

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Igor Toledo de Queiroz

Os fatores de investimento Qualidade e Valor no mercado de ações do Brasil

São Paulo

2024

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof.^a Dr.^a Maria Dolores Montoya Diaz
Diretora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. João Maurício Gama Boaventura
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Felipe Mendes Borini
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

IGOR TOLEDO DE QUEIROZ

Os fatores de investimento Qualidade e Valor no mercado de ações do Brasil

Versão corrigida

(Versão original encontra-se na unidade que aloja o programa de pós-graduação)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Finanças

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Ferreira Savóia

São Paulo

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Queiroz, Igor Toledo de.

Os fatores de investimento qualidade e valor no mercado de ações do Brasil / Igor Toledo de Queiroz. - São Paulo, 2024.

54 p.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2024.

Orientador: José Roberto Ferreira Savóia.

1. Investimento. 2. Fator. 3. Qualidade. 4. Valor. 5. Prêmio. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Queiroz e Janilce, por todo o suporte fornecido ao longo da vida e incentivo aos estudos. À minha esposa, Ana Cláudia, pelo apoio contínuo e irrestrito em todos os momentos. Ao meu orientador, professor doutor José Roberto Ferreira Savóia, pela sua orientação e compreensão, e por mostrar o caminho ao longo dessa caminhada.

“Follow the evidence wherever it leads, and question everything”

Neil deGrasse Tyson

RESUMO

Queiroz, I. T. (2024). *Os fatores de investimentos Qualidade e Valor no mercado de ações do Brasil* (Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo).

Nesta tese tencionou-se investigar o desempenho da qualidade e do valor na bolsa brasileira mediante uma avaliação de portfólios ordenados a partir desses fatores, bem como a significância estatística da relação entre o retorno das ações e a qualidade e o valor, tendo como base a análise de regressão multivariada. O modelo seminal de explicação da variação do preço das ações é o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), utilizado, primeiramente, de forma univariada, para só então se expandir e comportar mais variáveis – dentre as quais as características relativas à qualidade e à valoração das empresas –, que ajudam a explicar melhor a variação do preço das ações.

Por intermédio de modelos multifatores, a investigação empírica avaliou o retorno e um modelo de preço das ações com base em uma análise de mínimos quadrados ordinários (OLS, do inglês, *Ordinary Least Squares*) multivariada. Os portfólios foram criados dividindo-se a amostra em decis e tercis, e a hierarquização foi realizada por meio de características de qualidade das empresas e métricas de valor. As bases de dados Capital IQ foram utilizadas para analisar o fator qualidade (2010-2020), ao passo que o portal ComDinheiro serviu à avaliação do fator valor (2010-2022).

Os resultados sugerem que portfólios com maior qualidade obtém maiores retornos, sendo o inverso também verdadeiro: menor qualidade implica menor valor. Além disso, o fator qualidade explica o retorno das ações e a disposição dos investidores a pagarem maiores preços relativos por uma ação. Os achados relacionados ao fator qualidade estão em linha com as evidências internacionais e, quanto ao fator valor, indicam que há um prêmio pelo valor no mercado brasileiro, tendo o *book-to-market* a variável que melhor captura esse prêmio, tanto em retorno dos portfólios quanto em significância estatística. Em geral, o fator tamanho não foi significativo para as ações brasileiras, e a estratégia de apostar contra empresas percebidas como de baixo valor não é rentável no Brasil.

Palavras-chave: Investimento. Fatores. Valor. Qualidade. Prêmio.

ABSTRACT

Queiroz, I. T. (2024). *The Quality and Value investment factors in the Brazilian stock market* (Tese de Doutorado. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, Universidade de São Paulo, São Paulo).

This research uses multivariate regression analysis to analyze the performance of quality and value investment factors through sorted portfolios and the statistical significance between their returns and these factors. The seminal model that helps explain the variation in stock prices begins with the Capital Asset Pricing Model (CAPM), which is first performed on a univariate basis and later expanded to include other variables that help better explain the variation in stock prices, such as the quality and value dimension of the firm.

The empirical analysis of stock returns is performed through multifactor models and Multivariate OLS regressions. Portfolios are created from the deciles and terciles of the sample based on quality and value characteristics. The databases used are Capital IQ for the quality factor analysis (2010 through 2020) and ComDinheiro for the value factor analysis (2010 through 2022).

The findings suggest that portfolios with higher (lower) quality lead to higher (lower) returns and that the quality of firms helps explain their returns and investors' disposition to pay higher relative prices for stocks. These findings are in line with international evidence.

The findings on the value factor present evidence that there is indeed a value premium on the Brazilian stock market, both through the return analysis of sorted portfolios and regression analysis. The best measure of value is the book-to-market ratio. We also found that the size factor was not significant in the regressions, and long-short strategies are not profitable on value portfolios.

Keywords: Investment. Factors. Value. Quality. Premium.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REFERENCIAL CIENTÍFICO	12
2.1 <i>Capital Asset Pricing Model</i> e investimento por fatores	12
2.2 Fator qualidade.....	14
2.3 Fator valor.....	15
3 MÉTODO	17
3.1 Fator qualidade.....	17
<i>3.1.1 Amostra</i>	<i>17</i>
<i>3.1.2 Modelo econométrico.....</i>	<i>17</i>
<i>3.1.3 Scores de qualidade</i>	<i>19</i>
3.2 Fator valor.....	20
<i>3.2.1 Modelo econométrico.....</i>	<i>20</i>
<i>3.2.2 Amostra</i>	<i>22</i>
<i>3.2.3 Métricas de valor</i>	<i>22</i>
<i>3.2.4 Tempestividade da informação contábil</i>	<i>23</i>
4 RESULTADOS	24
4.1 Fator qualidade.....	24
<i>4.1.1 Retorno e fatores de investimento</i>	<i>24</i>
<i>4.1.2 Relação entre múltiplos relativos e qualidade</i>	<i>30</i>
4.2 Fator valor.....	33
<i>4.2.1 Portfólios de valor.....</i>	<i>33</i>
<i>4.2.2 Modelo de três fatores.....</i>	<i>36</i>
5 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXO A – METODOLOGIA NEFIN	43

1 INTRODUÇÃO

No que diz respeito ao estudo do preço das ações, a qualidade é um fator que envolve as características de uma empresa que predis põem os investidores a pagarem mais por suas ações (Asness et al., 2019). Tanto Graham e Dodd (1934) como Graham (1965), precursores do *value investing* e da análise fundamentalista, defendem, de um lado, que o investidor deve procurar negócios que apresentem uma boa relação entre o preço dos ativos e o lucro da empresa, enquanto, de outro, que ele deve obter um mínimo de qualidade em relação à performance operacional passada e à posição financeira corrente da empresa. A isto que Graham denomina qualidade.

Embora essa perspectiva tenha sido proposta há muito tempo (Graham & Dodd, 1934), apenas recentemente a academia vem investigando e incorporando a dimensão da qualidade aos modelos de apreçamento. A literatura de finanças, no que concerne à avaliação de ativos, evoluiu de um modelo univariado, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) – em que somente a sensibilidade de um ativo à variação da carteira de mercado era suficiente para explicar seu retorno para modelos multivariados –, para modelos que presumem que o retorno de um ativo é explicado por fatores que extrapolam a relação do ativo com o mercado.

Nesse sentido, ao proporem uma estratégia de investimento pautada na análise fundamentalista, Piotroski (2000) e Mohanram (2005), por exemplo, observam que é possível obter retornos superiores aos de mercado mediante a utilização da qualidade como critério de seleção de ativos. Outros estudiosos, como Titman et al. (2013), avaliam a relação entre a intensidade dos investimentos feitos pela empresa e o retorno de suas ações, ao passo que Sun et al. (2013) testam a relação entre a lucratividade da empresa e o retorno de suas ações. Ademais, num aparente esforço de incorporar a dimensão da qualidade aos modelos de precificação de ativos, Fama e French (2016) acrescentam duas variáveis – investimentos e lucratividade – ao então modelo de três fatores, propondo assim um modelo de cinco fatores para tentar explicar melhor o retorno das ações.

Em perspectiva semelhante, Asness et al. (2019) desenvolvem um índice de qualidade composto por vários aspectos, como lucratividade, crescimento e segurança, para investigar se os investidores tendem a pagar um prêmio pela qualidade da empresa. Cabe destacar ainda que a inclusão da dimensão qualidade nos modelos de precificação de ativos estabelece uma ponte entre as abordagens das finanças clássicas e da contabilidade quanto à avaliação de ativos.

Embora esses trabalhos costumem oferecer evidências amplas de diversos países (normalmente desenvolvidos), pouco se investiga sobre a relação entre a qualidade da empresa

e o desempenho das ações no Brasil. Portanto, este trabalho tem como objetivo primário *analisar se a qualidade de uma empresa ajuda a explicar o preço e retorno de suas ações na bolsa brasileira.*

Para tanto, foi adotado um modelo multifator, baseado no arcabouço e no método de Fama e French (1992) e de Asness et al. (2019), englobando os fatores mercado, tamanho, valor e qualidade. Em seguida, apresenta-se o desempenho de uma estratégia de investimentos baseada no fator qualidade, bem como evidências sobre a relação entre preço, retorno e qualidade. Os dados para essa análise foram coletados na base Capital IQ entre 2010 e 2020, tendo em conta empresas de capital aberto brasileiras.

As evidências sugerem que características de qualidade ajudam a explicar o retorno das ações, uma vez que o modelo que comporta essa variável tem R^2 ajustado maior do que o CAPM ou que o modelo de três fatores. Além disso, a variável que mensura a qualidade foi estatisticamente significativa e positiva, indicando que, quanto maior a qualidade da empresa, maior o retorno. Finalmente, a variável constante, *alpha*, perdeu sua significância estatística nos modelos que contém o fator qualidade, o que demonstra que ele ajuda a diminuir o retorno anormal dos ativos que não podem ser explicados pelos fatores tradicionais de mercado, tamanho e valor.

Foi possível observar também que o *score* de qualidade como critério para elaborar portfólios está diretamente associado a retornos extremos: na amostra, o portfólio com os menores *scores* de qualidade teve o pior retorno, ao passo que o portfólio com os maiores *scores* obteve o melhor retorno. Além disso, um portfólio que compra ações de alta qualidade e vende ações de baixa qualidade obteve um desempenho anual de 41% de retorno médio simples entre 2010 e 2020.

Finalmente, também foi estatisticamente significativo o modelo para analisar se as características de qualidade são capazes de explicar a disposição dos investidores a pagar maiores múltiplos relativos, mensurado por meio do *book-to-market*. Observou-se que os investidores estão dispostos a pagar mais por empresas com mais qualidade e valor de mercado, bem como por empresas mais novas e mais seguras. Essas evidências sugerem que características de qualidade são indicadores importantes a se observar na composição de um portfólio e em modelos que buscam explicar o retorno e o preço das ações.

As ações tidas como de valor (*value*) aparentam estar baratas relativamente a números contábeis da empresa. Num investimento de valor, o investidor busca pagar o mínimo possível no preço da ação, em comparação, por exemplo, com o lucro por ação. A medida mais recorrente nas pesquisas para mensurar uma ação como um investimento de valor é o *book-to-*

market, que analisa a relação entre o patrimônio líquido e o valor de mercado de uma empresa. As evidências empíricas (Fama & French, 1992, 1998, 2006, 2018) tendem a sugerir que esse tipo de ação fornece um retorno superior às ações que têm uma baixa relação de *book-to-market*, conhecidas como ações *growth*, ou de crescimento. Uma das explicações sugeridas para esse fato é que as ações *value*, em média, são mais arriscadas, principalmente quanto a dificuldades financeiras e incertezas em relação à operação, motivo pelo qual elas fornecem um prêmio em função do maior risco assumido, também conhecido como *value premium*. Graham e Dodd (1934) e Graham (1949) são os precursores dessa abordagem de investir em ações de valor.

Ainda, algumas pesquisas mensuram a dimensão valor de formas alternativas ao *book-to-market*, como por meio de *earnings to price* (lucro líquido por ação pelo preço por ação) e *cash flow to price* (fluxo de caixa operacional por ação pelo preço por ação), na tentativa de encontrar um ajuste melhor dos dados a um modelo econométrico que forneça o maior retorno possível desses portfólios.

