

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO COPPEAD DE ADMINISTRAÇÃO

RAPHAEL MOSES ROQUETE

**INDEXAÇÃO FUNDAMENTALISTA APLICADA AO
BRASIL**

Rio de Janeiro

2017

RAPHAEL MOSES ROQUETE

**INDEXAÇÃO FUNDAMENTALISTA APLICADA AO
BRASIL**

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto COPPEAD de Administração, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Administração.

ORIENTADOR: Ricardo Pereira Câmara Leal

Rio de Janeiro

2017

CIP - Catalogação na Publicação

R786i Roquete, Raphael Moses
 Indexação fundamentalista aplicada ao Brasil /
Raphael Moses Roquete. -- Rio de Janeiro, 2017.
 87 f.

 Orientador: Ricardo Pereira Câmara Leal.
 Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração,
Programa de Pós-Graduação em Administração, 2017.

 1. Indexação (Economia). 2. Mercado de ações. 3.
Governança corporativa. 4. Administração - Teses. I.
Leal, Ricardo Pereira Câmara, orient. II. Título.

INDEXAÇÃO FUNDAMENTALISTA APLICADA AO BRASIL

RAPHAEL MOSES ROQUETE

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto COPPEAD de Administração, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Administração.

Aprovada por:

Prof. Ricardo Pereira Câmara Leal - Orientador
(COPPEAD/UFRJ) (Presidente da Banca)

Prof. Carlos Heitor D'Avila Pereira Campani
(COPPEAD/UFRJ)

Prof. Otávio Henrique dos Santos Figueiredo
(COPPEAD/UFRJ)

Prof. Flávio Cysneiros Sanematsu
(BNDES)

Prof. Gustavo Silva Araújo
(BACEN)

Rio de Janeiro

2017

DEDICATÓRIA

Ao meu filho Matheus, grande amor da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me proporcionar esta oportunidade e sempre me guiar na direção correta.

Agradeço imensamente ao meu orientador, o Prof. Ricardo Pereira Câmara Leal, por suas inúmeras contribuições para este trabalho. Me sinto extremamente lisonjeado por tê-lo como orientador. Aprendi demais com seus ensinamentos.

Aos membros da banca, por todas as contribuições e pela disponibilidade em fazer parte da avaliação deste trabalho. Em especial, ao Prof. Carlos Heitor, por estar sempre disponível para responder aos meus questionamentos.

À toda equipe do COPPEAD.

À minha família.

Ao meu saudoso e amado pai, principal incentivador dos meus estudos.
Para sempre minha referência.

RESUMO

ROQUETE, Raphael Moses. **Indexação fundamentalista aplicada ao Brasil**. 2017. 87f. Tese (Doutorado em Administração) - Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Esta tese aplica a indexação fundamentalista ao mercado brasileiro e averigua se ela leva a excesso de retorno em relação à indexação pelo valor de mercado, neste caso representada pelo IBrX 100, entre junho de 2003 e maio de 2015. Essa estratégia de alocação se baseia na ponderação por indicadores fundamentalistas e não por preços de mercado. Foram formados índices ponderados segundo alguns indicadores fundamentalistas das empresas presentes na carteira teórica do IBrX 100. O método tradicional de ponderação fundamental dos índices considera o peso de cada ação como a razão entre valor nominal de determinado fundamento para uma ação e o somatório do mesmo fundamento para todas as empresas. Esta tese também considera uma ponderação ordinal. O objetivo deste trabalho é verificar se a indexação fundamentalista gera retornos anormais ajustados a risco, segundo o modelo CAPM e de cinco fatores, uma extensão de Fama e French (1993). Foram realizados alguns testes de robustez, como a consideração do nível de governança corporativa das empresas na ponderação das carteiras e também a limitação das carteiras a 10 ativos. Os resultados mostram que a indexação fundamental não apresenta retornos e alfas positivos e significativos depois que se ajusta um modelo de cinco fatores de risco e se consideram custos de transação, entretanto, a média geométrica em geral é superior, então pode haver

algum mérito para a estratégia. A evidência também sugere que os índices fundamentais podem se sair melhor em momentos de baixa do mercado brasileiro de ações e, de forma geral, indicam que os índices fundamentais se assemelham a *value stocks*. Os resultados são consistentes com a inexistência de produtos financeiros no Brasil que empreguem este método de ponderação.

Palavras-chave: ponderação, indexação fundamental, governança corporativa, carteiras limitadas

ABSTRACT

ROQUETE, Raphael Moses. **Indexação fundamentalista aplicada ao Brasil**. 2017. 87f. Tese (Doutorado em Administração) - Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

This thesis analyzes fundamental indexation relative to the IBrX 100 in the period between June 2003 and May 2015. This allocation strategy relies on weights based on fundamental indicators and not on market prices. Several fundamental indices were built, weighted according to fundamental indicators, with the IBrX 100 components as the selection universe. The traditional fundamental weighting scheme sets the weight of each stock as proportional to a previously determined fundamental value. This thesis also considers an ordinal weighting. The aim of this study is to verify whether the fundamental indexation generates abnormal risk-adjusted returns, according to the CAPM and five factors model, an extension of Fama and French (1993). Some robustness tests were run, as the consideration of the level of corporate governance of companies in the weighting of portfolios and also limiting the portfolios to 10 stocks. The results indicate that fundamental indices do not present positive and statistically significant returns and alphas after adjusting a five risk factor model and considering transaction costs, however, the fundamental indices have higher geometric mean and, so there may be some merit to the fundamental indexation. The evidence also suggests that fundamental indices might perform better in bear markets, thus, and in general, indicating a common characteristic with value stocks. The overall results are

consistent with the fact that fundamental indices are not yet available in the Brazilian market.

Keywords: weighting, fundamental indexation, corporate governance, limited portfolios

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1	Evidência inicial nos EUA.....	17
2.2	Estudos em outros países	19
2.3	Contestação da indexação fundamentalista	22
3	AMOSTRA E METODOLOGIA	27
3.1	Amostra de ações	27
3.2	Cálculo dos índices fundamentalistas	29
3.3	Cálculo dos retornos e modelos	31
4	RESULTADOS	35
5	TESTES DE ROBUSTEZ	45
5.1	Outros Índices Fundamentais.....	45
5.2	Índices Fundamentais Baseados no Nível de GC	48
5.3	Carteiras Limitadas.....	60
6	CONCLUSÃO	71
	REFERÊNCIAS.....	77
	APÊNDICE	83

1 INTRODUÇÃO

Segundo Markowitz (1952), os investidores são avessos a risco e selecionam os ativos analisando retorno e risco. O autor propôs uma fronteira eficiente que conteria apenas as carteiras com a melhor relação entre estas duas medidas. Sharpe (1964) introduziu a possibilidade do investidor também aplicar em uma taxa livre de risco ou mesmo se alavancar através de um empréstimo a esta taxa, transformando a fronteira eficiente em uma reta, a chamada linha de mercado de capitais. Desta forma, o investidor aplicaria seus recursos em no máximo dois ativos: a taxa livre de risco e a carteira de risco que foi definida como o ponto da linha de mercado de capitais que tangencia a fronteira eficiente de Markowitz. A teoria relata que esta é a única carteira com risco que os investidores devem alocar e é denominada de carteira de mercado. Este portfólio deveria conter todos os ativos existentes no mercado na proporção do respectivo valor de mercado, entretanto, na prática isto seria muito difícil. Como referência, considera-se, normalmente, algum índice de mercado no qual o peso de cada ação é determinado pelo respectivo valor de capitalização, isto é, pelo valor de mercado, como, por exemplo, o S&P 500 e o IBrX. A gestão passiva pode buscar replicar esses índices de mercado, usando, aproximadamente, os mesmos ativos, proporções e critérios de ponderação. Na gestão ativa, o gestor segue estratégias específicas e não necessariamente investirá nos mesmos ativos e proporções de um índice de mercado. Além disso, a gestão ativa é em geral mais dinâmica, com respostas rápidas à chegada de novas informações.

