

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Administração
Curso de Mestrado Acadêmico em Administração

Rodrigo Leite Farias de Araújo

**ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS NO MERCADO
BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO MODELO DE TRÊS FATORES**

João Pessoa

2016



Rodrigo Leite Farias de Araújo

**ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS NO MERCADO
BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO MODELO DE TRÊS FATORES**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.
Área de concentração: Administração e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Orleans Silva Martins

João Pessoa

2016

A663a Araújo, Rodrigo Leite Farias de.
Assimetria de informação e precificação de ativos no mercado brasileiro: uma análise a partir do modelo de três fatores / Rodrigo Leite Farias de Araújo.- João Pessoa, 2016.
86f. : il.
Orientador: Orleans Silva Martins
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCSA
1. Administração. 2. Índice de assimetria de informação.
3. Risco de informação. 4. Modelo de três fatores.

UFPB/BC

CDU: 658(043)

RODRIGO LEITE FARIAS DE ARAÚJO

**ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO E PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS NO MERCADO
BRASILEIRO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO MODELO DE TRÊS FATORES**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba.

Área de Concentração: Administração e Sociedade

Dissertação aprovada em: 25/02/2016

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Orleans Silva Martins
Orientador – PPGA/UFPB

Prof. Dr. Márcio André Veras Machado
Membro Interno – PPGA/UFPB

Prof. Dr. Rodrigo Jose Guerra Leone
Membro Externo – Universidade Potiguar

A minha avó Maria das Graças Leite (*in memoriam*), por todo o amor e ensinamentos passados a mim durante os anos em que estive ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, pessoas mais especiais da minha vida, que me ensinaram a ser forte e seguir com esperança nas adversidades da vida. E ao meu irmão Rodolfo, sempre presente e disposto a ajudar.

Agradeço a Mariúcha, minha companheira de todas as horas, sem os seus conselhos e apoio, esta pesquisa não seria possível. E a Ana Sofia, minha filha e fonte de determinação para conclusão deste trabalho.

Expresso minha profunda gratidão ao Prof. Orleans Martins, inicialmente pela excelente orientação, pelo exemplo e por toda ajuda durante o curso.

Ao Prof. Márcio Machado e ao Prof. Rodrigo Leone, pelas contribuições prestadas para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos amigos Ednaldo Chagas, Erica Cavalcante, Gustaxo Xavier, Oséias Ferreira e Valneres Lima, por todas as contribuições destinadas a este trabalho.

RESUMO

Pesquisas como as de Carhart (1997) e Liu (2006) para o mercado americano, e Santos, Famá e Mussa (2012) e Machado e Medeiros (2011), para o contexto brasileiro, buscaram aumentar a capacidade preditiva dos modelos de precificação de ativos. Aslan *et al.* (2011), por sua vez observou que a precificação de ativos pode ser afetada pelo risco de informação, gerando, dessa forma, um prêmio pela existência da assimetria de informação no mercado. No entanto, dada a dificuldade de mensuração da assimetria de informação, esta pesquisa se propôs a desenvolver um Índice de Assimetria Informacional (IAI), através da Análise de Componentes Principais (ACP), a partir das seguintes *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi analisar a relação da assimetria de informação com a precificação de ativos no mercado brasileiro de capitais. Para isso, utilizou-se, em média, 240 ações listadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA), no período de junho de 2000 a junho de 2015. Após a formação do Índice de Assimetria de Informação (IAI), foram utilizadas as mesmas características e uma metodologia similar à de Fama e French (1993) para a formação das carteiras, isto é, tamanho (valor de mercado) e índice *book-to-market*, além da medida adicional de assimetria de informação (IAI), formando, assim, 27 carteiras. Destarte, foram empregadas regressões múltiplas em séries de tempo, em que foram estimados os betas e os prêmios de risco dos fatores. Para cada carteira criada foi estimado, em um primeiro momento, o modelo de Três Fatores de Fama e French (1993), e, em um segundo momento, foi estimado um parâmetro para a assimetria de informação, representada pelo IAI que foi adicionado ao modelo junto aos demais fatores. Os resultados mostraram que, ao comparar os modelos de precificação de ativos, ao incluir a assimetria de informação no modelo de três fatores, ela melhora não só o poder explicativo do modelo, como também provoca alterações nos valores dos coeficientes dos fatores de risco. O fator assimetria de informação, representando pelo IAI, apresentou um prêmio de 0,465% para o mercado brasileiro, entretanto, não houve significância estatística. Diante das evidências, a Hipótese 1 desta pesquisa, de que a assimetria de informação, representada pelo Índice de Assimetria de Informação (IAI) e que seria um fator de risco para explicar parte das variações dos retornos das ações no mercado brasileiro de capitais, não pode ser confirmada, pois não existe evidências suficientes para essa inferência. Entretanto, a Hipótese 2, de que a inclusão do fator assimetria de informação (IAI) no modelo de Três Fatores de Fama e French aumentaria a sua capacidade preditiva, não pode ser rejeitada. Dado os resultados evidenciados, pode-se constatar que a assimetria é um fator relevante na precificação de um ativo, para o contexto brasileiro, e os agentes de mercado devem considerá-la, quando forem tomar decisões.

Palavras-chave: Índice de Assimetria de Informação. Risco de Informação. Modelo de Três Fatores.

ABSTRACT

Research such as Carhart (1997) and Liu (2006) for the USA market, and Santos, Famá and Mussa (2012) and Machado and Medeiros (2011), for the Brazilian context sought to increase the predictive ability of asset pricing models. Aslan et al. (2011), in turn noted that the pricing of assets can be affected by risk information, generating thus a prize for the existence of market information asymmetry. However, given the difficulty of measuring the asymmetry of information, this research aimed to develop an Asymmetry Index Informational (AII) through the Principal Component Analysis (PCA), from the following proxies: bid-ask spread, illiquid, price / earnings and volatility, in order to analyze the relationship of information asymmetry with the pricing of assets in the Brazilian capital market. For this we used an average of 240 shares listed on the Stock Exchange, Commodities and Futures Exchange (BM & FBOVESPA), from June 2000 to June 2015. After the formation of the Asymmetry Index of Information (AII), they used the same characteristics and a similar methodology to that of Fama and French (1993) for the formation of portfolios, i.e. size (market value) and book-to-market index, as well as additional measure asymmetry of information (AII), forming, thus 27 portfolios. Thus, multiple regressions were used in time series, where the betas and the risk premiums of the factors were estimated. For each portfolio created was estimated, at first, the model of three factors of Fama and French (1993), and in a second time it was estimated a parameter for asymmetry information, represented by AII which was added to the model together with other factors. The results showed that when comparing the asset pricing models, to include the information asymmetry in the three-factor model, it improves not only the explanatory power of the model, but also causes changes in the values of the risk factors of the coefficients. The information asymmetry factor, representing at AII, presented a 0.465% premium to the Brazilian market, however there was no statistical significance. Based on this evidence, the hypothesis 1 of this research, that information asymmetry, represented by the Asymmetry Index Information (AII) is a risk factor to explain part of the variation of stock returns in the Brazilian capital market, cannot be confirmed because there is not enough evidence for this inference. However, the hypothesis 2, that the inclusion of information asymmetry factor (AII) in the Fama and French Three Factor Model enhances their predictive capacity, cannot be rejected. Given the evident results, it can be seen that the asymmetry is a factor in pricing an asset to the Brazilian context market participants should consider it when they are making decisions.

Key-words: Index of Information Asymmetry. Risk Information. Model Three Factors.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das <i>proxies</i> de assimetria de informação e do IAI.....	47
Tabela 2 – Matriz de Correlação das <i>proxies</i> de assimetria de informação.....	48
Tabela 3 – Número de Ações Por Carteira e Ano.....	51
Tabela 4 – Valores médios das variáveis utilizadas na construção das carteiras.....	53
Tabela 5 – Valor de Mercado das Carteiras.....	54
Tabela 6 – Estatísticas Descritivas e Índice de Sharpe das carteiras.....	56
Tabela 7 – Prêmios Trimestrais dos Fatores de Risco.....	58
Tabela 8 – Matriz de Correlação entre as Variáveis.....	60
Tabela 9 – Comunalidades das <i>proxies</i> de assimetria de informação.....	61
Tabela 10 – Percentual da variância explicado por cada componente. 2000-2015.....	61
Tabela 11 – Teste FIV para a Existência de Multicolinearidade.....	63
Tabela 12 – Resultados das Regressões Para o Modelo de Três Fatores.....	66
Tabela 13 – Resultados das Regressões Para o Modelo de Três Fatores mais a Assimetria de Informação.....	69
Tabela 14 – Análise Comparativa do Poder Explicativo dos Modelos (R^2 Ajustado).....	70
Tabela 15 – Diferença nos Coeficientes dos Fatores de Riscos.....	71
Tabela 16 – Teste de <i>Chow</i>	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivo Específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 EFICIÊNCIA DE MERCADO E CONFLITO DE AGÊNCIA	17
2.2 ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO.....	20
2.2.1 Mensuração da Assimetria de Informação	21
2.3 MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS	26
2.4 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS.....	28
3 METODOLOGIA	32
3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	32
3.2 CÁLCULO DAS <i>PROXIES</i> PARA A ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO.....	33
3.2.1 Bid-ask spread	33
3.2.2 Iliquidez	33
3.2.3 Índice Preço/Lucro	34
3.2.4 Volatilidade	34
3.3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO	35
3.4 FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS	37
3.5 MÉTODO DE ANÁLISE	40
4 ANÁLISE DOS DADOS	44
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DAS <i>PROXIES</i> DE ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO	44
4.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS CARTEIRAS	46
4.2.1 Retornos das Carteiras (Variáveis Dependentes)	52
4.2.2 Fatores Explicativos (Variáveis Independentes)	55
4.3 ÍNDICE DE ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO.....	57
4.4 ANÁLISE DO PODER EXPLICATIVO DOS MODELOS	59
4.4.1 Modelo de Três Fatores	60
4.4.2 Modelo de Três Fatores mais Assimetria de Informação	64
4.4.3 Análise Comparativa do Poder Explicativo dos Modelos	67
4.4.4 Análise de Robustez	69
5 CONCLUSÃO	71
REFERÊNCIAS	75

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As pesquisas realizadas por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), baseados no estudo seminal de Markowitz (1952), culminaram no desenvolvimento de um dos modelos de precificação de ativos mais importantes e debatidos em finanças: o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM). Tal modelo estabelece que o prêmio pelo risco de um ativo é função linear do beta e do prêmio pelo risco da carteira de mercado, sendo um modelo de fator único, na explicação de parte das variações do retorno das ações. O fato de considerar apenas um fator de risco é uma das principais críticas ao CAPM, discutidas por autores como Basu (1977), Roll (1977), Banz (1981) e Fama e French (1992; 1993; 2004).

Com o intuito de expandir a capacidade preditiva do CAPM, Fama e French (1993) sugeriram a inclusão de dois fatores ao modelo: o tamanho da empresa e o índice de valor contábil do patrimônio líquido sobre o preço de mercado (índice *book-to-market* ou B/M). Dessa forma, os retornos das ações poderiam ser explicados pelo retorno do mercado, conforme definido no CAPM, pelo tamanho da empresa e pelo índice *book-to-market*. Esses fatores foram selecionados a partir de estudos sobre anomalias de mercado, constituindo, assim, um modelo multifatorial que ficou conhecido como modelo de Três Fatores de Fama e French (1993).

Segundo Rogers e Securato (2009), o modelo de Três Fatores supera o CAPM na explicação dos retornos das ações. Além disso, estudos empreendidos em diferentes períodos, deram suporte ao modelo de Três Fatores de Fama e French (1993) no mercado brasileiro. Mellone (1999), Rodrigues (2000), Rodrigues e Leal (2003), Málaga e Securato (2004), assim como Lucena e Pinto (2005), apresentaram evidências empíricas de que características das empresas, como tamanho e efeito *book-to-market*, explicam parte dos retornos das ações. Por outro lado, diversas pesquisas buscaram novos fatores, com o objetivo de aumentar a capacidade preditiva dos modelos de precificação de ativos. Entre elas está a pesquisa de Carhart (1997), que identificou o fator momento e o adicionou ao modelo dos Três Fatores. No Brasil, Santos, Famá e Mussa (2011) analisaram a adição do fator de risco momento ao modelo dos três fatores de Fama e French.

Entre os fatores que podem influenciar a precificação de ativos está a assimetria de informação. Beny (2005) argumenta que a informação assimétrica faz com que os ativos sejam mal precificados, uma vez que parte do mercado ainda não teve acesso a todas as

informações relevantes que estão disponíveis aos agentes informados. Qualquer suspeita de ocorrência desse fenômeno pode fazer com que o investidor evite negociar no mercado de capitais, com receio de se prejudicar na transação (MARTINS; PAULO, 2014). Por consequência, a presença dessa assimetria pode fomentar a ineficiência do mercado na precificação dos ativos (LELAND; PYLE, 1977), havendo maior liberdade para que esses agentes assumam comportamentos oportunistas, aumentando os custos de transação no mercado (WILLIAMSON, 1985). Dessa forma, a prática de utilização de informações privadas, configura-se como crime, combatida por leis como a Sarbanes-Oxley nos Estados Unidos da América (EUA) e, no Brasil, conforme Artigo 27 da Lei nº 6.385/1976, incluído pela Lei nº 10.303/2001.

Easley *et al.* (1996) afirmam que a existência de maior assimetria de informação no mercado de capitais cria um novo tipo de risco sistemático, denominado risco de informação. O risco de informação apresenta uma correlação positiva com o do retorno da ação, de forma que a assimetria de informação pode ser relacionada a fatores de risco em modelos de precificação de ativos (EASLEY *et al.*, 1996). Adicionalmente, Clarke e Shastri (2000) argumentam que o retorno anormal produzido por uma ação geralmente está relacionado positivamente à existência de assimetria de informação no mercado.

Aslan *et al.* (2011) destacam que a literatura sobre precificação de ativos normalmente se baseia em uma visão idealizadora da Economia e não considera a probabilidade de diferentes informações impactarem os preços dos ativos. Determinados ativos com mais informações privadas a seu respeito vão ser vistos como mais arriscados e, por consequência, será requerido maior retorno esperado, de modo que se espera que o risco do ativo apresente relação positiva com a assimetria de informação. Os resultados do estudo desses mesmos autores constataram que a precificação de ativos no mercado de capitais norte-americano é afetada pelo risco de informação, gerando, dessa forma, um prêmio pela existência da assimetria de informação.

Diferentes evidências empíricas indicam a existência de negociações que podem ter sido baseadas em informações privadas no mercado americano, como Easley *et al.* (1996), Easley, Kiefer e O'Hara (1997), Easley, Hvidkjaer e O'Hara (2002) e Nyholm (2002; 2003); na Espanha, por Abad e Rubia (2005); e, no Brasil, por Barbedo, Silva e Leal (2009) e Martins e Paulo (2013; 2014). Contudo, dado que há limitações para se mensurar diretamente a assimetria de informação, algumas *proxies* vêm sendo utilizadas para tentar captá-la indiretamente no mercado de ações. Essas *proxies* podem ser utilizadas de forma conjunta, no sentido de aumentar o poder de representatividade da assimetria de informação. Com esse

intuito, têm sido desenvolvidos índices que utilizam diferentes *proxies* para mensurar tal assimetria informacional, como *bid-ask spread*, probabilidade de negociação informada (PIN), iliquidez, propriedade institucional, número de previsões dos analistas, número de analistas que acompanham a empresa, erro de previsão dos analistas, dispersão das previsões de ganhos dos analistas, desvio padrão dos retornos residuais do modelo de mercado, tamanho da empresa, índice preço/lucro, volatilidade, despesas com "R&D" e Q de Tobin (ver BHARATH; PASQUARIELLO; WU, 2009; LIN; PANTZALIS; PARK, 2009; DROBETZ; GRÜNINGER; HIRSCHVOGL, 2010; BRAVE; BUTTERS, 2011; HUANG; MA; LAN, 2014).

Nesse sentido, dado que existem controvérsias sobre a medição do grau de assimetria de informação, diferentes pesquisas apontam a importância do uso de índices (LESSARD, 1973; LIN; PANTZALIS; PARK, 2009; BRAVE; BUTTERS, 2011; HUANG; MA; LAN, 2014), com intuito de se utilizar de forma mais plena as informações disponíveis a partir das *proxies*, na busca por equilibrar todas as medidas de assimetria de informação, incorporando algo de cada uma delas.

Sendo assim, além da importância de se utilizar indicadores que representem de forma mais fiel a assimetria de informação existente no mercado, destaca-se a possível existência de relação direta dessa assimetria com o retorno das ações (EASLEY *et al.*, 1996; CLARKE; SHASTRI, 2000; EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002; ASLAN *et al.*, 2011). Dessa forma, esta pesquisa se propõe a analisar se a assimetria de informação é precificada e se explica parte dos retornos de ações no mercado acionário brasileiro. Nesse contexto, surge a questão desta pesquisa: **qual é a relação entre o grau de assimetria de informação e a precificação de ativos no mercado brasileiro de capitais?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação da assimetria de informação com a precificação de ativos no mercado brasileiro de capitais.

1.2.2 Objetivo Específicos

- a) Identificar as *proxies* habitualmente utilizadas na literatura, com o intuito de desenvolver um índice representativo do grau de assimetria de informacional das empresas;
- b) Verificar se o Índice de Assimetria de Informação (IAI) explica os retornos das ações das empresas;
- c) Analisar se a adição do fator assimetria de informação (IAI) ao modelo de Três Fatores de Fama e French aumenta a sua capacidade preditiva.

1.3 JUSTIFICATIVA

A negociação com informações privadas pode gerar externalidades ao mercado, implicando, inclusive, em menor liquidez dos títulos negociados no mercado de capitais (BHARATH; PASQUARIELLO; WU, 2009), além de má precificação das ações (FILDS; LYS; VICENT, 2001). Nesse contexto, e levando em consideração que o mercado de capitais brasileiro se encontra em desenvolvimento (BARBEDO; SILVA; LEAL, 2009), a presença de negociações com informações privadas pode afetar a propensão de investir dos agentes estrangeiros e domésticos nesse mercado.

Além disso, sabendo-se que, no contexto brasileiro, existe uma maior parcela de acionistas majoritários do que nos mercados desenvolvidos (CAMPOS, 2006), entende-se que há maiores chances de ocorrer uma transferência de riqueza dos minoritários para os majoritários. Isso se dá porque os acionistas majoritários alocam maiores volumes do seu capital para deter o controle da companhia e, por consequência, reduzem sua diversificação e aumentam seu risco. Sabendo disso, esses agentes buscam utilizar as informações privadas em proveito próprio, a fim de aumentar sua esperança de retorno e diluir o risco adicional obtido pela concentração do capital (DEMSETZ; LEHN, 1985).

Assim, a utilização de informações privilegiadas por parte dos agentes econômicos pode gerar ganhos anormais para esses agentes. Nesse caso, torna-se importante uma análise das informações disponíveis (ainda que somente diminua os efeitos da assimetria) por parte dos órgãos reguladores, e se faz necessário uma melhor regulamentação e maior fiscalização sobre o uso dessas informações, para que se combata a prática do uso indevido de informação privilegiada.

Diferentes pesquisas têm investigado e constatado a relação entre a assimetria de informação e o retorno das ações (EASLEY *et al.*, 1996; CLARKE; SHASTRI, 2000; EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002; ASLAN *et al.*, 2011). Dessa forma, entende-se que a assimetria pode influenciar a precificação de ativos, tendo em vista que determinado ativo com mais informações privadas a seu respeito vai ser visto como mais arriscado e, por consequência, será requerido maior retorno esperado. Sendo assim, espera-se que o risco do ativo apresente relação positiva com a assimetria de informação.

No que se refere aos modelos de precificação de ativos, destaca-se o modelo de Três Fatores de Fama e French (1993), visto que muitos trabalhos têm mostrado que há uma melhora no poder explicativo das regressões ao se utilizar esse modelo, quando comparado, por exemplo, ao CAPM. No entanto, algumas pesquisas evidenciam que as variáveis explicativas do modelo de Fama e French (1993) não têm apresentado significância estatística na explicação dos retornos no mercado acionário brasileiro, devido ao fato da não significância dos fatores Tamanho (SMB) e *Book-to-Market* (HML) e, também, pelo fato do alfa apresentar valores distintos de zero (ROGERS; SECURATO, 2009; MACHADO; MEDEIROS, 2011; RAYES; ARAÚJO; BARBEDO, 2012).

Dessa forma, uma das principais justificativas desta pesquisa consiste no fornecimento de evidências que relacionem a assimetria de informação ao retorno das ações. Contudo, há uma dificuldade em se mensurar a assimetria de informação diretamente. Segundo Liu *et al.* (2012), os resultados de estudos relacionados à assimetria de informação são mistos, possivelmente devido à dificuldade em se encontrar uma boa *proxy* para essa variável. De acordo com Maskara e Mullineaux (2011), a literatura carece de um consenso sobre medida(s) ideal(is) de assimetria de informação, sendo empregadas várias medidas de assimetria de informação, incluindo variáveis baseada em microestrutura de mercado (*bid-ask spread*, *turnover*), previsões de lucros por ação dos analistas (*analyst following*, erro de previsão, dispersão das opiniões dos analistas), volatilidade dos retornos das ações (de volatilidade dos retornos anormais ao redor anúncios de lucros, volatilidade residual) e a intensidade de *insider trading*.

Entretanto, mesmo que existam diferentes *proxies* sugeridas e/ou utilizadas na literatura para tentar mensurar a assimetria de informação, muitas vezes elas isoladamente não são capazes de captar, de forma consistente, a assimetria de informação existente no mercado. Nesse sentido, além do desenvolvimento de novas *proxies*, com níveis de dificuldade maiores para o cálculo, tem-se utilizado na literatura alguns métodos para medir a assimetria de

informação. Entre esses métodos está a construção de índices pela ponderação de diferentes *proxies*.

Huang, Ma e Lan (2014) afirmam que ainda é bastante difícil quantificar a assimetria de informação, existindo controvérsias sobre a medição do seu grau, de forma que muitos estudos adotam um único índice para realizar suas análises e o significado econômico que representa. De acordo com os autores supracitados, cada *proxy* reflete algo sobre a informação assimétrica em diferentes extensões e há uma certa relação entre essas *proxies*, de modo que as informações podem se sobrepor em certa medida.

Lin, Pantzalis e Park (2009) apontam que a utilização de um índice pode ser feita com o intuito de se utilizar plenamente todas as informações disponíveis a partir das *proxies* e, ao mesmo tempo, aliviar o impacto de *outliers*, sendo uma medida composta capaz de equilibrar as demais medidas de assimetria de informação, incorporando cada uma delas. Brave e Butters (2011) mencionam que índices desse tipo têm a vantagem de capturar a interconexão dos mercados financeiros, uma característica desejável para permitir uma interpretação da importância sistêmica de cada indicador. Para Huang, Ma e Lan (2014), diversos estudos, dos quais decorreram diferentes índices para medir a assimetria de informação, geraram resultados díspares, porém também deixaram espaço e oportunidade para estudos posteriores.