Nesse sentido nesta pesquisa se tem como segundo objetivo *testar as principais métricas de investimento de valor a fim de identificar qual delas leva ao maior retorno possível e estatisticamente significativo no mercado brasileiro*.

Existe uma tendência na academia e no mercado a questionar a eficiência do fator valor na construção de portfólios, uma vez que as evidências sugerem que, em certas janelas de tempo, ações de valor podem ter um retorno menor do que índices amplos de ações e até mesmo do que portfólios considerados como sua contraparte – os das ações de crescimento –, o que é indesejável, visto que as ações de valor são mais arriscadas, na média, do que os índices amplos ou empresas de crescimento. As pesquisas que tratam do tema normalmente tentam comparar o desempenho obtido nos portfólios de valor em diferentes décadas.

Os resultados observados indicam que portfólios montados com base em métricas de alto valor, tais quais *book-to-market*, *earnings to price*, *sales to price*, *dividend yield*, *EBITDA to enterprise value* e *cash flow to price* levam a retornos superiores em comparação com sua contraparte, qual seja, empresas com baixos indicadores nessas mesmas métricas. Adicionalmente, a análise de regressão evidenciou uma relação estatisticamente significativa e positiva entre as características de valor, medidas a partir de *book-to-market* e *sales to price*, e o retorno dos ativos.

Para dar conta do exposto, este trabalho está organizado em cinco seções, incluindo esta “Introdução”. Na sequência, na seção 2, serão apresentadas as principais referências da literatura sobre o tema, evidenciando sua atualidade e relevância nos últimos anos. A seção 3 descreve o método empregado e define os fatores qualidade e valor, bem como os modelo

econométricos empregados, com suas justificativas e seus controles. Os resultados obtidos e as análises são descritos na seção 4, na qual se discutem as implicações deste trabalho sob a ótica prática e como forma de contribuição à literatura, dialogando com os resultados de outros estudos internacionais e nacionais. A última seção apresenta as conclusões do trabalho, suas limitações e uma sugestão para pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL CIENTÍFICO

2.1 *Capital Asset Pricing Model* e investimento por fatores

O modelo clássico de apreçamento de ativos de capital, o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1975), Mossin (1966) e Black (1972), pressupõe que o retorno esperado de um ativo pode ser quase totalmente explicado pela relação que estabelece com a variabilidade de uma carteira de mercado. A equação do modelo é apresentada da seguinte forma (Equação 1):

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 * (MKT - RF)_t + \varepsilon_{it} \quad 1$$

onde

R_{it} : Retorno do ativo i no momento t

α : Constante comum ao retorno dos ativos analisados

$(MKT - RF)_t$: Prêmio pelo risco de mercado no momento t

ε_{it} : Variação do retorno do ativo i no momento t não explicada pelo modelo

Conforme mais investigações são realizadas e novas evidências apresentadas, observam-se anomalias em relação a essa premissa central. Quando o modelo é colocado à prova empiricamente, observa-se uma parcela não explicada do retorno. Em outras palavras, faltam variáveis ao modelo que expliquem melhor o comportamento do retorno. Algumas evidências mostram que outras características permitiam encontrar grupos de ações que tinham médias de retornos diferentes entre si em razão de outros fatores além de seu risco relativo à carteira de mercado. Um dos primeiros a constatar essa discordância empírica foi Jensen (1968), que analisou o desempenho dos gestores de fundos, comparando o desempenho observado com o desempenho esperado a partir do CAPM. Como há diferenças entre o observado e o esperado, os resultados da regressão mostram valores significativos para o alfa, o que, pela premissa do CAPM, não deveria acontecer. Se o retorno é explicado exclusivamente pela relação entre o ativo e a carteira de mercado, o alfa não deveria ser estatisticamente diferente de zero. Jensen trata essa ocorrência como “habilidade” do gestor, o alfa do gestor.

Banz (1981) avança as evidências sobre tal anomalia, constatando que o tamanho das empresas também é uma característica que ajuda a explicar o retorno das ações. O autor observa que empresas menores tendem a obter maiores retornos do que empresas maiores. Essas evidências fornecem o embasamento para um modelo multivariado, com a adoção da variável tamanho para controlar o comportamento do retorno das ações.

Já Rosenberg et al. (1985) testam uma estratégia de investimento que compra ações com alto *book-to-market* e vende ações com baixo *book-to-market*. *Book-to-market*, ou a relação entre valor patrimonial e preço da ação (no geral calculada de forma invertida no Brasil: preço da ação/valor patrimonial), tradicionalmente mensura o nível de sub ou sobreavaliação de uma ação. Isto é, quanto ela está barata ou cara. Quanto maior é o valor patrimonial em relação ao preço, mais barata estaria aquela empresa. Essas ações são definidas na literatura como ações de valor. Novamente, os autores observam que empresas baratas tendem a obter retorno superior a empresas caras, pavimentando a necessidade de adição de uma variável que mensura a característica de valor de determinado ativo.

Com os achados anteriores, a nova abordagem do modelo de precificação contendo a inclusão dos fatores de tamanho e valor passa a ser investigada de forma intensa na literatura (Barberis & Shleifer, 2003; Berk et al., 1999; Daniel et al., 2001).

Essas evidências representavam uma contestação da então vigente hipótese da eficiência de mercado. Um desses trabalhos é o de Rosenberg et al. (1985), no qual se observa que portfólios agrupados a partir de variáveis que mediam a relação entre variáveis contábeis e de preços das ações apresentavam retornos diferentes entre si, que não podiam ser explicados apenas pela diferença de risco relativo entre os ativos e a carteira de mercado, sugerindo que a adaptação do CAPM de um modelo univariado para um modelo multivariado poderia melhorar o ajuste de modelo quanto a sua capacidade de explicar o retorno dos ativos. A estratégia testada pelos autores consistia em comprar empresas que tinham um alto índice de *book-to-market* (patrimônio líquido em relação ao valor de mercado) e vender as empresas que apresentavam um baixo *book-to-market*. Essa estratégia fornecia retornos superiores ao estimado pelo CAPM, sugerindo a existência de anomalias na hipótese da eficiência de mercado. Essa abordagem ficou conhecida como investimento de valor e, embora as evidências empíricas no meio acadêmico comecem a surgir nos artigos apenas na década de 1980, o investimento de valor já era defendido por Graham e Dodd (1934) e Graham (1949) muito antes disso.

Essas evidências são importantes para consolidar o fato de que o debate em torno dos modelos de precificação de ativos e as variáveis que devem compor esses modelos estavam só começando. Ainda que as duas variáveis supracitadas sejam as mais recorrentes nos modelos

multivariados, fica clara a necessidade de investigações adicionais em torno de fatores que possam ajudar a explicar melhor o retorno de um ativo.

Depois dos achados em relação às anomalias em torno do tamanho e valor das ações, Fama e French (1992) testaram um modelo adaptado do CAPM, com a adição dessas duas variáveis. Esse modelo ficou conhecido como modelo de três fatores.

2.2 Fator qualidade

Inúmeros fatores foram propostos e testados visando explicar melhor o retorno de um ativo. Recentemente, testes com características da qualidade da empresa como fator que ajudam a explicar o retorno do ativo têm ganhado corpo. Asness et al. (2019) definem a qualidade como as características da empresa que tornam os investidores dispostos a pagar mais pelo preço de suas ações. Embora os testes em torno de fatores normalmente tenham a variável retorno como dependente, os autores defendem que a literatura de precificação de ativos também deveria voltar sua atenção para explicar por que os investidores estão dispostos a pagar mais ou menos por um ativo, em vez de se limitar a apenas tentar prever o retorno futuro de um ativo. Sendo assim, em seu trabalho Asness et al. (2019) adotam como variável dependente o indicador de *market to book* em paralelo ao retorno do ativo. Os autores encontraram evidências de que o mercado está disposto a pagar valores maiores relativos por empresas que têm alta qualidade, o que foi mensurado mediante métricas de lucratividade, crescimento e baixo risco.

Bliz e Van Vliet (2007) e Blitz et al. (2013) fornecem evidências de que existe uma anomalia em torno de empresas com baixo risco, que os autores denominam de “efeito da baixa volatilidade”. Novy-Marx (2014), de forma semelhante, fornece evidências adicionais sobre esse efeito, encontrando uma relação entre baixa volatilidade e indicadores fundamentalistas associados a lucratividade e a perspectivas de crescimento.

Frazzini e Pedersen (2014) realizam testes em torno do que os autores denominam de “aposta contra o beta”, uma estratégia que compra ações com baixo beta de mercado e vende ações com alto beta. A teoria antecipa que ações com maiores betas exigem maiores retornos esperados, ao passo que os autores encontraram o oposto: ações com baixo beta desempenharam melhor do que as com alto beta.

Uma das possíveis explicações por trás da anomalia da volatilidade seria sua correlação com características de qualidade das empresas, conforme evidências fornecidas por Walkshäusl (2013). O autor mostra que a adição de um fator de qualidade a um modelo multifatores diminui o efeito da anomalia da baixa volatilidade, além de indicar que a relação entre baixa volatilidade

e altos retornos é maior em empresas de alta qualidade.

Embora haja um paralelo entre baixa volatilidade ou baixo beta e indicadores fundamentalistas e de qualidade, são necessários testes especificamente que envolvam os indicadores fundamentalistas e o desempenho das ações. Nesse sentido, Novy-Marx (2013) observa a existência de um prêmio em relação à rentabilidade do ativo e ao desempenho das ações, sugerindo que esse indicador tem poder de explicação semelhante ao do indicador de *book to market* para o retorno das ações. Os achados de Novy-Marx (2012) sugerem ainda que o fator *momentum* seria conduzido pelo desempenho operacional da empresa, e não necessariamente pelo comportamento do preço. Sob essa perspectiva, o preço, na verdade, acompanha o desempenho operacional da empresa, e não simplesmente o comportamento passado do próprio preço.

2.3 Fator valor

Comumente se aceita que a explicação para se observar retornos superiores em ações de valor se deve ao fato de terem maior risco percebido pelos investidores, em aspectos como desempenho operacional, alto nível de endividamento e incertezas acerca de seu crescimento, o que faz com que essas ações não caíam no gosto dos investidores, tornando-as subavaliadas em função da menor procura por esses ativos (Lakonishok et al., 1994).

Similarmente, Banz (1981) mostrou outra inconsistência. Utilizando uma amostra que vai de 1936 a 1975, ele separou as ações em grupos a partir de seu tamanho (medido por valor de mercado) e observou que as empresas menores tinham retornos maiores do que as empresas grandes. Essa anomalia passou então a ser conhecida como efeito tamanho, ou fator de investimento tamanho. Esses achados têm implicações tanto acadêmicas quanto práticas, na medida em que diversos produtos e estratégias de investimentos são baseados nas evidências que surgem posteriormente acerca dos fatores tamanho e valor.

A partir dessas evidências, Fama e French (1992) incorporam novas variáveis explicativas ao então univariado CAPM. Os autores abordam as limitações do CAPM e realizam testes acrescentando novas variáveis, como os fatores tamanho, medido por valor de mercado, e o fator valor, medido pela relação *book-to-market*. A incorporação dessas novas variáveis ao CAPM eleva seu poder de explicar a variação do retorno das ações.

Pesquisas voltadas ao mercado acionário brasileiro também buscam identificar a eficiência do modelo CAPM e suas adaptações para explicar ou estimar os retornos esperados das ações. Essas pesquisas são necessárias principalmente em razão das diferenças existentes

entre o mercado americano, que concentra a maior parte das evidências sobre o assunto, e o mercado brasileiro, tais como nível de desenvolvimento e conhecimento financeiro dos investidores e das empresas, níveis de eficiência informacional, ambiente institucional legal, dentre outros aspectos.

Palazzo et al. (2018) investigam, com base em uma abordagem de Graham (1934), a eficácia de uma estratégia de investimento de valor aplicada ao mercado brasileiro. Os autores constataram que empresas subavaliadas por meio das métricas lucros em relação ao preço e patrimônio líquido em relação ao preço tendem a superar o Índice Bovespa, sugerindo evidências de um prêmio pelo valor.