Apesar da estratégia passiva de ponderação da carteira de mercado (com base no valor de capitalização das empresas) ainda ser utilizada como

benchmark em diversos mercados, alguns estudos contestaram os resultados relativos à eficiência da relação risco e retorno. Por exemplo, Haugen e Baker (1991) mostraram que existem alternativas que levam aos mesmos retornos esperados porém com menor volatilidade. Markowitz (2005) argumenta que se as restrições de posições compradas e vendidas (*long and short*) do mundo real forem levadas em consideração (investidor com restrições para tomada de empréstimo), a carteira de mercado, frequentemente representada por um índice de ações ponderado por valor de mercado, não será eficiente. O objetivo desta tese é aplicar a indexação fundamentalista (ou fundamental) de Arnott, Hsu e Moore (2005) ao mercado brasileiro (uma alternativa à ponderação das carteiras pelo valor de mercado das empresas) e averiguar se essa estratégia leva a excesso de retorno em relação à indexação pelo valor de mercado, neste caso representada pelo IBrX 100, entre junho de 2003 e maio de 2015.

Uma estratégia que busque adicionar valor à carteira pela seleção, ponderação e rebalanceamento, desconsiderando a ponderação pela capitalização de mercado, é chamada de *smart beta*. Em entrevista, Arnott (2014) ressalta que deve haver uma quebra entre a relação preço do ativo e ponderação na carteira, mantendo-se, porém os atributos positivos da indexação passiva. O objetivo é manter as vantagens (liquidez, baixo giro, custos de transação e administração reduzidos) dos índices tradicionais, mas ter uma relação risco e retorno mais vantajosa. O autor afirma que esta estratégia pode ser vista como uma maneira inteligente de se comprar beta com alfa, sem por isso pagar excessivamente pela geração de alfa. Francis (2014), entretanto, alerta os investidores que o retorno de uma estratégia *smart beta* pode eventualmente ser menor do que o dos índices tradicionais e, por isso, os

investidores devem ser pacientes e pensarem no longo prazo. O autor também chama a atenção para a liquidez e o giro de algumas estratégias *smart beta*.

Uma abordagem *smart beta* que tem sido bastante debatida, objeto de estudo desta tese, foi introduzida por Arnott *et al.* (2005) como alternativa à ponderação tradicional das carteiras de mercado e chamada de indexação fundamental. Nesta estratégia, a seleção e a ponderação das carteiras devem ser feitas de acordo com os fundamentos das empresas. Esses autores alegam que o método tradicional de ponderação pelo valor de mercado é sub-ótimo porque os preços podem apresentar ruído e não refletir completamente os fundamentos das empresas. A forma de ponderação proposta por eles considera que o peso de cada ação será sua proporção no valor total do indicador fundamentalista selecionado. Supondo, por exemplo, que o indicador fundamentalista selecionado seja a receita da empresa, cujo valor tenha sido de R\$ 10 milhões, e a soma das receitas das empresas sendo consideradas tenha sido de R\$ 100 milhões, o peso deste ativo no índice (ou carteira) fundamentalista seria de 10 por cento no período.

O estudo apresentado nesta tese, até onde se pode averiguar, é o primeiro a abordar a indexação fundamentalista exclusivamente no Brasil. O IBrX 100 foi o índice selecionado por ser mais amplo do que o Ibovespa e porque a ponderação não é feita predominantemente pela liquidez dos ativos (mas pelo valor de mercado dos mesmos), o que era o caso do Ibovespa até dezembro de 2013. O objetivo desta tese é verificar se a indexação fundamentalista gera retornos anormais ajustados a risco, segundo o modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM) e de cinco fatores, uma extensão de Fama e French (1993). Outra contribuição deste trabalho é estender o método proposto por Arnott *et al.* (2005)

ao empregar uma ponderação alternativa dos índices fundamentalistas para atenuar os efeitos de valores extremos sobre os pesos. Os índices fundamentalistas também foram comparados a fundos de investimento em ações (FIA) de gestão ativa, considerando seu comportamento em períodos de alta e baixa do mercado.

Alguns testes de robustez foram realizados: i) criar índices fundamentalistas baseado em índices de rentabilidade, como o *return on equity* (ROE), *return on assets* (ROA), margem operacional e margem de lucro; ii) criar carteiras fundamentalistas em que a ponderação leve em consideração o nível de governança corporativa (GC) de cada companhia, possibilitada pelo seu segmento de listagem na bolsa brasileira a fim de verificar a suposta qualidade das práticas GC da empresas; iii) criar carteiras fundamentalistas limitadas a um número pequeno de ações (10 ações) aplicando o conceito de indexação fundamental de Arnott *et al.* (2005) e analisar se essas carteiras geram alfa de forma consistente.

O tema de indexação fundamental no Brasil também se faz relevante devido à dificuldade, relatada por Dana (2015) em artigo jornalístico, dos gestores em superar o rendimento dos Certificados de Depósito Interfinanceiro (CDI). Desde o início do Plano Real (julho de 1994) até maio de 2015, o desempenho do CDI foi de 3.626,15 por cento contra 2.269,94 por cento do principal índice de ações do Brasil, o Ibovespa. Algumas crises financeiras internacionais ocorridas no período também contribuíram para aumentar a dificuldade da renda variável para superar a renda fixa no Brasil.

Os resultados aqui relatados mostram que apenas a carteira formada segundo o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre apresentou

desempenho ajustado ao risco superior ao índice ponderado pelo valor de mercado (IBrX 100), assim mesmo, somente quando se considera o alfa do CAPM. Uma vez considerado um modelo de cinco fatores, este resultado desaparece, corroborando as alegações de autores internacionais de que indícios favoráveis aos índices fundamentalistas não passam de evidência de um prêmio de "ações de valor" (*value stocks*).

Na comparação com os FIAs, os resultados indicam que o índice fundamentalista ponderado pelo fluxo de caixa livre na forma original de Arnott *et al.* (2005) apresentou a melhor performance, mesmo se comparado ao melhor FIA sobrevivente no período analisado. Os testes de robustez também não trouxeram evidências favoráveis à indexação fundamentalista. Nenhum índice fundamentalista baseado nos indicadores de rentabilidade apresentou significância estatística, ao nível de dez por cento, para o alfa estimado tanto pelo CAPM quanto pelo modelo de cinco fatores. Ao considerar o nível de GC na ponderação dos ativos, foi possível verificar que há um número maior de índices fundamentalistas que geram alfa pelo modelo do CAPM. Entretanto, a significância dos alfas estimados através do modelo de cinco fatores também desaparece. Para as carteiras limitadas a 10 ativos, os resultados mostram que considerando o período completo, os alfas estimados tanto pelo CAPM quanto pelo modelo de cinco fatores são significativos para o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre. Entretanto, a significância desaparece ao considerar os custos de transação. O período completo também foi dividido em subperíodos de 4 anos e foi possível verificar que não há consistência de alfa nem mesmo para o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre. Sendo assim, não se constatou mérito para a indexação fundamentalista no

Brasil no período analisado no que tange aos testes usuais de retornos ajustados ao risco. Contudo, quando se considera somente a média geométrica, como sugerido por Levy (2017), os resultados dos índices fundamentalistas superam as carteiras ponderadas pelo valor de mercado.

Esta tese está dividida em mais cinco seções. Na segunda seção, será realizada uma revisão de literatura. Nesta revisão, primeiramente será debatido o conceito de indexação fundamental para depois apresentarmos uma resenha de artigos selecionados já publicados sobre o assunto. Na terceira seção, serão abordadas a coleta de dados e a metodologia. Em seguida, na quarta seção, serão discutidos os resultados. Na quinta seção, serão relatados os testes de robustez e, por último, a sexta seção conclui o estudo e apresenta sugestões para pesquisas futuras.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta seção foi dividida em três partes. Na primeira, serão apresentados os principais estudos de indexação fundamentalista realizados nos EUA. Em seguida, serão relatados os resultados em outros mercados e comparados com os encontrados no mercado americano. Por último, na terceira parte dessa seção, serão expostas as principais críticas relacionadas à indexação fundamentalista.