Para o contexto brasileiro, considerando a pesquisa realizada, não foi encontrado qualquer artigo, dissertação ou tese que fundamente ou tenha como base a construção de um índice representativo da assimetria de informação. Dado esse contexto, neste trabalho optou-se por criar um Índice de Assimetria de Informação (IAI), com base na literatura existente e na técnica de estatística multivariada de Análise de Componentes Principais (ACP). Conforme Johnson e Wichern (1998), a ACP tem por objetivo a explicação da estrutura de variância-covariância de um grupo de variáveis por meio de algumas combinações lineares das mesmas, com o propósito de reduzir e proporcionar melhor interpretação dos dados sem grande perda de informação. A técnica aqui empregada está em linha com as evidências internacionais sobre a formação desses indicadores, que se encontram na seção 2.4 deste estudo.

Assim, utilizaram-se algumas *proxies* para a assimetria, com o objetivo de buscar melhorar sua mensuração e analisar seu impacto no poder explicativo quando acrescida ao modelo de Três Fatores para precificação de ativos. Os modelos de precificação de ativos, sob a ótica das finanças corporativas, são importantes para se analisar a viabilidade de projetos, e em uma perspectiva de investimentos, são utilizados para análise de risco-retorno e alocação

de recursos. Além disso, a literatura carece de evidências sobre uma medida ideal de assimetria de informação (MASKARA; MULLINEAUX, 2011).

Pires e Macagnam (2012) realizaram uma pesquisa de caráter exploratória sobre as medidas de assimetria de informação utilizadas ao redor do mundo. Os resultados mostram que quase metade dos artigos investigados não definiram uma *proxy* para a assimetria de informação, sugerindo que não há um método consolidado para a sua mensuração. Dentre os que definiram, verificou-se uma grande variedade de *proxies*, mas há uma tendência à utilização do *bid-ask spread*, probabilidade de negociação com informação privilegiada (PIN), erro e/ou dispersão da previsão dos analistas sobre o preço da ação, volatilidade e iliquidez para medir a assimetria informacional. Outra *proxy* de assimetria de informação utilizada com frequência na literatura sobre o tema é o índice preço/lucro (CLARKE; SHASTRI, 2000; EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002; NAGANO; MERLO; SILVA, 2003; MARTINS; PAULO, 2014).

Nesse sentido, esta pesquisa se propôs a desenvolver um Índice de Assimetria Informacional (IAI), por meio da Análise de Componentes Principais (ACP), a partir das seguintes *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade. As *proxies* foram selecionadas levando-se em consideração a literatura sobre o tema e a alta frequência de utilização dessas medidas de assimetria de informação nas pesquisas internacionais (PIRES; MACAGNAM, 2012), bem como pela disponibilidade dessas informações nas plataformas de pesquisa utilizadas. Dessa forma, o IAI aqui desenvolvido possui a singularidade de utilizar as medidas de assimetria de informação mais consolidadas na literatura sobre o tema. Além disso, se caracteriza e possui como diferencial a simplicidade de mensuração, dada as *proxies* utilizadas, quando comparadas com índices que se utilizam de métricas de difícil mensuração, como, por exemplo, a probabilidade de negociação com informações privilegiadas – PIN, conforme mostrado no Quadro 1, da Seção 2.2.1.

Tal estudo representa uma importante contribuição para a literatura, tendo em vista a escassez de pesquisas sobre esse tema e a relevância da temática da precificação de ativos no mercado de capitais, para que investidores possam se utilizar dessas informações para definir estratégias de negociação (GROSSMAN; STIGLITZ, 1980). Ainda, gera evidências aos órgãos reguladores sobre a atuação e os efeitos dos problemas relacionados à divulgação de informações no mercado de capitais brasileiro, tendo em vista o fomento ao estabelecimento de políticas corporativas que minimizem os custos de agência, reduzindo, por consequência, o custo de capital. Além disso, este estudo se destaca por apresentar uma mensuração da assimetria de informação, por meio da criação de um índice (IAI).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EFICIÊNCIA DE MERCADO E CONFLITO DE AGÊNCIA

A Hipótese de Eficiência de Mercado (HEM), consolidada por Fama (1970, 1991), deu destaque a ideia de que o valor de um ativo é reflexo do consenso entre os agentes com relação ao seu desempenho esperado. A HEM teve como precursor Bachelier (1900), que contribuiu para formulação da *Random Walk Theory* com sua tese “*Théorie de la spéculation*”, baseada no princípio de que o comportamento dos preços deveria ser um *Fair Game*, devido ao fato de que o especulador tem uma expectativa de que o retorno anormal seja igual a zero. Portanto, em um mercado dito eficiente, todas as informações disponíveis estão refletidas nos ativos, não sendo possível se obter lucros anormais utilizando informações públicas para realizar as negociações dos ativos.

Assim, segundo Fama (1970), a HEM é baseada em um conjunto de informações cuja eficiência é classificada, basicamente, em três formas: forte, semiforte ou fraca. Posteriormente, Fama (1991) promoveu aperfeiçoamentos em sua própria teoria desenvolvida em 1970, renomeando os conjuntos informacionais, como segue: *random walk*, estudos de eventos e testes de informação privada, respectivamente.

De acordo com Fama (1970), as condições suficientes para se considerar o mercado eficiente são:

- Nenhum investidor ter a capacidade de influenciar o preço das negociações;
- Não existir custos de transação para a negociação dos títulos;
- Os participantes do mercado aceitarem as implicações das informações atuais sobre os preços atuais e distribuições de preços futuros de cada título;
- O mercado ser constituído de investidores racionais;
- As informações serem instantâneas e gratuitas aos participantes do mercado;
- O mercado trabalhar com inexistência de racionamento de capital;
- Os ativos serem divisíveis e negociados sem restrições; e,
- As expectativas dos investidores serem homogêneas.

Embora essas sejam as condições, elas são suficientes, mas não necessárias para a eficiência de mercado (FAMA, 1970). Dessa forma, segundo o autor, mesmo com a existência de custos de transação, um mercado no qual um suficiente número de investidores tenha

pronto acesso às informações e que nenhum investidor sistematicamente faça melhores avaliações de preço, pode ser considerado eficiente.

Na forma forte, considera-se que as informações públicas e privadas são totalmente refletidas nos preços dos ativos, assim, um investidor não pode obter um retorno anormal com base em informações não disponíveis ao público. Na forma semiforte, os preços refletem as informações publicamente disponíveis, além de refletir os preços passados, não sendo possível obter retornos anormais a partir dessas informações, pois os preços se ajustam rapidamente após o anúncio de novas informações. Na forma fraca, o mercado é eficiente quando os preços incorporam as informações sobre os preços históricos, ou seja, não é possível obter retornos anormais ao se utilizar de informações de preços passados (FAMA, 1970).

Com isso, nem a análise técnica, que é o estudo dos preços passados das ações em uma tentativa de prever os preços futuros, nem a análise fundamentalista, que é a análise das informações financeiras das empresas e dos valores de seus ativos, permitiria a um investidor obter retornos maiores do que aqueles que poderia obter pela realização de um portfólio de ações individuais selecionadas aleatoriamente. Ademais, para Malkiel (2003), o mercado era extremamente eficiente em reagir às informações, pois quando uma nova informação surgisse, seria incorporada aos preços dos ativos sem demora.

Pode-se relacionar a HEM à existência de assimetria de informação no mercado, visto que, se o mercado é eficiente, isso é, as informações relacionadas ao mesmo são disponíveis ao público em geral, nenhum agente deveria conseguir retornos acima da média. Todavia, flexibilizações da HEM indicam que anomalias ou falhas de mercado podem fazer com que os agentes obtenham retornos anormais, porém, não de forma consistente ao longo do tempo. No curto prazo podem ocorrer momentos de ineficiência no mercado, mas, no longo prazo, as ações tendem a convergir para sua precificação correta, o que beneficia investidores de longo prazo (GRAHAM; DODD, 1965).

O problema da atuação dos gestores como maximizadores de sua utilidade em detrimento da maximização da riqueza dos proprietários, havia sido sinalizado por Adam Smith (1776), em sua obra “Inquérito Sobre a Natureza e Causa da Riqueza das Nações”, como uma das explicações para a possibilidade de utilização de informações privilegiadas por agentes no mercado, a compreensão da relação entre aqueles que detêm a propriedade ou o controle do capital.

Após isso, a Teoria da Agência foi consolidada por Jensen e Meckling (1976), sendo uma das explicações à prática de *insider trading*, que advém de conflitos de interesse

entre proprietários (principais) e gestores (agentes) das empresas. Isso porque o agente pode se utilizar de informações que ainda não tenham sido divulgadas ao público em geral para aumentar seu bem-estar, tirando proveito de posições privilegiadas na firma. Essa discussão, de acordo com Jensen e Meckling (1976), refere-se a análise das relações entre os agentes econômicos que integram as empresas, dando margem à formação de conflitos de interesses entre esses indivíduos.

Aliado a isso, com base em estudos empíricos, Demsetz (1986) observa que há evidências para se acreditar que os portadores de informação privilegiada obtêm maiores retornos do que aqueles que detêm apenas as informações que estão publicamente disponíveis no mercado. Essa prática de utilização de informações privadas pelos *insider tradings*, pode ocorrer devido ao fato do principal ou agente utilizar de informações que ainda não tenham sido divulgadas ao público em geral para aumentar seu bem-estar. Dessa forma, o negociador informado compra ou vende seus ativos no mercado antes que essa informação privilegiada seja refletida nos preços dos ativos. Assim, como consequência do conflito de interesses entre principal(is) e agente(s), origina-se o conflito de agência, sendo uma das principais contribuições da Teoria de Agência para as finanças. Todavia, o conflito de agência não se resume apenas à relação agente-principal, estendendo-se às demais relações contratuais que ocorrem entre os diversos participantes de uma empresa, nas quais cada um busca maximizar seu próprio bem-estar (JENSEN; MECKLING, 1976).

Diante desse contexto, para dirimir os diversos conflitos de agência que podem ser originados das relações estabelecidas entre os participantes de uma empresa, Jensen e Meckling (1976) destacam a necessidade de se estabelecer contratos entre o agente e o principal com o intuito de monitorar o desempenho dos gestores na execução dos objetivos do principal, acarretando nos chamados “custos de agência”, que referem-se a: i) despesas de monitoramento por parte do principal; ii) despesas com concessão de garantias contratuais por parte do agente; iii) custo residual.

Destaca-se, ainda, que a antecipação da tomada de decisão por parte dos *insider tradings* lhe proporciona uma vantagem na negociação em relação aos demais negociadores que não possuem a informação privilegiada, gerando um retorno anormal. Tais retornos anormais existirão se houver custos de coleta e processamento de informações. Esses retornos são necessários para compensar os investidores pelas despesas de coleta e processamento das informações, e já não são anormais quando essas despesas são devidamente contabilizadas (GROSSMAN; STIGLITZ, 1980).

Nesse sentido, para Machado e Medeiros (2011), o maior problema prático de se constatar a eficiência de mercado, é que ela não é testável em si, necessitando, portanto, de um modelo de precificação de ativos, para verificar se um determinado título apresentou retorno anormal durante determinado período.

2.2 ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

Um dos estudos pioneiros sobre assimetria de informação na literatura econômica foi apresentado por Akerlof (1970), que estudou o mercado de automóveis usados. Na concepção deste autor, nesse mercado, a assimetria de informação caracteriza-se no fato de que o vendedor conhece todas as condições do veículo, possuindo informações privadas e mais precisas do que os potenciais compradores, levando-os à possibilidade de comprar um automóvel com boa apresentação (ao preço cobrado no mercado para veículos em igual condição), porém em mau estado de conservação, situação conhecida como *lemons*, ou limões, uma analogia a "carros ruins".

Assim, quem vende um carro tem pleno conhecimento da qualidade do seu automóvel, enquanto quem compra não possui o conhecimento dessas condições, já indo disposto a desembolsar pelo carro um preço abaixo daquele que efetivamente o automóvel valeria se ele possuísse todas as informações necessárias para atestar a qualidade do veículo que está comprando. Por consequência, quem tem um carro bom não quer vender, pois vai receber aquém do real valor do seu veículo.

Para Leland e Pyle (1977), diversos mercados são caracterizados pela diferença de informações entre compradores e vendedores. Quando os recursos são alocados entre os agentes econômicos dentro dos mercados financeiros (poupadores e tomadores de capital), sinais importantes são emitidos em relação ao preço dos títulos, que devem refletir as informações existentes dentro do sistema econômico a qualquer tempo. A interação entre os agentes do mercado deve funcionar de modo que todas as informações sejam assimiladas, precificando de forma ótima os ativos financeiros do mercado e, conseqüentemente, alcançando eficiência no mesmo (TAKEUCHI, 2009).

Segundo Martins (2012), o valor de um ativo é determinado pelo consenso entre os agentes de mercado, ao se levar em consideração o desempenho futuro da empresa, com base em um conjunto de informações relevantes. Entretanto, para Grossman e Stiglitz (1980), tendo em vista que a informação é um elemento dispendioso, os preços não poderiam refletir perfeitamente a informação que está disponível e, se o fizessem, aqueles que gastaram

recursos para obtê-la não receberiam nenhuma compensação, o que leva à conclusão de que um mercado informacionalmente eficiente é impossível.

Uma informação privilegiada pode ser compreendida como uma informação que ainda não foi divulgada ao público em geral e pode, por consequência, proporcionar vantagens ao seu portador nas negociações de ativos no mercado (COHEN; MALLOY; PORMORSKI, 2012). De acordo com Stiglitz (2000), a existência de informação privada é responsável pela ocorrência de assimetria de informação nos mercados financeiros e leva à elaboração de contratos incompletos.

Leland e Pyle (1977) afirmam que a assimetria de informação é característica de numerosos mercados, sobretudo dos mercados financeiros. Em grande parte das situações os tomadores de créditos, para financiamento, podem reter informações negativas sobre eles próprios e/ou sobre seus projetos, para evitar o chamado “risco moral”, o que pode prejudicar ou até impedir a transferência de informações. Os autores sobreditos assinalam que os credores deveriam conhecer as verdadeiras características dos tomadores, no entanto, o risco moral dificulta a transferência direta de informações entre os participantes desse mercado. Dessa forma, os credores buscam amenizar essa situação através da busca por mais informações, sobretudo de forma indireta (não oriundas do tomador de crédito).

O problema da existência de assimetria de informação pode fazer com que o mercado de capitais perca a sua função de facilitador da alocação de recursos entre agentes poupadores e tomadores ou, em um caso extremo, até extinguir tal mercado, como previsto por Akerlof (1970). Dessa forma, os temas relacionados à informação privilegiada e sua mensuração são recorrentes em discussões acadêmicas e profissionais na literatura internacional (ABAD; RUBIA, 2005; DUARTE; YOUNG, 2009; MOHANRAM; RAJGOPAL, 2009; EASLEY; HVIDKJAER; O’HARA, 2010), e nacional (BARBEDO; SILVA; LEAL, 2009; MARTINS; PAULO, 2013, 2014).

2.2.1 Mensuração da Assimetria de Informação

Pires e Macagnam (2012) verificaram a existência de uma grande variedade de *proxies* e perceberam que não há um método consolidado para a mensuração da assimetria de informação. Aliado a isso, Maskara e Mullineaux (2011) afirmam que a literatura carece de um consenso sobre uma medida ideal de assimetria de informação. Por isso, esta pesquisa se propõe a desenvolver um Índice de Assimetria Informacional (IAI), a partir das *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade.

O *bid-ask spread* (BAS), *spread* de compra e venda ou simplesmente *spread(s)*, de acordo com Demsetz (1968), trata-se da diferença entre a maior oferta de compra e menor oferta de venda imediatamente antes da negociação, ou seja, a menor cotação de preço de venda e a maior cotação de preço de compra de certo ativo em um dado momento, de modo que o preço fundamental do ativo está situado nesse intervalo. Demsetz (1968) aponta que, após decidido pela compra ou venda dos títulos, o custo da negociação compreende o custo de corretagem e o *bid-ask spread*. Dessa forma, a diferença encontrada através do *bid-ask spread* pode ser entendida como um dos custos de transação para execução de uma ordem. Assim, para Demsetz (1968), a diferença entre o *bid* e o *ask* torna-se menor quanto menor o tempo de espera para a conclusão dos negócios.

A estimação do *bid-ask spread* pode ser realizada através de duas abordagens. O primeiro modelo, proposto por Roll (1984), emprega propriedades da covariância serial dos retornos dos preços do ativo, e pode ser adaptado para indicar os componentes do *spread*. O segundo grupo de modelos utiliza regressões nas quais as variáveis independentes baseiam-se no indicador de direção do negócio, que mostra se a operação inicia-se por uma compra ou por uma venda (GLOSTEN; HARRIS, 1988).

Além disso, de modo geral, o *bid-ask spread* pode ser decomposto em três componentes: custo de processamento das ordens, custo de carregamento e custo das informações adversas (HUANG; STOLL, 1997). Para Huang e Stoll (1997), embora o custo de processamento represente a maior parcela dos *spreads*, o custo de carregamento e o das informações adversas representam parcelas menores, porém significativas dos mesmos. Trabalhos como Glosten e Milgrom (1985) indicam que o *spread* pode ser devido a custos de seleção adversa, provenientes da assimetria de informação existente entre os participantes do mercado.

Entre os trabalhos que fazem relação entre o *bid-ask spread* e a informação, pode-se destacar o trabalho de Roll (1984) como sendo um dos primeiros a estimar o custo de transação (valor implícito do *spread*), separando-o dos demais custos embutidos no *spread*. Assim, Roll (1984) define um modelo de previsão do efetivo valor implícito do *bid-ask spread*, ao considerar os títulos como sendo negociados em um mercado informacionalmente eficiente, em que não há assimetria informacional, ou seja, os preços refletem todas as informações relevantes disponíveis e que o *bid-ask spread* contempla somente o custo em transacionar.

Glosten e Milgrom (1985) também foram uns dos primeiros a examinar a relação entre a informação e o *bid-ask spread*, argumentando que no mercado especializado os

spreads são afetados por informações assimétricas entre os negociadores. Ao analisar a relação entre *bid*, *ask* e os preços negociados no mercado especializado, Glosten e Milgrom (1985) chegaram à conclusão de que a presença de negociadores com informações privilegiadas acarreta em um *bid-ask spread* positivo, inclusive quando os especialistas de mercado são neutros ao risco e possuem expectativas de lucro zero. Glosten (1987) também divide o *spread* em duas partes: uma devida ao poder dos monopólios, custos de custódia, custo de carregamento, e outra devida à assimetria informacional, no qual a presença de *traders* com informação privilegiada estabelece uma componente de ganho. O referido autor complementa afirmando que um dos componentes dos *spreads* é a assimetria de informação, que ocasiona benefícios aos detentores de informações privilegiadas.

Copeland (1979) assinala que a informação pode influenciar os preços de equilíbrio de mercado, visto a expectativa de aumento dos *spreads* na incerteza dos preços, observando a influência dos volumes negociados nos *spreads*. Copeland e Galai (1983) afirmam que o *market-maker* procura maximizar a diferença do *bid-ask spread* entre duas classes de investidores, um motivado por liquidez e outro motivado por informações, de forma que a informação influencia o *spread*.

No que se refere a *proxy* de iliquidez, Amihud (2002) evidenciou que a mesma tem um efeito positivo e altamente significativo sobre os retornos esperados das ações, sendo o retorno uma função crescente da iliquidez. A existência de informações assimétricas no mercado, segundo Kunkel *et al.* (2014), acaba por influenciar a liquidez, caso investidores não privilegiados com tais informações decidam pelo não investimento, o que acarretará na queda do nível de liquidez. A própria empresa pode conduzir a iliquidez pelo fato de os investidores não desejarem investir em empresas mal administradas ou com probabilidade de falência (KUNKEL *et al.*, 2014). Para atingir os objetivos desta pesquisa utilizou-se o modelo de iliquidez de mercado proposto por Amihud (2002).

Já em relação ao índice preço/lucro de uma organização, o mesmo representa a razão entre o preço de mercado de suas ações e o lucro do exercício proporcional à quantidade de ações emitidas pela empresa. É a mais popular entre as medidas de avaliação relativa, pois está vinculada ao fato de capturar o risco e o crescimento de uma ação (CHENG; MCNAMARA, 2000). Dessa forma, essa medida tem a finalidade de verificar o otimismo dos agentes de mercado quanto aos resultados da empresa, pois relaciona a avaliação que o mercado está impondo à empresa com a riqueza que ela está criando. Portanto, quanto maior o índice preço/lucro, menos atraente é a ação da empresa para um investidor.

Nesse sentido, segundo Clarke e Shastri (2000), gestores de empresas com alto crescimento possuem maior conhecimento sobre seu conjunto de oportunidades de investimentos e sobre os fluxos de caixa futuros esperados dos ativos da firma do que os investidores. Dessa forma, o índice Preço/Lucro pode ser relacionado com a assimetria de informação, pois ao se considerar a reação nos preços à divulgação do lucro, é razoável ponderar que uma parcela das expectativas e incertezas existentes no ambiente de negociação dessas ações seja expressa por meio desse indicador. Nesse sentido, Clarke e Shastri (2000) afirmam que o índice preço/lucro é uma variável comumente utilizada como *proxy* para as oportunidades de crescimento da empresa na mensuração da assimetria de informação.

Sendo assim, considerando a observação de Easley *et al.* (1996) de que o risco sistemático apresenta correlação positiva com a assimetria de informação no mercado, fenômeno classificado como risco de informação, verifica-se que o índice preço/lucro pode ser relacionado à assimetria de informação existente na negociação das ações de uma companhia. Basu (1977) realizou um estudo seminal relacionando índices preço/lucro (P/L) aos retornos realizados de ações, concluindo que o índice P/L pode ter sido um fator relevante para explicar os retornos e que esse fato pode ser uma indicação de ineficiências de mercado. Dessa forma, o índice preço/lucro, pode ser utilizado como *proxy* para evidenciar a relação entre a assimetria de informação e o desempenho de longo prazo da empresa.

A volatilidade é uma medida de dispersão dos retornos de um ativo no mercado de capitais. A medida mais comumente utilizada para aferir a dispersão é o desvio padrão (σ) de uma variável aleatória, ou seja, a raiz quadrada de sua variância. Nessa perspectiva, a volatilidade pode ser determinada como a medida das variações esperadas dos retornos futuros de uma ação ao longo do tempo. Alexander (2005) argumenta sobre a dificuldade em prever as variações nos preços dos ativos financeiros e que o aumento do período estudado provoca um aumento das incertezas em relação ao retorno desses ativos. Com isso, a distribuição desses retornos torna-se mais dispersa, provocando, dessa forma, uma elevação na variância. O estimador mais utilizado na literatura é o desvio padrão dos retornos diários, ou frequentemente chamado de estimador de volatilidade *close-to-close* por levar em consideração apenas os valores de fechamento diários.