Araújo e Machado (2018) também observam que a variável *book-to-market* explica uma parcela do retorno das ações brasileiras. Mussa et al. (2009), por sua vez, testam os modelos de três e quatro fatores aplicados ao mercado brasileiro e, embora não encontrem relevância para os fatores tamanho e momento, perceberam que um modelo de dois fatores composto pelo fator mercado e valor tem um bom ajuste para o mercado brasileiro. A amostra dos autores compreende o período de 1995 a 2007.

Segundo Asness e Frazzini (2013), raramente se discute o momento em que se opta por capturar o fator valor nas pesquisas, embora tenham constatado que essa escolha representa um impacto de 3,05% a 3,78% de retorno ao ano nos portfólios de valor. Normalmente, quando vão mensurar o fator valor, as pesquisas utilizam as variáveis de mercado e as contábeis no mesmo momento do tempo (por exemplo, ambas em dezembro de 2000). Os autores sugerem que a variável de preço seja mensurada seis meses após a divulgação da informação contábil – por exemplo, no caso de se medir o valor através de *book-to-market*, que a variável *book* seja a de dezembro de 2000, mas o preço da ação da empresa seja o de julho de 2001. Isso deve ser feito para que a informação contábil tenha tempo hábil de ser incorporada ao preço das ações, também conhecido como tempestividade da informação contábil. Essa constatação embasa a abordagem da construção da variável de retorno utilizada nesta pesquisa.

3 MÉTODO

3.1 Fator qualidade

3.1.1 Amostra

Os dados foram coletados na base Capital IQ, entre 2010 e 2020. Optou-se por utilizar a janela temporal a partir de 2010 por conta da adoção dos *International Financial Reporting Standards* (IFRS) como padrão contábil, tendo em vista que a metodologia utilizada para compor o *score* de qualidade foca variáveis contábeis. A amostra é composta por empresas de capital aberto negociadas na Bovespa nesse período. Foram excluídas as empresas do setor financeiro, uma vez que as métricas de desempenho operacional não são facilmente aplicadas a elas. Cabe destacar ainda que a base de dados utilizada sofre de viés de sobrevivência, uma vez que empresas que deixam de ser negociadas na bolsa são excluídas da base.

Para mitigar a influência de retornos extremos na amostra, foram excluídos os retornos que se encontravam dentro do percentil 1% e acima do percentil 99%. Adotou-se o critério *Primary Listing* da base de dados quando uma determinada empresa tinha mais de uma classe de ação negociada (ON, PN, UNIT etc.). Esse critério prioriza a classe mais líquida. Brazilian Depositary Receipts (BDRs) não integram a amostra.

Para os dados de retorno dos fatores de investimento tamanho e valor, bem como para o desempenho da taxa livre de risco e da carteira de mercado, utilizou-se a base de dados do Núcleo de Economia Financeira (Nefin) da Universidade de São Paulo (USP). A metodologia adotada para calcular cada fator pela base Nefin está disponível no anexo desta pesquisa. Já os dados sobre o desempenho do Índice Bovespa foram retirados diretamente do site da Bovespa.

3.1.2 Modelo econométrico

Para identificar se a qualidade das empresas ajuda a explicar o retorno das ações, foi adaptado o modelo de três fatores de Fama e French (1992) com a adição de um fator associado à variável de interesse da pesquisa, a qualidade das empresas. Adotou-se o modelo de três fatores em vez do de cinco (Fama & French, 2016), por se entender que as variáveis adicionadas ao modelo de cinco fatores poderiam apresentar multicolinearidade com a forma de mensurar o fator qualidade. Novy-Marx (2012) apresenta evidências de que o fator

momentum também tem correlação com o desempenho operacional, e, portanto, optou-se por não utilizar esse fator na presença das demais variáveis, embora ele seja comumente usado em modelos multifatores.

O modelo utilizado na pesquisa é dado pela Equação 2:

$$R_{it} - R_{ft} = \alpha + \beta_1(MKT - Rf)_t + \beta_2SMB_t + \beta_3HML_t + \beta_4QMJ_t + \varepsilon_{it} \quad 2$$

onde

$R_{it} - R_{ft}$: Retorno em excesso à taxa livre de risco do ativo i no momento t

α : Retorno médio dos ativos em excesso aos fatores

$(MKT - Rf)_t$: Prêmio pelo risco de mercado no momento t

SMB_t : Retorno associado ao tamanho das empresas no momento t

HML_t : Retorno associado à avaliação relativa no momento t

QMJ_t : Retorno associado à qualidade das empresas no momento t

ε_{it} : Variação do retorno do ativo i no momento t não explicada pelo modelo

Adicionalmente, a fim de testar se há disposição dos investidores para pagar maiores ou menores preços relativos por ativos com maior ou menor qualidade, conforme Asness et al. (2019) e Pástor e Veronesi (2003), utilizou-se a Equação 3:

$$P_{it} = \alpha + B_1Tamanho_{it} + B_2Qualidade_{it} + B_3Idade_{it} + B_4Dividendos_{it} + B_5Volatilidade\ dos\ Lucros_{it} + \varepsilon_{it} \quad 3$$

onde

P_{it} : Logaritmo da relação $\frac{\text{Patrimônio Líquido}}{\text{Valor de Mercado}}$ da empresa i no momento t

$Tamanho_{it}$: Logaritmo natural do Valor de Mercado

$Qualidade_{it}$: z – score que hierarquiza as empresas i no momento t de acordo com suas características de qualidade

$Idade_{it}$: Idade cumulativa que a empresa i tem no momento t desde a sua fundação.

$Dividendos_{it}$: Variável dummy que assume valor 1 caso a empresa tenha pago dividendos no momento t , e 0 do contrário

$Payout_{it}$: Razão entre $\frac{\text{Dividendo por Ação}}{\text{Lucro por ação}}$ do ativo i no momento t . Estimado alternativamente

a variável $Dividendos_{it}$

$Volatilidade\ dos\ Lucros_{it}$: Desvio padrão dos resíduos de um modelo autoregressivo de primeira ordem de todo os anos do ROE da empresa i

3.1.3 Scores de qualidade

Para elaborar o *score* de qualidade dos ativos, foi adotado o método desenvolvido por Asness et al. (2019), segundo o qual é necessário um critério de ordenação das ações a partir das características de qualidade da empresa, para efetivamente mensurar o retorno associado a essa característica. Os autores fizeram isso estimando diversos indicadores de análise fundamentalista e estipulando um ranking associado à posição da empresa em relação às outras da amostra, calculando, por fim, o *z-score* daquele ranking. Em seguida obtém-se o *z-score* médio da empresa, composto pela média dos *z-scores* individuais de cada característica de qualidade. Foi utilizada, aqui, especificamente a dimensão lucratividade como *proxy* de qualidade, que é dada pela Equação 4:

$$\text{Qualidade} = z(z_{gpoa} + z_{roe} + z_{roa} + z_{cfoa} + z_{gmar} + z_{acc}) \quad 4$$

onde

z: *z* – score calculado anualmente com base no ranking obtido pelo ordenamento do respectivo indicador de qualidade

gpoa: Indicador de retorno dos ativos calculado por $\frac{\text{Resultado Bruto}}{\text{Ativos Totais}}$

roe: Indicador de rentabilidade do patrimônio líquido calculado por $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Patrimônio Líquido}}$

roa: Indicador de retorno dos ativos calculado por $\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos Totais}}$

cfoa: Indicador de rentabilidade do fluxo de caixa livre calculado por $\frac{(\text{Lucro Líquido} + \text{Depreciação} - \Delta \text{Capital de Giro} - \text{Capex})}{\text{Ativos Totais}}$

gmar: Indicador de margem bruta calculado por $\frac{\text{Resultado Bruto}}{\text{Receita Líquida}}$

acc: Indicador de accruals calculado por $\frac{(\text{Lucro Líquido} - \text{Fluxo de Caixa das Operações})}{\text{Lucro Líquido}}$

O *z-score* médio da qualidade foi adotado então como critério para ordenar a amostra. Para mensurar o retorno associado ao fator qualidade, dividiu-se a amostra em três tercís, e foi elaborado um portfólio de pesos iguais, rebalanceado anualmente, que vendia as ações do primeiro tercil e comprava as ações do terceiro tercil. A ideia de utilizar tercís em vez de decis na composição do retorno visa mitigar possíveis retornos extremos. Essa metodologia foi empregada especificamente na Equação 1.

3.2 Fator valor

3.2.1 Modelo econométrico

Nesta pesquisa foi utilizada a abordagem do modelo de três fatores de Fama e French (1992) para estimar a sensibilidade dos retornos das ações a cada um dos fatores de investimento, sendo estes mercado, tamanho e valor. Nesse sentido, determinou-se o fator valor como variável de interesse da pesquisa, enquanto mercado e tamanho são variáveis de controle. O modelo econométrico da regressão em *cross-section* é exposto na Equação 5:

$$R_{it} = \alpha + \beta_1 * (MKT - Rf)_t + \beta_2 * SMB_t + \beta_3 * HML_t + \varepsilon_{it} \quad 5$$

onde

R_{it} = retorno observado do ativo i no momento t

$B_1 * (MKT - Rf)$: coeficiente de inclinação para o retorno do fator mercado em excesso à taxa livre de risco no momento t

$B_2 * SMB$: coeficiente de inclinação para o retorno do fator tamanho no momento t

$B_3 * HML$: coeficiente de inclinação para o retorno do fator valor no momento t

A estimação dos retornos obtidos para os portfólios de mercado, tamanho e valor segue o método introduzido por Fama e MacBeth (1973) com as alterações de Fama e French (1992), a partir das evidências de Banz (1981) e Rosenberg et al. (1985).

O retorno dos ativos foi coletado entre 1º julho do ano t e 30 de junho do ano $t+1$. O retorno é estimado diariamente e, em seguida, anualizado, conforme exposto na Equação 6:

$$R_{itAnualizado} = (1 + R_{itDiário})^{252} - 1 \quad (6)$$

O retorno de mercado (MKT, *market*) é estimado por meio do retorno de um *benchmark* do mercado de ações, o Índice Bovespa, subtraído do retorno de uma taxa livre de risco, estimado pela Selic.

Para o retorno do fator tamanho (SMB, *Small Minus Big*), a amostra foi hierarquizada por valor de mercado e dividida em tercís. O primeiro tercil contou com as menores empresas (*small*) e o terceiro tercil contém as maiores (*big*). Em seguida, foi estimado o retorno de um portfólio que compra e segura (*long*) as empresas do portfólio *small* e vende a descoberto (*short*) as empresas do portfólio *big*.

Por fim, o retorno do fator valor (HML, *High Minus Low*) foi estimado a partir do retorno de portfólios hierarquizados por métricas de valor, também dividido em tercís, e construindo-se um portfólio que opera *long* no portfólio de empresas baratas (*high value*) e *short* no portfólio de empresas caras (*low value*, ou *growth*).

Fama e French (1992), além de algumas outras pesquisas similares aplicadas ao mercado americano, normalmente utilizam a hierarquização em decís em razão da quantidade de empresas nas bolsas americanas. Porém, por conta da diferença de tamanho da bolsa brasileira,

optou-se por dividir a amostra em tercís. Todos os portfólios são rebalanceados anualmente e têm alocação *equal-weighted* (mesmo peso para todas as empresas).