2.1 Evidência inicial nos EUA

Arnott *et al.* (2005), Treynor (2005), Hsu (2006), Hsu e Campollo (2006) e Arnott e Hsu (2008) relatam que a ponderação segundo o valor de mercado pode

levar à subotimização da relação retorno-risco da carteira porque os preços dos ativos são muito voláteis em relação aos seus fundamentos. Siegel (2015) argumenta que os preços dos ativos são suscetíveis a compras e vendas que não estão relacionadas com o valor fundamental da empresa, resultantes da atuação de *traders* de “liquidez” ou “de ruído”, que compram e vendem ações influenciados por motivos tributários, para rebalanceamento da carteira ou outros motivos pessoais e, portanto, não necessariamente seriam a melhor estimativa do valor da firma. O autor chamou essa conjectura de hipótese de mercado ruidoso (NMH – *Noisy Market Hypothesis*).

Arnott *et al.* (2005) propuseram a indexação fundamentalista, cuja seleção, ponderação e rebalanceamento desconsidera a ponderação pelo valor de mercado. Esta estratégia define que o peso de cada ativo na carteira seja determinado de acordo com algum índice fundamentalista da empresa, tal como vendas, dividendos, fluxo de caixa e lucro, entre outros. O objetivo dos autores foi se afastar da ponderação segundo preços de mercado, mantendo, porém, atributos positivos da indexação passiva pelo valor de mercado, tal como o giro baixo ao rebalancear as carteiras uma vez por ano, e a liquidez, embora relativamente menor (ARNOTT *ET AL.*, 2005; ARNOTT E WEST, 2006; HSU E CAMPOLLO, 2006).

Arnott *et al.* (2005) alegam que as carteiras formadas segundo os indicadores fundamentalistas tendem a apresentar retornos maiores e volatilidade menor do que as ponderadas segundo o valor de mercado. Essas carteiras, representadas pelos índices fundamentalistas, manteriam os principais benefícios de uma estratégia passiva, tal como a exposição a empresas de maior valor de mercado, a concentração em ações com boa liquidez (o que reduz os

custos de transação), betas similares ou menores aos dos índices ponderados pelo valor de mercado e alta correlação com o mercado. Os autores construíram índices fundamentalistas para o mercado de ações dos EUA baseados na receita, valor patrimonial, vendas brutas, dividendos, fluxo de caixa e número de funcionários, além de construírem um índice agregado igualmente ponderado com todas essas medidas, com exceção da receita bruta e do número de funcionários da empresa. O rebalanceamento da carteira ocorreu uma vez por ano. Na média, as carteiras formadas superaram o S&P 500 em 1,97% ao ano com a mesma volatilidade, para o período compreendido entre 1964 e 2002.

Ainda nos EUA, Chen, Chen e Basset (2007) estimaram os pesos fundamentais dos ativos por meio de uma mediana dos pesos segundo os valores de mercado históricos de 1000 empresas entre 1962 e 2003, sem empregarem suas informações contábeis, tal como Arnott *et al.* (2005). Os autores alegam que estas informações se alteram lentamente e que os preços sempre convergem ao preço justo de acordo com os fundamentos. Os resultados indicaram a superioridade da indexação fundamental. Amenc, Goltz e Le Sourd (2012), por outro lado, calcularam o excesso de retorno das carteiras de mínima variância, de Sharpe máximo, igualmente ponderada e baseada na indexação fundamental em relação ao S&P 500 entre 2003 e 2011. Eles mostram que todas essas estratégias foram vencedoras em algum momento, não sendo possível afirmar que a indexação fundamentalista é melhor.

2.2 Estudos em outros países

A indexação fundamental também foi testada em outros países. Estrada (2008) mesclou a indexação fundamentalista com a diversificação internacional

por meio de um índice fundamentalista global de dividendos considerando 16 mercados que representavam pouco mais de 90 por cento da capitalização mundial. O autor o comparou a um índice baseado no valor de mercado para o período compreendido entre 1974 e 2005 e encontrou um excesso de retorno na média anual de 1,9% e melhor relação retorno-risco a favor da indexação fundamentalista. Hsu e Campollo (2006) criaram índices fundamentais para 23 países desenvolvidos e um global no período de 1984 a 2004, encontrando resultados superiores para a média dos índices fundamentais de 2,8% a.a. e para o global de 3,5% a.a. em relação aos índices da *Morgan Stanley Capital International* (MSCI) correspondentes, que são ponderados pelo valor de mercado.

Walkshäusl e Lobe (2010) criaram um índice fundamental global considerando 50 países, sendo 22 emergentes e 28 desenvolvidos, e índices fundamentais para cada país no período de 1982 a 2008. O índice agregado de cada país foi formado por alocações idênticas em quatro índices fundamentais individuais calculados com o valor patrimonial, fluxo de caixa, dividendos e vendas. Os autores encontraram uma performance superior para o índice fundamental global e para os índices fundamentais de cada país em relação ao índice baseado no valor de mercado. Contudo, este resultado foi menos saliente para os índices de cada país após o procedimento de *bootstrap* de Ledoit e Wolf (2008) nos testes de robustez. Os autores encontraram mais resultados positivos para a indexação fundamental nos países desenvolvidos do que nos países emergentes. Essa evidência foi contrária ao esperado porque a probabilidade dos preços não convergirem para os fundamentos seria maior em mercados emergentes, onde a volatilidade também tende a ser maior. O Brasil fazia parte

da amostra dos autores, com início em 1999 e 88 ações. Os resultados mensais do índice agregado brasileiro mostram uma diferença de retorno em relação ao índice ponderado pela capitalização de mercado de apenas 0,31% a.a., sem significância estatística para a diferença entre os Índices de Sharpe. É importante salientar que os autores converteram as medidas de reais para dólares.

Hemminki e Puttonen (2008) examinaram os benefícios da indexação fundamental na zona do euro. Foram selecionadas anualmente as cinquenta empresas com melhor fundamento, a partir do DJ Euro Stoxx Total Market Index, que representava cerca de noventa e cinco por cento do valor das ações em circulação (*free float*) dos doze países da zona do euro na ocasião. Os autores construíram cinco carteiras indexadas segundo os fundamentos e mais uma ponderada igualmente por cada um deles e encontraram resultados compatíveis com os de Arnott *et al.* (2005) para o período de 1996 a 2006, mas com menor significância. Os autores citam o período mais curto como uma possível explicação para este fato.

Mar, Bird, Casavecchia e Yeung (2009) estudaram a indexação fundamental na Austrália no período de 1995 a 2006, com a criação de quatro índices fundamentais e um composto por estes quatro. O índice agregado superou o índice ponderado pelo valor de mercado em 1,93% a.a., mas teve desempenho inferior nos anos de 1997 e 1998, da bolha da Internet. Basu e Forbes (2014) também analisaram o mercado acionário australiano para o período compreendido entre abril de 1985 e março de 2010. Os retornos dos índices fundamentais foram todos superiores aos do índice ponderado pelo valor de mercado, apresentando volatilidade similar ou até menor. O índice

fundamental agregado, por exemplo, superou em 3,5% a.a. o ponderado pelo valor de mercado, com volatilidade menor.

Finalmente, Balatti, Brooks e Kappou (2017) testaram a indexação fundamental no Reino Unido entre janeiro de 1989 e setembro de 2014, selecionando ano a ano 100 empresas do FTSE All-Share Index. Na seleção, os autores consideraram fundamentos diferentes dos propostos por Arnott *et al.* (2005), descartando medidas presentes no balanço patrimonial e considerando as que podem ser encontradas na demonstração de resultados e no fluxo de caixa das empresas. Os autores formaram dois índices compostos, sendo um deles formado apenas por medidas relacionadas a dividendos. Os resultados encontrados mostram evidências favoráveis à indexação fundamentalista, com geração de alfa após o ajuste pelo modelo de quatro fatores, inclusive com valores superiores aos encontrados por Arnott *et al.* (2005).