A relação esperada entre a volatilidade e a assimetria de informação tende a ser positiva, pois a alta volatilidade indica alto custo de seleção adversa (HALOV; HEIDER, 2011), o que implica em maior assimetria de informação entre os agentes de mercado. Ou seja, para Halov e Heider (2011), ao captar recursos externamente, empresas cujos valores dos

ativos flutuam de maneira incomum antes da emissão de novas ações enfrentam custos de seleção adversa mais altos do que empresas cujos valores dos ativos são estáveis.

Além disso, a volatilidade é reconhecida como uma medida de risco, pois quanto maior a variação do preço de um título, maior é o risco do investidor com esse título. A forma mais comum de se medir a volatilidade é através da estimação do desvio padrão dos retornos do ativo, o que mostra a intensidade e a frequência das oscilações nas cotações desse ativo em determinado período de tempo. Clarke e Shastri (2000) observam que uma das quatro *proxies* mais utilizadas para medir a assimetria de informação tem como base o retorno acionário, por meio da volatilidade residual dos retornos diários das ações.

Dado esse contexto, Dierkens (1991) argumenta que a volatilidade assume que as flutuações de uma ação no mercado constituem a única informação dividida entre os gestores (*insiders*) e o mercado (*outsiders*), incluindo uma alta percentagem de incerteza sobre a empresa. Com isso, e com base nas evidências de Clarke e Shastri (2000), Albanez e Valle (2009) e Halov e Heider (2011), neste estudo a volatilidade é relacionada à assimetria de informação, assumindo-se que um investidor externo sabe menos sobre os riscos de uma empresa se o valor de suas ações apresentar alta flutuação em um período. Dessa forma, é esperada que quanto maior a volatilidade, maior a assimetria de informação (ASLAN *et al.*, 2011).

Ao se analisar conjuntamente as *proxies* escolhidas percebe-se que as mesmas representam a expectativa do mercado em relação aos investimentos a serem realizados pela empresa ou em relação a outras informações que podem aumentar o retorno das ações no longo prazo, como suas oportunidades de crescimento, o que pode revelar o uso de informação privilegiada na negociação, tal proposição está em linha com Hand (2001).

Nessa perspectiva, diferentes *proxies* foram utilizadas, conforme Quadro 1, para se desenvolver índices de assimetria de informação em diferentes pesquisas. Pode-se observar que a versão proposta nesse estudo levou em consideração a ideia de simplicidade, o que pode se caracterizar como um diferencial, tendo em vista a quantidade de *proxies* utilizadas, a dificuldade de mensurar determinadas métricas, como por exemplo a PIN, ou até mesmo pela escassez de informações para o contexto brasileiro, a exemplo da *proxy* de erro da previsão dos analistas, nas evidências empíricas, abaixo elencadas.

Quadro 1 – Resumo das pesquisas sobre as pesquisas encontradas sobre Índices de Assimetria de Informação

Investigações Empíricas	<i>Proxies</i>
Bharath, Pasquariello e Wu (2009)	1) <i>bid-ask spread</i> de preço das ações; 2) a fração de efetiva de <i>bid-ask spread</i> ; 3) a dinâmica da relação volume-retorno; 4) a

	probabilidade de negociação informada (PIN); 5) o índice de iliquidez; 6) o índice de liquidez; e 7) o coeficiente de reversão de retorno da ação.
Lin, Pantzalis e Park (2009)	1) a propriedade institucional; 2) o número de previsões dos analistas; 3) o erro de previsão absoluto; 4) a dispersão das previsões de ganhos dos analistas; e 5) o desvio padrão dos retornos residuais do modelo de mercado.
Drobetz, Grüninger e Hirschvogel (2010)	1) <i>rankings</i> do erro nas previsões dos analistas; 2) o tamanho da empresa; 3) despesas com "R&D"; 4) Q de Tobin; e 5) o número de analistas que acompanham a empresa.
Gomes e Phillips (2010)	1) erros de previsão dos analistas; 2) dispersão de opinião dos analistas; 3) volatilidade dos retornos anormais em torno de anúncios de lucros; e 4) um índice composto com base em retornos e <i>turnover</i>
Leary e Roberts (2010)	1) dispersão da opinião dos analistas; 2) <i>analyst following</i> ; 3) tamanho; e 4) a idade da empresa.
Maskara e Mullineaux (2011)	1) erros de previsão dos analistas; 2) dispersão de opiniões de analistas; 3) volatilidade dos retornos residuais; 4) volatilidade dos retornos anormais em torno de anúncios de lucros; 5) a idade da empresa; e 6) o <i>bid-ask spread</i> .
Liu <i>et al.</i> (2012)	1) o índice de assimetria de informação de Bharath, Pasquariello e Wu (2009); 2) classificação de empresas públicas <i>versus</i> privadas; e 3) o grau de especificidade dos ativos e das empresas emissoras.
Huang, Ma e Lan (2014)	1) gerenciamento de resultados; 2) liquidez; 3) qualidade dos lucros; 4) índice de iliquidez; 5) índice de liquidez; 6) <i>accruals</i> discricionários; e 7) <i>ebitda</i> .

Fonte: Elaboração própria.

2.3 MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS

Com base na Hipótese de Eficiência de Mercado (HEM), os retornos não são previsíveis e não há possibilidade de se obter retornos anormais sem incorrer em riscos mais elevados (MALKIEL, 2003). Contudo, existe padrões de retornos que não são explicados pelo CAPM, sendo denominados de anomalias de mercado (FAMA; FRENCH, 2008). Dessa forma, anomalias de mercados são padrões de comportamentos que não se enquadram em nenhuma das formas de eficiência de mercado.

As anomalias podem ser classificadas, segundo Famá, Cioffi e Coelho (2008), em anomalias de calendário, técnicas e fundamentais. As anomalias de calendário estão relacionadas com retornos sazonais, em relação, por exemplo, a determinado dia da semana ou até mesmo a mudança de mês. As anomalias técnicas estão relacionadas à utilização de técnicas de previsão com base no comportamento dos preços passados. Já as anomalias fundamentais estão relacionadas ao padrão de retorno com características das firmas, como, por exemplo, efeito momento, efeito valor e efeito liquidez.

Em relação aos estudos sobre as anomalias fundamentais, destaca-se a pesquisa de Basu (1977; 1983), que verificou ineficiências do modelo CAPM e, devido ao problema de

hipótese conjunta, também a ineficiência do mercado. Ball (1978) observou que os retornos das ações estavam relacionados ao anúncio dos lucros e podiam ser mensurados pelo rendimento dos dividendos ou pelo índice preço/lucro (P/L). Banz (1981) identificou que a variável valor de mercado (tamanho) possui uma relação inversa com o retorno desejado. Posteriormente, Chan, Hamao e Lakonishok (1991) constataram que as firmas que possuíam alto índice *book-to-market* (BM) apresentam retorno superior em relação ao verificado pelo beta (efeito valor).

Assim, com o intuito de expandir a capacidade preditiva do CAPM, bem como captar anomalias na precificação de ativos, Fama e French (1993) sugeriram a inclusão de dois fatores ao modelo: o tamanho da empresa e o índice *book-to-market*. Dessa forma, os retornos das ações poderiam ser explicados pelo retorno do mercado, conforme definido no CAPM, pelo tamanho da empresa, definido pelo valor de mercado do Patrimônio Líquido, e pelo índice *book-to-market*, definido pela relação entre o valor contábil e de mercado do Patrimônio Líquido. Esses fatores foram selecionados a partir dos estudos de anomalias de mercado, constituindo, assim, um modelo multifatorial que ficou conhecido como modelo de Três Fatores de Fama e French (1993). O modelo pode ser visto na Equação 1.

$$R_{c,t} - R_{f,t} = \alpha + b [R_{m,t} - R_{f,t}] + sSMB_t + hHML_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Em que, $R_{c,t}$ é o retorno da carteira no período t ; $R_{m,t} - R_{f,t}$ é o prêmio pelo risco de mercado no período t ; SMB_t é o prêmio do fator de risco tamanho no período t ; HML_t é o prêmio do fator de risco *book-to-market* no período t ; e ε_t é o termo de erro aleatório no período t .

Em seu estudo, Fama e French (1993) observaram que o poder explicativo do modelo de Três Fatores superou o do CAPM. Além disso, os autores supracitados verificaram que os interceptos das regressões, na maioria das carteiras, apresentaram-se estatisticamente insignificantes, dado que somente três, das vinte e cinco carteiras formadas, apresentavam interceptos estatisticamente diferentes de zero e em dezesseis dessas carteiras o intercepto era inferior a 0,1% ao mês. Isso indicou que os três fatores explicavam de forma satisfatória o retorno médio dos ativos e validou o modelo de Três Fatores (FAMA; FRENCH, 1993).

A principal desvantagem do modelo de Três Fatores, segundo Fama e French (2004), reside em sua motivação empírica, pois as variáveis explicativas do modelo (tamanho e índice *book-to-market*) não refletem a preocupação dos investidores, mas sim constructos

forçados para capturar padrões não cobertos pelo CAPM. Tendo em vista que a assimetria de informação pode afetar os fluxos de caixa futuros da firma ou as expectativas futuras dos investidores, interferindo, dessa forma, no processo de precificação dos ativos, o IAI pode preencher essa lacuna, pois as *proxies* utilizadas para formação do índice são capazes de capturar as expectativas futuras dos acionistas quanto aos investimentos realizados. Contudo, levando-se em consideração a ampla utilização do modelo de Três Fatores em pesquisas empíricas para estimar retornos esperados, como também por profissionais de mercado para estimar o custo do capital das empresas, as limitações desse modelo não o invalida.

Em relação a testes empíricos no Brasil, Málaga e Securato (2004) testaram a validade do modelo de Três Fatores, para o período de 1995 a 2003. Os autores constataram os mesmos resultados que Fama e French (1993) encontraram para o mercado americano: superioridade do modelo de Três Fatores em relação ao CAPM na explicação dos retornos e significância estatística dos fatores tamanho e *book-to-market*. Entretanto, Rogers e Securato (2009), embora tenham verificado a superioridade do modelo de Três Fatores na explicação da variação dos retornos no mercado acionário brasileiro, no período 1995 a 2006, observaram que o fator de risco índice *book-to-market* (HML) não foi estatisticamente significativo.

2.4 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Bharath, Pasquariello e Wu (2009) analisaram o impacto da assimetria de informação sobre as decisões de estrutura de capital, construindo um índice de assimetria de informação através da ACP, composto por sete variáveis de microestrutura de mercado: 1) a fração proporcional de *bid-ask spread* de preço das ações, devido à seleção adversa (GEORGE; KAUL; NIMALENDRAN, 1991); 2) a fração de efetiva de *bid-ask spread*, conforme Roll (1984), devido à seleção adversa; 3) a dinâmica da relação volume-retorno, conforme Llorente *et al.* (2002); 4) a probabilidade de negociação informada (PIN), utilizada por Easley *et al.* (1996); 5) o índice de iliquidez de Amihud (2002); 6) o índice de liquidez Amivest de Cooper, Groth e Avera (1985) e Amihud, Mendelson e Lauterbach (1997); e 7) o coeficiente de reversão de retorno da ação proposto por Pastor e Stambaugh (2003). No Brasil, por sua vez, há limitação no acesso aos dados intradiários para estimativas da PIN, o que limita o seu uso como *proxy* para a assimetria de informação, o que dificulta a utilização desse índice. Dado esse contexto, o índice de assimetria de informação proposto nesta

pesquisa, utilizou de métricas consolidadas na literatura e de fácil acesso para sua mensuração, se diferenciando, dessa forma, pela sua simplicidade.

Lin, Pantzalis e Park (2009), com o intuito de medir o nível de assimetria de informações entre gestores com informações privilegiadas e investidores externos, utilizaram cinco medidas para construir seu índice de assimetria de informação: 1) a propriedade institucional; 2) o número de previsões dos analistas; 3) o erro de previsão absoluto; 4) a dispersão das previsões de ganhos dos analistas; e 5) o desvio padrão dos retornos residuais do modelo de mercado. No mercado brasileiro, no entanto, há um número pequeno de empresas acompanhadas por analistas, o que limita a utilização dessa *proxy*, haja vista a sensível redução da amostra a ser analisada. Assim, também fica prejudicada a utilização desse índice para análises de assimetria de informação, no mercado brasileiro.

Drobetz, Grüninger e Hirschvogl (2010) utilizaram a construção de um índice de assimetria de informação com base nas várias dimensões do conceito como uma medida abrangente para realizar um teste de robustez, conforme Cai *et al.* (2009). Para os autores supracitados, embora as medidas utilizadas possam ser parcialmente correlacionadas, cada uma contém informações exclusivas, assim, seu índice de assimetria de informação se baseia em *rankings* do erro nas previsões dos analistas, o tamanho da empresa, despesas com "R&D", Q de Tobin e o número de analistas que acompanham a empresa. A replicação do índice referido no Brasil também é afetada pela limitação das previsões de analistas.

Gomes e Phillips (2010) desenvolveram um índice, utilizando uma variedade de medidas para estudar como a assimetria de informação afeta a decisão de uma empresa de emitir títulos privados ou títulos públicos, incluindo os erros de previsão dos analistas, a dispersão de opinião dos analistas, a volatilidade dos retornos anormais em torno de anúncios de lucros, *insider trading*, e um índice composto com base em retornos e *turnover*. Leary e Roberts (2010) igualmente estudaram a relação entre estrutura de capital e assimetria de informação, usando a dispersão da opinião dos analistas, *analyst following*, o tamanho e a idade da empresa como *proxies* para assimetria de informação.

Maskara e Mullineaux (2011) criaram um índice baseado em seis *proxies* comuns de assimetria de informação: os erros de previsão dos analistas, a dispersão de opiniões de analistas, a volatilidade dos retornos residuais, a volatilidade dos retornos anormais em torno de anúncios de lucros, a idade da empresa e o *bid-ask spread*. Já Liu *et al.* (2012), com o objetivo de comparar o grau de informatividade dos índices de recuperação nos *spreads* dos contratos de dívida, utilizaram a ACP para formar um índice composto por três *proxies* para assimetria de informação: o índice de assimetria de informação de Bharath, Pasquariello e Wu

(2009) com base em informações de microestrutura de mercado; a classificação de empresas públicas *versus* privadas (SUFI, 2007); e o grau de especificidade dos ativos e das empresas emissoras (ACHARYA; BHARATH; SRINIVASAN, 2007).

De forma mais recente, a partir das perspectivas de microestrutura de mercado, gerenciamento de resultados e características financeiras, Huang, Ma e Lan (2014) selecionaram *proxies* para a assimetria de informação e, em seguida, adotaram a ACP para formar um índice composto, no intuito de explorar a relação entre a assimetria de informação, os custos de agência e o valor de participações em dinheiro.

Diferentes estudos constataram que o retorno pode ser relacionado à existência de assimetria de informação na negociação das ações das empresas no mercado de capitais (MYERS; MAJLUF, 1984; DIERKENS, 1991; CLARKE; SHASTRI, 2000; LEAL; AMARAL, 1990; GARCIA, 2002; ALBANEZ; VALLE, 2009). Entretanto, nenhuma dessas pesquisas relacionou o índice de assimetria de informação aos modelos de precificação de ativos e seu impacto na explicação das variações dos retornos das ações. Sendo assim, com base nisso e considerando as limitações de algumas das *proxies* usualmente relacionadas para a estimação de índices de assimetria de informação, neste estudo, optou-se por estimar uma versão menos complexa de um Índice de Assimetria de Informação (IAI).

Easley e O'Hara (2004) observaram que as empresas que possuem uma maior assimetria informacional, em que alguns investidores têm acesso a informações diferenciadas, enquanto outros não, tendem a ter maiores retornos esperados. Evidências anteriores comprovaram esse fato, mostrando que os *insiders* podem conseguir retornos anormais, desconsiderando a eficiência do mercado na forma forte (SEYHUN, 1986). Além disso, pesquisas realizadas por Easley *et al.* (1996), Clarke e Shastri (2000), Easley, Hvidkjaer e O'hara (2002) e Aslan *et al.* (2011) apontam que o retorno de uma ação está positivamente relacionado à existência de assimetria de informação. Ademais, Easley *et al.* (1996) indicam que a assimetria de informação acarreta em um novo tipo de risco sistemático, denominado de risco de informação, que apresenta correlação positiva com o aumento dos retornos das ações. Clarke e Shastri (2000) afirmam, ainda, que o retorno anormal de uma ação geralmente está positivamente relacionado à existência de assimetria de informação. Nesse sentido, têm-se a primeira hipótese desta pesquisa:

Hipótese 1: O Índice de Assimetria de Informação (IAI) explica parte das variações dos retornos das ações no mercado brasileiro de capitais.

Diversas pesquisas buscaram fatores, com o objetivo de aumentar a capacidade preditiva dos modelos de precificação de ativos. Entre elas está a pesquisa de Carhart (1997), que identificou o fator momento, e passaram a adicioná-lo ao modelo dos Três Fatores de Fama e French (1993), construindo o que ficou conhecido como modelo dos quatro fatores. Em seu estudo, Carhart (1997) encontrou evidências empíricas para afirmar a superioridade do modelo dos quatro fatores, em relação ao modelo dos Três Fatores, na explicação dos retornos. Liu (2006), por sua vez, propôs um novo modelo, que considera a liquidez um importante fator de risco a ser incorporado ao modelo CAPM original, o que ficou conhecido como modelo de 2 fatores. Os testes indicaram a superioridade do modelo de Liu (2006) em relação ao CAPM e ao modelo dos Três Fatores.

Para o contexto brasileiro, o estudo realizado por Santos, Famá e Mussa (2011), buscou adicionar o Fator de Risco Momento ao Modelo dos Três Fatores de Fama e French. Os resultados da pesquisa apresentaram evidências de que o Modelo dos Quatro Fatores é válido para o mercado acionário brasileiro, sendo superior ao Modelo dos Três Fatores e ao CAPM na explicação das variações dos retornos das ações da amostra. Diante do contexto de inclusão de novos fatores que culminam em uma melhor capacidade preditiva dos modelos de precificação, e levando-se em consideração que a assimetria de informação pode ser relacionada a fatores de risco nos modelos de precificação de ativos (EASLEY *et al.*, 1996), têm-se a segunda hipótese desta pesquisa:

Hipótese 2: A inclusão do fator assimetria de informação (IAI) no modelo de Três Fatores de Fama e French aumenta a sua capacidade preditiva.

3 METODOLOGIA

3.1 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram coletados dados de todas as empresas com ações listadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBOVESPA), no período de junho de 2000 a junho de 2015. Todos os dados foram coletados na plataforma Thonsom Reuters. Para as empresas com mais de uma classe de ação em negociação na bolsa, foi realizada a soma das duas classes, para fins de mensuração do valor de mercado das firmas, seguindo a metodologia de Málaga e Securato (2004) e Machado e Medeiros (2011). Em relação aos dados do *bid-ask spread*, índice Preço/Lucro e Volatilidade, considerou-se as informações das ações mais líquidas.

Foram excluídas da população, seguindo o proposto por Fama e French (1992), as empresas do setor financeiro, devido ao seu elevado grau de endividamento e, por consequência, sua influência no índice *book-to-market*. Foram excluídas, ainda, as empresas que apresentaram patrimônio líquido negativo, devido, também, à influência que o mesmo tem sobre o *book-to-market*. Também foram excluídas as empresas que não possuem os dados relativos às *proxies* de assimetria de informação que foram utilizadas nesta pesquisa. As informações relativas a população e amostra desta pesquisa estão expostas no Quadro 3, presente na Seção 4.2 dos resultados.

As variáveis foram calculadas de forma trimestral, visto que algumas são divulgadas com essa periodicidade. As cotações foram devidamente ajustadas a: bonificações, dividendos, desdobramentos, grupamentos, subscrição, redução de capital e cisão, quando houve. Com esses dados foram calculados os retornos logarítmicos das ações, de acordo com a Equação 2.

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) \quad (2)$$

Em que, $P_{i,t}$ e $P_{i,t-1}$ representam, respectivamente, a cotação de fechamento do ativo i na data t e na data $t-1$.

Para se calcular o retorno das carteiras, foi utilizado o retorno ponderado pelo valor de mercado, com o objetivo de evitar o efeito pequena empresa. Assim, o retorno ponderado pelo valor de mercado foi calculado conforme a Equação 3.

$$R_{c,t} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{VM_{i,t}}{VM_{c,t}} \times R_{i,t} \right) \quad (3)$$

Em que, $R_{c,t}$ é o retorno da carteira c no período t ; $R_{i,t}$ é o retorno da ação i , pertencente à carteira c , no período t ; $VM_{i,t}$ é o valor de mercado da ação i , no final do período t ; e $VM_{c,t}$ é o valor de mercado da carteira c , no final do período t , representado pelo somatório dos valores de mercado das ações pertencentes à carteira.

3.2 CÁLCULO DAS PROXIES PARA A ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO

As *proxies* utilizadas para construção do Índice de Assimetria de Informação (IAI) têm como fonte a literatura apresentada na Seção 2.2, que indica a relação das mesmas com a assimetria da informação existente no mercado. Os cálculos dessas *proxies* são apresentados a seguir.

3.2.1 Bid-ask spread

Segundo Boone (1998), o *bid-ask spread* pode ser obtido por meio do *spread* entre o preço de venda (pv) e o preço de compra (pc) da ação i no período t à média entre os preços de venda (pv) e de compra (pc) dessa ação, conforme mostra a Equação 4.

$$BAS = \frac{pv - pc}{\frac{pv + pc}{2}} \quad (4)$$

Em que, pv é o preço de venda do ativo i , dado pelo preço máximo no período t ; e pc é o seu preço de compra, dado pelo preço mínimo no período t .

3.2.2 Iliquidez

A iliquidez em bolsa da ação i no período t ($Iliq_{ty}^i$) representa a mudança do preço para cada real negociado, sendo calculada, com base no proposto por Amihud (2002), pela razão entre o retorno absoluto trimestral e o volume trimestral em reais, conforme Equação 5.

$$Iliq_{ty}^i = \left(\frac{|R_t^i|}{V_t^i} \right) \times 100.000 \quad (5)$$

Em que, $Iliq_{ty}^i$ representa a falta de liquidez (iliquidez) da ação i , no trimestre t ; $|R_t^i|$ denota a taxa de retorno da ação i , no trimestre t ; e V_t^i representa o volume de negociação da ação i no trimestre t .

3.2.3 Índice Preço/Lucro

O índice Preço/Lucro (P/L_{it}) de cada ação i no período t foi calculado de acordo com a Equação 6.

$$P/L_{it} = \frac{P_{it}}{LPA_{it}} \quad (6)$$

Em que, P_{it} é o preço de mercado da ação i no trimestre t ; e LPA_{it} é o lucro por ação da empresa i no trimestre t .

3.2.4 Volatilidade

A volatilidade para a ação de cada empresa foi calculada de acordo com a Equação 7, representada pelo desvio padrão dos retornos, cujo cálculo de n dias usa uma série de cotações de fechamentos de $n+1$ dias ($d_0, d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$).

$$Volat_{it} = \sqrt{\frac{\sum (S_i - S_m)^2}{n \times PPA}} \quad (7)$$

Em que, $Volat_{it}$ é a volatilidade da ação i no trimestre t ; S_i é o logaritmo neperiano das cotações de cada ação i no trimestre t (d_i/d_{i-1}), $i = 1, \dots, n$; S_m é a média de $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$; e, PPA representa períodos por ano.