3.2.2 Amostra

A amostra é composta de empresas brasileiras de capital aberto negociadas na Bovespa entre 2010 e 2022. Os dados foram coletados na base ComDinheiro, exceto os prêmios de risco de mercado (*equity market risk premium*) e tamanho (*size premium*), que foram coletados da base de dados Nefin. Como existem classes diferentes de ações (ordinária, preferencial, unitária) para uma mesma empresa na bolsa brasileira, foi utilizada aquela com maior volume de negociação. Foram excluídas da amostra empresas financeiras e observações que tivessem patrimônio líquido negativo em seu exercício contábil. Ainda sobre a liquidez das ações, eliminaram-se das amostras ações que não tiveram negociação em pelo menos 80% dos dias e negociação diária de pelo menos R\$ 500.000,00. Foram suprimidas da amostra as observações consideradas *outliers* a um nível de confiança de 1% pelo método de Hadi (1994). A base utilizada permite que não haja viés de sobrevivência na amostra, uma vez que foram analisadas todas as empresas que estavam listadas em bolsa em qualquer momento da janela temporal, independentemente de serem negociadas em bolsa no ano mais recente. Na Tabela 1 se apresenta o tratamento da amostra:

Tabela 1 – Tratamento da amostra

Processo	Quantidade de empresas	Quantidades de observações
Amostra Inicial	442	3.809
(-) Setor financeiro	- 64	- 606
(-) Valores faltantes	- 96	- 1388
(-) Patrimônio líquido negativo	- 12	- 161
(-) Critério de liquidez de Negociação em Bolsa	- 45	- 413
(-) Exclusão de <i>outliers</i>	- 15	- 153
(=) Amostra final	210	1.088

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2.3 Métricas de valor

O fator valor foi estimado por meio de métricas alternativas, a fim de encontrar a melhor especificação possível para obter maiores retornos (Tabela 2)

Tabela 2 – Construção das variáveis

Variável	Equação	Fonte
B/M (<i>Book to market</i>)	$\frac{\text{Patrimônio Líquido}}{\text{Valor de Mercado}}$	Fama e French (1992), Araújo e Machado (2018), Mussa et al. (2009) e Palazzo et al. (2018)
E/P (<i>Earnings to price</i>)	$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Valor de Mercado}}$	Fama e French (1992), Lakonishok et al. (1994), Noda et al. (2009), Saito et al. (2014) e Palazzo et al. (2018)
CF/P (<i>Cash Flow to Price</i>)	$\frac{\text{Fluxo de Caixa Operacional}}{\text{Valor de Mercado}}$	Lakonishok et al. (1994), Fama e French (1998) e Gharghori et al., (2013)
EBTIDA/EV (<i>Ebitda to Enterprise Value</i>)	$\frac{\text{EBITDA}}{\text{Enterprise Value}}$	Loughran e Wellman (2011) e Bhullar e Bhatnagar (2013)
S/P (<i>Sales to Price</i>)	$\frac{\text{Receita}}{\text{Valor de Mercado}}$	Barbee et al. (1996) e Gharghori et al. (2013)
DY (<i>Dividend Yield</i>)	$\frac{\text{Dividendo por Ação}}{\text{Preço por Ação}}$	Barbee et al. (1996) e Fama e French (1998);

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2.4 Tempestividade da informação contábil

Conforme as evidências de Asness e Frazzini (2013), a estimação do modelo de três fatores utilizando um *lag* de seis meses nos dados de preço das ações em relação ao fechamento do exercício contábil permite incorporar melhor as informações contábeis ao preço da ação. Nesse sentido, os dados contábeis são considerados para o exercício encerrado em 31 de dezembro do ano $t-1$, enquanto os dados de preços das ações são considerados em 1º de julho do ano t . A Equação 7 expressa a construção da variável valor pela abordagem *book-to-market*:

$$\text{Book-to-Market} = \frac{B_{31 \text{ de dezembro do ano } t-1}}{M_{1 \text{ de julho do ano } t}} \quad (7)$$

onde

B: Patrimônio líquido

M: Valor de mercado

4 RESULTADOS

4.1 Fator qualidade

4.1.1 Retorno e fatores de investimento

Tabela 3 – Correlação Pairwise dos *z-scores* dos sinais fundamentalistas

Variáveis	(Retorno)	(GPROA)	(ROE)	(ROA)	(CFROA)	(GMAR)	(ACC)
Retorno	1.000						
GPROA	0.150***	1.000					
ROE	0.184***	0.446***	1.000				
ROA	0.182***	0.540***	0.756***	1.000			
CFROA	0.044	0.340***	0.394***	0.496***	1.000		
GMAR	0.088***	0.445***	0.266***	0.421***	0.236***	1.000	
ACC	0.005	-0.028	0.031	-0.067**	-0.138***	0.047*	1.000

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 3 apresenta a correlação entre a variável de retorno e os *z-scores* de cada sinal fundamentalista. Um dos desafios do trabalho é construir o índice que seja parcimonioso, que esteja associado com o retorno das ações da amostra e que ao mesmo tempo esteja alinhado com a literatura fundamentalista. As variáveis, em geral, estão correlacionadas com o retorno, excetuando CFROA e ACC, embora CFROA esteja correlacionada com os outros sinais fundamentalista.

Já a variável ACC não só não possui correlação com o retorno, como também não possui correlação com os outros sinais, ou quando possui é muito baixa ou até negativa. Isso sinaliza que a variável ACC não estaria contribuindo para o índice de qualidade. Destaca-se, porém, que o nível de *accruals* discricionários utilizados de forma oportunista é um importante indicador de (falta de) qualidade. Em geral, através da tabela, concluímos que formas alternativas à proposta por AFP de construir uma variável associada aos *accruals* devem ser testadas.

Tabela 4 – Regressão univariada do retorno com medidas de qualidade

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Retorno	Retorno	Retorno	Retorno	Retorno	Retorno
GPROA	0.0939*** (5.26)					
ROE		0.115*** (6.48)				
ROA			0.113*** (6.39)			
CFROA				0.0242 (1.37)		
GMAR					0.0550** (3.06)	
ACC						0.00343 (0.19)
Constante	0.0711*** (3.99)	0.0711*** (4.01)	0.0711*** (4.01)	0.0262 (1.48)	0.0711*** (3.96)	0.0711*** (3.94)
Observações	1200	1200	1200	977	1200	1200
R^2 Ajustado	0.022	0.033	0.032	0.001	0.007	-0.001

Estatística t entre parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 4 apresenta o resultado da regressão univariada entre o retorno em excesso das ações e os *z-scores* de cada sinal fundamentalista. A ausência de correlação observada na Tabela 3 das variáveis CFROA e ACC com o retorno se repete também na regressão. Isso sugere que esses sinais, estimados de forma univariada, não estão associados com o retorno das ações. Novamente, os indícios apontam a necessidade de ajustar a forma com que se mensuram os sinais pretendidos, ou até sua exclusão da composição do índice de qualidade.

Embora a estatística descritiva indique a ausência de relação entre essas duas variáveis e o retorno, o fato de a metodologia ponderar com pesos iguais cada um dos sinais fundamentalistas não descarta que mesmo assim o índice de qualidade tenha relação com o retorno das ações, já que a maioria dos sinais que compõem o índice tiveram relação estatisticamente significativa com o retorno.

Tabela 5 – Decis de retorno das ações hierarquizados pelo score de qualidade

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média
1° decil	-23%	-37%	-12%	-1%	-49%	-	-18%	20%	-74%	105%	-53%	-14%
2° decil	1%	-2%	-31%	-24%	-44%	-44%	25%	14%	-24%	81%	143%	9%
3° decil	15%	-13%	5%	-4%	-19%	-33%	27%	70%	41%	71%	-22%	12%
4° decil	-1%	-7%	21%	2%	-30%	-14%	44%	15%	8%	7%	21%	6%
5° decil	-1%	-23%	11%	-11%	-24%	-42%	30%	28%	19%	90%	-24%	5%
6° decil	8%	-16%	9%	-11%	-8%	-20%	36%	19%	22%	55%	-14%	7%
7° decil	4%	-12%	25%	-8%	-13%	-1%	63%	10%	-7%	49%	-13%	9%
8° decil	14%	4%	30%	-19%	-4%	-17%	38%	45%	13%	76%	-5%	16%
9° decil	25%	-8%	49%	15%	4%	-18%	43%	57%	6%	64%	2%	22%
10° decil	52%	6%	47%	0%	1%	-18%	32%	62%	14%	53%	14%	24%
QMJ												
(10° decil - 1° Decil)	76%	42%	59%	1%	51%	26%	50%	42%	88%	-52%	67%	41%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 5 foram apresentados o desempenho anual de dez portfólios com alocação ingênua ($1/n$), montados a partir das características de qualidade das ações que os compõem. No primeiro decil estão as empresas com os piores scores de qualidade naquele ano, enquanto no décimo decil as empresas com os melhores scores de qualidade. Os portfólios são rebalanceados anualmente. Por meio dos valores médios, é possível observar que o portfólio com os piores *scores* de qualidade tem o menor retorno dentre os outros portfólios, enquanto o portfólio com os melhores *scores* de qualidade tem os maiores retornos. Essas evidências estão em consonância com Novy-Marx (2012, 2013) e Walkshäusl (2013).

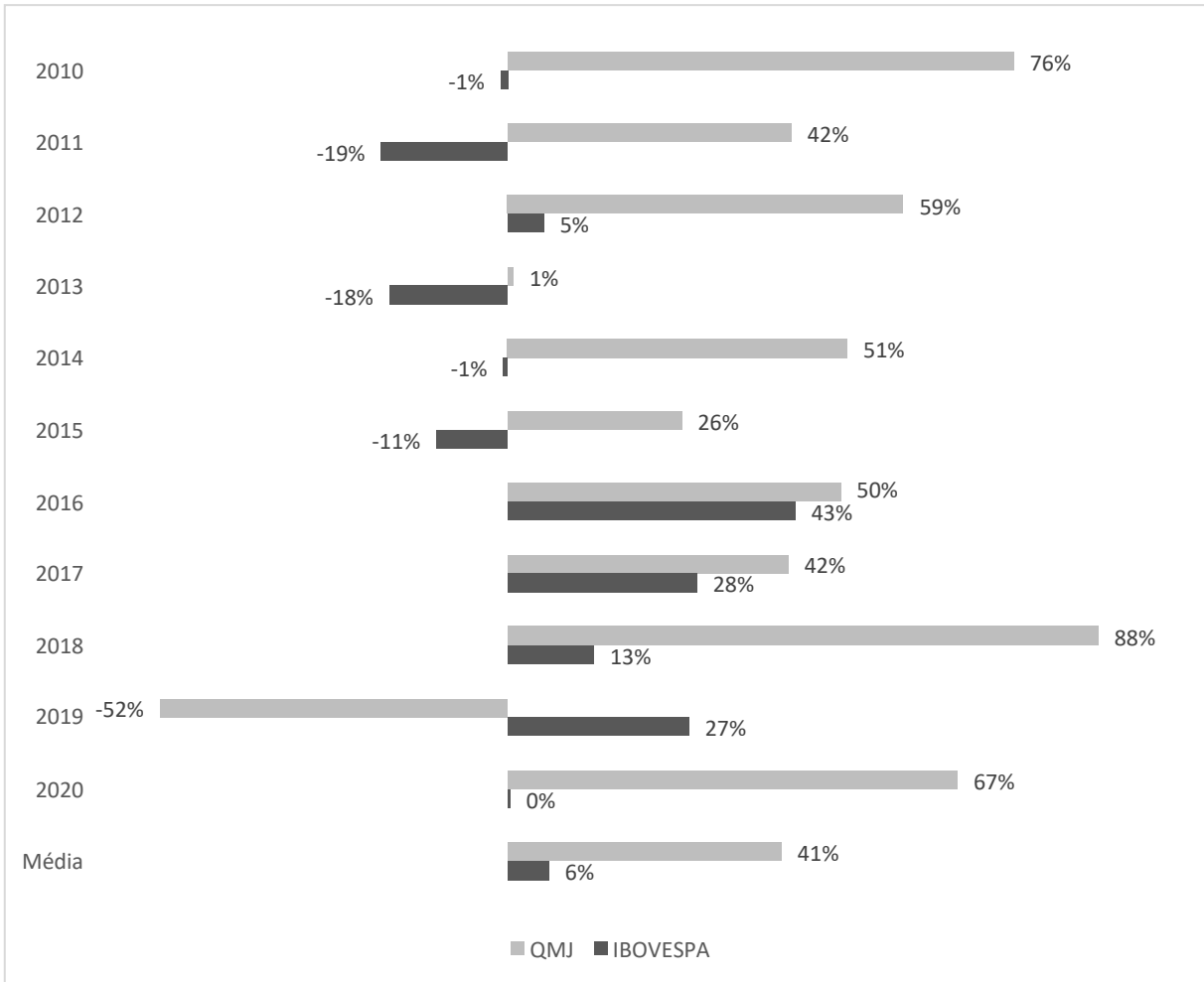


Figura 1 – Retorno de um portfólio *long* em qualidade e *short* em *junk* (QMJ)

Fonte: Elaborada pelo autor.