2.3 Contestação da indexação fundamentalista

As principais críticas dizem respeito a custos maiores de transação devido à liquidez menor da carteira e giro maior, às escolhas subjetivas dos fundamentos considerados para a seleção e ponderação dos ativos, além de ser apontada como forma disfarçada de uma estratégia de valor (*value stocks*) ou de estratégia ativa se passando por passiva (BLITZ E SWINKELS, 2008; FERRI, 2014). Perold (2007) critica a afirmativa de que os índices ponderados pelo valor de mercado terão resultados inferiores aos da indexação fundamental sem que o investidor saiba o preço justo da ação. Segundo o autor, a NMH relata que o investidor não tem certeza sobre o preço justo e sabe apenas o valor de mercado, entretanto, os formuladores da indexação fundamentalista

implicitamente consideram que o investidor conhece o valor justo dos ativos e, por isso, concluem que os índices ponderados segundo o valor de mercado levam a uma performance inferior. Perold (2007) e Graham (2012) dizem que, desconsiderando o conhecimento do valor justo e sendo o erro aleatório, não há como saber se a ação está sobrevalorizada ou não. Carteiras ponderadas pelo valor de mercado, portanto, não seriam necessariamente inferiores às ponderadas pelos índices fundamentais. Segundo Kaplan (2008), os formuladores da indexação fundamentalista afirmam que os pesos dos ativos baseados nos fundamentos são estimadores não tendenciosos dos pesos, considerando o valor justo de cada ativo, e que os erros são estatisticamente independentes do valor de mercado. Entretanto, segundo o autor, esta argumentação é inconsistente uma vez que as fontes dos erros e incertezas também são determinantes do valor de mercado. Por fim, Blitz e Swinkels (2008) afirmam que estratégias quantitativas de otimização da razão retorno-risco podem superar os índices fundamentais.

Ferri (2014) diz que existem inúmeras formas de ponderar os ativos e que pessoas dão nomes especiais a estas estratégias, entretanto, tudo se resume a Fama e French (1993). Jun e Malkiel (2007) não encontraram geração de alfa para os índices fundamentais no mercado acionário estadunidense após os ajustes pelos fatores propostos por Fama e French (1993) em três períodos compreendidos entre janeiro de 1962 e março de 2007. Amenc et al. (2009) encontraram resultados similares para o período de 1998 a dezembro de 2006. Da mesma forma, Blitz e Swinkels (2008) mostraram, por meio do modelo de três fatores de Fama e French (1993), que o retorno do RAFI 1000 index (índice fundamental para as mil maiores empresas dos EUA) pode ser totalmente

explicado, com a geração nula de alfa em um período e praticamente nula no outro. Mar et al. (2009) aplicaram o modelo de quatro fatores de Carhart (1997) para identificar possíveis vieses e encontraram um viés para valor, mas não para tamanho e momento. Em nenhum dos casos o alfa foi significativo e, portanto, o autor concluiu que o excesso de retorno dos índices fundamentais poderia ser atribuído ao viés para ações de valor. Walkshäusl e Lobe (2010) também testaram se a performance superior poderia ser atribuída aos fatores apresentados por Carhart (1997) e concluíram que o índice global fundamental apresentou geração de alfa mesmo após o ajuste por estes fatores, enquanto nem todos os índices domésticos lograram o mesmo resultado. Basu e Forbes (2014) analisaram os modelos de um a quatro fatores e em todos eles encontraram o alfa significativo para o índice fundamental composto, o que comprova, segundo os autores, que o excesso de retorno gerado não pode ser atribuído a um viés. Este resultado diverge do encontrado por Mar et al. (2009) para o mercado australiano.

Como em alguns estudos, os retornos das carteiras fundamentalistas foram explicados por fatores de risco adicionais ao risco de mercado, pode ser relevante verificar se o excesso de retorno das carteiras fundamentalistas no Brasil pode ser explicado por esse conjunto de fatores de risco (fator de mercado, tamanho, valor patrimonial/valor de mercado, momento e liquidez).

No Brasil, alguns trabalhos testaram o modelo de Fama e French (1993). De forma geral, os resultados são inconclusivos em relação aos fatores tamanho e valor patrimonial/valor de mercado. Lucena e Pinto (2005) aplicaram o modelo de Fama e French (1993) incorporando parâmetros dos modelos ARCH e GARCH para o período entre julho de 1994 e agosto de 2004. Os autores

encontraram valores significativos para os fatores *small minus big* (SMB) e *high minus low* (HML), entretanto, os resultados são inconclusivos sobre retornos maiores para empresas de menor valor de capitalização e para empresas com maior razão valor patrimonial e valor de mercado. Carvalhal (2006) replicou o modelo de Fama e French (1993), além de adicionar momentos e comomentos mais altos, para o período compreendido entre 1990 e 2003. Apesar de os fatores SMB e HML terem sido significativos, os resultados são inconclusivos sobre retornos maiores para empresas de menor valor de capitalização e para empresas com maior razão valor patrimonial e valor de mercado. Rogers e Securato (2009) testaram o modelo de Fama e French para o período 07/1995 a 06/2006. Os resultados sustentam o modelo da Fama e French (1993) para explicar os retornos futuros, mas o efeito *book-to-market* não se mostrou significativo. Além disso, ao contrário do modelo original, o prêmio para empresas menores se mostrou negativo. Machado e Medeiros (2011) testaram um modelo de cinco fatores no Brasil, incluindo, além dos fatores propostos por Fama e French (1993), o fator momento proposto por Carhart (1997) e o fator liquidez, pois segundo os autores ativos menos líquidos demandam um retorno maior do que ativos mais líquidos. Os autores concluem que este modelo de cinco fatores é o que melhor explica os retornos das empresas brasileiras no período compreendido entre junho de 1995 e junho de 2008. Nesse estudo, o fator mercado foi significativo em todos os modelos e os fatores tamanho e valor foram significativos em muitas ocasiões, entretanto, não houve consistência em relação aos sinais dos coeficientes destes fatores. Argolo, Leal e Almeida (2012) também testaram o modelo de três fatores no Brasil no período compreendido entre julho de 1995 e junho de 2007. Os resultados indicaram que existem

prêmios para as empresas pequenas e para as de maior relação valor patrimonial/valor de mercado (VPA/VM), além do modelo ter maior poder explicativo do que o de fator único. Entretanto, os autores ressaltam que os prêmios de risco para estes fatores foram muito elevados, gerando desconfiança em relação ao verdadeiro valor explicativo. Os autores relatam ainda instabilidade dos fatores HML e SMB em alguns subperíodos e que o beta foi o único coeficiente significativo em todos os testes realizados. Rayes, Araújo e Barbedo (2012) testaram o modelo de três fatores para o período compreendido entre julho de 2000 e junho de 2008 com ações individuais e carteiras com as quarenta empresas que tinham maior liquidez no ano de 2004. Os autores não encontraram os parâmetros significativos para os fatores SMB e HML, entretanto, o prêmio de risco de mercado foi significativo.

Os resultados encontrados no Brasil, portanto, sugerem que a utilização do modelo de três e quatro fatores para a explicação do excesso de retorno das carteiras fundamentalistas pode ser problemática, pois, frequentemente, eles são inconclusivos em relação aos fatores tamanho, valor patrimonial/valor de mercado e momento no mercado brasileiro. Entretanto, ainda assim, será testado nesta tese se o excesso de retornos das carteiras fundamentalistas pode ser explicado por esses fatores porque autores internacionais levantaram a suspeita de que a indexação fundamentalista não passaria de uma estratégia de valor.

Quanto ao giro no mercado, Arnott e West (2006) criaram um índice composto por quatro fundamentos e mostraram que a rotatividade é um pouco maior para os índices fundamentais (10 contra 6 por cento dos índices ponderados pela capitalização de mercado), mas continua muito menor em

relação às carteiras consideradas ativas. A liquidez é outro aspecto relevante e foi abordado por Hsu e Campollo (2006), que afirmaram que a indexação fundamental não prejudica a liquidez da carteira.

Apesar das críticas existentes, a indexação fundamental tem atraído interesse tanto dos acadêmicos quanto daqueles que se utilizam da ferramenta na prática. De maneira geral, os resultados dos índices fundamentais apontam para performances melhores que dos índices ponderados pela capitalização de mercado em diversos países. Apesar da existência de estudos nos mercados emergentes, não há nenhum com foco específico no Brasil. Este trabalho visa suprir esta lacuna.