3.3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO

Neste trabalho, o objetivo da criação de um índice é isolar o componente comum das *proxies* utilizadas para obter uma melhor representação da assimetria da informação. Assim, o Índice de Assimetria da Informação (IAI) foi formulado, utilizando-se a metodologia proposta por Nagar e Basu (2002), que consiste em calcular uma média ponderada dos componentes obtidos pelo método multivariado de Análise de Componentes Principais (ACP), em que os pesos decorrem de suas variâncias. Ademais, as variáveis foram padronizadas com base na estatística Z, com o objetivo de livrar-se do efeito escala.

Um dos principais benefícios da ACP surge de quantificar a importância de cada dimensão para descrever a variabilidade de um conjunto de dados (SHLENS, 2009). O benefício da ACP é a sua capacidade para determinar a importância individual de um grande número de indicadores, de modo que o peso que cada um recebe é consistente com sua importância histórica para as flutuações no sistema financeiro mais amplo (BRAVE; BUTTERS, 2011). Além disso, diversas instituições usam a ACP para formação de índices, como o *Deutsche Bank* (HOOPER; MAYER; SLOK, 2007; HOOPER; SLOK; DOBRIDGE, 2010) e o *Federal Reserve Bank of Kansas City* (HAKKIO; KEETON, 2009).

Desse modo, com a ACP se busca explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, mediante combinações lineares das variáveis aleatórias originais. Essas combinações lineares são denominadas de “componentes principais”, em que, de k variáveis originais, é possível se obter m componentes principais. Ao se utilizar essa metodologia, toda a variância das séries das *proxies* utilizadas é preservada.

Com o objetivo de verificar se o método de ACP é o mais adequado para os fins pretendidos, realizou-se alguns testes para observar se a amostra é adequada a utilização do método de ACP. Primeiramente, utilizou-se o método de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), com o intuito de avaliar a medida de adequação da amostragem, que indica se a correlação entre os pares de variáveis pode ser explicada por outras variáveis. Foi aplicada a metodologia de Kaiser (1974), um método utilizado na literatura para determinar a quantidade de componentes a serem utilizados no modelo de ACP, que afirma que deverão permanecer no modelo apenas as componentes com variâncias maior que 1. A justificativa está no fato de que se todas as variáveis forem não-correlacionadas entre si, cada autovalor (λ) seria igual a 1. Kaiser (1974) afirma que se $\lambda < 1$, então o componente traz menos informação que as variáveis originais e não deve ser utilizado. Posteriormente, realizou-se o teste da esfericidade de Bertlett, que testa se matriz das correlações é uma matriz identidade.

Em seguida, foi obtida a matriz de correlação entre as variáveis, por meio da resolução da Equação 8, sendo a mesma determinística para λ .

$$|R - \lambda I| = 0 \quad (8)$$

Em que, R é a matriz de correlação das variáveis padronizadas, de ordem $k \times k$.

As raízes do polinômio de ordem k , obtido por meio da Equação 8, são os k autovalores da matriz de correlação. Os autovetores (α), $k \times 1$, foram encontrados com base na resolução da seguinte equação: $(R - \lambda I) \alpha = 0$, sujeita à condição de que $\alpha' \alpha = 1$. Dessa forma, foram obtidos os autovetores, representados por:

$$\alpha_1 = \begin{bmatrix} \alpha_{11} \\ M \\ \alpha_{1k} \end{bmatrix}, \dots, \alpha_k = \begin{bmatrix} \alpha_{k1} \\ M \\ \alpha_{kk} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Enfim, obteve-se os componentes principais (CP), tais quais a Equação 10.

$$\begin{cases} PC_1 = \alpha_{11}X_1 + \alpha_{12}X_2 + \dots + \alpha_{1k}X_k \\ PC_2 = \alpha_{21}X_1 + \alpha_{22}X_2 + \dots + \alpha_{2k}X_k \\ PC_3 = \alpha_{31}X_1 + \alpha_{32}X_2 + \dots + \alpha_{3k}X_k \\ \quad \quad \quad M \\ PC_k = \alpha_{k1}X_1 + \alpha_{k2}X_2 + \dots + \alpha_{kk}X_k \end{cases} \quad (10)$$

Assim, o Índice de Assimetria Informacional (IAI) foi calculado pela média ponderada dos K componentes, em que os pesos são os autovalores (λ) da matriz de correlação, como exposto na Equação 11.

$$IAI = \left[\frac{(\lambda_1 PC_1 + \lambda_2 PC_2 + \dots + \lambda_k PC_k)}{(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k)} \right] \quad (11)$$

Após a criação do IAI, efetuou-se a padronização desse índice em uma escala de 0 a 1, conforme a Equação 12.

$$IAI = \left[\frac{IAI_1 - \min(IAI)}{\max(IAI) - \min(IAI)} \right] \quad (12)$$

3.4 FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS

Segundo Blume e Friend (1973), Fama e French (2004) e Vaihekoski (2004), ao se utilizar do método de formação de carteiras, os resultados obtidos são melhores do que por meio da análise dos ativos individuais, além de resolver o problema comum na análise de dados longitudinais de não independência dos resíduos.

Nesta pesquisa, foram utilizadas as mesmas características consideradas por Fama e French (1993) para dividir os grupos, ou seja, tamanho (valor de mercado), conforme a Equação 13, e índice *book-to-market*, conforme a Equação 14, além da medida adicional de assimetria de informação (IAI).

O valor de mercado de cada empresa i no trimestre t (VM_{it}) foi calculado, utilizando a sugestão de Málaga e Securato (2004), conforme a Equação 13.

$$VM_{it} = \sum P_{it} \times N_{it} \quad (13)$$

Em que, P_{it} é o preço da ação da empresa i , no trimestre t ; e N_{it} é a quantidade de ações da empresa i no trimestre t . Para empresas que possuíam mais de um tipo de ação, seu valor é representado pelo somatório dos totais de cada tipo de ação.

O índice *book-to-market* para cada empresa i no trimestre t (BM_{it}) foi calculado seguindo o proposto por Fama e French (1993), com dados do período $t-1$, conforme a Equação 14.

$$BM_{it} = \frac{VCPL_{(t-1)}}{VMPL_{(t-1)}} \quad (14)$$

Em que, $VCPL_{(t-1)}$ é o valor contábil do Patrimônio Líquido no trimestre $t-1$; $VMPL_{(t-1)}$ é o valor de mercado da empresa no trimestre $t-1$.

Assim, após formado o Índice de Assimetria de Informação (IAI), foram formadas 27 carteiras, construídas com base no tamanho, índice *book-to-market* e assimetria de informação, sendo que as carteiras foram rebalanceadas anualmente, de forma que pôde-se calcular a variação dos prêmios para se verificar a existência de um “efeito assimetria”, ou seja, se a assimetria de informação é precificada, e se é um fator de risco precificado para explicação dos retornos das ações.

Para a formação das carteiras, utilizou-se uma metodologia similar à de Fama e French (1993):

- a) De junho de 2000 a junho de 2015, ao final de cada trimestre, todas as ações da amostra foram ordenadas de forma crescente de acordo com seu tamanho, mensurado por meio do valor de mercado. Ao final, cada amostra foi dividida em três grupos, classificados como *Small*, *Medium* e *Big*, ou seja, empresas de baixo, médio e alto valor de mercado, respectivamente, divididos de acordo com três partes da amostra: 30% inferior (*Small*), 40% médio (*Medium*) e 30% superior (*Big*). Dessa forma, pôde-se realizar uma análise pelo tamanho das empresas, com o intuito de verificar se o efeito assimetria abrangia ambos os grupos de tamanho, de modo a evitar que os resultados pudessem ser influenciados pelas ações de menor valor de mercado;
- b) Trimestralmente, as ações de todas as empresas foram reordenadas de forma crescente pelo índice *book-to-market* (BM) das empresas. Do mesmo modo, essas ações foram divididas em três grupos, classificados como *Low*, sendo a primeira parte, correspondente as ações com menores índices BM, *Medium*, a segunda parte, relativa às ações com índices BM intermediários, e *High*, a terceira parte, correspondente as ações com maiores índices BM. Ou seja, a amostra foi dividida em três grupos: 30% inferior (*Low*), 40% médio (*Medium*) e 30% superior (*High*);
- c) Novamente, nos trimestres, no que se refere à assimetria de informação, todas as ações foram reordenadas de forma crescente, de acordo com sua assimetria, representada pelo IAI do trimestre anterior ao de formação da carteira. Em seguida, as ações da amostra foram segregadas em três, conforme explicado anteriormente: 30% inferior (*Low AI*), 40% médio (*Medium AI*) e 30% superior (*High AI*), ou seja, empresas de baixa, média e alta assimetria de informação, respectivamente;
- d) Após as ordenações anteriores, no trimestre de cada ano foram construídas 27 carteiras (Quadro 2), a partir da intersecção dos vários grupos formados;
- e) As carteiras foram reformuladas trimestralmente, de forma que a cada período as carteiras fossem formadas por diferentes ações, com o intuito de assegurar que os dados extraídos das demonstrações financeiras relativas ao mês de dezembro do ano $t-1$ já tivessem sido oficialmente divulgados, evitando o viés conhecido como

look-ahead bias, para que não se utilizasse dados que pudessem gerar resultados questionáveis por ainda não terem sido assimilados pelo mercado (MACHADO; MEDEIROS, 2011).

- f) Posteriormente, foi calculado o retorno trimestral de cada ação e o retorno trimestral de cada uma das 27 carteiras, ponderado pelo valor de mercado da ação em relação ao valor de mercado da carteira, dos retornos das ações que as compõem (Equação 3).
- g) Trimestralmente, calculou-se o prêmio pelo fator de risco mercado, obtido pela diferença entre a média dos retornos trimestrais de todas as ações da amostra, ponderada pelo valor de mercado de cada ação, e a taxa livre de risco. Foi utilizado o retorno trimestral da caderneta de poupança como *proxy* para a taxa de retorno livre de risco;
- h) Trimestralmente, calculou-se o prêmio dos fatores: tamanho, *book-to-market* e assimetria. Para o primeiro fator, o prêmio foi obtido através da diferença entre a média dos retornos trimestrais das carteiras *Small* e *Big*. Para o fator *book-to-market* o prêmio foi obtido através da diferença entre a média dos retornos trimestrais das carteiras *High* e *Low*. Por fim, para a assimetria, obteve-se o prêmio pela diferença entre a média dos retornos trimestrais das carteiras *High AI* e *Low AI*.

Quadro 2 – Carteiras formadas com base no tamanho, índice *book-to-market* e assimetria de informação.

Carteira	Descrição
$B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, alto índice BM e alta assimetria de informação
$B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, alto índice BM e média assimetria de informação
$B_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, alto índice BM e baixa assimetria de informação
$B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, médio índice BM e alta assimetria de informação
$B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, médio índice BM e média assimetria de informação
$B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, médio índice BM e baixa assimetria de informação
$B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, baixo índice BM e alta assimetria de informação
$B_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, baixo índice BM e média assimetria de informação
$B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	Ações com alto valor de mercado, baixo índice BM e baixa assimetria de informação
$M_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, alto índice BM e alta assimetria de informação
$M_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, alto índice BM e média assimetria de informação
$M_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, alto índice BM e baixa assimetria de informação
$M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, médio índice BM e alta assimetria de informação
$M_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, médio índice BM e média assimetria de informação
$M_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, médio índice BM e baixa assimetria de informação
$M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, baixo índice BM e alta assimetria de informação

$M_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, baixo índice BM e média assimetria de informação
$M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	Ações com valor de mercado médio, baixo índice BM e baixa assimetria de informação
$S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, alto índice BM e alta assimetria de informação
$S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, alto índice BM e média assimetria de informação
$S_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, alto índice BM e baixa assimetria de informação
$S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, médio índice BM e alta assimetria de informação
$S_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, médio índice BM e média assimetria de informação
$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, médio índice BM e baixa assimetria de informação
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, baixo índice BM e alta assimetria de informação
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, baixo índice BM e média assimetria de informação
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	Ações com baixo valor de mercado, baixo índice BM e baixa assimetria de informação

Fonte: Dados da pesquisa.

3.5 MÉTODO DE ANÁLISE

Com base na metodologia utilizada para formação das carteiras, para testar se a assimetria de informação é um fator de risco precificado e explica parte das variações dos retornos das ações, foram empregadas regressões múltiplas em séries de tempo, com as quais foram estimados os betas e os prêmios de risco dos fatores.

Para cada carteira criada, foi estimado, em um primeiro momento, apenas o modelo de Três Fatores de Fama e French (1993), que utiliza como fatores de risco, o beta (β), o tamanho e o *book-to-market*. Em um segundo momento, foi estimado um parâmetro para a assimetria de informação, representada pelo IAI, que foi adicionada ao modelo de Três Fatores. Dessa forma, foram estimados dois modelos para cada carteira criada, com o objetivo de se verificar qual dos modelos obtém maior poder explicativo do retorno das ações e as significâncias dos fatores de risco. Para as estimações, foi adotada como *proxy* para o ativo livre de risco a taxa da caderneta de poupança.

O modelo de Três Fatores de Fama e French (1993) utiliza como fatores de risco o beta de mercado, conforme o CAPM, o fator tamanho e o fator BM, conforme a Equação 15.

$$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_i [R_{m,t} - R_{f,t}] + s_i(SMB) + h_i(HML) + \varepsilon_i \quad (15)$$

Em que, $R_{p,t}$ é o retorno médio ponderado de cada carteira p no trimestre t ; $R_{f,t}$ é a taxa livre de risco no trimestre t ; $R_{m,t}$ é o retorno de mercado no trimestre t ; SMB_t e HML_t são, respectivamente, os prêmios pelos fatores tamanho e *book-to-market* no trimestre t ; e ε_i é o termo de erro aleatório.

Com o intuito de validar se a inclusão da assimetria no modelo de Três Fatores de Fama e French (1993) altera o efeito das outras variáveis e/ou o intercepto estimado, os

resultados das estimações obtidas com base na Equação 15 foram comparados aos resultados obtidos com a estimação da Equação 16, na qual incluiu-se a assimetria de informação. Assim, em um segundo momento, utilizou-se como variável dependente os retornos trimestrais das 27 carteiras menos a taxa livre de risco, e como variáveis independentes os Três Fatores de Fama e French (1993) (mercado, tamanho de índice *book-to-market*) e a assimetria de informação, representada pelo IAI, como mostra a Equação 16. Essa equação também foi estimada para cada uma das 27 carteiras.

$$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_i [R_{m,t} - R_{f,t}] + s_i(SMB) + h_i(HML) + \gamma_i(IAI_i) + \varepsilon_i \quad (16)$$

Em que, $R_{p,t}$ é o retorno médio ponderado de cada carteira p no trimestre t ; $R_{f,t}$ é a taxa livre de risco no trimestre t ; $R_{m,t}$ é o retorno de mercado no trimestre t ; SMB_t , HML_t e IAI_i são, respectivamente, os prêmios pelos fatores tamanho, *book-to-market* e assimetria de informação no trimestre t ; e ε_i é o termo de erro aleatório.

Em relação às avaliações dos prêmios dos fatores de risco, os mesmos foram mensurados como segue: o prêmio pelo fator de risco mercado no trimestre t (PM_t) foi mensurado por meio da diferença entre a média, ponderada pelo valor de mercado de cada ação, dos retornos trimestrais de todas as ações da amostra e da taxa livre de risco, conforme a Equação 17.

$$PM_t = \left[\sum_{i=1}^n \frac{VM_{it}}{VM_{Mt}} x R_{it} \right] - R_{ft} \quad (17)$$

Em que, R_{it} é retorno da ação i , pertencente à carteira de mercado, no final do trimestre t ; R_{ft} é o retorno do ativo livre de risco, no trimestre t ; VM_{it} é o valor de mercado da ação i , ao final do trimestre t ; e VM_{Mt} é o valor de mercado da carteira de mercado, ao final do trimestre t , considerando todas as ações da amostra.

Para definir o prêmio pelo fator de risco tamanho no trimestre t (SMB_t), foi utilizada a Equação 18.

$$SMB_t = \overline{RS}_t - \overline{RB}_t \quad (18)$$

Em que, \overline{RS}_t é o retorno médio trimestral das carteiras *Small*; e \overline{RB}_t é o retorno médio trimestral das carteira *Big*.

O prêmio pelo fator de risco *book-to-market* no trimestre t (HML_t) foi obtido por meio da Equação 19.

$$HML_t = \overline{RH}_t - \overline{RL}_t \quad (19)$$

Em que, \overline{RH}_t é o retorno médio trimestral das carteiras *High*; e \overline{RL}_t é o retorno médio trimestral das carteiras *Low*.

O prêmio pelo fator de risco assimetria de informação no trimestre t (IAI_t) foi obtido por meio da Equação 20.

$$IAI_t = \overline{RHAI}_t - \overline{RLAI}_t \quad (20)$$

Em que, \overline{RHAI}_t é o retorno médio trimestral das carteiras *HighAI* (alta assimetria); e \overline{RLAI}_t é o retorno médio trimestral das carteiras *LowAI* (baixa assimetria).

Com intuito de verificar se as carteiras de maior rentabilidade estão associadas a maiores níveis de risco, foi calculado o Índice de Sharpe para cada uma delas. Com o objetivo de analisar qual modelo apresentou-se superior na explicação das variações dos retornos das ações ao utilizar o Índice de Assimetria de Informação (IAI), foi comparado, também, o desempenho do modelo de Três Fatores de Fama e French (1993) ao modelo com o IAI, por meio da análise do R^2 ajustado.

Além das regressões, foram calculados, seguindo a metodologia de Machado e Medeiros (2011), o teste “ t ” de *Student*, para examinar se os fatores sob análise influenciam significativamente a variação dos retornos das ações, e o teste “ F ”, para analisar a significância conjunta dos fatores investigados. Além disso, os dados foram submetidos aos testes de validação da regressão, como: teste do fator de inflação da variável – FIV (*variance inflation factor*), para detectar a presença de multicolinearidade; teste de Durbin-Watson, para autocorrelação; teste de Breusch-Pagan, para heterocedasticidade; e Jaque-Bera, para normalidade. Ressalta-se que, com o objetivo de corrigir problemas de heterocedasticidade e autocorrelação serial, as regressões foram reestimadas com erro padrão robusto de Newey-West para correção da heterocedasticidade e autocorrelação serial. O estimador geral da matriz de variância e covariância proposto por Newey e West (1987) é consistente na presença tanto de heteroscedasticidade, quanto de autocorrelação com padrão desconhecido,

corrigindo os erros-padrão das variáveis, que passam a ser denominados de erros-padrão consistentes com heterocedasticidade e autocorrelação, ou simplesmente erros padrão de Newey-West (GUJARATI, 2006). O número de defasagens utilizados no procedimento de Newey-West foi determinado de acordo com os critérios Akaike (AIC) e Schwarz (BIC). Ademais, realizou-se o teste de Chow, para verificar a existência de quebra estrutural no período analisado.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção tem por objetivo apresentar e analisar a construção do índice de assimetria de informação, as estatísticas descritivas e os resultados dos testes empíricos realizados nos dados desta pesquisa, para que se possa investigar o problema de pesquisa e avaliar a validade das hipóteses formuladas.

A apresentação da análise dos dados divide-se em três partes: a análise descritiva dos dados, em que são descritas as variáveis utilizadas para formação do índice de assimetria e as utilizadas para formação das carteiras, além das características das carteiras formadas; a análise do índice de assimetria de informação desenvolvido; e a terceira parte, que consiste na análise da assimetria enquanto fator de risco, verificando-se se o índice criado (IAI), enquanto representação da assimetria, influencia o retorno, quando incluído no modelo de precificação de ativos de três fatores e se melhora seu poder explicativo.

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DAS *PROXIES* DE ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

Mensurar a assimetria de informação possivelmente é um dos maiores desafios dos pesquisadores da área das finanças, devido à inexistência de uma medida direta, sendo necessária a utilização de proxies. Para o desenvolvimento do Índice de Assimetria de Informação (IAI) proposto nesta pesquisa, foram utilizadas quatro *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade. Na Tabela 1, são apresentadas as estatísticas descritivas das *proxies* de assimetria de informação e do Índice de Assimetria Informacional (IAI), sendo esse último apresentado com maiores detalhes na Seção 4.3 deste estudo, mostrando os valores de média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das *proxies* de assimetria de informação e do IAI.

<i>Proxies</i>	Média	Mediana	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Bid-ask spread</i>	0,224	0,19024	0,141	0	1,439
Iliquidez	-0,006	0	0,215	-7,922	4,136
Preço/lucro	3,870	4,78142	15,877	-23,278	16,494
Volatilidade	11,448	9,4136	8,834	-0,011	24,095
Índice de Assimetria de Informação	0,428	0,419	0,038	0	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar, com base na Tabela 1, que a amplitude para o índice P/L variou de -23, 278 a 16,494, o que pode estar refletindo toda a expectativa e incerteza dos agentes de mercado em relação à divulgação de informações das empresas ao longo desse período. Para Clarke e Shastri (2000), gestores de empresas com alto crescimento possuem um maior

conhecimento sobre seu conjunto de oportunidades de investimento e sobre os fluxos de caixa futuros esperados dos ativos da firma em relação aos investidores. Portanto, esse índice expressa a reação dos preços a divulgação do lucro da empresa, ou seja, considera as expectativas e incertezas existentes no mercado. Quanto maior for esse indicador, maior será a diferença informacional entre os agentes internos e externos de uma empresa, aumentando, dessa forma, o risco de se transacionar com o ativo, devido à assimetria de informação existente.

A *proxy* iliquidez apresentou uma amplitude de -7,922 e 4,136. Kyle (1985) em sua pesquisa encontrou uma diferença elevada e apontou que essa diferença pode estar relacionada à existência de investidores com diferentes níveis de informação no mercado, em diferentes períodos de tempo. Já em relação ao *bid-ask spread*, observou-se um valor positivo de 0,224, em média.

Com relação a volatilidade, apresentou uma média de 11,448, com desvio padrão de 8,834. Quando se observa uma alta volatilidade no mercado isso implica em um alto custo de seleção adversa (HALOV; HEIDER, 2011), o que acarreta em maior assimetria de informação entre os investidores.

Em relação ao Índice de Assimetria de Informação (IAI), o mesmo apresentou um valor médio de 0,428, indicando 42,80% de chances de ter ocorrido um evento informacional que tenha influenciado a negociação das ações durante o período analisado. A amplitude variou entre 0 (zero) e 1 (um), menor e maior valores, indicando, respectivamente, a inexistência ou existência de informações privilegiadas. A utilização de um índice, nesta pesquisa, foi feita com o objetivo de se utilizar plenamente todas as informações disponíveis, a partir das *proxies* utilizadas e ao mesmo tempo aliviar o impacto de *outliers*, sendo, de acordo com Lin, Pantzalis e Park (2009), uma medida composta capaz de equilibrar todas as medidas de assimetria de informação, incorporando cada uma delas.

Para analisar a relação entre as *proxies*, foi estimada uma matriz de correlação de Spearman, apresentada na Tabela 2, na qual é possível observar que todas as correlações foram significativas.