A Figura 1 é uma representação gráfica do desempenho anual do portfólio QMJ, que é rebalanceado anualmente e tem alocação de pesos iguais comprando as ações com os maiores *scores* de qualidade (décimo decil) e vendendo as ações com os menores *scores* de qualidade (primeiro decil). O cálculo dos retornos foi elaborado por intermédio da variação entre as cotações no primeiro e no último dia de negociação dos ativos no ano.

Observa-se que um portfólio QMJ teria um retorno médio anual aritmético de 41%, contra 6% do Índice Bovespa no mesmo período, indicando *a priori* que, na amostra utilizada neste trabalho, a qualidade das empresas pode ser um bom preditor de retornos das ações. Além disso, reforça-se também sua eficácia como critério na alocação de um portfólio.

Tabela 6 – Qualidade e retorno das ações

	(1) CAPM (OLS)	(2) 3 fatores (OLS)	(3) 4 fatores (OLS)	(4) 4 fatores (OLS efeitos fixos)
MKT	1.483*** (17.77)	1.016*** (7.56)	1.468*** (8.68)	1.922*** (8.42)
SMB		0.379*** (4.26)	0.0525 (0.45)	0.106 (0.65)
HML		0.110 (1.09)	0.0361 (0.35)	-0.435* (-2.18)
QMJ			0.607*** (4.36)	1.626*** (5.08)
α	0.0691*** (5.28)	0.0955*** (6.72)	-0.0438 (-1.25)	-0.248 (-1.60)
Observações	1487	1487	1487	1487
R^2 Ajustado	0.175	0.185	0.195	0.247

Estatística t entre parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 6 são apresentadas evidências sobre a relação entre os fatores de investimento e o retorno das ações. O modelo (1) segue o cálculo do CAPM, enquanto o modelo (2) é calculado pela metodologia de três fatores. Já o modelo (3) tem a adição do fator de interesse da pesquisa, a qualidade, ao passo que o modelo (4) é a estimação da mesma equação do modelo (3), porém com controle fixador dos efeitos de ano e firma na estimação dos betas.

No modelo (1), conforme esperado, o beta associado ao desempenho da carteira de mercado é estatisticamente significativo. Especificamente, quanto maior a sensibilidade do ativo à carteira de mercado, maior o retorno observado. No modelo (2) o fator mercado continua estatisticamente significativo, porém, enquanto o fator SMB é significativo, o mesmo não ocorre para o fator HML. Isso indica que empresas de valor nessa amostra não estão associadas a maiores retornos, nem empresas de baixo valor estão associadas a baixos retornos ou prejuízos. Essa evidência, *a priori*, é contraintuitiva.

Já nos modelos (3) e (4) pode-se observar que o fator qualidade é estatisticamente significativo e positivo em relação ao retorno das ações. Esse resultado era esperado, dado que empresas com melhores indicadores fundamentalistas têm mais probabilidade de gerar maiores fluxos de caixa futuros, circunstância que influencia diretamente os modelos de avaliação dos investidores. Observa-se ainda que, no modelo (4), o fator de valor passa a ser estatisticamente significativo, sugerindo que o controle por firma e ano leva à relação teórica antecipada pelo modelo de três fatores. Porém, foi somente na presença do fator qualidade que o fator valor se

fez estatisticamente significativo, com inversão de sinal. Isso pode sugerir que empresas de baixo valor (ou seja, negociadas a maiores múltiplos de precificação) e alta qualidade estão associadas com maiores retornos no mercado brasileiro. Embora o modelo de três fatores e as variáveis nele presentes sejam bastante aceitas globalmente em modelos que buscam explicar o retorno, a Equação 4 sugere que, juntamente com o fator mercado, a significância estatística e econômica do fator qualidade se mostrou superior à dos fatores tamanho e valor. Os achados acerca do fator qualidade nas Equações 3 e 4 estão alinhados com os de Asness et al. (2019) e Walkshäusl (2013).

O fato de o fator SMB, tamanho das empresas, perder significância na presença do fator QMJ chama a atenção. O fator tamanho no Brasil pode ser menos eficiente em explicar o retorno das ações, uma vez que tradicionalmente não há o costume de pequenas empresas abrirem capital na Bovespa. Normalmente, as empresas realizam IPO custando alguns bilhões, diferentemente do mercado americano. Considerando que o tamanho seja uma *proxy* para, dentre outras coisas, a perspectiva de crescimento futuro da empresa, há a possibilidade de o fator qualidade capturar essa *proxy* em específico melhor do que o fator tamanho, o que indicaria correlação entre os dois fatores e justificaria a perda de significância estatística. Outra possível explicação é naturalmente o tamanho da amostra. Uma possível razão para a perda de significância do fator tamanho na presença do fator qualidade é naturalmente a possibilidade de alta correlação entre as duas variáveis. Isso também poderia explicar a ausência de significância no fator valor. Para dirimir dúvidas sobre essa possibilidade, apresenta-se Tabela 7, de de correlação entre os fatores de investimento:

Tabela 7 – Correlação Pairwise dos fatores de investimento

Variáveis	Retorno	MKT	SMB	HML	QMJ
Retorno	1.000				
MKT	0.415***	1.000			
SMB	0.383***	0.741***	1.000		
HML	0.262***	0.632***	0.552***	1.000	
QMJ	0.077***	-0.143***	0.396***	-0.172***	1.000

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados obtidos na Tabela 7 apresentam uma baixa correlação entre o fator

qualidade e os fatores tamanho e valor, sempre menores que 40%, o que pode indicar que a adição do fator de qualidade não necessariamente fez com que o fator tamanho perdesse significância estatística.

Por outro lado, os fatores tamanho e valor contam com alta correção entre si, acima de 50%, e alta correlação com o fator de mercado, acima de 60% em ambos os casos. Essa alta multicolinearidade entre as três variáveis pode explicar o fato de apenas o fator mercado, dentre os três, ser estatisticamente significativo em todas as estimações.

É importante destacar que há um grande foco na análise do *alpha* na literatura de precificação de ativos. Isso ocorre pois, sobre as premissas do CAPM, o *alpha* deveria ser estatisticamente não diferente de zero, uma vez que o retorno do ativo deveria ser explicado quase que exclusivamente pela sua sensibilidade em relação à carteira de mercado, e não quanto a outras características. Porém, observa-se nos modelos (1) e (2) que o *alpha* é estatisticamente significativo e, portanto, os ativos estão obtendo retornos maiores que o esperado. Por sua vez, quando se adiciona o fator qualidade, o *alpha* perde sua significância, indicando que um modelo de apreçamento que considere esse fator consegue explicar de forma mais completa o retorno do ativo. Essa perspectiva também é reforçada pelo maior R² ajustado observado nos modelos que contêm o fator de qualidade.

4.1.2 Relação entre múltiplos relativos e qualidade

Os modelos empregados na Tabela 8 tem o intuito de testar uma relação diferente da analisada anteriormente. Enquanto até agora buscou-se investigar se a qualidade da empresa ajuda a explicar o retorno da ação, as evidências apresentadas na Tabela 8 buscam responder se os investidores estão dispostos a pagar maiores múltiplos relativos pela ação, ou seja, maior preço em relação ao patrimônio líquido da empresa (P/VP). A variável foi construída de forma invertida, como *book-to-market* ao invés de *market to book*, pois dessa forma se pode manter na amostra empresas com patrimônio líquido negativo. Do contrário, essas empresas teriam sua hierarquização invertida e o indicador perderia o sentido. Essa escolha metodológica é discutida em Asness e Frazzini (2013), e no caso desta pesquisa, variáveis estatisticamente significativas com sinal negativo em relação à variável dependente indicam uma disposição dos investidores a pagar mais pelas ações, e vice-versa.

Asness et al. (2019) adotam a ocorrência de distribuição de dividendos como uma característica que influencia os múltiplos que os investidores estão dispostos a pagar. *A priori*, empresas que pagam dividendos são negociadas a maiores preços, enquanto empresas que não

distribuem têm menores preços. Uma vez que no Brasil é comum que as empresas distribuam pelo menos 25% de seu lucro através de dividendos, estimamos as características de distribuição de dividendos também por meio do *payout*, mensurado por dividendos distribuídos dividido pelo lucro líquido, uma vez que somente uma *dummy* de distribuição de dividendos poderia não captar o pretendido no modelo original: o investidor brasileiro pode não perceber uma empresa que distribui apenas 25% do seu lucro em dividendos como uma empresa pagadora de dividendos. Sobre esse procedimento, as evidências sugerem que não houve grandes diferenças entre uma abordagem ou outra, já que a variável associada aos dividendos foi estatisticamente não significativa em ambas as formas de estimação. Uma das possíveis razões para isso é que o investidor não enxerga sinalização nos dividendos das ações brasileiras, uma vez que estas adotam normalmente no mínimo 25% de *payout*.

Tabela 8 – Qualidade e múltiplo de precificação

	(1)	(2)	(3)	(4)
	LN Book to Market (OLS)	LN Book to Market (OLS com efeitos fixos)	LN Book to Market (OLS)	LN Book to Market (OLS com efeitos fixos)
Tamanho	0.0117 (0.59)	-0.156*** (-4.62)	0.0122 (0.61)	-0.162*** (-4.83)
Qualidade	-0.763*** (-20.81)	-0.399*** (-10.76)	-0.782*** (-22.44)	-0.414*** (-11.41)
Idade	-0.0412 (-1.92)	0.944*** (4.35)	-0.0452* (-2.12)	1.025*** (4.85)
Volatilidade dos Lucros	-0.205*** (-8.88)	3.244*** (5.86)	-0.196*** (-8.79)	3.380*** (6.18)
Dividendos	-0.0789 (-1.58)	-0.0642 (-1.63)		
Payout			-0.00986 (-1.09)	-0.00777 (-1.33)
Constante	-0.222*** (-5.69)	-4.332*** (-7.49)	-0.266*** (-10.87)	-4.467*** (-7.81)
Observações	1373	1373	1373	1373
R ² Ajustado	0.295	0.740	0.294	0.740

Estatística t entre parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Elaborada pelo autor.

As estimações com efeitos fixos de firma e ano, (2) e (4), tiveram R² substancialmente

maior, de 74% contra 24,5%, do que a contraparte sem esse controle. Isso sugere que a estimação com esse controle é mais eficiente para investigar a relação entre o preço e as características da empresa. Portanto, focar-se-á a análise dos resultados obtidos nos modelos (2) e (4): a variável tamanho teve relação estatisticamente significativa e negativa com o *book-to-market*, o que indica que os investidores estão dispostos a pagar mais por empresas maiores, conforme antecipado por Banz (1981). Esse resultado era esperado, uma vez que o tamanho da empresa é *proxy* para vantagens competitivas, ganhos de escala, barreiras de entrada, solidez e outras características associadas com menores riscos.

A variável de interesse da pesquisa, a qualidade, também foi estatisticamente significativa e negativa, sugerindo também que os investidores estão dispostos a pagar mais por empresas que têm maior lucratividade, rentabilidade e menor gerenciamento de resultados, dimensões associadas com a maior previsibilidade de resultados positivos.

Os resultados em relação à idade sugerem que os investidores pagam múltiplos menores por empresas mais velhas. Um possível motivo para essa relação é que essas empresas teriam menores expectativas de crescimento.