3 AMOSTRA E METODOLOGIA

3.1 Amostra de ações

A amostra desta tese é constituída pelas ações presentes no IBrX 100 em junho de cada ano e o período de análise foi de junho de 2003 a maio de 2015 (12 anos ou 144 meses). O término do período amostral ocorreu em maio de 2015, pois a coleta dos dados foi realizada a partir do início do mesmo ano. O IBrX 100 foi o índice selecionado porque sua ponderação é feita pelo *free float* (BM&FBOVESPA, 2015a), além de conter mais ações do que o Ibovespa. Ademais, deve-se notar que a ponderação do Ibovespa era feita pela liquidez dos ativos até dezembro de 2013, quando foram introduzidos limites para evitar que certas companhias fossem incluídas ou tivessem peso maior do que 20 por cento no índice ou duas vezes o peso que teriam com o critério de ponderação antigo. A ponderação, nessa ocasião, passou a ser feita pelo valor de mercado do *free float* sujeita a esses limites, que não existem no IBrX 100

(BM&FBOVESPA, 2015b). Sendo assim, o Ibovespa não representa plenamente a indexação pelo valor de mercado. Apesar das diferenças, a correlação entre os retornos mensais do Ibovespa e do IBrX 100 foi de 97 por cento no período amostral. Finalmente, cabe destacar que os preços coletados das ações foram os ajustados a proventos (dividendos, bonificações, etc.) no banco de dados Economática.

O ano de 2003 foi escolhido como o começo da amostra porque representa o início de um período de aumento significativo do volume de negociações na bolsa de valores (o que pode implicar em menor distorção nos preços das ações por problemas de liquidez) e apenas a partir de maio de 2002 a ponderação das ações preferenciais do IBrX 100 passou a ser feita com base no *free float* (BM&FBOVESPA, 2014). Segundo Mendonça, Galvão e Loures (2011), houve um aumento de 1.253% no volume do Ibovespa nos primeiros sete anos do governo Lula. O ano de 2003 também marcou o início de uma trajetória de queda do risco país, propiciando maior entrada de capital externo, e o aumento do número de contratos negociados no mercado futuro, sugerindo maior desenvolvimento do mercado. Além disso, os níveis diferenciados de governança corporativa foram lançados pela BM&FBovespa apenas no início dos anos 2000. Os índices fundamentalistas com as ações do IBrX 100 foram formados ao início de junho de cada ano da amostra. Este mês foi escolhido porque a esta altura do ano as empresas já teriam divulgado as demonstrações financeiras necessárias para obter os indicadores fundamentalistas e a ponderação. Se uma empresa possuía mais de uma espécie de ação (ordinária e preferenciais), apenas a mais líquida foi incluída no índice fundamentalista.

3.2 Cálculo dos índices fundamentalistas

A metodologia desta tese partiu de Arnott *et al.* (2005) e Basu e Forbes (2014). Foram calculadas carteiras ou índices fundamentalistas baseados nos indicadores fundamentalistas empregados por estes autores: receita líquida, valor patrimonial, dividendos, lucro operacional, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa líquido. O número de funcionários e o *net payout* (dividendos somados à recompra de ações e subtraído do dinheiro recebido de emissões), usados por Arnott *et al.* (2005), não foram considerados por falta de dados suficientes. Todos os valores dos indicadores fundamentalistas foram obtidos do sistema Bloomberg para 31 de dezembro de cada ano e foram medidos como montantes em reais. O Apêndice A apresenta a definição de cada um deles bem como seu código no banco de dados Bloomberg, para fins de replicação do procedimento.

O peso dos ativos em cada índice fundamentalista foi determinado usando o mesmo método de Arnott *et al.* (2005) retratado pela Equação 1, onde $w_{k,i}$ é o peso de cada ação i no índice fundamentalista calculado para o indicador fundamentalista k e $F_{k,i}$ é o valor do indicador fundamentalista k para a ação i . N é o total de ações incluídas no índice fundamentalista. Este cálculo foi feito para cada ano, mas o subscrito do tempo foi omitido na Equação 1. O valor zero foi atribuído a indicadores fundamentalistas negativos, o que de certa forma seria uma vantagem dos indicadores fundamentalistas frente ao índice ponderado pelo valor de mercado.

$$W_{k,i} = \frac{\max(0, F_{k,i})}{\sum_{i=1}^N \max(0, F_{k,i})} \quad (1)$$

Uma ponderação alternativa visa verificar o efeito de valores extremos e negativos dos indicadores fundamentalistas sobre os pesos calculados com a Equação 1. Ordenou-se de forma ascendente as ações segundo cada indicador fundamentalista, atribuindo-se a ordem 1 para a de menor indicador fundamentalista. Neste caso, os valores negativos dos indicadores fundamentalistas foram mantidos em vez de serem igualados a zero. Para a ação de menor receita, por exemplo, foi atribuído o valor 1. O peso de cada ativo foi calculado como o seu ordinal dividido pelo somatório dos ordinais de todas as ações de 1 até o mais elevado, tal como retratado na Equação 2, onde $ow_{k,i}$ é o peso ordinal de cada ação, $O_{k,i}$ é a ordem ou ordinal da ação i , segundo o indicador fundamentalista k .

$$ow_{k,i} = \frac{O_{k,i}}{\sum_{i=1}^N O_{k,i}} \quad (2)$$

O rebalanceamento ocorreu uma vez por ano e foi realizado no mês de junho de cada ano usando os valores dos indicadores fundamentalistas do final do ano anterior. Uma nova carteira (índice fundamentalista) era formada considerando as ações incluídas no IBrX 100 naquele mês. Sendo assim, ações que deixaram o IBrX 100 não foram incluídas enquanto as que passaram a fazer parte do IBrX 100 foram. O mês de junho foi escolhido para rebalanceamento, pois é de se pressupor que até esta altura do ano as empresas já teriam divulgado suas demonstrações financeiras.

3.3 Cálculo dos retornos e modelos

Os retornos mensais dos índices fundamentalistas foram estimados a partir dos retornos mensais de cada ação incluída na carteira e do peso a ela atribuído, seja pela Equação 1 ou pela Equação 2. O valor inicial de cada índice fundamentalista foi arbitrado em 100 pontos. O valor inicial de cada ação i no índice fundamentalista k é igual a $w_{k,i} \times 100$. A seguir, determinou-se a quantidade teórica $Q_{k,i} = (w_{k,i} \times 100)/P_{i,1}$, que é a divisão do valor inicial (em pontos) de cada ação pelo seu preço de fechamento no dia anterior ao da construção do índice fundamentalista. Essa quantidade teórica permanece constante durante o ano amostral, entre o início de junho e o final de maio do ano subsequente. Ao final de cada mês t do ano amostral, o preço de fechamento de cada ação i do índice fundamentalista k ($P_{k,i,t}$) neste dia foi multiplicado por $Q_{k,i}$. A soma destes produtos leva ao valor do índice fundamentalista do final do mês t ($V_{k,t}$). A Equação 3 retrata o cálculo deste valor. O retorno mensal do índice fundamentalista k é $R_{k,t} = V_{k,t}/V_{k,t-1} - 1$. No início de junho do ano subsequente, o procedimento de cálculo dos novos pesos e quantidades teóricas é repetido, bem como o processo de cálculo dos valores de final de mês do índice fundamentalista.