Tabela 2 - Matriz de Correlação das *proxies* de assimetria de informação

<i>Proxies</i>	<i>Bid-ask spread</i>	Iliquidez	Preço/Lucro	Volatilidade
<i>Bid-ask spread</i>	1			
Iliquidez	0,105***	1		
Preço/Lucro	0,031***	0,021***	1	
Volatilidade	0,681***	0,042***	0,060***	1

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: *** Significante a 1%.

A relação mais forte observada, positiva e significativa, se dá entre volatilidade e o *bid-ask spread* (0,681). Todas as demais relações apresentaram-se positivas e significantes. A volatilidade apresentou resultado esperado com as demais variáveis. Isso ratifica a observação de Albanez e Valle (2009), de que a magnitude do problema de informação assimétrica aumenta com a volatilidade residual do título, mostrando a assimetria existente entre *insiders* e *outsiders*.

Ainda, é possível observar uma correlação positiva e significativa entre a iliquidez e o *bid-ask spread* (0,105), bem como entre a iliquidez e o preço/lucro (0,021). Dessa forma, a iliquidez apresentou uma relação positiva com o *bid-ask spread*, entretanto, apresentou uma relação com menor intensidade com a volatilidade e o preço/lucro, tal observação é razoável, pois a redução da iliquidez indica redução da assimetria de informação (AGARWAL; O'HARA, 2007; ALBANEZ; VALLE, 2009; EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2010).

Além disso, pode-se observar que o *bid-ask spread* tem correlação positiva e significativa com o preço/lucro (0,031). Isso é coerente, haja vista que se espera que o aumento desses indicadores esteja relacionado com o aumento da assimetria de informação (CLARKE; SHASTRI, 2000; NAGANO; MERLO; SILVA, 2003; LIU; LAI, 2012).

Com base na Tabela 2, observa-se que todas as *proxies* de assimetria de informação utilizadas são significativa e positivamente correlacionadas, com todos os coeficientes de correlação significantes a 1%, o que pode sugerir que elas captam a assimetria de informação na mesma direção, de modo que se tem um indicativo de que a formação de um índice, considerando as comunalidades entre tais *proxies*, pode representar melhor a assimetria de informação do que elas mesmas individualmente. A significância das correlações entre as *proxies* de assimetria de informação fortalece o argumento da utilização do modelo de ACP para o desenvolvimento do IAI.

4.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS CARTEIRAS

A quantidade de ações analisada nesta pesquisa é mostrada no Quadro 3, havendo quinze amostras distintas, pois as ações que participaram em cada período de 12 meses variaram de um período para o outro.

Com base no Quadro 3, pode-se ver que, em média, foram analisados os dados de 240 ações, representando 64,69% da população, sendo um mínimo de 213 ações (56,50% da população) para o ano de 2009, e um máximo de 286 ações (77% da população) em 2000. Devido ao número de ações constantes na bolsa e a disponibilidade de informações, esses

valores que compõe o tamanho da amostra são satisfatórios quando comparados a valores de outras pesquisas realizadas no Brasil, como, por exemplo, Santos, Fama e Mussa (2007), Machado e Medeiros (2011) e Silva e Machado (2013) que analisaram, em média, 139, 149 e 172 ações por ano, respectivamente.

Quadro 3 – População e Amostra

Períodos	População	Empresas analisadas (Amostra)
2000	370	286
2001	366	281
2002	350	236
2003	365	242
2004	370	262
2005	362	245
2006	359	235
2007	410	221
2008	432	224
2009	377	213
2010	373	216
2011	366	233
2012	353	236
2013	355	236
2014	357	234
Média	371	240

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 detalha a amostra por número de ações que compõem cada uma das carteiras, ano a ano. Observa-se que o número de ações nas carteiras variou, em média, de um mínimo de seis a um máximo de doze ações. Conforme recomendado por Vaihekoski (2004), nenhuma das carteiras formadas possui menos de quatro ações.

Tabela 3 – Número de Ações por Carteira e por Ano

Carteira	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total	Média
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	13	8	8	9	9	10	8	9	8	7	7	8	8	8	9	129	8,60
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	10	9	8	9	7	10	9	9	7	7	6	7	7	7	6	118	7,87
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	10	9	8	9	7	10	9	9	7	8	8	8	7	7	8	124	8,27
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	10	9	8	12	9	10	9	9	7	7	7	8	7	7	8	127	8,47
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	12	9	8	10	9	10	9	7	7	7	8	7	8	8	8	127	8,47
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	12	10	9	10	9	10	9	7	7	8	7	8	8	8	8	130	8,67
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	12	10	10	8	9	10	9	7	9	7	7	8	8	8	8	130	8,67
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	12	10	10	7	9	10	8	7	7	7	7	8	8	8	7	125	8,33
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	12	10	10	8	9	9	8	7	8	7	7	8	8	8	8	127	8,47
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	11	12	9	8	11	9	8	7	9	9	11	10	11	11	10	146	9,73
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	10	12	8	8	10	9	8	10	12	10	9	10	10	11	10	147	9,80
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	10	10	8	10	11	9	10	9	10	9	9	8	10	10	9	142	9,47
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	12	10	8	10	11	9	10	9	10	9	10	9	12	10	10	149	9,93
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	10	11	8	10	10	9	10	9	11	9	12	12	10	11	11	153	10,20
M _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	12	10	8	10	10	9	6	7	10	10	7	11	13	10	12	145	9,67
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	10	11	8	8	10	9	7	7	10	10	9	11	10	11	11	142	9,47
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	10	12	8	8	12	9	7	7	10	8	9	11	10	10	10	141	9,40
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	10	12	11	8	10	8	8	9	8	10	9	11	10	12	11	147	9,80
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	8	12	12	8	12	8	8	9	7	7	7	8	8	8	7	129	8,60
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	10	13	12	8	12	8	8	9	6	7	7	8	9	8	8	133	8,87
S _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	13	12	9	8	8	8	10	9	8	6	7	7	8	7	7	127	8,47
S _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	13	8	9	8	9	8	10	9	8	7	8	8	8	8	7	128	8,53
S _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	9	8	9	8	8	8	10	8	8	8	7	8	7	8	9	123	8,20
S _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	9	8	9	8	8	9	10	8	7	8	7	8	7	10	8	124	8,27
S _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	10	12	7	10	10	9	9	8	7	7	7	8	8	6	8	126	8,40
S _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	9	12	7	11	10	9	9	8	8	7	7	7	8	8	8	128	8,53
S _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	7	12	7	11	13	9	9	8	8	7	8	8	8	8	8	131	8,73
Total	286	281	236	242	262	245	235	221	224	213	216	233	236	236	234	3600	240

Média	10,59	10,41	8,74	8,96	9,70	9,07	8,70	8,19	8,30	7,89	8,00	8,63	8,74	8,74	8,67		
Quantidade Consolidada																	
B _{TAM}	103	84	79	82	77	89	78	71	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14
M _{TAM}	95	100	76	80	95	80	74	74	90	85	86	93	94	94	94	636	90,86
S _{TAM}	88	97	81	80	90	76	83	76	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14
H _{BM}	95	97	82	77	87	81	78	80	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14
M _{BM}	99	83	76	86	83	82	83	73	90	85	86	93	94	94	94	636	90,86
L _{BM}	92	101	78	79	92	82	74	68	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14
H _{AI}	99	92	79	81	90	82	78	74	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14
M _{AI}	92	96	78	79	87	82	78	74	90	85	86	93	94	94	94	636	90,86
L _{AI}	95	93	79	82	85	81	79	73	67	64	65	70	71	71	70	477	68,14

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: em que B_{TAM} é a carteira de ações com maior tamanho; M_{TAM} é a carteira de ações com tamanho médio; S_{TAM} é a carteira de ações com pequeno tamanho; H_{BM} é a carteira de ações com alto índice B/M; M_{BM} é a carteira de ações com médio índice B/M; L_{BM} é a carteira de ações com baixo índice B/M; H_{AI} é a carteira de ações com alta assimetria de informação; M_{AI} é a carteira de ações com média assimetria de informação; e L_{AI} é a carteira de ações com baixa assimetria de informação.

Os valores médios das características das ações contidas nas carteiras formadas com base no tamanho, no índice *book-to-market* e na assimetria de informação são mostrados na Tabela 4. Foram formadas 27 carteiras, com base na intersecção entre três carteiras construídas com base no valor de mercado (*Small*, *Medium* e *Big*), três carteiras construídas com base no *book-to-market* (*Low*, *Medium* e *High*) e três carteiras formadas com base na assimetria de informação (*LowAI*, *MediumAI* e *HighAI*). Ressalta-se que, para isso, primeiro foram calculados os valores médios do tamanho, *book-to-market* e IAI, trimestre a trimestre, com base nos dados das ações que compõem cada carteira e, em seguida, foi calculada a média dessas médias para todos os períodos, ou seja, os 60 trimestres.

Em relação ao índice *book-to-market*, pode-se observar que, de forma geral, foram encontrados menores valores para as empresas que compõem as carteiras *Big* e *Medium*, do que os observados para as carteiras *Small*. Essa observação pode ser um indicador de que, para o mercado brasileiro, as empresas com baixo BM, que possuem menores oportunidades para crescimento, são as empresas que possuem alto valor de mercado. Tal constatação representa uma relação oposta ao que argumenta Fama e French (1993), de que baixos índices BM estão relacionados a organizações de menor tamanho (*Small*). Algumas pesquisas nacionais obtiveram resultados semelhantes ao desse estudo (MÁLAGA; SECURATO, 2004; MUSSA; ROGERS; SECURATO, 2007; MACHADO; MEDEIROS, 2011).

Tabela 4 – Valores médios das variáveis utilizadas na construção das carteiras

Carteira	Tamanho (R\$)	BM	IAI
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	29.547.106.361,67	1,9448	0,4883
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	62.516.951.985,66	2,2419	0,4654
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	12.448.942.582,79	1,8636	0,4597
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	30.032.414.802,00	0,6899	0,4733
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	55.872.305.222,80	0,6728	0,4521
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	80.119.369.535,40	0,7492	0,4519
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	10.291.398.498,32	0,3615	0,4729
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	46.232.051.091,30	0,2741	0,4604
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	96.647.462.708,84	0,2812	0,4516
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	287.831.864,70	1,6696	0,4855
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	162.871.587,90	1,3190	0,4801
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	261.300.444,30	1,7789	0,4556
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	315.495.246,60	0,8426	0,4865
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	261.925.349,40	0,7288	0,4709
M _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	286.571.470,50	0,6647	0,4570
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	187.622.395,20	0,4140	0,4718
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	70.522.213,50	0,4298	0,4740
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	158.668.694,10	0,3999	0,4506
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	1.525.576.303,80	6,7879	0,4912
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	1.836.861.338,70	2,2993	0,4806
S _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	1.500.789.601,80	3,4209	0,4648
S _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	1.812.384.881,10	1,5398	0,4781
S _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	2.042.676.608,40	0,7329	0,4797

$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	2.252.675.072,70	1,7710	0,4610
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	1.854.133.167,60	4,9749	0,4895
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	2.387.815.034,40	1,1633	0,5076
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	3.060.885.272,40	0,8087	0,4745

Fonte: Dados da pesquisa.

As carteiras relacionadas à assimetria de informação (IAI) tiveram variações entre 0,4506 (Carteira $M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$) a 0,5076 (Carteira $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$), indicando a probabilidade de se ter ocorrido um evento informacional que possa ter influenciado a negociação das ações. Evidencia-se, dessa forma, que as carteiras de valor de mercado *Big* são superiores as carteiras *Medium* e *Small*.

A Tabela 5 mostra o valor de mercado de cada uma das carteiras formadas e quanto cada uma representa, em relação ao valor de mercado total das carteiras.

Nota-se, com base na Tabela 5, que as carteiras *Big* possuem cerca de 95,44% do valor de mercado total, sendo essa concentração superior nas carteiras *Low* e *Medium* do índice BM. Já as carteiras *Small* e *Medium*, de forma conjunta, representam menos de 5% do total do valor de mercado. Resultados similares foram encontrados por Málaga e Securato (2004), Santos, Famá e Mussa (2007), Machado e Medeiros (2011) e Mussa, Famá e Santos (2012), no mercado Brasileiro.

Tabela 5 – Valor de Mercado das Carteiras

Carteira	Valor de Mercado (R\$)	% Valor em relação Total
$B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	29.547.106.361,67	6,66%
$B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	62.516.951.985,66	14,08%
$B_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	12.448.942.582,79	2,80%
$B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	30.032.414.802,00	6,76%
$B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	55.872.305.222,80	12,58%
$B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	80.119.369.535,40	18,05%
$B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	10.291.398.498,32	2,32%
$B_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	46.232.051.091,30	10,41%
$B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	96.647.462.708,84	21,77%
$S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	287.831.864,70	0,06%
$S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	162.871.587,90	0,04%
$S_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	261.300.444,30	0,06%
$S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	315.495.246,60	0,07%
$S_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	261.925.349,40	0,06%
$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	286.571.470,50	0,06%
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	187.622.395,20	0,04%
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	70.522.213,50	0,02%
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	158.668.694,10	0,04%
$M_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	1.525.576.303,80	0,34%
$M_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	1.836.861.338,70	0,41%
$M_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	1.500.789.601,80	0,34%
$M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	1.812.384.881,10	0,41%
$M_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	2.042.676.608,40	0,46%
$M_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	2.252.675.072,70	0,51%
$M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	1.854.133.167,60	0,42%
$M_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	2.387.815.034,40	0,54%

$M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	3.060.885.272,40	0,69%
Total	443.974.609.335,88	100,00%
Valores Consolidados por tipo de carteira		
B_{TAM}	423.708.002.788,78	95,44%
M_{TAM}	18.273.797.280,90	4,12%
S_{TAM}	1.992.809.266,20	0,45%
Subtotal		100,00
H_{BM}	110.088.232.071,32	24,80%
M_{BM}	172.995.818.188,90	38,97%
L_{BM}	160.890.559.075,67	36,24%
Subtotal		100,00
H_{AI}	75.853.963.520,99	17,09%
M_{AI}	171.383.980.432,06	38,60%
L_{AI}	196.736.665.382,83	44,31%
Subtotal		100,00

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: em que B_{TAM} é a carteira de ações com maior tamanho; M_{TAM} é a carteira de ações com tamanho médio; S_{TAM} é a carteira de ações com pequeno tamanho; H_{BM} é a carteira de ações com alto índice B/M; M_{BM} é a carteira de ações com médio índice B/M; L_{BM} é a carteira de ações com baixo índice B/M; H_{AI} é a carteira de ações com alta assimetria de informação; M_{AI} é a carteira de ações com média assimetria de informação; e L_{AI} é a carteira de ações com baixa assimetria de informação.

Já em relação às carteiras compostas por ações de baixa assimetria de informação (*Low AI*), observa-se que elas representam cerca de 44,31% do valor de mercado total, seguida pelas carteiras *Medium* com 38,60%, enquanto as compostas por ações de alta assimetria de informação (*High AI*) representam 17,09% do valor de mercado total. Pode-se observar, dessa forma, que o valor de mercado das carteiras formadas por ações de baixa assimetria de informação é maior que o valor de mercado das carteiras de alta assimetria de informação, sugerindo uma relação negativa entre tamanho e assimetria de informação. Tal resultado é corroborado por Agarwal e O'Hara (2007) e Easley, Hvidkjaer e O'Hara (2002, 2010) ao observarem que as evidências indicam que empresas maiores tendem a apresentar menor assimetria de informação na negociação de suas ações. Isso porque, segundo Fama (1985), a quantidade de informações transmitidas pelas empresas ao mercado aumenta o grau de informação de seus investidores e essa expansão acontece de acordo com o aumento do tamanho da empresa.

4.2.1 Retornos das Carteiras (Variáveis Dependentes)

Para cada carteira, o retorno trimestral foi calculado subtraindo-se do retorno trimestral de cada uma delas o retorno do ativo livre de risco, a taxa da caderneta de poupança.

A Tabela 6 evidencia a média, desvio padrão, máximo, mínimo e o índice de Sharpe dos retornos de cada carteira.

Com a utilização do retorno ponderado pelo valor de mercado (*value-weighted*), pode-se observar, com base na Tabela 6, que o retorno trimestral médio variou de 0,129% a 3,896%, considerando todas as carteiras. Nos estudos de Málaga e Securato (2004), Santos, Famá e Mussa (2007), Machado e Medeiros (2011) e Mussa, Famá e Santos (2012), o retorno variou de 0,35% a 2,55%, de 0,06% a 1,87%, de -0,13% a 6,21% e de 0,35% a 2,55, respectivamente. Já Fama e French (1993) constataram que os prêmios mensais variam de 0,32% a 1,05%, para o mercado americano. A diferença dos retornos entre os estudos citados pode ser devida às diferentes metodologias empregadas em relação à quantidade de carteiras e ações avaliadas.

O desvio padrão variou entre 6,438% e 25,713%, valores superiores quando comparados com as pesquisas de Málaga e Securato (2004), que encontraram uma amplitude de 8,81% a 15,54%, Machado e Medeiros (2011), que constataram uma variação de 15,53% a 19,33%, e Mussa, Famá e Santos (2012), com amplitude de 7,69% a 14,40%. Tais desvios padrões são superiores aos encontrados por Fama e French (1993) para o mercado norte-americano, de 4,27% a 7,76%.

Tabela 6 – Estatísticas Descritivas do Retorno das Carteiras e Índice de Sharpe das carteiras

Carteira	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo	Índice de Sharpe
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	2,126	10,122	23,752	-14,681	0,141
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	1,539	16,968	49,732	-30,796	0,054
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,993	13,400	17,674	-32,020	0,235
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	1,062	6,438	10,214	-17,369	0,212
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,821	12,395	31,291	-25,376	0,093
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	1,832	14,345	51,919	-39,192	0,123
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	2,581	8,625	14,511	-17,814	0,212
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	1,006	13,265	22,083	-28,328	0,034
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	1,832	17,624	51,919	-39,192	0,116
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,504	10,788	29,367	-17,720	0,001
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	1,153	24,883	87,180	-38,584	0,025
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,421	25,713	61,083	-42,459	0,003
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	2,649	9,304	31,622	-14,352	0,203
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,781	14,621	38,889	-31,656	0,018
M _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,695	18,215	55,225	-33,443	0,010
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	3,896	14,929	36,287	-31,122	0,200
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	1,857	16,876	49,045	-34,738	0,071
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	0,225	22,475	70,386	-50,267	0,028
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,766	9,250	19,726	-15,540	0,025
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,129	18,888	53,572	-31,162	0,017

$S_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	0,175	18,748	60,146	-29,525	0,015
$S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	3,738	17,114	45,921	-33,861	0,181
$S_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	0,809	17,110	53,020	-30,787	0,021
$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	2,872	14,082	24,963	-26,295	0,209
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	1,967	8,936	18,408	-22,585	0,270
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	2,072	12,486	37,792	-30,910	0,235
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	0,607	13,499	38,138	-26,919	0,007

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando o tamanho, o retorno variou de 0,821% a 2,581% nas carteiras *Big*, de 0,225% a 3,896%, nas carteiras *Medium*, e de 0,129% a 3,738%, nas carteiras *Small*. Considerando a assimetria de informação, o retorno variou de 0,504% a 3,896% nas carteiras de alta assimetria (H_{AI}), de 0,129% a 2,072% nas carteiras de média assimetria (M_{AI}) e de 0,175% a 2,872% nas carteiras de baixa assimetria (L_{AI}). Percebe-se que, quanto maiores às médias de assimetria, maiores tendem a ser as médias de retorno, o que vai ao encontro da literatura (EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002; ASLAN *et al.*, 2011). Maiores inferências sobre essa relação são apresentadas na Seção 4.4.

O Índice de Sharpe das carteiras variou entre 0,001 e 0,27. Pode-se perceber, também, que as carteiras $S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$ e $S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$ foram três das carteiras de maior rentabilidade e maior retorno por nível de risco (Índice de Sharpe), tendo em vista que esse indicador mostra quanto se ganhou de prêmio pelo risco por unidade de risco total.

Com base na Tabela 6, é possível extrair, ainda, algumas evidências sobre a anomalia valor. Em relação ao fator tamanho, não se pode afirmar que as empresas menores ofereceram maiores níveis de retorno, o que pode estar relacionado a uma anomalia de valor, visto que se esperava que as mesmas apresentassem maiores retornos, já que apresentariam maiores riscos, o que sugere a não existência do fator tamanho para o período estudado. Tal resultado está em consonância com os encontrados por Málaga e Securato (2004), Santos, Famá e Mussa (2007), Mussa, Rogers e Securato (2009) e Machado e Medeiros (2011).

Quanto ao fator *book-to-market*, também não se pode obter conclusões, apesar de se esperar que as empresas com alto índice *book-to-market* apresentassem níveis de retorno maiores que as empresas com baixo índice, o que sugere a não existência do fator *book-to-market* para o período estudado.

Entretanto, no que diz respeito ao fator assimetria de informação, verificou-se que as carteiras formadas por ações de alta assimetria de informação (H_{AI}) apresentaram retornos superiores aos retornos das carteiras formadas por ações de baixa assimetria de informação (L_{AI}), o que geraria um prêmio para os investidores, evidenciando indícios da existência do fator assimetria de informação no mercado brasileiro, para o período considerado.

4.2.2 Fatores Explicativos (Variáveis Independentes)

Na Tabela 7, pode-se observar o prêmio trimestral dos fatores de risco mercado, tamanho, *book-to-market* e assimetria de informação, de acordo com as *proxies* utilizadas, além do desvio padrão, do teste *t* e seus respectivos *p*-valores e dos valores mínimos e máximos. O prêmio trimestral é resultante da média dos 60 trimestres estudados.

Tabela 7 – Prêmios Trimestrais dos Fatores de Risco

Fatores de Risco	Média (%)	Desvio Padrão (%)	Teste <i>t</i>	<i>p</i> valor	Mínimo (%)	Máximo (%)
Mercado (Rm - Rf)	0,265	5,307	0,236	0,706	-11,081	7,591
Tamanho	-0,751	4,630	-0,765	0,354	-10,391	12,820
<i>Book-to-Market</i>	-0,650	11,032	-0,278	0,675	-31,130	18,608
Assimetria de Informação	0,465	9,066	0,242	0,701	-16,343	20,037

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base na Tabela 7, o prêmio trimestral de mercado foi de 0,265% para o período analisado, não sendo estatisticamente significativo. Esse resultado está de acordo com os estudos realizados por Málaga e Securato (2004), Santos, Famá e Mussa (2007), Machado e Medeiros (2011) e Silva e Machado (2013), que identificaram um prêmio de mercado positivo. As pesquisas de Málaga e Securato (2004) e Silva e Machado (2014) também não apresentaram significância estatística para o fator de mercado.

Já em relação ao prêmio pelo tamanho, Fama e French (1992) argumentam que as empresas de menor porte e alto índice *book-to-market* possivelmente apresentam maior custo de capital. Entende-se por efeito tamanho a premissa de que as ações de pequenas empresas (com menor valor de mercado – *small caps*) devem pagar um prêmio aos investidores, dado que, normalmente, não despertam seu interesse, de forma que apresentem um desempenho superior às ações das grandes empresas no mesmo período.