Por último, o coeficiente observado na variável de volatilidade dos lucros também apresenta uma relação esperada, uma vez que investidores estariam mais dispostos a pagar maiores múltiplos por empresas menos arriscadas. Os achados estão em linha com os de Pástor e Veronesi (2003) e Asness et al. (2019), excetuando-se as evidências acerca dos dividendos. Uma possível explicação para a ausência de relação entre *book-to-market* e a distribuição de dividendos no Brasil é que o investidor pode não distinguir empresas pagadoras e não pagadoras de dividendos, dado que as empresas brasileiras normalmente tendem a distribuir pelo menos 25% de seu lucro. A sinalização que uma empresa poderia oferecer quando opta ou não por distribuir dividendos acaba ficando ofuscada por essa prática, e consequentemente esse sinal não seria incorporado à análise dos investidores brasileiros. Outro possível motivo para a ausência de significância nos dividendos é a existência de correlação entre os dividendos pagos e a idade da empresa, a partir de uma abordagem de ciclo de vida da empresa. Empresas mais velhas pagam mais dividendos, enquanto as mais novas pagam menos, e por isso o efeito dos dividendos poderia estar capturado dentro da variável idade. Sendo assim, a multicolinearidade entre as duas variáveis faria com que apenas uma das duas (idade e dividendo) fossem significativas.

4.2 Fator valor

4.2.1 Portfólios de valor

Tabela 9 – Estatística descritiva

Variável	Obs.	Média	Desvio Pad.	Mín.	Máx.	Coef. Var.
Retorno	1.088	16,32%	43,50%	-50,00%	208,02%	2,66
B/M	1.088	0,77	0,71	0,01	5,77	0,92
E/P	1.088	0,06	0,09	-0,34	0,39	1,51
CF/P	1.088	0,09	0,19	-1,75	1,72	2,04
EBITDA/EV	1.088	0,11	0,07	-0,23	0,44	0,63
<i>Sales to Price</i>	1.088	1,33	1,76	0,001	16,60	1,32
<i>Dividend Yield</i>	1.088	2,99%	3,41%	0%	26,68%	1,14
Valor de Mercado (Milhões)	1.088	9.445	15.200	114	216.270	1,61
Patrimônio Líquido (Milhões)	1.088	4.475	5.652	42	33.255	1,26

Fonte: Elaborada pelo autor.

A estatística descritiva constante da Tabela 9 indica que o tratamento de *outliers* adotado permitiu que as variáveis tivessem coeficiente de variação menor que 3, o que sugere em média uma baixa variabilidade dos dados. Os dados de retorno estão em base anualizada, de modo que se pode inferir que o menor retorno estimado na amostra foi de -50% e o maior de 208%. Na variável *dividend yield* observa-se um retorno de dividendo mínimo de 0%, provavelmente em função da ocorrência de prejuízo no exercício.

Tabela 10 Retorno dos portfólios de valor de 2010 a 2022

Portfólios ordenados por <i>book-to-market</i>		
Portfólios	Retorno (médio)	B/M (médio)
1 (Low)	10,32%	0,24
2 (Neutro)	15,04%	0,58
3 (High)	23,63%	1,49
HML (High - Low)	13,32%	0,87
Portfólios ordenados por <i>earnings to price</i>		
Portfólios	Retorno (Médio)	E/P (médio)
1 (Low)	16,54%	-0,02
2 (Neutro)	13,55%	0,05

3 (High)	18,88%	0,14
HML (High - Low)	2,34%	0,06
Portfólios ordenados por <i>cash flow to price</i>		
Portfólios	Retorno (Médio)	CF/P (médio)
1 (Low)	14,06%	-0,05
2 (Neutro)	15,27%	0,08
3 (High)	19,65%	0,24
HML (High - Low)	5,58%	0,10
Portfólios ordenados por <i>EBITDA to enterprise value</i>		
Portfólios	Retorno (Médio)	EBTIDA/EV (médio)
1 (Low)	12,19%	0,04
2 (Neutro)	15,43%	0,11
3 (High)	21,37%	0,19
HML (High - Low)	9,17%	0,12
Portfólios ordenados por <i>sales to price</i>		
Portfólios	Retorno (Médio)	<i>Sales to Price</i> (médio)
1 (Low)	11,21%	0,29
2 (Neutro)	17,41%	0,75
3 (High)	20,37%	2,96
HML (High - Low)	9,16%	1,63
Portfólios ordenados por <i>dividend yield</i>		
Portfólios	Retorno (Médio)	<i>Dividend Yield</i> (médio)
1 (Low)	15,86%	0,26%
2 (Neutro)	15,04%	2,10%
3 (High)	18,09%	6,60%
HML (High - Low)	2,23%	3,43%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 10 se evidencia o retorno obtido em múltiplos portfólios criados com base nas métricas de valor investigadas nesta pesquisa. Os portfólios foram balanceados a partir de tercis da amostra, em que o portfólio *low* tem as ações com o menor índice de valor (*low value*), o neutro contaria com ações que não se configuram nem como baratas nem caras, enquanto o portfólio *high* seria o que tem as empresas baratas, com altos números contábeis relativos ao preço de suas ações. Comumente nesse tipo de análise se observa também o retorno de um portfólio que compraria e seguraria o portfólio *high*, portanto se tornando *long*, e que ao mesmo

tempo apostaria contra o portfólio *low*, ficando short. Isso ocorre porque normalmente as evidências encontradas apontam que as empresas caras tendem a ter retorno negativo, e por isso seria rentável apostar contra elas.

Nesse sentido, é importante destacar que a estratégia de apostar contra as empresas caras, na amostra utilizada, não teria sido interessante para o investidor, uma vez que levaria a retornos negativos em todos os casos. Porém, quando se consideram as empresas baratas, os resultados estão conforme o esperado e condizentes com as evidências mais recorrentes, segundo as quais o portfólio de ações baratas tende a superar o de ações caras. Esse resultado era esperado, uma vez que os principais motivos para as empresas serem negociadas com múltiplos baixos são aspectos como alto risco operacional, incerteza e endividamento. O investidor que assume esses riscos possivelmente observará maior volatilidade no curto prazo, porém tenderá a ser recompensado pelo risco assumido ao longo do tempo. Esses achados são sustentados por Saito et al. (2014), que também observaram retornos maiores em portfólios compostos por ações de alto valor do que nos portfólios das empresas de baixo valor (*growth*).

Observa-se ainda que o portfólio que obteve o maior retorno possível na amostra, de 23,63%, foi aquele montado a partir da métrica *book-to-market*, ou patrimônio líquido em relação ao preço da ação. Esse resultado, embora esperado, é bastante discutido no âmbito contábil, uma vez que o patrimônio líquido suporta diversos eventos sem efeito caixa imediato, bem como a possibilidade de gerenciamento dessa conta a partir de escolhas e políticas contábeis. Em segundo lugar estão os portfólios montados a partir de EBITDA relativo ao *enterprise value*, com 21,37% de retorno, e *sales to price*, com 20,37%. É importante observar que nenhum dos portfólios de ações baratas teve retorno médio anual menor do que 18% dentro da janela analisada, um desempenho considerável principalmente quando comparado com o retorno de mercado e da taxa livre de risco, respectivamente de 12,53% e 9,14%, segundo os dados obtidos na base Nefin para o mesmo período.

4.2.2 Modelo de três fatores

Tabela 11 – Regressão multivariada do modelo de três fatores com métricas alternativas de valor

	Retorno					
Market – Risk Free	0.960*** (3.55)	1.128*** (4.18)	1.078*** (4.05)	1.197*** (4.50)	0.907** (3.21)	0.998** (3.17)
Small Minus Big	0.0198 (0.08)	0.433* (2.16)	0.244 (0.99)	0.345 (1.68)	0.219 (1.02)	0.435* (2.20)
HML (B/M)	0.691** (2.61)					
HML (E/P)		-0.141 (-0.49)				
HML (CF/P)			-0.534 (-1.12)			
HML (EBITDA/EV)				0.384 (1.16)		
HML (S/P)					0.733* (2.05)	
HML (DY)						-0.269 (-0.92)
Constante	0.0573* (1.98)	0.112*** (4.22)	0.152*** (3.57)	0.0740* (2.11)	0.0786** (2.84)	0.123*** (4.09)
Observações	1076	1076	1070	1076	1070	1076
R ² Ajustado	0.183	0.157	0.158	0.162	0.169	0.160

Estatística t entre parênteses

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 11 são apresentados os resultados obtidos na regressão do modelo de três fatores de Fama e French (1992), que controla o retorno das ações a partir das variáveis independentes dos fatores valor (HML), tamanho (SMB) e prêmio de risco do mercado (MKT-RF), as duas últimas sendo variáveis de controle para esta pesquisa.

Os resultados sugerem que apenas as variáveis *book-to-market* e *sales to price* foram estatisticamente significativas, aos níveis de 1% e 5%, respectivamente. O sinal obtido é positivo, ou seja, indica que, quanto mais barata é a ação relativamente aos indicadores de patrimônio líquido e de receita, maior tende a ser o retorno dela. A relação entre as demais

métricas de valor e o retorno das ações não é estatisticamente diferente de zero.

Cabe destacar também que o fator de risco de mercado foi altamente significativo em todas as estimativas. Esse achado, aliado ao fato de que *book-to-market* também foi significativo, juntamente com o fator mercado – mas não o fator tamanho – corrobora a proposição de Mussa et al. (2009), de que um modelo de dois fatores composto por mercado e valor possivelmente seja o modelo mais ajustado ao mercado brasileiro. Uma possível explicação para esse dado é o fato de que o mercado brasileiro tem barreiras de entrada para novos *players* em diversos setores, o que dificulta a entrada de empresas pequenas na bolsa, o que também, por consequência, faz com que o tamanho médio das empresas na bolsa seja relativamente alto e que não exista de forma plena um grupo de empresas “*small cap*”, como ocorre no mercado de ações norte-americano, por exemplo.

A relação encontrada para *book-to-market* era esperada, porém se vislumbrava também algum tipo de relação para as demais variáveis além de *sales to price*. A análise adicional de correlação das variáveis de interesse não significativas pode sugerir uma explicação para esses achados, uma vez que as variáveis dependentes não significativas têm uma baixa correlação com as variáveis de controle e a variável dependente:

Tabela 12 – Análise de correlação

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
(1) Retorno	1.000								
(2) MKT-RF	0.362*	1.000							
(3) SMB	0.167*	0.278*	1.000						
(4) B/M	0.218*	0.549*	0.176*	1.000					
(5) E/P	0.019	0.107*	-0.003	0.420*	1.000				
(6) CF/P	-0.202*	-0.161*	-0.281*	-0.092*	0.526*	1.000			
(7) EBITDA/EV	0.088*	0.250*	-0.081*	0.572*	0.837*	0.476*	1.000		
(8) S/P	0.144*	0.535*	-0.089*	0.766*	0.586*	0.320*	0.683*	1.000	
(9) DY	-0.127*	-0.318*	-0.374*	0.025	0.675*	0.563*	0.674*	0.224*	1.000

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Fonte: Elaborada pelo autor.

A análise de correlação demonstra que as variáveis de interesse que foram significativas apresentam correlação significativa, positiva e acima de 50% com o fator de mercado (MKT-RF), que, por sua vez, foi significativo a 0,01% ou 1% no mínimo na estimação da regressão. Contrariamente, as variáveis de interesse não significativas tiveram correlação baixa ou negativa com a variável dependente, o que anteciparia uma relação não significativa com o

retorno das ações. Isso também se observa em relação às variáveis de interesse não significativas e as de controle. Os resultados apresentados foram consistentes mesmo quando excluídos da amostra os anos da pandemia de covid-19, tanto no sinal quanto na significância estatística das estimações.

5 CONCLUSÃO

Os achados acerca do fator qualidade indicam que as variáveis GPROA, ROE, ROA e GMAR são eficazes na construção de um indicador de qualidade, ao passo que as variáveis CFROA e ACC não se mostraram significativas. É possível observar também que portfólios de ações montados a partir de indicadores de alta qualidade são mais rentáveis do que aqueles com baixa qualidade, tendo uma diferença média anual de 41% de retorno.

Além disso, os portfólios de alto valor tenderam a superar o Índice Bovespa na janela analisada, de 2010 a 2020. Por fim, quando os retornos foram avaliados sob a ótica do modelo de quatro fatores, notou-se, de um lado, uma alta significância do fator qualidade em sua relação com o retorno, e, de outro, que o fator de mercado foi significativo em todas as estimações. O modelo que melhor se adequou para explicar o retorno das ações foi o modelo de quatro fatores com efeitos fixos, em que apenas o fator tamanho não foi significativo.