$$V_{k,t} = \sum_{i=1}^N P_{k,i,t} \times Q_{k,i} \quad (3)$$

Além disso, para apresentação dos resultados, foram calculadas a média geométrica anualizada dos retornos retratada na Equação 4, usando os 144 meses do período amostral e a volatilidade (desvio padrão) anualizada,

conforme a Equação 5, onde \bar{R}_k é a média aritmética dos 144 retornos mensais de cada índice. Levy (2017) afirma que a média geométrica é um indicador de desempenho bem melhor do que o índice de Sharpe e o alfa que, segundo o autor, se saem mal em condições realistas de mercado. O autor comparou o ranking de fundos de investimentos gerado pelo índice de Sharpe (IS), pelo alfa e pelo retorno geométrico com o ranking gerado a partir da maximização da utilidade esperada, que foi medida pelo retorno esperado da combinação dos fundos com o ativo livre de risco. Considerando que a taxa do ativo livre de risco é diferente na alocação e captação, o autor concluiu que o ranking gerado pelo retorno geométrico é o que mais se aproxima do gerado pela maximização da utilidade esperada. O índice de Sharpe foi calculado conforme a Equação 6, onde \overline{CDI} é a média aritmética das 144 taxas mensais do CDI. O CDI foi escolhido porque é um padrão de custo de oportunidade do investidor frequentemente incluído nas lâminas mensais que relatam o desempenho de fundos de investimento no país, além de se comportar de forma muito semelhante à taxa dos títulos públicos (SELIC). Ademais, Sharpe (1994) admite que o retorno de qualquer ativo ou carteira pode ser empregado para o cálculo do excesso de retorno no numerador do IS. O excesso de retorno foi calculado como a diferença entre o retorno médio mensal anualizado de cada índice subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Para verificar a significância estatística do excesso de retorno, foi realizado um teste t e bicaudal (para ser mais conservador).

$$\overline{RG}_k = \prod_{t=1}^{144} (1 + R_{k,t})^{12/144} \quad (4)$$

$$Vol_k = \sqrt{12 \times \left[\frac{1}{N-1} \sum_{t=1}^{144} (R_{k,t} - \bar{R}_k)^2 \right]} \quad (5)$$

$$IS_k = \frac{\bar{R}_k - \overline{CDI}}{\frac{1}{143} \sum_{t=1}^{144} (R_{k,t} - \bar{R}_k)^2} \quad (6)$$

O alfa de Jensen (1967) indica se a indexação fundamental oferece retornos anormais, considerando o risco de mercado ao qual a carteira se expõe. Ele foi estimado segundo a proposta original do autor (Equação 7) e também com o modelo de três fatores de Fama e French (1993) estendido com mais dois fatores propostos, respectivamente, por Carhart (1997) e Keene e Peterson (2007) e testado no Brasil por Machado e Medeiros (2011) (Equação 8). Os dois modelos foram estimados com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. Na Equação 7, $R_{k,t}$ é o retorno no mês t do índice fundamentalista analisado, CDI_t é o retorno mensal do CDI e $R_{M,t}$ é o retorno mensal do IBrX 100.

$$R_{k,t} - CDI_t = \alpha_p + \beta_p (R_{M,t} - CDI_t) + \epsilon_{k,t} \quad (7)$$

Os valores dos fatores adicionais da Equação 8 foram obtidos do Centro Brasileiro de Pesquisa em Finanças do Departamento de Economia da Universidade de São Paulo, que os calcula a partir de ações brasileiras selecionadas e cujo sítio na Internet descreve a metodologia de obtenção de cada fator com detalhes (www.nefin.com.br).

Sucintamente, as carteiras que representam os quatro fatores adicionais ao do CAPM são estimadas anualmente. O fator *small-minus-big* (SMB) resulta

da ordenação e divisão de todas as ações selecionadas em três grupos de acordo com seu valor de mercado ao final de dezembro do ano anterior. Os retornos mensais de SMB são as diferenças entre os retornos mensais da carteira igualmente ponderada de ações dos grupos de valor de mercado pequeno (S) e grande (B). De forma análoga, as ações elegíveis são ordenadas e divididas em três grupos de acordo com a razão entre seu valor patrimonial e o valor de mercado (*book-to-market ratio*) de junho do ano anterior em janeiro de cada ano para o cálculo do fator *high-minus-low* (HML). Os retornos mensais de HML são as diferenças entre os retornos mensais da carteira igualmente ponderada de ações dos grupos de alto (H) e baixo *book-to-market* (L). O fator *winner-minus-losers* (WML) é estimado a cada mês t ao se dividir as ações consideradas em três grupos segundo o retorno acumulado entre os meses $t-12$ e $t-2$. Os retornos mensais de WML são as diferenças entre os retornos mensais da carteira igualmente ponderada de ações do grupo de mais alto (W) e mais baixo retorno passado (L). Finalmente, o fator *illiquid-minus-liquid* (IML) é calculado mensalmente ordenando e dividindo as ações elegíveis em três grupos segundo a média móvel de 12 meses de uma medida de iliquidez. O retorno mensal de IML é a diferença entre o retorno de uma carteira igualmente ponderada das ações menos líquidas (I) e a das ações mais líquidas (L). Mais detalhes sobre os fatores no sítio da Internet já mencionado (www.nefin.com.br).

$$R_{k,t} - CDI_t = \alpha_k + \beta_k (R_{M,t} - CDI_t) + s_k SMB_t + h_k HML_t + w_k WML_t + i_k IML_t + \epsilon_{k,t} \quad (8)$$

4 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas para os índices fundamentalistas. Seus retornos médios geométricos anualizados são maiores do que os do IBrX 100, à exceção do índice ponderado pelo valor patrimonial. Contudo, somente o índice fundamentalista calculado com o fluxo de caixa livre, ponderado segundo o método de Arnott *et al.* (2005) retratado na Equação 1, apresenta excesso de retorno em relação ao IBrX 100 com significância estatística ao nível de dez por cento. O mesmo índice também foi o único a apresentar IS em relação ao CDI com significância estatística ao mesmo nível. A volatilidade anual dos índices fundamentalistas não se destaca da calculada para o IBrX-100. A ponderação ordinal retratada pela Equação 2 também não apresentou resultados distintos e sugere que valores extremos e negativos dos indicadores fundamentalistas não afetam os resultados obtidos com a ponderação original de Arnott *et al.* (2005). O Ibovespa apresenta excesso de retorno negativo, porém não significativo, em relação ao IBrX 100.

Tabela 1- Estatísticas Descritivas dos Índices Fundamentais

Índice	Método	Retorno Geom. Anual (%)	Vol. Anual (%)	IS	Excesso de Retorno Anual (%)	Retorno Mensal Médio (%)	Retorno Mensal Mediano (%)	Retorno Mensal Mínimo (%)	Retorno Mensal Máximo (%)
Div	1	16,95	20,10	0,09	0,66	1,48	1,43	-19,20	15,30
	2	18,58	19,60	0,11	2,21	1,59	1,34	-18,74	16,09
FCLiv	1	21,54	21,71	0,14*	5,73*	1,83	2,05	-15,99	15,86
	2	18,19	18,65	0,10	1,59	1,55	1,14	-18,51	13,93
FCOp	1	17,81	22,04	0,09	2,03	1,58	1,75	-21,05	15,35
	2	17,41	18,88	0,09	0,86	1,49	1,18	-18,30	14,29
Lucrop	1	17,31	22,21	0,09	1,55	1,54	1,65	-22,45	17,97
	2	17,39	19,29	0,09	0,92	1,50	1,11	-18,69	15,86
Receita	1	17,70	22,03	0,09	1,91	1,57	1,72	-22,23	17,39
	2	17,78	19,65	0,10	1,40	1,53	1,33	-18,97	15,10
VP	1	13,95	22,61	0,05	-1,79	1,31	1,21	-20,61	17,09
	2	15,98	19,63	0,07	-0,44	1,40	1,06	-19,61	14,36
Comp.	1	17,62	21,42	0,09	1,67	1,55	1,56	-20,24	15,32
	2	17,57	19,22	0,09	1,09	1,51	1,12	-18,80	14,94
IBrX100	–	15,84	21,94	0,07	–	1,43	1,56	-25,11	18,34
Ibovespa	–	12,08	22,79	0,03	-3,63	1,17	1,08	-24,80	15,56