Para o contexto brasileiro, o fator tamanho apresentou um prêmio negativo de -0,751% ao trimestre, de modo que a diferença entre a média dos retornos das carteiras *Small* e *Big* foi negativa, o que indica um efeito tamanho favorável às empresas de maior valor de mercado, não havendo evidências da existência do fator tamanho no período estudado no mercado brasileiro. Os resultados corroboram os achados de Málaga e Securato (2004), Machado e Medeiros (2011), Mussa, Famá e Santos (2012), Silva e Machado (2013), Silva e Machado (2014) e Cordeiro e Machado (2014). Vale salientar que o resultado não apresentou

significância estatística, em linha com as pesquisas de Silva e Machado (2013) e Silva e Machado (2014).

Quanto ao fator *book-to-market*, o mesmo também apresentou um prêmio negativo de -0,650% ao trimestre, sendo que a diferença entre a média dos retornos das carteiras formadas por empresas com altos índices *book-to-market* e os retornos das carteiras formadas por ações com baixo índice *book-to-market* foi negativa, ou seja, também não se observou evidências da existência do fator *book-to-market* no mercado brasileiro.

Para Haugen (1995), os investidores reagem ao desempenho passado das empresas sobreavaliando ações com alta perspectiva de crescimento (*growth stocks*) e subavaliando ações com baixa perspectiva de crescimento (*value stocks*), de modo que os preços das ações são muito altos e muito baixos para as empresas com baixo e alto índice *book-to-market*, respectivamente, o que trata-se de uma das características do chamado “efeito valor”. Esses resultados corroboram os achados de Machado e Medeiros (2011) e Silva e Machado (2013), cujos prêmios foram de -2,73% e -2,52%, respectivamente. As pesquisas de Málaga e Securato (2004) e Santos, Famá e Mussa (2007) não obtiveram, assim como este estudo, significância estatística em relação ao fator *book-to-market*, entretanto, constataram a existência de prêmio *book-to-market* no mercado brasileiro.

Quanto ao fator assimetria de informação, observou-se um prêmio de 0,465%, porém não houve significância estatística. A existência de um prêmio de assimetria de informação é corroborada por Aslan *et al.* (2011) para o mercado americano. Entretanto, a significância estatística do fator assimetria de informação entre as pesquisas diferiu, pois os resultados de Aslan *et al.* (2011) sugerem a significância desse fator. Tais evidências foram constatadas em outros estudos, tendo em vista que Easley, Hvidkjaer e O’Hara (2002) observam que o retorno da ação apresenta relação direta e positiva com a assimetria, indicando que o mercado normalmente paga um prêmio pelo risco de informação.

Nessa perspectiva, Clarke e Shastri (2000) ressaltam que o retorno anormal produzido por uma ação geralmente está relacionado positivamente à existência de assimetria de informação, devido a esse prêmio pago pelos agentes de mercado. Todavia, apesar dos estudos de Fama (1970, 1991) terem sugerido que não se deve pagar pelo prêmio de risco informacional, argumentando que ele é potencialmente diversificável, Easley, Hvidkjaer e O’Hara (2002, 2010) encontraram evidências que um aumento de cerca de 10% na assimetria de informação ocasiona uma expansão média de 2,5% no retorno esperado da ação. Dessa forma, o resultado desta pesquisa, em relação a existência de um potencial prêmio pago pelos

agentes de mercado devido ao risco informacional, está em linha com as evidências supracitadas.

De modo geral, a análise dos fatores de risco utilizados neste trabalho mostrou que os prêmios tamanho e *book-to-market* apresentaram-se negativos, enquanto o mercado e a assimetria de informação mostraram-se positivos. Ademais, pode-se notar que o valor médio não se mostrou estatisticamente significativo para nenhum dos fatores de risco. Vale ressaltar que na pesquisa de Málaga e Securato (2004) todos os fatores analisados se mostraram não significativos, embora no estudo de Fama e French (1993), para o mercado americano, a única variável que se mostrou significativa foi o índice *book-to-market*.

A Tabela 8 evidencia a matriz de correlações entre os fatores de risco analisados neste estudo.

Tabela 8 - Matriz de Correlação entre as Variáveis

	Mercado (Rm - Rf)	Tamanho	Book-to-Market	Assimetria de Informação
Mercado (Rm - Rf)	1			
Tamanho	-0,158	1		
Book-to-Market	0,383	0,115	1	
Assimetria de Informação	0,045***	-0,401	0,593**	1

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: ***Significante ao nível de 1%; ** Significante ao nível de 5%.

Com base na Tabela 8, observa-se que a assimetria de informação se apresenta significativamente correlacionada com os fatores mercado e *book-to-market*, apresentando um coeficiente de correlação positivo. Em relação ao fator tamanho, a assimetria de informação possui uma correlação negativa e não significativa. A correlação negativa entre o tamanho e a assimetria está em linha com os achados da Tabela 5.

A análise dos demais resultados obtidos com base na matriz de correlação não indicam alta correlação entre os fatores de risco e, ao incluir os mesmos nos modelos de precificação de ativos, foi analisado, também, seu comportamento, no intuito de se detectar a eventual presença de multicolinearidade.

4.3 ÍNDICE DE ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

A literatura financeira carece de um consenso sobre medida(s) ideal(is) de assimetria de informação, dado que cada *proxy* reflete algo sobre a informação assimétrica em diferentes extensões e há uma certa relação entre essas variáveis, de modo que as informações podem se sobrepor em certa medida (MASKARA; MULLINEAUX, 2011). Nessa perspectiva,

esta pesquisa tem como uma das suas propostas desenvolver um índice, através da Análise de Componentes Principais (ACP), para aproveitar a carga informacional de cada uma das *proxies* utilizadas. Para se alcançar esse objetivo, foi necessário verificar se o método de ACP é o mais adequado para os fins pretendidos.

Com o intuito de avaliar a medida de adequação da amostragem, utilizou-se o método de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que indica se a correlação entre os pares de variáveis pode ser explicada por outras variáveis. De acordo com Hair, Anderson e Tatham (1987), só para valores acima de 0,5 é recomendável o uso da ACP. Para esta pesquisa, o resultado do KMO foi de 0,672. Em seguida, realizou-se o teste da esfericidade de Bertlett, que testa se matriz das correlações é uma matriz identidade. Para que a amostra seja adequada a utilização do método de ACP, procura-se um nível de significância em torno de 5%, rejeitando-se a hipótese nula de matriz de correlação identidade. A significância encontrada neste estudo foi <1%. Tais resultados, do KMO e do teste de Bertlett, corroboram com a eficácia da utilização do método de componentes principais para o desenvolvimento do IAI, a partir das seguintes *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade.

Em relação à Análise de Componentes Principais (ACP), ainda é importante destacar as comunalidades encontradas entre as *proxies*, mostradas na Tabela 9. As comunalidades, segundo Hair *et al.* (1998), são índices atribuídos às variáveis originais que expressam, em termos percentuais, o quanto da variabilidade de cada variável é explicada pelo modelo estimado.

Tabela 9 – Comunalidades das *proxies* de assimetria de informação

<i>Proxies</i>	Inicial	Extração
<i>Bid-ask spread</i>	1,000	0,678
Iliquidez	1,000	0,570
Preço/lucro	1,000	0,460
Volatilidade	1,000	0,677

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 9, nota-se que a *proxy* que apresentou maior comunalidade foi o *bid-ask spread* (0,678), seguida da volatilidade (0,677), iliquidez (0,57) e Preço/Lucro (0,46). Dessa forma, as variáveis *bid-ask spread* e volatilidade apresentaram a maior variabilidade explicada. Além disso, as comunalidades não se apresentaram distintas, ou seja, o nível de variabilidade explicada pelo modelo foi semelhante entre as variáveis.

Outra característica que se pode analisar em relação à ACP são os percentuais da variância que cada componente explica em relação à variância total, o que pode indicar quais e quantos componentes são necessários e/ou suficientes para formação do índice. Esses resultados podem ser vistos na Tabela 10.

Tabela 10 – Percentual da variância explicado por cada componente

Componentes	Valores próprios iniciais			Somadas da extração das cargas ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativo	Total	% de variância	% cumulativo
1	1,791	44,671%	44,671%	1,668	44,671%	44,671%
2	1,083	27,023%	71,694%	1,003	27,023%	71,694%
3	0,842	20,993%	92,687%			
4	0,293	7,313%	100%			

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme indicam os resultados da Tabela 10, o conjunto de *proxies* pode ser decomposto em 4 (quatro) componentes, entre os quais os componentes 1 e 2 obtiveram representatividade mais expressiva, representando cerca de 44,671% e 27,023% da variância total do IAI, respectivamente.

Segundo Krishnakumar e Nagar (2008), os dois índices agregados derivados dessa técnica estatística mais frequentemente utilizados são: 1) o primeiro componente principal; e, 2) à média ponderada de todos os componentes gerados, com ponderações representadas por seus respectivos autovalores. Neste estudo, adotou-se a segunda alternativa, que constitui a metodologia proposta por Nagar e Basu (2002), para minimizar a perda de informações. Assim, os quatro indicadores iniciais foram substituídos pelas componentes principais geradas. O índice IAI foi calculado utilizando as componentes 1 e 2, que juntas representam cerca de 71,694% da variação explicada, em que os pesos são os autovalores (λ) da matriz de correlação. Assim, seguiu-se para as demais análises deste estudo, analisando-se se a assimetria de informação, representada pelo IAI, é precificada e se explica parte dos retornos das ações no mercado de capitais brasileiro, tendo em vista as pesquisas realizadas por Easley *et al.*(1996), Clarke e Shastri (2000), Easley, Hvidkjaer e O'hara (2002) e Aslan *et al.* (2011), que observaram relação entre a assimetria e o retorno das ações.

4.4 ANÁLISE DO PODER EXPLICATIVO DOS MODELOS

Com o objetivo de analisar se e como os fatores de risco influenciam a explicação dos retornos das ações, foram realizadas as regressões em séries de tempo expostas nesta seção. Nessas regressões, foram utilizados os retornos trimestrais de cada uma das carteiras formadas, como variável dependente e os prêmios trimestrais pelos fatores de risco, como variáveis independentes. A priori, o modelo de três fatores e o modelo acrescido da assimetria de informação testados foram analisados individualmente e, em seguida, de forma comparativa.

Inicialmente, dado que um dos pressupostos básicos do modelo de regressão é a não existência de multicolinearidade, visto que a existência de dessa relação pode dificultar a estimação dos coeficientes dos regressores, foram realizados testes do fator de inflação da

variável – FIV (*variance inflation factor*) para cada uma das variáveis explicativas nos dois modelos de precificação de ativos utilizados. Trata-se de um teste que evidencia como a variância de um estimador pode estar inflada pela presença de colinearidade com os outros regressores, sendo que, de acordo com Fox e Monette (1992), o FIV é uma ferramenta de diagnóstico bastante útil por indicar diretamente o prejuízo causado pela colinearidade à precisão das estimativas. Assim, foi possível verificar a existência e o grau de multicolinearidade presente em cada modelo estimado.

Para Gujarati (2006) e Freund e Wilson (1998) se algum valor FIV apresentar-se maior que 10 tem-se problema de multicolinearidade. Adicionalmente, segundo a estatística de tolerância, inverso do FIV, entende-se que valores mais próximos a 0 indicam maior grau de multicolinearidade, enquanto valores próximos a um indicam um baixo grau de multicolinearidade entre as variáveis explicativas. A Tabela 11 evidencia os valores obtidos para o teste FIV do modelo de três fatores e do modelo com a assimetria, além da tolerância calculada.

Tabela 11 – Teste FIV para a Existência de Multicolinearidade

Variável	Três Fatores		Três Fatores + Assimetria de Informação	
	FIV	Tolerance	FIV	Tolerance
Mercado	1,15322	0,97335	1,21849	0,87035
Tamanho	1,11943	0,98374	1,29986	0,81576
<i>Book-to-Market</i>	1,14995	0,97541	1,53161	0,69216
Assimetria de Informação			1,91374	0,55414

Fonte: Dados da pesquisa.

Com base na Tabela 11, observa-se que em ambos os modelos não há indício de existência de multicolinearidade, pois nenhum FIV é maior que 10, o que também já era esperado devido a não existência correlação entre a maior parte das variáveis explicativas. Além disso, percebe-se que para os dois modelos analisados as estatísticas de tolerâncias situam-se mais próximo a 1 do que a 0, o que reforça a inexistência de multicolinearidade entre as variáveis e a eficiência do uso do modelo de regressão linear múltipla. Dessa forma, nenhuma variável dos modelos especificados precisaria ser excluída das equações de regressão.

4.4.1 Modelo de Três Fatores

Na Tabela 12 são evidenciados os resultados das regressões estimadas para o modelo de três fatores de Fama e French (1993), o coeficiente de determinação ajustado de cada regressão, os parâmetros estimados para cada variável, a estatística do teste F de cada regressão, a estatística do teste de autocorrelação dos resíduos de Durbin-Watson (DW), a

estatística do teste de normalidade de Jarque-Bera (JB) e a estatística do teste de heterocedasticidade de Breusch-Pagan (BP), ambos com suas respectivas significâncias, além dos critérios de informação de Akaike e Schwarz.

As estatísticas do teste de normalidade Jarque-Bera não foram significantes para nenhuma das carteiras, de modo que a hipótese nula de que os resíduos são normalmente distribuídos não pôde ser rejeitada. O teste de Durbin-Watson evidenciou indícios de autocorrelação nos resíduos das regressões estimadas para as carteiras $B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$, $B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$, $M_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$, $M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$ e $S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$. Nesse sentido, o modelo foi reestimado com a correção de Newey-West, a fim de produzir erros padrão consistentes com heterocedasticidade e autocorrelação, ou seja, robustos.

Já o teste de Breusch-Pagan rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade da variância para as carteiras $B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$, $B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$, $B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$, $B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, $M_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$, $M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, $S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$ e $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$, a diferentes níveis de significância, de modo que nas mesmas também se utilizou os erros-padrão de Newey-West, porém com o intuito de corrigir a heterocedasticidade. Assim, utilizou-se os erros-padrão corrigidos denominados como erros-padrão consistentes com heterocedasticidade e autocorrelação, ou simplesmente erros-padrão de Newey-West. Desse modo, para as regressões de todas as carteiras que apresentaram heterocedasticidade nas variâncias e/ou autocorrelação dos resíduos foi utilizado o estimador de Newey-West, com o objetivo tornar mais robustas as estimativas, aumentando o erro padrão, reduzindo a estatística t .

Conforme mostra a Tabela 12, a estatística do teste F mostrou-se significativa em 16 das 27 regressões estimadas, o que indica que o modelo foi eficiente para a maior parte das carteiras. Já o fator mercado, mostrou-se positivamente relacionado com o retorno em todas as regressões, como esperado, porém significativo em apenas 15 das 27 regressões.

O coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajustado) das regressões variou entre 0,016, para a carteira $B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, e 0,553, para a carteira $S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, sendo que o poder explicativo médio para todas as carteiras foi de 0,1847, o que mostra que o modelo não explica uma parte significativa das variações dos retornos das carteiras. No entanto, em relação ao intercepto das regressões, nota-se que apenas nas carteiras $S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$ e $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$ o mesmo se apresentou significativamente diferente de zero, com um p -valor de 5 e 10%, respectivamente, sugerindo adequação do modelo na explicação dos retornos para quase todas

as regressões estimadas (25 de 27). Nesse sentido, não se pode afirmar que outros fatores, não absorvidos pelo mercado, possam estar influenciando a variação dos retornos.

A Tabela 12 evidencia, ainda, que o fator tamanho apresentou significância estatística em apenas 12 das 27 carteiras analisadas, mostrando-se negativamente relacionado com o retorno em quase todas as carteiras. Há um indício de que os valores dos coeficientes s_i estejam relacionados às carteiras, dado que de forma geral, as carteiras com médio e baixo valor de mercado apresentaram os menores valores de s_i . Tal resultado confirma os obtidos nas Tabelas 6 e 7, de que carteiras formadas por empresas com alto valor de mercado parecem obter retornos maiores em relação aos obtidos pelas carteiras formadas por empresas de menor valor de mercado, uma vez que o prêmio pelo fator tamanho foi negativo.

Já o índice *book-to-market* apresentou significância estatística em apenas 3 carteiras e não se pôde fazer inferência sobre a relação entre o valor do coeficiente h_i e as carteiras analisadas. Tais observações ratificam, mais uma vez, os resultados obtidos nas Tabelas 6 e 7, de que carteiras formadas por empresas com baixo índice BM tendem a obter retornos maiores que os retornos das carteiras formadas por empresas de alto índice BM, uma vez que o prêmio obtido foi negativo.

Tabela 12 – Resultados das Regressões Para o Modelo de Três Fatores

$$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_i [R_{m,t} - R_{f,t}] + s_i(SMB) + h_i(HML) + \varepsilon_i$$

Carteira	α_0	β_i	s_i	h_i	R^2 ajust	Teste F	JB	DW	BP	Schwarz	Akaike
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	-0,033	0,924**	-0,211	0,548**	0,390	6,985***	0,719	1,944	0,423	-26,464545	-32,659275
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI} ¹	0,012	0,650	-0,490	0,609*	0,229	3,671**	0,142	1,517	6,688**	-7,430607	-13,62543
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,023	0,714**	0,073	0,220	0,163	2,706	0,666	1,856	4,451	-31,929039	-38,123769
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI} ¹	-0,025	0,745	-0,437	-0,018	0,073	1,643	0,048	1,622	7,845**	-10,887789	-17,082519
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI} ¹²	-0,016	0,654*	-0,306	-0,004	0,045	1,351	0,428	1,471*	8,081**	-17,626011	-23,820834
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	-0,014	0,514**	0,056	0,012	0,097	1,909	1,038	1,884	0,941	-53,43408	-59,62881
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	-0,028	0,549	-0,494	0,189	0,016	1,072	1,764	1,729	7,336**	1,518039	-4,676691
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,006	0,872*	0,039	-0,301	0,059	1,498	1,570	1,631	2,624	-14,514138	-20,708868
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI} ²	0,019	0,301	-0,093	-0,281	0,075	1,663	0,901	1,155***	3,378	-37,414458	-43,609188
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,001	1,796**	-0,711**	0,712*	0,288	4,676***	0,688	1,708	4,110	11,966775	5,771952
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI} ¹	-0,008	0,532	1,327***	0,250	0,174	2,859*	1,178	1,458*	8,292**	14,513952	8,319129
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	-0,004	0,642*	-0,439	0,004	0,176	2,890*	0,307	1,708	3,473	-29,119323	-35,314053
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI} ¹²	-0,004	1,037**	-0,745	0,128	0,179	2,920*	0,073	1,210**	9,778***	-1,875903	-8,098533
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	-0,003	0,888*	-0,561**	0,024	0,165	2,733*	1,228	1,843	4,732	-12,816144	-19,010967
M _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,020	0,472	-0,344*	0,027	0,115	2,106	1,853	1,642	5,721	-34,686024	-40,880754
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI} ¹²	-0,023	0,433	-1,146*	-0,002	0,138	2,394*	4,047	1,254**	8,112**	10,426881	4,232151
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,004	0,354	-0,774**	-0,010	0,096	1,899	0,352	1,522	3,288	-3,145167	-9,339897
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI} ²	0,030	1,006**	-0,525	-0,216	0,187	3,033*	1,723	1,039***	4,901	-12,515103	-18,709833
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	-0,019	0,641**	-1,338*	0,202	0,414	7,643***	1,897	1,208**	6,463**	-10,159785	-16,354515
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	-0,012	0,814*	-0,933**	0,295	0,225	3,602**	0,667	1,722	4,146	-1,647867	-7,8399
S _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	-0,003	0,371	-0,522	0,038	0,246	3,939**	0,416	1,956	2,112	-39,507237	-45,701967
S _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	-0,043**	0,947**	-0,702*	-0,051	0,292	4,762***	0,053	1,862	0,646	-19,523025	-25,717755
S _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	-0,009	0,488	-1,151**	0,324	0,376	6,609***	0,614	1,808	1,079	-13,082589	-19,277319
S _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,026	0,761**	-0,495	-0,451	0,122	2,190	0,178	1,821	2,402	-2,572194	-8,766924
S _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	-0,004	1,350*	-0,728*	0,092	0,553	13,178***	0,751	1,912	2,444	-35,406588	-41,601318
S _{TAM} /L _{BM} /M _{AI} ¹²	0,035*	0,191	-0,537***	-0,019	0,065	1,555	0,867	1,657	7,987**	-17,826333	-24,021063
S _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	-0,024	0,435	-0,014	0,151	0,028	1,189	0,010	1,740	1,371	-34,145229	-40,339959

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: ¹ Erros: padrões estimados com correção para heterocedasticidade usando erro padrão de Newey-West (B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}: 4 lags; B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}: 3 lags; B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}: 4 lags; M_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}: 4 lags; M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}: 4 lags; M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}: 3 lags; S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}: 4 lags); ² Erros padrões ajustados para correlação serial, usando erro padrão de Newey-West (B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}: 4 lags; B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}: 4 lags; M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}: 3 lags; M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}: 3 lags; M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}: 4 lags; S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}: 4 lags); ***Significante ao nível de 1%; ** Significante ao nível de 5%; * Significante ao nível de 10%. DW = teste de Durbin-Watson; JB = teste de Jarque-Bera; e BP = teste de Breusch-Pagan.

4.4.2 Modelo de Três Fatores mais Assimetria de Informação

A Tabela 13 evidencia os resultados das regressões estimadas para o modelo de três fatores com a adição da Assimetria de Informação, representada pelo IAI, além das demais estatísticas apresentadas na Tabela 12. Os testes de normalidade Jarque-Bera não foram significantes para nenhuma das carteiras, de modo que a hipótese nula de que os resíduos são normalmente distribuídos não pôde ser rejeitada. O teste de Durbin-Watson evidenciou indícios de autocorrelação nos resíduos das regressões estimadas para as carteiras $B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$, $B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$ e $S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$, de forma que, para essas carteiras, o modelo foi reestimado com a correção de Newey-West. Já o teste de Breusch-Pagan rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade da variância para as carteiras $B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$, $B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$, $S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$ e $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$, para as quais foi utilizada a correção de Newey-West para heterocedasticidade.

Em relação ao teste F, na Tabela 13 se pode notar que a estatística do mesmo não se apresentou significativa em apenas 4 das 27 carteiras, sendo $B_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$, $B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$, $S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$ e $S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$, o que indica que o modelo estimado, considerado isoladamente, foi eficiente para a maioria das regressões estimadas para as carteiras.

O coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajustado) das regressões variou entre 0,0648, para a carteira $B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$, e 0,6631 para a carteira $B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$, sendo que o poder explicativo médio para todas as carteiras foi de 0,3449, o que mostra que o modelo, apesar de ainda não explicar uma parte das variações dos retornos das carteiras, apresentou uma melhoria em relação ao R^2 ajustado do modelo de três fatores (cuja média foi 0,1847). Já os interceptos das regressões se apresentaram significativos apenas nas regressões estimadas para as carteiras $M_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$, $M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$ e $S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$, nas quais sugere-se inadequação do modelo na explicação dos retornos. Entretanto, há um indicativo de adequação do modelo na explicação dos retornos para quase todas outras regressões estimadas (24 de 27). Nesse sentido, não se pode afirmar que outros fatores, não absorvidos pelo modelo, possam estar influenciando a variação dos retornos.

Pode-se notar que a inclusão do fator assimetria de informação, que mostrou-se significativo em 16 das 27 carteiras, melhorou o poder explicativo em 24 das 27 carteiras, sendo que a diferença média do poder explicativo do modelo de três fatores com a assimetria e do modelo de três fatores sem a assimetria foi de 16,02%. A carteira $B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$, por

exemplo, passou de 1,60% para 58,85%, um aumento de 57,25% no poder explicativo do modelo.

Conforme a Tabela 13, a significância do fator mercado reduziu, ocorrendo em apenas 6 das 27 carteiras, e o mesmo mostrou-se positivamente relacionado com o retorno em quase todas as carteiras (23 de 27). O fator tamanho apresentou significância estatística em 7 das 27 carteiras analisadas, sendo que dessas 7, 5 foram em carteiras *Small*. No estudo de Santos, Famá e Mussa (2007), o fator tamanho se mostrou significativo apenas nas carteiras *Small*. Similarmente ao modelo de três fatores, os valores dos coeficientes s_i parecem ter relação com as carteiras, com as carteiras *Big* apresentando os maiores valores de s_i e, em grande maioria, positivos, com exceção da carteira $B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$ e $B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$, os valores encontrados para as carteiras *Low* e *Medium* apresentaram-se, em grande maioria, negativos. Tais resultados ratificam os achados nas Tabelas 6 e 7.

Quanto ao fator *book-to-market*, o mesmo se mostrou significativo em 8 das 27 carteiras. Já o fator assimetria de informação, mostrou-se significativo em 16 das 27 carteiras analisadas, estando positivamente correlacionado com o retorno em quase todas as carteiras, com exceção da carteira $B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$. Esses resultados corroboram com os achados das Tabelas 6 e 7.

Tabela 13 – Resultados das Regressões Para o Modelo de Três Fatores mais a Assimetria de Informação

$$R_{p,t} - R_{f,t} = \alpha_0 + \beta_i [R_{m,t} - R_{f,t}] + s_i(SMB) + h_i(HML) + \gamma_i(|AI_i|) + \varepsilon_i$$

Carteira	α_0	β_i	s_i	h_i	γ_i	R^2 ajust	Teste F	JB	DW	BP	Schwarz	Akaike
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI} ¹²	-0,0159	0,5010*	0,1515	0,1761	0,7132**	0,6631	15,9117***	0,7188	1,4651*	9,3204***	-42,4553	-50,0169
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI} ¹	0,0248	0,3458	-0,2346	0,3456	0,5132*	0,2962	3,8568**	0,1105	1,6770	6,0746**	-7,9795	-15,5412
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,0262	0,6459*	0,1412	0,1537	0,1303	0,1645	2,1361	0,5526	2,0261	4,4945	-29,8840	-37,4455
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	-0,0040	0,2234	-0,0084	-0,4423**	0,7939***	0,3501	4,6978***	1,1457	1,9876	1,4769	-18,5646	25,5465
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	-0,0067	0,3240	0,2356	-0,3392	0,6276*	0,2686	3,4775**	0,1635	1,6092	2,9857	-20,6546	-30,6868
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	-0,0543	0,5429***	0,5358	0,0290	-0,0324	0,0648	1,4162	0,5798	1,9856	4,7860	-48,6587	-61,6898
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	0,0057	-0,2807	0,1981	-0,5366*	1,3634**	0,5885	11,4561***	0,7493	1,9782	0,4663	-21,7604	-29,3219
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,0361	0,3324	0,4315**	-0,7132***	0,7623*	0,2588	4,8587***	0,1579	1,8753	2,1568	-25,5640	-32,7658
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI} ²	0,0276	0,1086	0,0708	-0,4571*	0,3206	0,1766	2,4435*	0,8765	1,3959*	4,8798	-37,8768	-45,8787
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,0368	0,9576*	0,0032	-0,0313	1,4134**	0,5740	10,8033***	2,4483	1,6244	3,5620	-0,7272	-8,2889
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,0201	-0,1460	-0,7753*	-0,3430	1,1175*	0,3504	4,7026***	0,8951	1,6812	3,5856	10,0250	2,4634
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,0007	0,5316*	-0,3455	-0,1014	0,1968	0,1803	2,4492*	0,7411	1,9081	1,8291	-27,6229	-35,1845
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	0,0221	0,4126**	-0,2211	-0,4279	1,0439***	0,4853	7,6721***	0,6588	1,5485	3,6500	-13,3176	-20,8792
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,0196	0,3769	-0,1304	-0,4327	0,8563*	0,4848	7,6579***	1,3957	1,9786	4,4556	-24,8730	-32,4346
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	0,0308**	0,2172	-1,3093*	-0,2007	0,4268	0,2957	3,8502**	1,2656	2,0010	5,4386	-39,7038	-47,2655
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI} ²	0,0145	-0,4704	-0,4048	-0,7928*	1,4801**	0,5501	9,8195***	0,2025	1,4916*	5,4759	-6,1710	-13,7326
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,0257	-0,1543	-0,3574	-0,4568	0,8355**	0,3123	4,0924**	0,0974	1,8590	0,8598	-8,8864	-16,4575
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI} ²	0,0491*	0,5645**	-0,1507	-0,6178**	0,7453*	0,4123	5,8784***	0,1104	1,3208*	4,8021	-19,9316	-27,4932
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI} ²	-0,0035	0,2356	-1,0450***	-0,1437	0,6143*	0,4678	8,3589***	0,1065	1,4928*	4,8548	-10,4575	-18,4736
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI} ¹	-0,0004	0,5402*	-0,7083*	0,0497	0,4686**	0,2608	3,3763**	1,2307	1,9137	6,1047**	-0,8563	-8,4180
S _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	-0,0017	0,3410	-0,5005**	0,0076	0,0583	0,2240	2,9269*	0,3416	1,9722	2,3942	-37,1829	-44,7445
S _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	-0,0265	0,5351	-0,3565	-0,4243**	0,6964***	0,5192	7,6746***	0,8908	2,0712	0,3177	-28,9291	-36,4906
S _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,0036	0,1961	-0,9196**	0,0680	0,4886	0,4415	6,5331***	1,9369	1,9172	0,8181	-14,2160	-21,7776
S _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,0377**	0,4888*	-0,2649	-0,7065***	0,4638	0,1614	2,2600*	0,8920	2,0914	2,4336	-1,8331	-9,3947
S _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	0,0011	1,2396**	-0,6286*	-0,0225	0,2177	0,5720	10,7087***	1,3430	2,0433	2,4487	-34,6857	-42,2473
S _{TAM} /L _{BM} /M _{AI} ¹	-0,0283	0,0286	-0,4079	-0,1638	0,2697	0,0751	1,4975	2,0513	1,8974	6,4608**	-16,3934	-23,9551
S _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	-0,0239	0,4388*	-0,0109	0,1510	0,0058	0,1305	0,8702	0,0074	1,7687	2,5300	-31,5815	-39,1432

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: ¹ Erros padrões estimados com correção para heterocedasticidade, usando o erro padrão de Newey-West (B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}: 3 lags; B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}: 4 lags; S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}: 4 lags; S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}: 4 lags); ² Erros padrões ajustados para correlação serial, usando o erro padrão de Newey-West (B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}: 3 lags; B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}: 3 lags; M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}: 4 lags; M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}: 4 lags; S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}: 4 lags); *** Significante ao nível de 1%; ** Significante ao nível de 5%; *Significante ao nível de 10%. DW = teste de Durbin-Watson; JB= teste de Jarque-Bera; e BP = teste de Breusch-Pagan.

4.4.3 Análise Comparativa do Poder Explicativo dos Modelos

Para que se pudesse verificar a possível melhora no poder explicativo do modelo de três fatores com a inserção da assimetria de informação, a Tabela 14 evidencia o coeficiente de determinação ajustado (R^2 Ajustado) encontrado para cada carteira, quando estimados os dois modelos analisados, além da diferença encontrada.

Tabela 14 – Análise Comparativa do Poder Explicativo dos Modelos (R^2 Ajustado), em %.

Carteira	3 Fatores	3 Fatores + IAI	Diferença
$B_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	39,00	66,31	27,31
$B_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	22,90	29,62	6,72
$B_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	16,30	16,45	0,45
$B_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	7,30	35,01	27,71
$B_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	4,50	26,86	22,36
$B_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	9,70	6,48	-3,22
$B_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	1,60	58,85	57,25
$B_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	5,90	25,88	19,98
$B_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	7,50	17,66	10,16
$M_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	28,80	57,40	28,60
$M_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	17,40	35,04	17,64
$M_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	17,60	18,03	0,43
$M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	17,90	48,53	30,63
$M_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	16,50	48,48	31,98
$M_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	11,50	29,57	18,07
$M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	13,80	55,01	41,21
$M_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	9,60	31,23	21,63
$M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	18,70	41,23	22,53
$S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	41,40	46,78	5,38
$S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	22,50	26,08	3,58
$S_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	24,60	22,40	-2,20
$S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	29,20	51,92	22,72
$S_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	37,60	44,15	6,55
$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	12,20	16,14	3,94
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	55,30	57,20	1,90
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	6,50	7,51	1,01
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	2,80	13,05	10,25
Média	18,47	34,49	16,02
Mínimo	1,60	6,48	-3,22
Máximo	55,30	66,31	57,25

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 14, percebe-se que a adição do fator assimetria de informação ao modelo de três fatores acarretou em uma melhora no poder explicativo de 25 das 27 carteiras analisadas, aumentando, em média, 16,02% em relação ao modelo de três fatores. Além disso, ambos os modelos apresentaram baixa quantidade de interceptos significativamente diferentes de zero, sendo apenas 1 para o modelo de três fatores e 3 para o modelo acrescido da assimetria, mostrando-se adequados na explicação dos retornos das ações no mercado brasileiro.

Pode-se perceber que, ao se comparar os modelos de precificação de ativos, a inclusão da assimetria de informação no modelo de três fatores melhora não só o poder explicativo do modelo, como também provoca alterações nos valores dos coeficientes dos demais fatores de risco, reduzindo, em média, os valores dos coeficientes dos fatores mercado e índice *book-to-market* e aumentando o do fator tamanho. Isso é razoável, pois na literatura sobre assimetria de informação o *market-to-book* (inversão do *book-to-market*) é também utilizada como *proxy* para a assimetria de informação (EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002; ASLAN *et al.*, 2011). Possivelmente parte da assimetria capturada pelo BM está refletida no IAI, por isso o reflexo no seu coeficiente.

A Tabela 15 mostra as diferenças entre os valores dos coeficientes dos modelos de três fatores e três fatores mais assimetria de informação, nas 27 carteiras analisadas.

Tabela 15 – Diferença nos Coeficientes dos Fatores de Riscos

Carteira	β_i (3F)	s_i (3F)	h_i (3F)	β_i (3F+AI)	s_i (3F+AI)	h_i (3F+AI)	Diferença		
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,924	-0,211	0,548	0,501	0,152	0,176	-0,423	0,363	-0,372
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,650	-0,490	0,609	0,346	-0,235	0,346	-0,304	0,255	-0,263
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,714	0,073	0,220	0,646	0,141	0,154	-0,068	0,068	-0,066
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	0,745	-0,437	-0,018	0,223	-0,008	-0,442	-0,522	0,429	-0,424
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,654	-0,306	-0,004	0,324	0,236	-0,339	-0,330	0,542	-0,335
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,514	0,056	0,012	0,545	0,536	0,029	0,031	0,480	0,017
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	0,549	-0,494	0,189	-0,281	0,198	-0,537	-0,830	0,692	-0,726
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,872	0,039	-0,301	0,332	0,432	-0,713	-0,540	0,393	-0,412
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	0,301	-0,093	-0,281	0,109	0,071	-0,457	-0,192	0,164	-0,176
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	1,796	-0,711	0,712	0,958	0,003	-0,031	-0,838	0,714	-0,743
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,532	1,327	0,250	-0,146	-0,775	-0,343	-0,678	-2,102	-0,593
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,642	-0,439	0,004	0,532	-0,346	-0,101	-0,110	0,094	-0,105
M _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	1,037	-0,745	0,128	0,413	-0,221	-0,428	-0,624	0,524	-0,556
M _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,888	-0,561	0,024	0,377	-0,130	-0,433	-0,511	0,431	-0,457
M _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,472	-0,344	0,027	0,217	-1,309	-0,201	-0,255	-0,965	-0,228
M _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	0,433	-1,146	-0,002	-0,470	-0,405	-0,793	-0,903	0,741	-0,791
M _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,354	-0,774	-0,010	-0,154	-0,357	-0,457	-0,508	0,417	-0,447
M _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	1,006	-0,525	-0,216	0,564	-0,151	-0,618	-0,442	0,374	-0,402
S _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,641	-1,338	0,202	0,236	-1,045	-0,144	-0,405	0,293	-0,346
S _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,814	-0,933	0,295	0,540	-0,708	0,050	-0,274	0,225	-0,245
S _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,371	-0,522	0,038	0,341	-0,501	0,008	-0,030	0,022	-0,030
S _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	0,947	-0,702	-0,051	0,535	-0,357	-0,424	-0,412	0,346	-0,373
S _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,488	-1,151	0,324	0,196	-0,920	0,068	-0,292	0,231	-0,256
S _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,761	-0,495	-0,451	0,489	-0,265	-0,707	-0,272	0,230	-0,256
S _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	1,350	-0,728	0,092	1,239	-0,629	-0,023	-0,111	0,099	-0,115
S _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,191	-0,537	-0,019	0,029	-0,408	-0,164	-0,162	0,129	-0,145
S _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	0,435	-0,014	0,151	0,439	-0,011	0,151	0,004	0,003	0,000
Média	0,707	-0,452	0,092	0,336	-0,260	-0,236	-0,370	0,192	-0,328
Mínimo	0,191	-1,338	-0,451	-0,470	-1,309	-0,793	-0,903	-2,102	-0,791
Máximo	1,796	1,327	0,712	1,239	0,536	0,346	0,031	0,741	0,017

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: Em que, β_i (3F) é o parâmetro para variável mercado do modelo de três fatores; s_i (3F) é o parâmetro para variável tamanho do modelo de três fatores; h_i (3F) é o parâmetro para variável *book-to-market* do modelo de três fatores; β_i (3F+AI) é o parâmetro para variável mercado do modelo de três fatores mais o IAI; s_i (3F+AI) é o parâmetro para variável tamanho do modelo de três fatores mais o IAI; h_i (3F+AI) é o parâmetro para variável *book-to-market* do modelo de três fatores mais o IAI.

Em relação à significância estatística do teste F e dos fatores mercado, tamanho e *book-to-market*, pôde-se observar que, ao se incluir o fator assimetria de informação no modelo de três fatores, houve um aumento no número de regressões em que o teste F foi significativo (de 15 para 23) e em que o fator *book-to-market* foi significativo (de 3 para 8), porém houve uma redução do número de parâmetros significantes em relação ao fator mercado e ao fator tamanho, de 14 para 10 e 12 para 8, respectivamente.

4.4.4 Análise de Robustez

Com o objetivo de se observar se os parâmetros são estáveis ao longo do período de análise, utilizou-se o teste de Chow, para verificar se os coeficientes de diferentes períodos são estatisticamente diferentes de zero. Tal teste é mensurado, primeiramente, ao realizar uma regressão para todo o período em questão, e posteriormente, derivar a soma dos quadrados dos resíduos (SQR); em seguida, realiza-se uma regressão para cada subperíodo, ou seja, uma entre 2000 e 2007, e 2008 a 2014, e derivasse a soma dos quadrados dos resíduos para os respectivos períodos, denominados de SQR2 e SQR3; depois calculou-se o teste de Chow, que tem segue uma distribuição F com k graus de liberdade no numerador e $m + n - 2k$ graus de liberdade no denominador, como segue:

$$\frac{(SQR1 - SQR2 - SQR3)/K}{(SQR2 + SQR3)/(n+m-2k)} \quad (21)$$

Ao se observar a Tabela 16, pode-se constatar que em 22 das 27 carteiras não se pode rejeitar a hipótese nula de que os parâmetros são estáveis ao longo do período, onde os coeficientes estimados nos dois períodos em questão não são estatisticamente diferentes, ao nível de 5%. Dessa forma, não há evidências de quebra estrutural no período analisado.

Tabela 16 – Teste de *Chow*

Carteira	Teste de <i>Chow</i>
B _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,156
B _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,321
B _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,146
B _{TAM} /M _{BM} /H _{AI}	0,078
B _{TAM} /M _{BM} /M _{AI}	0,316
B _{TAM} /M _{BM} /L _{AI}	0,246
B _{TAM} /L _{BM} /H _{AI}	0,455
B _{TAM} /L _{BM} /M _{AI}	0,212
B _{TAM} /L _{BM} /L _{AI}	0,255
M _{TAM} /H _{BM} /H _{AI}	0,065
M _{TAM} /H _{BM} /M _{AI}	0,232
M _{TAM} /H _{BM} /L _{AI}	0,342

$M_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	0,047
$M_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	0,188
$M_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	0,012
$M_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	0,339
$M_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	0,354
$M_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	0,096
$S_{TAM}/H_{BM}/H_{AI}$	0,641
$S_{TAM}/H_{BM}/M_{AI}$	0,814
$S_{TAM}/H_{BM}/L_{AI}$	0,371
$S_{TAM}/M_{BM}/H_{AI}$	0,247
$S_{TAM}/M_{BM}/M_{AI}$	0,388
$S_{TAM}/M_{BM}/L_{AI}$	0,761
$S_{TAM}/L_{BM}/H_{AI}$	0,150
$S_{TAM}/L_{BM}/M_{AI}$	0,191
$S_{TAM}/L_{BM}/L_{AI}$	0,235

Fonte: Dados de Pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Dada a necessidade de se averiguar a importância da assimetria, no mercado brasileiro, esta dissertação buscou analisar a relação da assimetria de informação com a precificação de ativos no mercado brasileiro de capitais. Além disso, buscou-se verificar se o Índice de Assimetria de Informação (IAI), enquanto representação da assimetria, é um fator de risco para a explicação dos retornos das ações das empresas e analisar se a adição do fator assimetria de informação ao modelo de Três Fatores de Fama e French aumenta a sua capacidade preditiva, optando-se pelo uso de *portfólios*. Assim, a metodologia utilizada possibilitou verificar se o retorno das ações era explicado não apenas pelos três fatores de Fama e French (1993), mas também pela assimetria, conforme sugerido por Aslan *et al.* (2011).

Nesse sentido, esta pesquisa desenvolveu um Índice de Assimetria Informacional (IAI), através da Análise de Componentes Principais (ACP), a partir das seguintes *proxies*: *bid-ask spread*, iliquidez, índice preço/lucro e volatilidade. Constatou-se que a *proxy* que apresentou maior comunalidade foi o *bid-ask spread* (0,678), seguida da volatilidade (0,677), iliquidez (0,570) e Preço/Lucro (0,460). Dessa forma, as variáveis *bid-ask spread* e volatilidade apresentaram a maior variabilidade explicada. O índice IAI foi calculado utilizando as componentes 1 e 2, que juntas representam cerca de 71,694% da variação explicada. Assim, o índice foi desenvolvido com o intuito de analisar se a assimetria de informação, representada pelo IAI, é precificada e se explica parte dos retornos das ações no mercado de capitais brasileiro. Dessa forma, alcançou-se o primeiro objetivo específico de identificar *proxies* habitualmente utilizadas na literatura com o intuito de desenvolver um índice representativo do grau de assimetria de informacional das empresas.

Quanto aos fatores de risco abordados, observou-se um prêmio de mercado de 0,265% para o período analisado, não sendo estatisticamente significativo. Esse resultado está em linha com a literatura nacional sobre o tema, pois Málaga e Securato (2004), Santos, Famá e Mussa (2007), Machado e Medeiros (2011) e Silva e Machado (2013), também identificaram um prêmio de mercado positivo.

Já o fator tamanho, para o contexto brasileiro, apresentou um prêmio de -0,751% e não significativo, o que indica um efeito tamanho favorável às empresas de maior valor de mercado, de forma a indicar que não há evidências da existência do pagamento de um prêmio pelo tamanho no período estudado. Os resultados corroboram com os achados de Málaga e Securato (2004), Machado e Medeiros (2011), Mussa, Famá e Santos (2012), Silva e

Machado (2013), Silva e Machado (2014) e Cordeiro e Machado (2014). Quanto ao fator *book-to-market*, o mesmo também apresentou um prêmio de -0,65% ao trimestre e não é estatisticamente significativo, de modo que a diferença entre a média dos retornos das carteiras com altos índices BM e os retornos das carteiras formadas por ações com baixo índice BM foi negativa. Esses resultados corroboram os achados de Machado e Medeiros (2011) e Silva e Machado (2013).

Em relação à assimetria de informação, representando pelo IAI, observou-se um prêmio de 0,465% para o mercado brasileiro, entretanto, não houve significância estatística. A existência de um prêmio de assimetria de informação é corroborada por Aslan *et al.* (2011), para o mercado americano. Todavia, a significância estatística do fator assimetria de informação entre as pesquisas diferiu, pois, os resultados de Aslan *et al.* (2011) sugerem a significância desse fator. Diante dessas evidências, a hipótese 1 desta pesquisa, de que a assimetria de informação, representada pelo Índice de Assimetria de Informação (IAI) explica parte das variações dos retornos das ações no mercado brasileiro de capitais, é inconclusivo, tendo em vista que não existem evidências suficientes para confirmar ou não essa hipótese.

Em relação às diferenças entre os valores dos coeficientes dos modelos de três fatores e três fatores mais assimetria de informação, nas 27 carteiras analisadas, pode-se perceber, ao comparar os modelos de precificação de ativos, que a inclusão da assimetria de informação no modelo de três fatores melhora não só o poder explicativo do modelo como também provoca alterações nos valores dos coeficientes dos fatores de risco, reduzindo, em média, os valores dos coeficientes dos fatores mercado e índice *book-to-market* e aumentando os do fator tamanho.

O coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajustado) das regressões variou entre 0,016 e 0,553, sendo que o poder explicativo médio para todas as carteiras foi de 0,1847, o que mostra que o modelo não explica uma parte significativa das variações dos retornos das carteiras. O coeficiente de determinação ajustado (R^2 ajustado) das regressões com a assimetria de informação variou entre 0,0648 e 0,6631, sendo que o poder explicativo médio para todas as carteiras foi de 0,3449, o que mostra que o modelo, apesar de ainda não explicar uma parte das variações dos retornos das carteiras, apresentou uma melhoria em relação ao R^2 ajustado do modelo de três fatores. Dessa forma, entende-se que o último objetivo específico, de “analisar se a adição do fator assimetria de informação (IAI) ao modelo de Três Fatores de Fama e French aumenta a sua capacidade preditiva”, foi alcançado. Diante dessas evidências, a hipótese 2 da dissertação, de que a inclusão do fator assimetria de informação (IAI) no

modelo de Três Fatores de Fama e French aumenta a sua capacidade preditiva, não pode ser rejeitada.