Adicionalmente, as evidências fornecidas reforçam a existência de um prêmio pelo risco no investimento de valor no mercado brasileiro. Os portfólios de investimentos – quando compostos por ações baratas, em relação a seus números contábeis (*high value*) – estabelecidos a partir de critérios de valor apresentam em média retornos superiores aos portfólios de ações caras em relação aos números contábeis (*low value*).

Dentre as métricas de valor, destacou-se o *book-to-market*, que obteve tanto retorno médio superior aos portfólios compostos a partir de outras métricas como maior significância estatística e coeficiente de explicação na análise de regressão multivariada de três fatores (*market, size e value*). Destaca-se, ainda, que, diferentemente das evidências internacionais, apostar contra as empresas caras no Brasil seria uma estratégia não rentável, uma vez que mesmo as empresas consideradas de baixo valor tiveram retornos positivos na maior parte do tempo.

Dentre as limitações da pesquisa, aponta-se o tratamento da amostra, que pode ter reduzido as observações de forma demasiada, e a possibilidade de separar os portfólios por tamanho e de realizar as regressões com modelos com fatores adicionais, como liquidez e momento.

REFERÊNCIAS

- Araújo, R. C. D. C., & Machado, M. A. V. (2018). Book-to-market ratio, return on equity and Brazilian stock returns. *RAUSP Management Journal*, 53(3), 324-344. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-04-2018-001>
- Asness, C. S., Frazzini, A., & Pedersen, L. H. (2019). Quality minus junk. *Review of Accounting Studies*, 24(1), 34-112. <https://doi.org/10.1007/s11142-018-9470-2>
- Asness, C. S., Frazzini, A., Israel, R., & Moskowitz, T. J. (2015). Fact, fiction, and value investing. *Journal of Portfolio Management*, 42(1), 34-52. <https://doi.org/10.3905/jpm.2015.42.1.034>
- Asness, C. S., Moskowitz, T. J., & Pedersen, L. H. (2013). Value and momentum everywhere. *The Journal of Finance*, 68(3), 929-985. <https://doi.org/10.1111/jofi.12021>
- Asness, C., & Frazzini, A. (2013). The devil in HML's details. *Journal of Portfolio Management*, 39(4), 49-68. <https://doi.org/10.3905/jpm.2013.39.4.049>
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 3-18.
- Barbee Jr., W. C., Mukherji, S., & Raines, G. A. (1996). Do sales-price and debt-equity explain stock returns better than book-market and firm size?. *Financial Analysts Journal*, 52(2), 56-60.
- Barberis, N., & Shleifer, A. (2003). Style investing. *Journal of Financial Economics*, 68(2), 161-199. [https://doi.org/10.1016/S0304-405X\(03\)00064-3](https://doi.org/10.1016/S0304-405X(03)00064-3)
- Berk, J. B., Green, R. C., & Naik, V. (1999). Optimal investment, growth options, and security returns. *The Journal of Finance*, 54(5), 1553-1607. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00161>
- Bhullar, P. S., & Bhatnagar, D. (2013). Theoretical framework EV vs. Stock price—A better measurement of firm value. *International Journal of Commerce, Business and Management*, 2(6), 335-343.
- Black, F. (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. *The Journal of Business*, 45(3), 444-455.
- Blitz, D. C., & Van Vliet, P. (2007). The volatility effect. *The Journal of Portfolio Management*, 34(1), 102-113. <https://doi.org/10.3905/jpm.2007.698039>
- Blitz, D., Pang, J., & Van Vliet, P. (2013). The volatility effect in emerging markets. *Emerging Markets Review*, 16, 31-45. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2013.02.004>
- Daniel, K. D., Hirshleifer, D., & Subrahmanyam, A. (2001). Overconfidence, arbitrage, and equilibrium asset pricing. *The Journal of Finance*, 56(3), 921-965.

- Fama, E. F., & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *the Journal of Finance*, 47(2), 427-465. <https://doi.org/10.2307/2329112>
- Fama, E. F., & French, K. R. (1998). Value versus growth: The international evidence. *The Journal of Finance*, 53(6), 1975-1999.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2006). The value premium and the CAPM. *The Journal of Finance*, 61(5), 2163-2185. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.01054.x>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2016). Dissecting anomalies with a five-factor model. *The Review of Financial Studies*, 29(1), 69-103. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhv043>
- Fama, E. F., & French, K. R. (2018). Choosing factors. *Journal of Financial Economics*, 128(2), 234-252. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.02.012>
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81(3), 607-636.
- Frazzini, A., & Pedersen, L. H. (2014). Betting against beta. *Journal of Financial Economics*, 111(1), 1-25. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.10.005>
- Gharghori, P., Strykowski, S., & Veeraraghavan, M. (2013). Value versus growth: Australian evidence. *Accounting & Finance*, 53(2), 393-417. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.2012.00474.x>
- Graham, B. (1949). *The intelligent investor: A book of practical counsel*. Harper.
- Graham, B., & Dodd, D. L. (1934). *Security analysis*. Whittlesey House.
- Hadi, A. S. (1994). A modification of a method for the detection of outliers in multivariate samples. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 56(2), 393-396. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1994.tb01988.x>
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389-416. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x>
- Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *The Journal of Finance*, 49(5), 1541-1578. <https://doi.org/10.2307/2329262>
- Lintner, J. (1975). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. In W. T. Ziemba & R. G. Vickson (Eds.), *Stochastic Optimization Models in Finance* (pp. 131- 155). Academic Press.
- Loughran, T., & Wellman, J. W. (2011). New evidence on the relation between the enterprise multiple and average stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 46(6), 1629-1650. <https://doi.org/10.1017/S0022109011000445>
- Mohanram, P. S. (2005). Separating winners from losers among low book-to-market stocks using financial statement analysis. *Review of Accounting Studies*, 10(2-3), 133-170. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.403180>

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica*, 34(4), 768-783. <https://doi.org/10.2307/1910098>

Mussa, A., Rogers, P., & Securato, J. R. (2009). Modelos de retornos esperados no mercado brasileiro: testes empíricos utilizando metodologia preditiva. *Revista de Ciências da Administração*, 11(23), 192-216. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2009v11n23p192>

Noda, R. F., Martelanc, R., & Kayo, E. K. (2015). O fator de risco lucro/preço em modelos de precificação de ativos financeiros. *Revista Contabilidade & Finanças*, 27, 67-79.

Novy-Marx, R. (2012). Is momentum really momentum?. *Journal of Financial Economics*, 103(3), 429-453. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.05.003>

Novy-Marx, R. (2013). The other side of value: The gross profitability premium. *Journal of Financial Economics*, 108(1), 1-28. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2013.01.003>

Novy-Marx, R. (2014). Understanding defensive equity. *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w20591>

Palazzo, V., Savóia, J. R., Securato, J. R., & Bergmann, D. R. (2018). Análise de carteiras de valor no mercado brasileiro. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29, 452-468.

Pástor, L., & Pietro, V. (2003). Stock valuation and learning about profitability. *The Journal of Finance*, 58(5), 1749-1789. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00587>

Piotroski, J. D. (2000). Value investing: The use of historical financial statement information to separate winners from losers. *Journal of Accounting Research*, 1-41.

Rosenberg, B., Reid, K., & Lanstein, R. (1985). Persuasive evidence of market inefficiency. *The Journal of Portfolio Management*, 11(3), 9-16. <https://doi.org/10.3905/jpm.1985.409007>

Saito, A. T., Savóia, J. R. F., & Sousa, A. F. D. (2014). Estratégias de valor e crescimento e as empresas do setor elétrico no Brasil. *Caderno Profissional de Administração da Unimep*, 4(2), 1-14.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>

Titman, S., Wei, K. J., & Xie, F. (2013). Market development and the asset growth effect: International evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 48(5), 1405-1432.

Walkshäusl, C. (2013). The high returns to low volatility stocks are actually a premium on high-quality firms. *Review of Financial Economics*, 22(4), 180-186. <https://doi.org/10.1016/j.rfe.2013.06.001>

ANEXO A – METODOLOGIA NEFIN



Methodology

Index

1	Introduction	3
2	Portfolios	3
2.1	Value-Weighted Returns (daily)	3
2.2	Equal-weighted Returns (daily)	4
2.3	Number of Stocks (monthly)	4
2.4	Average Market Value (monthly)	4
2.5	Average Book Value (annual)	4
2.6	Average Book-to-market (annual)	4
3	Eligibility criteria	5
4	Portfolios methodology	5
4.1	3 portfolios sorted by size	5
4.2	3 portfolios sorted by book-to-market	5
4.3	3 portfolios sorted by momentum	5
4.4	3 portfolios sorted by illiquidity	6
4.5	4 portfolios sorted by size and by book-to-market (2x2)	6
4.6	4 portfolios sorted by size and by momentum (2x2)	6
4.7	4 portfolios sorted by size and by illiquidity (2x2)	6
4.8	7 portfolios sorted by industry	6
5	Risk Factors	7
5.1	Market Factor	7
5.2	Small Minus Big (SMB)	7
5.3	High Minus Low (HML)	7
5.4	Winners Minus Losers (WML)	7
5.5	Illiquid Minus Liquid (IML)	8
6	Illiquidity Index	8
7	Cost of Equity	8
7.1	US market risk premium	9
7.2	Real risk-free rate	9
8	Volatility Index	9
9	Predictability	11
9.1	Dividend Yield	11
9.2	Short Interest	11
10	References	12

1 Introduction

The objective of this document is to explain the methodology used in the construction of the variables that are available for download in our website (<http://nefin.com.br>).

2 Portfolios

Portfolios are constructed by sorting eligible (eligibility is explained in Section 3) BOVESPA stocks according to size, book-to-market, momentum, illiquidity and industry sector. We compute value and equal-weighted returns of the following portfolios:

- 3 portfolios sorted by size;
- 3 portfolios sorted by book-to-market;
- 3 portfolios sorted by momentum;
- 3 portfolios sorted by illiquidity;
- 4 portfolios sorted by size and by book-to-market (2x2);
- 4 portfolios sorted by momentum and by size (2x2);
- 4 portfolios sorted by size and illiquidity (2x2);
- 7 portfolios sorted by industry;

Each group of portfolios is available for download in Excel files. In each file you will find worksheets with value-weighted returns, equal-weighted returns, number of stocks, average market value, average book value and average book-to-market ratio. The construction of these variables is explained below.

2.1 Value-Weighted Returns (daily)

The *Value-weighted Returns* of portfolio P on day t is computed as

$$R_t = \sum_i \omega_{i,t} r_{i,t}$$

Where:

- $\omega_{i,t}$ is the weight of stock i on day t . It is the ratio between the $t-1$ market value of stock i and $t-1$ total market value of P ;

- $r_{i,t}$ is the return of stock i on day t , which is computed as

$$r_{i,t} = \begin{cases} 0 & \text{if there is no trade of } i \text{ in } t, \\ \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} - 1 & \text{otherwise;} \end{cases}$$

- P_t^i is the price of stock i on day t adjusted for dividends and splits.

2.2 Equal-weighted Returns (daily)

The *Equal-weighted Returns* of portfolio P on day t is computed as

$$R_t = \frac{1}{N} \sum_i r_{i,t}$$

Where:

- N is the number of stocks in the portfolio;
- $r_{i,t}$ is the return of stock i on day t defined in Section 1.1.

2.3 Number of Stocks (monthly)

The *Number of Stocks* in portfolio P in month t is the total number of stocks that belong to portfolio P .

2.4 Average Market Value (monthly)

The *Average Market Value* of a given portfolio in month t is the simple average of the market values, in thousands of reais, of the stocks in the portfolio (the market value of a stock is the market value of the firm the stock belongs to).

2.5 Average Book Value (annual)

The *Average Book Value* of a given portfolio in year t is the simple average of the book values, in thousands of reais, of the stocks in the portfolio (the book value of a stock is the book value of the firm the stock belongs to). We use book values of June.