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, o IBrX 100 ou o Ibovespa. Os índices fundamentalistas foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas divididos (Div), fluxo de caixa operacional (FCOp), fluxo de caixa livre (FCLiv), lucro operacional (Lucrop), receita líquida (Receita) e valor patrimonial (VP), todos medidos na moeda corrente do país e definidos no Apêndice A. O Índice Composto (Comp.) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. O método 1 corresponde à ponderação pela Equação 1 (Arnott et al, 2005) e o método 2 pela Equação 2 (ordinal). O retorno geométrico anual foi definido na Equação 4. A volatilidade anual foi definida pela Equação 5. O índice de Sharpe (IS) em relação ao CDI foi definido pela Equação 6. O excesso de retorno foi calculado como a diferença entre o retorno médio mensal anualizado de cada índice subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Sharpe (1994) mostra que o IS multiplicado pela raiz quadrada do número de observações equivale a uma estatística t para a significância do IS na Equação 6. * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

Os índices fundamentalistas compostos (ou agregados) mostrados na Tabela 1 são carteiras formadas pela ponderação igualitária dos índices fundamentalistas calculados segundo cada um dos indicadores fundamentalistas individualmente. Com exceção do índice baseado no fluxo de caixa livre, não há significância estatística para seus excessos de retorno em relação ao IBrX 100. Conclui-se que a evidência na Tabela 1 indica que a indexação fundamentalista proposta por Arnott *et al.* (2005) não apresentou desempenho ajustado ao risco superior ao índice ponderado pelo valor de mercado do *free float* no Brasil nos

12 anos da amostra. Contudo, como afirma Levy (2017), os retornos acumulados podem ser indicadores de performance melhores do que os ajustados a risco e, nesse quesito, a indexação fundamentalista apresentou resultados melhores. A evidência ajustada ao risco contrasta, ainda, com os que apontam desempenho melhor para a indexação fundamentalista em outros países (BALATTI, BROOKS E KAPPOU, 2017; BASU E FORBES, 2014; MAR *ET AL.*, 2009; ESTRADA, 2008; HEMMINKI E PUTTONEN, 2008; HSU E CAMPOLLO, 2006), mas é consistente com aqueles que não foram conclusivos a seu respeito (FERRI, 2014; AMENC *ET AL.*, 2012; WALKSHÄUSL E LOBE, 2010; BLITZ E SWINKELS, 2008). Já o contrário ocorre quando se considera somente a média geométrica dos retornos das carteiras.

A Tabela 2 apresenta o valor acumulado de cada índice considerando uma aplicação inicial de R\$ 100. É possível verificar que com exceção do índice baseado no valor patrimonial, todos terminam com valor acima do IBrX 100. Caso o leitor concorde com a tese de Levy (2017) sobre a superioridade da média geométrica como medida de performance, essa é mais uma indicação de melhor desempenho dos índices fundamentalistas.

A Tabela 2 também apresenta o máximo *drawdown* de cada índice (todos ocorreram na crise financeira de 2008) e o tempo de recuperação dessa queda. Observa-se que todos os índices fundamentalistas possuem máximo *drawdown* menor que o IBrX 100 e tempo de recuperação mais rápido, com destaque para o índice baseado no fluxo de caixa livre.

Tabela 2 – Drawdown dos Índices Fundamentais

	Div	FCLiv	FCOp	Lucrop	Receita	VP	Composto	IBrX 100
Valor acumulado de R\$ 100	654,85	1.038,79	715,05	679,37	707,08	479,42	701,41	583,74
Máximo Drawdown (%)	38,97	36,86	43,15	44,35	43,32	41,16	41,29	49,74
Tempo (meses)	29	14	50	39	26	17	24	69

Nota. *Máximo drawdown* é a maior queda entre um novo máximo alcançado (topo) e o menor valor atingido (fundo). A formação de um *drawdown* só é considerada após a formação de um novo topo. Considera-se o tempo de recuperação como o período compreendido entre o mês do menor valor atingido do máximo *drawdown* (exclusive) e o mês onde ocorre um novo topo (inclusive). A nota da Tabela 1 define cada um dos índices fundamentalistas.

A Tabela 3 registra a matriz correlação dos retornos mensais dos índices fundamentalistas, que são bem próximos entre si.

Tabela 3 – Matriz Correlação dos Índices Fundamentalistas

	Div	FCLiv	FCOp	Lucrop	Receita	VP
Div	1	0,94	0,97	0,98	0,97	0,95
FCLiv	0,94	1	0,97	0,93	0,94	0,92
FCOp	0,97	0,97	1	0,98	0,98	0,96
Lucrop	0,98	0,93	0,98	1	0,98	0,97
Receita	0,97	0,94	0,98	0,98	1	0,97
VP	0,95	0,92	0,96	0,97	0,97	1
Média	0,96	0,94	0,97	0,97	0,97	0,95
IBrX 100	0,97	0,91	0,97	0,98	0,97	0,94

Nota. A média da correlação de determinado índice fundamentalista e os demais não inclui a correlação deste índice com ele mesmo (resultado igual a 1). A nota da Tabela 1 define cada um dos índices fundamentalistas.

A Tabela 4 retrata os resultados para o alfa estimado segundo os modelos CAPM e de cinco fatores, conforme as Equações 7 e 8, respectivamente. Apenas o índice fundamentalista ponderado segundo o fluxo de caixa livre na forma original apresentou significância estatística, ao nível de cinco por cento, para o alfa estimado segundo o CAPM. Contudo, essa significância desaparece com o modelo de cinco fatores. Esse resultado sugere que, se houve algum mérito para a indexação fundamentalista no Brasil, ele provavelmente se deveu a um efeito de "value stocks", capturado pelo coeficiente do fator de risco HML na Equação 8, que é notadamente positivo e significativo para todos os índices fundamentalistas. Além disso, parece haver, em menor grau, um efeito "small stocks". Esta evidência é consistente com a crítica de Ferri (2014) e Walkshäusl e Lobe (2010). Os resultados relatados na Tabela 4 não sustentam a evidência favorável para a indexação fundamentalista apresentada por outros autores em outros países no que tange o alfa de Jensen, mas é consistente com a falta de evidência favorável sobre os índices fundamentalistas no Brasil apresentada em Walkshäusl e Lobe (2010).

Tabela 4 - Análise do alfa dos Índices Fundamentais

Índice	CAPM				Modelo de 5 Fatores						
	M	α (% aa)	β	R ²	α (% aa)	β	H	s	W	i	R ²
Div	1	1,18	0,89**	0,94	0,34	0,92**	0,14**	-0,11**	0,04	0,09	0,95
	2	2,85	0,82**	0,86	1,95	0,82**	0,11**	0,13	0,07	0,02	0,87
FCLiv	1	5,43**	0,91**	0,83	3,50	0,93**	0,15**	-0,02	0,11**	0,02	0,84
	2	2,62	0,77**	0,82	1,60	0,74**	0,12**	0,22**	0,09*	-0,02	0,86
FCOp	1	1,89	0,97**	0,93	1,08	0,99**	0,15**	-0,04	0,04	0,06	0,94
	2	1,89	0,79**	0,84	1,10	0,77**	0,14**	0,18**	0,07	0,00	0,87
Lucrop	1	1,37	0,99**	0,96	0,57	1,01**	0,13**	-0,02	0,05*	0,06	0,97
	2	1,81	0,81**	0,86	0,96	0,79**	0,12**	0,18**	0,07	-0,03	0,88
Receita	1	1,76	0,98**	0,95	1,06	0,98**	0,16**	0,03	0,03	0,00	0,96
	2	2,16	0,82**	0,85	1,41	0,80**	0,17**	0,21**	0,06	-0,05	0,88
VP	1	-1,37	0,97**	0,89	-1,28	0,98**	0,27**	-0,01	-0,03	0,03	0,91
	2	0,55	0,83**	0,86	0,17	0,80**	0,18**	0,18**	0,03	-0,04	0,89
Comp.	1	1,70	0,95**	0,95	0,87	0,97**	0,17**	-0,03	0,04	0,04	0,96
	2	1,98	0,81**	0,85	1,20	0,79**	0,14**	0,18**	0,07	-0,02	0,88