Em relação à significância estatística do teste F e dos fatores mercado, tamanho e *book-to-market*, pôde-se observar que, ao se incluir o fator assimetria de informação no modelo de três fatores, houve um aumento no número de regressões em que o teste F foi significativo (de 15 para 23) e em que o fator *book-to-market* foi significativo (de 3 para 8), porém houve uma redução do número de parâmetros significantes em relação ao fator mercado e ao fator tamanho, de 14 para 10 e 12 para 8, respectivamente. Além disso, realizou-se o teste de Chow e observou-se que não há evidências de quebra estrutural no período analisado.

Dado os resultados evidenciados, pode-se constatar que a assimetria é um fator relevante na precificação de um ativo, para o contexto brasileiro, e os agentes de mercado devem considerá-la, quando forem tomar decisões. Assim, pode-se constatar que o objetivo geral desta pesquisa, de “analisar a relação da assimetria de informação com a precificação de ativos no mercado brasileiro de capitais” foi alcançado. Os resultados observados podem ter implicações na determinação da taxa de desconto, ao se analisar a viabilidade de projetos de investimentos, pois a existência de informações privilegiadas nos mercados de capitais, segundo Hughes, Liu e Liu (2007), afeta o prêmio por esse risco, o que sugere forte ligação entre a assimetria de informação e o custo de capital das empresas. Dessa forma, uma maior assimetria de informação leva a um prêmio pelo risco mais elevado e, portanto, a um maior custo de capital. Adicionalmente, os resultados obtidos nesta pesquisa podem contribuir com o estabelecimento de políticas de governança corporativa que atenuem os custos com a assimetria de informação, diminuindo, por consequência, o custo de capital das empresas.

Em relação às limitações do estudo, vale salientar, que os resultados se limitam às empresas de capital aberto, com ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BM&FBOVESPA), ao período de análise e às *proxies* utilizadas para o desenvolvimento do IAI. No entanto, atenta-se que essas limitações não invalidam o estudo, principalmente se considerada a busca em mensurar a assimetria de informação no mercado acionário brasileiro e o fato de relacioná-la ao modelo de Três Fatores de Fama e French (1993). Para pesquisas futuras, sugere-se utilizar novas *proxies* de assimetria de informação, como a Probabilidade de Negociação com Informações Privadas – PIN, e relacioná-las aos modelos de precificação de ativos. Além disso, sugere-se a inclusão do modelo de quatro fatores de Carhart (1997) nas análises, para observar o comportamento do fator momento com a inclusão do fator assimetria de informação.

Tal pesquisa representa uma importante contribuição para a literatura tendo em vista a escassez de pesquisas que relacionem a assimetria de informação com a temática da precificação de ativos no mercado de capitais, devido a geração de informações que auxiliem os investidores a definir estratégias de negociação. Ainda, gera evidências aos órgãos reguladores sobre a atuação e os efeitos dos problemas relacionados à divulgação de informações no mercado de capitais brasileiro. Além disso, este estudo se destaca por apresentar uma mensuração da assimetria de informação por meio da criação de um índice (IAI), para o contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ABAD, D.; RUBIA, A. Modelos de estimación de la probabilidad de negociación informada: una comparación metodológica en el mercado Español. **Revista de Economía Financiera**, n.7, p. 1-37, 2005.
- ACHARYA, V.V.; BHARATH, S.T.; SRINIVASAN, A. Does industry-wide distress affect defaulted firms? Evidence from creditor recoveries. **Journal of Financial Economics**, n. 85, p. 787-821, 2007.
- AGARWAL, P.; O'HARA, M. Information risk and capital structure. **SSRN Working Paper** (2007). Disponível: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=939663>. Acesso em: 23 dez. 2015.
- AKERLOF, G. A. The market for 'lemons': quality uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, v. 84, n. 3, p. 488-500, 1970.
- ALBANEZ, T.; VALLE, M. R. Impactos da assimetria de informação na estrutura de capital de empresas abertas. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 20, n. 51, p. 6-27, set./dez. 2009.
- AMIHUD, Y. Illiquidity and stock returns: cross-section and time series effects. **Journal of Financial Markets**, v. 5, n. 1, p.31-56, 2002.
- AMIHUD, Y.; MENDELSON, H.; LAUTERBACH, B. Market Microstructure and Securities Value: Evidence from the Tel Aviv Exchange. **Journal of Financial Economics**, n. 45, p. 365-390, 1997.
- ASLAN, H.; EASLEY, D.; HVIDKJAER, S.; O'HARA, M. The characteristics of informed trading: implications for asset pricing. **Journal of Empirical Finance**, v. 18, p. 782-801, 2011.
- BANZ, R. W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, v.9, p. 3-18, 1981.
- BARBEDO, C. H.; SILVA, E. C.; LEAL, R. P. C. Probabilidade de informação privilegiada no mercado de ações, liquidez intra-diária e níveis de governança corporativa. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 51-62, jan./mar. 2009.
- BARCHELIER, L. Théorie de la spéculation. **Annales Scientifiques de l'É.N.S.**, 3^a série, v. 17, p. 21-86, 1900.
- BALL, R. Anomalies in relationships between securities' yields and yield-surrogates. **Journal of Financial Economics**, v. 6, n. 2, p. 103-126, 1978.
- BASU, S. Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. **The Journal of Finance**, v.32, n.3, p. 663-682, 1977.

- BASU, S. The relationship between earnings' yield, market value and return for NYSE common stocks: Further evidence. **Journal of Financial Economics**, v. 12, n. 1, p. 129-156, 1983.
- BENY, L. N. Do insider trading laws matter? Some preliminary comparative evidence, **American Law and Economics Review**, v.7, n.1, 2005.
- BOONE, J. Oil and gas reserve value disclosures and bid-ask spreads. **Journal of Accounting and Public Policy**. v. 17, n.1, p. 55-84, 1998.
- BHARATH, S. T.; PASQUARIELLO, P.; WU, G. Does Asymmetric Information Drive Capital Structure Decisions? **The Review of Financial Studies**, v. 22, n. 8, p. 3211-3243, 2009.
- BLUME, M. E.; FRIEND, I. A new look at the capital asset pricing model. **The Journal of Finance**, v.28, p. 19-33, 1973.
- BRAVE, S. A.; BUTTERS, R. A. Monitoring Financial Stability: A Financial Conditions Index Approach. **Economic Perspectives**, v. 35, n. 1, p. 22-35, 2011.
- CAI, J.; LIU, Y.; QIAN, Y. Information asymmetry and corporate governance. **Working Paper**, Drexel University, 2009.
- CAMPOS, T. L. C. Estrutura da propriedade e desempenho econômico: uma avaliação empírica para as empresas de capital aberto no Brasil. **Revista de Administração da USP**, v. 41, n. 4, p. 369-380, 2006.
- CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. **The Journal of Finance**, v.52, n.1, p 57-82, 1997.
- CHAN, L. K. C.; HAMAO, Y.; LAKONISHOK, J. Fundamentals and stock returns in Japan. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 5, p. 1739-1764, 1991.
- CLARKE, J.; SHASTRI, K. On information asymmetry metrics. **SSRN Working Paper**, Nov. 2000. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=251938>. Acesso em: 14 jun. 2015.
- COHEN, L.; MALLOY, C.; POMORSKI, L. Decoding insider information. **The Journal of Finance**, v. 67, n. 3, p. 1009-1043, 2012.
- COOPER, S.; GROTH, J.; AVERA, W. Liquidity, Exchange Listing, and Stock Return Performance. **Journal of Economics and Business**, v. 37, n. 1, p. 19-33, 1985.
- COPELAND, T. E. Liquidity changes following stock splits. **The Journal of Finance**, p. 115-141, 1979.
- COPELAND, T. E.; GALAI, D. Information effects on the bid-ask spread. **The Journal of Finance**, v. 38, n. 5, p. 1457-1469, 1983.

CORDEIRO, R. A.; MACHADO, M. A. V. **Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro: Um Estudo Sobre os Efeitos Tamanho e Book-To-Market Sob a Perspectiva da Abordagem Fundamentalista.** In: VIII Congresso ANPCONT, 2014, Rio de Janeiro/RJ. VIII Congresso ANPCONT, 2014.

DEMSETZ, H. The market for corporate control: corporate control, insider trading, and rates return. **American Economic Review**, v. 76, n. 2, p. 313-316, 1986.

DEMSETZ, H.; LEHN, K. The structure of corporate ownership: causes and consequences. **Journal of Political Economy**, v. 93, n. 6, p. 1155-1177, 1985.

DIERKENS, N. Information asymmetry and equity issues. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 26, n. 2, p. 181-199, 1991.

DROBETZ, W.; GRÜNINGER, M. C.; HIRSCHVOGL, S. Information asymmetry and the value of cash. **Journal of Banking & Finance**, v. 34, p. 2168-2184, 2010.

DUARTE, J.; YOUNG, L. Why is PIN priced? **Journal of Financial Economics**, v. 91, n. 2, p. 119-138, 2009.

EASLEY, D.; HVIDKJAER, S.; O'HARA, M. Factoring information into returns. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 45, n. 2, p. 293-309, 2010.

EASLEY, D.; HVIDKJAER, S.; O'HARA, M. Is information risk determinant of asset returns? **The Journal of Finance**, v. 57, p. 2185-2221, 2002.

EASLEY, D.; KIEFER, N. M.; O'HARA, M. One day in the life of a very common stock. **Review of Financial Studies**, v. 10, n. 3, p. 805-835, 1997.

EASLEY, D.; KIEFER, N. M.; O'HARA, M.; PAPERMAN, J. B. Liquidity, information and infrequently traded stocks. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 4, p. 1405-1436, 1996.

EASLEY, D.; O'HARA, M. Information and the cost of capital. **The Journal of Finance**, v. 59, p. 1553-1583, 2004.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: II. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, 1991.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. **The Journal of Finance**, v.47, n.2, p. 427-465, 1992.

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. The capital asset pricing model: theory and evidence. **Journal of Economic Perspectives**, v. 18, n. 3, p. 25-46, 2004.

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

FAMÁ, R.; CIOFFI, P. L. DE M.; COELHO, P. A. R. Contexto das finanças comportamentais: anomalias e eficiência do mercado de capitais brasileiro. **REGE Revista de Gestão**, v. 15, n. 2, p. 65-78, 2008.

FILDS, T. D.; LYS, T. Z.; VICENT, L. Empirical research on accounting choice, **Journal of Accounting and Economics**, v. 32, p. 181-235, 2001.

FOX, J.; MONETTE, G. Generalized collinearity diagnostics. **Journal of the American Statistical Association**, v. 87, n. 417, p. 178-185, 1992.

FREUND, R.J.; WILSON, W.J. Regression analysis: statistical modeling of a response variable. San Diego: Academic Press, 1998. 444p.

GARCIA, F. G. **Verificação da existência de assimetria da informação no processo de emissão de ações no mercado brasileiro**. 2002. 44f. Tese (Doutorado em Administração) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2002.

GEORGE, T.; KAUL, G.; NIMALENDRAN, M. Estimation of the Bid-Ask Spread and Its Components: A New Approach. **Review of Financial Studies**, v. 4, n. 4, p. 623-656, 1991.

GLOSTEN, R. Components of the Bid-Ask Spread and the Statistical Properties of Transaction Prices. **The Journal of Finance**, v. 42, n. 5, p. 1293-1307, 1987.

GLOSTEN, R.; HARRIS, L. E. Estimating the components of the bid/ask spread. **Journal of Financial Economics**, v. 21, n. 1, p. 123-142, 1988.

GLOSTEN, R.; MILGROM, P. R. Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. **Journal of Financial Economics**, v. 14, n. 1, p. 71-100, 1985.

GOMES, A.; PHILLIPS, G. Why do public firms issue private and public securities? **Journal of Financial Intermediation**, v.21, n. 4, p. 619-658, 2012.

GOMES, A.; PHILLIPS, G., **Private and public security issuance by public firms: The role of asymmetric information**. Working paper. Washington University, 2010.

GROSSMAN, S. J.; STIGLITZ, J. E. On the impossibility of informationally eficiente markets. **The American Economic Review**, v. 70, n. 3, p. 393-408, 1980.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4 ed. São Paulo: Campus, 2006.

HAIR, J. F., ANDERSON R. E., TATHAM, R. L. **Multivariate data analysis**. New York: MacMillian, 1987.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 730p.

HAKKIO, C. S.; KEETON W. R. “Financial Stress: What is it, how can it be measured, and why does it matter?” **Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review**, 2009.

HAND, J. R. M. The economic versus accounting impacts of R&D on U.S. market-to-book ratios. **SSRN Working Paper**, Sept. 2001. Disponível em: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=285108>. Acesso em: 12 Jul. 2015.

HALOV, N.; HEIDER, F. Capital structure, risk and asymmetric information. **Quarterly Journal of Finance**, v. 1, n. 4, p. 767-809, 2011.

HAUGEN, R. A. **The new finance: the case against efficient markets**. Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall, 1995.

HOOPER, P.; MAYER, T.; SLOK, T. “Financial Conditions: Central Banks Still Ahead of Markets,” Deutsche Bank, **Global Economic Perspectives**, 2007.

HOOPER, P.; SLOK, T.; DOBRIDGE, C. “Improving Financial Conditions Bode Well for Growth,” Deutsche Bank, **Global Economic Perspectives**, 2010.

HUANG, C.; MA, X.; LAN, Q. An Empirical Study on Listed Company’s Value of Cash Holdings: An Information Asymmetry Perspective. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, v. 14, p. 1-12, 2014.

HUANG, R. D.; STOLL, H. R. The components of the bid-ask spread: A general approach. **Review of Financial Studies**, v. 10, n. 4, p. 995-1034, 1997.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, 1976.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4.^a ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

KAISER, H. F. A second generation little jiffy. **Psychometrika**, v.35, n.4, p.401-415, 1974.

KRISHNAKUMAR, J.; NAGAR, A. L. On exact statistical properties of multidimensional indices based on principal components, factor analysis, MIMIC and structural equation models. **Social Indicators Research**, v. 86, n. 3, p. 481-496, 2008.

KUNKEL, F. I. R., CERETTA, P. S., VIEIRA, K. M., SILVEIRA, V. G., & RIGHI, M. B. Comportamento Temporal da Liquidez no Mercado Brasileiro: Uma análise do período 1995-2012 através do modelo autoregressivo de mudanças markovianas. **Revista de Administração da Unimep - Unimep Business Journal**, v. 12, n. 2, p. 21-41, 2014.

KYLE, A. S. Continuous auctions and insider trading. **Econometrica**, v. 53, n. 6, p. 1315-1335, 1985.

LEAL, R. P. C.; AMARAL, A. S. Um momento para o “insider trading”: o período anterior ao anúncio de uma emissão pública de ações. **Revista Brasileira de Mercado de Capitais**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 41, p. 21-26, 1990.

- LEARY, M. T.; ROBERTS, M. R. Pecking order, debt capacity, and information asymmetry. **Journal of Financial Economics**, v. 95, n. 3, p. 332-355, 2010.
- LELAND, H. E.; PYLE, D. H. Information asymmetries, financial structure, and financial intermediation. **The Journal of Finance**, v. 32, n. 2, p. 371-387, 1977.
- LESSARD, D. R. International portfolio diversification: A multivariate analysis for a group of Latin American countries. **The Journal of Finance**, v. 28, n. 3, p. 619-633, 1973.
- LIN, J. B.; PANTZALIS, C.; PARK, J. C. Derivatives Use, Information Asymmetry, and MNC Post-Acquisition Performance. **Financial Management**, Autumn, p. 631-661, 2009.
- LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics**, p. 13-37, 1965.
- LIU, W. A liquidity-augmented capital asset pricing model. **Journal of Financial Economics**, v. 82, p. 631-671, 2006.
- LIU, C.L.; LAI, SM. Organizational Complexity and Auditor Quality. **Corporate Governance: An International Review**, v. 20, n. 4, p. 352-368, 2012.
- LIU, W.; MIU, P.; CHANG, Y.; OZDEMIR, B. Information asymmetry and bank regulation: Can the spread of debt contracts be explained by recovery rates? **Journal Finan. Intermediation**, v. 21, p. 123-150, 2012.
- LLORENTE, G.; MICHAELY, R.; SAAR, G.; WANG, J. Dynamic Volume-Return Relation of Individual Stocks. **Review of Financial Studies**, v. 15, n. 4, p. 1005-1047, 2002.
- LUCENA, P.; PINTO, A. C. F. **Estudo de anomalias no mercado brasileiro de ações através de uma modificação no modelo de Fama e French**. In Encontro Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, XXIX, 2005. Anais... Brasília: ANPAD, 2005.
- 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.
- MÁLAGA, F. K.; SECURATO, J. R. **Aplicação do modelo de três fatores de Fama e French no mercado acionário brasileiro – um estudo empírico do período de 1995-2003**. In: Encontro Anual da Associação Nacional do Programas de Pós-Graduação em Administração, 28, 2004. Anais... Curitiba: ANPAD, 2004.
- MALKIEL, B. G. The efficiency market hypothesis and its critics. **Journal of Economic Perspectives**, v. 17, n. 1, p. 59-82, 2003.
- MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.
- MASKARA, P. K.; MULLINEAUX, D. J. Information asymmetry and self-selection bias in bank loan announcement studies. **Journal of Financial Economics**, v. 101, p. 684-694, 2011.

MARTINS, O. S. Relações entre a assimetria de informação e as características das empresas no mercado acionário brasileiro. Tese de Doutorado em Contabilidade, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciências da Informação, Universidade de Brasília, 2012.

MARTINS, O. S.; PAULO, E. A Probabilidade de Negociação com Informação Privilegiada no Mercado Acionário Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 11, p. 249-280, 2013.

MARTINS, O. S.; PAULO, E. Assimetria de informação na negociação de ações, características econômico-financeiras e governança corporativa no mercado acionário brasileiro. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 25, n. 64, p. 33-45, 2014.

MELLONE JUNIOR, G. **Evidência empírica da relação cross-section entre retorno e earnings to price e book to market no mercado de ações do Brasil no período de 1995 a 1998**. In Encontro Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, XXIII, 1999. Anais... Foz do Iguaçu: ANPAD, 1999.

MOHANRAM, P.; RAJGOPAL, S. Is PIN priced risk? **Journal of Accounting and Economics**, v. 47, p. 226-243, 2009.

MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica**, v.34, p.768-783, 1966.

MUSSA, A.; FAMÁ, R.; SANTOS, J. O. dos. A adição do fator de risco momento ao modelo de precificação de ativos dos três fatores de Fama & French aplicado ao mercado acionário brasileiro. **REGE Revista de Gestão**, v. 19, n. 3, 2012.

MUSSA, A.; SECURATO, J. R.; SANTOS, J. O. dos; FAMÁ, R. A influência das condições do mercado acionário e da política monetária no comportamento dos indicadores de risco tamanho, índice book-to-market e momento, no mercado acionário brasileiro. **Revista de Ciências da Administração**, v. 13, n. 29, p.152-172, 2011.

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.

NAGAR, A. L., BASU, S. R. **Weighting socio-economic indicators of human development: a latent variable approach**. Handbook of applied econometrics and statistical inference, 2002.

NAGANO, M. S.; MERLO, E. M.; SILVA, M. D. As variáveis fundamentalistas e seus impactos na taxa de retorno de ações no Brasil. **Revista FAE**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 13-28, 2003.

NYHOLM, K. Estimating the Probability of Informed Trading. **Journal of Financial Research**, v. 25, n. 4, p. 485-505, 2002.

NYHOLM, K. Inferring the private information content of trades: a regime-switching approach. **Journal of Applied Econometrics**, v. 18, n. 4, p. 457-470, 2003.

PASTOR, L.; STAMBAUGH, R. Liquidity Risk and Expected Stock Returns. **Journal of Political Economy**, v. 111, p. 642-685, 2003.

PIRES, C. D. O.; MACAGNAN, C. B. **Governança Corporativa e Assimetria de Informação: Uma Revisão desta Relação.** In III Congresso Nacional de Administração e Ciências Contábeis – AdCont 2012.

RAYES, A. C. R. W.; ARAÚJO, G. S.; BARBEDO, C. H. S. O modelo de 3 fatores de Fama e French ainda explica os retornos no mercado acionário brasileiro? **Revista Alcance**, v. 19, n. 1, p. 52-61, 2012.

RODRIGUES, M. R. A. **O efeito valor, o efeito tamanho e o modelo multifatorial: evidências do caso Brasileiro.** In Encontro Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, XXIV, 2000. Anais... Florianópolis: ANPAD, 2000.

RODRIGUES, M. A.; LEAL R. P. C. **O modelo de três fatores de Fama e French no Brasil.** Gestão de Riscos no Brasil. Rio de Janeiro, Brazil: Financial Consultoria (2003).

ROLL, R. A critique of the asset pricing theory's tests. **Journal of Financial Economics**, v.4, p.129-176, 1977.

ROLL, R. A Simple Implicit Measure of the Effective Bid-Ask Spread in an Efficient Market. **The Journal of Finance**, v. 39, n. 4, p. 1127-1139, 1984.

ROGERS, P.; SECURATO, J. R. Estudo comparativo no mercado brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), modelo 3-fatores de Fama e French e Reward Beta Approach. **RAC-Eletrônica**, v. 3, n. 1, p. 159-179, 2009.

SEYHUN, N. Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency, **Journal of Financial Economics**, v.16, p.189-212, 1986.

SHARPE, W. F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, p. 425-442, 1964.

SHLENS, J. **Principal Component Analysis.** Unpublished manuscript, 2009.

SILVA, C. P.; MACHADO, M. A. V. **Aplicação do Modelo Alternativo de Três Fatores no Brasil.** In: 13º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2013, São Paulo/SP. 13º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2013.

SILVA, S. C. S. E.; MACHADO, M. A. V. **Crescimento do Ativo e Retorno Acionário: Evidências do Mercado Brasileiro.** In: VIII Congresso ANPCONT, 2014, Rio de Janeiro/RJ. VIII Congresso ANPCONT, 2014.

SMITH, A. An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. **London: George Routledge and Sons**, 1776.

STIGLITZ, J. E. The contributions of the economics of information to twentieth century economics. **The Quarterly Journal of Economics**, p. 1441-1478, Nov, 2000.

SUFI, A. Information asymmetry and financing arrangements: evidence from syndicated loans. **The Journal of Finance**, v. 62, n. 2, p. 629-668, 2007.

TAKEUCHI, R. **Uma investigação sobre a hipótese de eficiência do mercado de açúcar no Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2009.

TREYNOR, J. **Toward a theory of the market value of risky assets**. Unpublished manuscript, 1961.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. Simon and Schuster, 1985.

VAIHEKOSKI, M. Portfolio construction for tests of asset pricing models. **Financial Markets, Institutions & Instruments**, v.13, n.1, p. 1-39, 2004.