2.6 Average Book-to-market (annual)

The *Average Book-to-market* of a given portfolio in year t is the simple average of the book-to-market ratio of the stocks in the portfolio (the book-to-market of a stock is the book-to-market of the firm the stock belongs to). We use book-to-market ratios of June.

3 Eligibility criteria

A stock traded in BOVESPA is considered eligible for year t if it meets 3 criteria:

- The stock is the most traded stock of the firm (the one with the highest traded volume during last year);
- The stock was traded in more than 80% of the days in year $t-1$ with volume greater than R\$ 500.000,00 per day. In case the stock was listed in year $t-1$, the period considered goes from the listing day to the last day of the year;
- The stock was initially listed prior to December of year $t-1$.

4 Portfolios methodology

4.1 3 portfolios sorted by size

Every January of year t , we (ascending) sort the eligible stocks (as defined in Section 3) in terciles according to their market capitalization in December of year $t-1$ (the market capitalization of a stock is the market capitalization of the firm the stock belongs to). We then hold the portfolios during year t .

4.2 3 portfolios sorted by book-to-market

Every January of year t , we (ascending) sort the eligible stocks (as defined in Section 3) in terciles according to their book-to-market ratio in June of year $t-1$ (the book-to-market ratio of a stock is the book-to-market ratio of the firm the stock belongs to). We then hold the portfolios during year t .

4.3 3 portfolios sorted by momentum

Every month t , we (ascending) sort the eligible stocks (as defined in Section 3) in terciles according to their cumulative returns from month $t-12$ and month $t-2$. We then hold the portfolios during month t .

4.4 3 portfolios sorted by illiquidity

Every month t , we (ascending) sort the eligible stocks (as defined in Section 3) in terciles according to their previous twelve month illiquidity moving average (stock illiquidity is computed as in Acharya and Pedersen 2005). We then hold the portfolios during month t .

4.5 4 portfolios sorted by size and by book-to-market (2x2)

Every January, we double-sort (ascending) the eligible stocks (as defined in Section 3) according to 4.1 and 4.2. We then hold the portfolios during year t .

4.6 4 portfolios sorted by size and by momentum (2x2)

Every month, we double-sort (ascending) the eligible stocks (as defined in Section 3) according to 4.1 (sorting the stocks by size every month) and 3.3. We then hold the portfolios during month t .

4.7 4 portfolios sorted by size and by illiquidity (2x2)

Every month, we double-sort (ascending) the eligible stocks (as defined in Section 3) according to 4.1 (sorting the stocks by size every month) and 4.4. We then hold the portfolios during month t .

4.8 7 portfolios sorted by industry

We classify the eligible stocks (as defined in Section 3) into the following industry sectors: Basic Products, Construction, Consumer, Energy, Finance, Manufacturing, and Other.

5 Risk Factors

5.1 Market Factor

The *Market Factor* is the difference between the value-weighted daily return of the market portfolio (using all the eligible stocks as defined in Section 3) and the daily risk-free rate. The daily risk-free rate is computed from the 30-day DI Swap.

5.2 Small Minus Big (SMB)

The *Small Minus Big Factor (SMB)* is the return of a portfolio long on stocks with low market capitalization ("Small") and short on stocks with high market capitalization ("Big").

Every January of year t , we (ascending) sort the eligible stocks according to their December of year $t-1$ market capitalization, and separate them into 3 quantiles. Then, we compute the equal-weighted returns of the first portfolio ("Small") and the third portfolio ("Big"). The SMB Factor is the return of the "Small" portfolio minus the return of the "Big" portfolio.

5.3 High Minus Low (HML)

The *High Minus Low Factor (HML)* is the return of a portfolio long on stocks with high book-to-market ratio ("High") and short on stocks with low book-to-market ratio ("Low").

Every January of year t , we (ascending) sort the eligible stocks into 3 quantiles (portfolios) according to the book-to-market ratio of the firms in June of year $t-1$. Then, we compute the equal-weighted returns of the first portfolio ("Low") and the third portfolio ("High"). The HML Factor is the return of the "High" portfolio minus the return of the "Low" portfolio.

5.4 Winners Minus Losers (WML)

The *Winners Minus Losers Factor (WML)* is the return of a portfolio long on stocks with high past returns ("Winners") and short on firms with low past returns ("Losers").

Every month t , we (ascending) sort the eligible stocks into 3 quantiles (portfolios) according to their cumulative returns between month $t-12$ and $t-2$. Then we compute the equal-weighted returns of the first portfolio ("Losers") and the third portfolio ("Winners"). The WML Factor is the return of the "Winners" portfolio minus the return of the "Losers" portfolio.

5.5 Illiquid Minus Liquid (IML)

The *Illiquid Minus Liquid Factor (IML)* is the return of a portfolio long on stocks with high illiquidity ("Illiquid") and short on stocks with low illiquidity ("Liquid").

Every month t , we (ascending) sort the eligible stocks into 3 quantiles (portfolios) according to their previous twelve month illiquidity moving average (stock illiquidity is computed as in Acharya and Pedersen 2005). Then we compute the equal-weighted returns of the first portfolio ("Liquid") and the third portfolio ("Illiquid"). The *IML Factor* is the return of the "Illiquid" portfolio minus the return of the "Liquid" portfolio.

6 Illiquidity Index

The *Illiquidity of stock i* is a measure of how its stock price moves in response to its *traded volume*. We construct this measure as in Acharya and Pedersen (2005):

$$ILLIQ_t^i = \min \left\{ \frac{1}{Days_t^i} \sum_{d=1}^{Days_t^i} \frac{|r_{td}^i|}{V_{td}^i / P_{t-1}^M}, 30.00 \right\},$$

Where:

- $Days_t^i$ is the number of days in *month t* for stock i was traded;
- r_{td}^i is the return of stock i on day d , *month t* , defined in Section 1.1;
- V_{td}^i is the traded volume (in millions) of stock i on day d , *month t* ;
- P_{t-1}^M is the ratio between market capitalizations of the market portfolio at the end of *month $t-1$* and at the end of January 2000.

The *Illiquidity Index* is the value weighted *illiquidity* of the whole market in Brazil: the value weighted average of the illiquidity of each eligible stock.

7 Cost of Equity

We compute the cost of equity for each sector contained in the "7 portfolios sorted by industry" according to CAPM methodology described below.

We run the regression of monthly excess returns for each industry on the monthly market risk factor, all data available at [Nefin](#). With the purpose of obtaining the cost of equity for 1, 5, 10 and 20-year projects, we then multiply the resulting betas by monthly

US market risk premium (obtained in [Shiller's website](#)) and then add the real risk-free rates.

7.1 US market risk premium

For each of the above-mentioned maturities we calculate a risk premium by accumulating annual US market excess returns according to the respective moving window.

7.2 Real risk-free rate

The one year risk-free rate is computed from the 360-day DI Swap, deflated by the expected inflation as measured by the IPCA index (data available at the [Brazilian Central bank website](#)).

For the other maturities we use spline interpolations of the [NTN-B](#) rate.

8 Volatility Index

We compute the IVol-Br, a daily volatility index for the Brazilian market based on the paper by Carr and Wu 2006.

The IVol-Br is the 2-month¹ (42 business days) expected volatility of the BOVESPA index (IBOVESPA). It is computed as the weighted average of the near-term and next-term volatilities of options over the IBOVESPA spot. At a given date t , the near-term refers to the closest expiration to t of the options over IBOVESPA, while the next-term refers to the expiration date immediately following the near-term².

The formula for the near and next-term volatilities is the following:

$$\sigma^2 = \frac{2}{T} \sum_i \frac{\Delta K_i}{K_i^2} e^{RT} Q(K_i) - \frac{j}{T} \left[\frac{F}{K_0} - 1 \right]^2 \quad (1)$$

Where:

- $\sigma = \text{volatility} / 100$;
- T : time until expiration;

¹ While the volatility index in Carr and Wu 2006 is the 1-month expected volatility, we are restricted to calculating a 2-month volatility index for Brazil because the options over IBOVESPA only expire on even-numbered months.

² For instance, at any date in January 2015, the near-term refers to the options expiration date in February 2015, while the next-term refers to the expiration date in April 2015.

- F : forward index level of the IBOVESPA, equal to its daily settlement price;
- K_0 : the closest strike to the forward index, F ;
- K_i : strike of the i -th out-of-the-money option: a call if $K_i > K_0$, a put if $K_i < K_0$, and both if $K_i = K_0$;
- ΔK_i : interval between strikes: half of the difference between the strikes immediately above and below K_i ;

$$\bullet \Delta K_i = \frac{K_{i+1} - K_{i-1}}{2}$$

- R : risk-free interest rate until expiration T , from the daily settlement price of the futures interbank (DI) rate;
- $Q(K_i)$: market price of option K_i .
- j : adjustment factor ($j = 0, 1$ or 2), according to the following rule:

	$K_0 < F$	$K_0 > F$
\exists call, \exists put	$j=1$	$j=1$
\exists call, \nexists put	$j=2$	$j=0$
\nexists call, \exists put	$j=0$	$j=2$

This adjustment is necessary in order to transform an in-the-money call (put) into its counterpart out-of-the-money put (call).

After calculating both the near-term and next-term volatilities, we then aggregate these into a weighted average which corresponds to the IVol-Br published at the NEFIN website. The formula for this aggregation is:

$$\text{Ivol-Br} = 100 \times \sqrt{\left\{ T_1 \sigma_1^2 \left[\frac{N_{T_2} - N_{42}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] + T_2 \sigma_2^2 \left[\frac{N_{42} - N_{T_1}}{N_{T_2} - N_{T_1}} \right] \right\} \times \frac{N_{252}}{N_{42}}} \quad (2)$$

- N_{T_1} : minutes until the near-term expiration date;
- N_{T_2} : minutes until the next-term expiration date;
- N_{42} : number of minutes in 42 business days (42×1440)
- N_{252} : number of minutes in 1 business year (252×1440)

It is important to note that this formula becomes an extrapolation in certain situations, when the weight of the next-term is negative (this happens right after the expiration of

the near-term options, when the amount of days until the new expiration date for the near-term options is larger than 42 business days).

We also perform more adjustments to our methodology in order to adapt our volatility index to particular features of the Brazilian market:

- We restrict the set of options that is used to calculate the IVol-Br index to those traded between 3 p.m. and 6 p.m.;
- We use only the last trade that took place in the above-mentioned time interval for each ticker;
- We only calculate the near-term volatility index if there are at least 2 trades involving call options at different strikes and 2 trades involving put options also at different strikes. This same condition applies to the calculation of the next-term volatility. This is done in order to circumvent errors associated with lack of liquidity in the options market;
- If in a given day the near-term volatility cannot be calculated, the IVol-Br index will be equal to the next-term volatility and vice-versa if the next-term volatility is unavailable but the near-term is. If both near and next-term volatilities cannot be calculated, we report the index for that day as missing;
- In days when the weight of the second term of equation (2) is negative, we ignore the next-term volatility, thus the IVol-Br index equals the near-term volatility.

9 Predictability

9.1 Dividend Yield

The Dividend Yield of a stock is the ratio of the dividends paid in a time period and the stock's price. We calculate a measure of the dividend yield for the Brazilian market, using only eligible stock (as described in Section 3). Every month m we aggregate the dividends and interest on shareholder's equity of the last 12 months excluding month m (that is, from months $m-12$ to $m-1$). The dividend yield of day t is the ratio of this aggregate and the total market value of equity at day t .

9.2 Short Interest

The short interest of a stock is the ratio between the number of shorted stock and the stock outstanding. We calculate a measure of the short interest for the Brazilian market, using the aggregate number of shorted and outstanding stocks. Only eligible stocks (as described in Section 3) are used.

10 References

Acharya, V., Pedersen, L., August 2005. Asset Pricing with Liquidity Risk. *Journal of Financial Economics* 77 (2), 375-410.

Carr, P., Wu, L., Spring 2006. A Tale of Two Indices. *Journal of Derivatives*, 13-29.

Updated on January 13 2017

Questions or comments should be sent to nefin@usp.br.