Notas. Os modelos foram estimados com os 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, que foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div), fluxo de caixa operacional (FCOp), fluxo de caixa livre (FCLiv), lucro operacional (Lucrop), receita líquida (Receita) e valor patrimonial (VP), todos medidos na moeda corrente do país e definidos no Apêndice A. O Índice Composto (Comp.) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. "M" é o método de ponderação, cujo valor 1 corresponde à Equação 1 (Arnott et al, 2005) e 2 à Equação 2 (ordinal). O modelo CAPM foi estimado de acordo com a Equação 7 e o modelo de cinco fatores tal como na Equação 8. Nenhum alfa para o modelo de cinco fatores é significativo ao nível de dez por cento ou menos. Os alfas foram anualizados para efeito de apresentação na forma $(1 + \alpha)^{12} - 1$. Os dois modelos foram estimados com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. A estatística F para todos os testes apresentou p-valor virtualmente igual zero e, portanto, optou-se por não relatá-la aqui por economia de espaço. No restante da tabela, * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

Pode ser também que os resultados desfavoráveis à indexação fundamentalista estejam em linha com a hipótese de mercado eficiente (HME) proposta por Fama (1970). A HME diz que nenhuma informação poderia possibilitar ganhos anormais aos investidores. Fama (1991) testou novamente a eficiência de mercado através de estudos de evento, considerando janelas que envolvessem decisões corporativas e conseqüentemente que alterassem o preço das ações, e concluiu que não há ineficiência no ajuste dos preços após a divulgação dessas informações. No mesmo estudo, Fama (1991) conclui que para as ações com volume razoável de negociação não há alteração do preço mediante informações privilegiadas de alguns agentes. Outra possibilidade que

poderia explicar os resultados desfavoráveis da indexação fundamentalista é relatada por Mclean e Pontiff (2016). Os autores estudaram variáveis identificadas em diversos artigos acadêmicos que explicam o retorno de ações e compararam o nível de predição dessas variáveis no período da própria amostra dos artigos, em um período fora da amostra original, mas antes da publicação do artigo e no período pós-publicação. Eles concluíram que o nível de predição cai 58% após a publicação de um artigo. Sendo assim, os resultados pouco significativos da indexação fundamental no Brasil até podem ser fruto do efeito relatado por estes autores.

Além da comparação com o IBrX 100, esta tese confrontou as carteiras formadas segundo os indicadores fundamentalistas, os índices fundamentalistas, com FIAs brasileiros de gestão ativa. A indexação fundamentalista pode ser relevante para a indústria de fundos de investimentos do Brasil, que vem crescendo substancialmente. A Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA) (2016) afirmava que o patrimônio líquido dos fundos de investimento referente aos 12 meses que antecederiam fevereiro de 2016 ultrapassava os R\$ 3 trilhões, contrastando com R\$ 400 bilhões em 1996. Apesar disso, os FIAs representavam apenas cinco por cento desse volume em 2016 e os FIAs indexados (passivos) representam uma fatia bem menor do patrimônio sob gestão nos FIAs do que os de gestão ativa. Dados de fevereiro de 2016 da ANBIMA mostravam que menos de dois por cento do patrimônio líquido dos fundos de ações era composto por FIAs indexados. Por outro lado, de acordo com o Investment Company Institute (ICI) (2016), os fundos indexados de ações nos EUA continuavam crescendo e representavam cerca de 22 por cento da indústria de fundos mútuos de ações daquele país em

2015. Não foi possível identificar FIAs brasileiros que adotem a indexação fundamentalista. É possível que FIAs que considerem esta modalidade de ponderação sejam produtos interessantes.

No dia 19 de agosto de 2015, os seguintes critérios foram adotados para selecionar os FIAs no sistema Quantum/Axis, a partir de critérios da ANBIMA: (i) classificação "Ações IBOVESPA Ativo" e "Ações IBrX 100 Ativo"; (ii) disponíveis para investidores em geral, isto é, que não sejam fundos exclusivos ou destinados somente a investidores qualificados; (iii) início do FIA anterior a junho de 2003 e (iv) em operação até maio de 2015. Estes filtros selecionaram 42 FIAs, cuja relação se encontra no Apêndice B desta tese.

A Tabela 5 apresenta um resumo da análise comparativa do índice fundamentalista formado segundo o fluxo de caixa livre e ponderados na forma original (Equação 1) com os 42 FIAs selecionados. Empregou-se pesos iguais para cada grupo de FIAs formado e a classificação dos fundos ocorreu de acordo com o IS. Esta comparação se explica porque tal índice fundamentalista foi o único a apresentar performance estatisticamente significativa nos testes anteriores. Os FIAs apresentaram volatilidade anualizada similar ao índice fundamentalista, mas em um patamar sempre superior. Santiago e Leal (2015) afirmam que os FIAs geralmente apresentam volatilidade menor do que carteiras igualmente ponderadas, mas este não foi o caso em relação à indexação fundamentalista. Por outro lado, o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre com a ponderação sugerida por Arnott *et al.* (2005) apresentou retorno anualizado maior do que o melhor FIA da amostra. Os grupos de FIAs retratados na Tabela 5 não apresentam excesso de retorno e alfa positivos e significativos. É interessante realçar que os FIAs selecionados são fundos sobreviventes pois

teriam que estar em operação durante todo o período amostral. Não seria surpreendente se FIAs sobreviventes apresentassem desempenho destacado, mas este não foi o caso para a maioria dos FIAs selecionados, abertos para investidores em geral. Por outro lado, também há evidência que fundos criados a menos tempo apresentam desempenho superior, mas esse aspecto não foi analisado nesta tese (Mendonça et al., 2017).

Tabela 5: Índice Fundamentalista e FIAs

Índice Fundamentalista ou FIAs ou IBrX 100	Retorno Anual (% a.a.)	Volatilidade Anual (%)	IS	Excesso de Retorno (% a.a.)	Alfa (% a.a.)	Beta	R ²
FCLiv	21,54	21,71	0,14*	5,73*	5,43**	0,91**	0,83
Melhor FIA	19,66	23,82	0,11	4,44	3,76	1,01**	0,86
5 Melhores FIAs	18,55	22,31	0,10	2,86	2,51	0,99**	0,95
10 Melhores FIAs	17,42	22,26	0,09	1,69	1,51	0,99**	0,95
15 Melhores FIAs	16,29	22,16	0,08	0,51	0,51	0,99**	0,96
20 Melhores FIAs	15,49	21,98	0,07	-0,36	-0,19	0,98**	0,95
25 Melhores FIAs	14,68	21,94	0,06	-1,20	-0,91	0,98**	0,96
30 Melhores FIAs	13,71	21,95	0,05	-2,18	-1,76	0,98**	0,96
35 Melhores FIAs	12,86	21,91	0,04	-3,06**	-2,50**	0,98**	0,96
Todos os FIAs	11,76	21,94	0,02	-4,16**	-3,45**	0,98**	0,96
IBrX 100	15,84	21,94	0,07	-	-	-	-

Notas. A análise se refere aos 144 meses entre junho de 2003 e maio de 2015. O retorno anual é a média geométrica dos retornos mensais anualizada, conforme a Equação 4. A volatilidade anual é o desvio padrão mensal anualizado, tal como retratado pela Equação 5. O IS, índice de Sharpe, foi calculado conforme a Equação 6. Empregou-se pesos iguais para cada FIA nos grupos de FIAs. O excesso de retorno é o retorno médio mensal anualizado dos FIAs ou índice fundamentalista subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. O teste t realizado foi bicaudal para a significância da diferença entre essas duas médias. O alfa apresentado refere-se ao estimado pelo CAPM, retratado na Equação 7. O alfa de Jensen (1967) encontra-se anualizado na forma $(1+\alpha)^{12}-1$ para fins de apresentação. Os melhores FIAs foram classificados de acordo com seus IS. * e ** denotam significância estatística ao nível de dez e cinco por cento, respectivamente.

Os resultados da Tabela 5 indicam que o índice fundamentalista ponderado pelo fluxo de caixa livre na forma original de Arnott *et al.* (2005) apresentou a melhor performance, mesmo se comparado ao melhor FIA

sobrevivente no período analisado. Isso se retrata pelo maior retorno, menor volatilidade, maior alfa e menor correlação com o IBrX 100. Claro que tal resultado deve ser interpretado diante das devidas limitações dadas pela amostra. Note-se, ainda, que os resultados para os alfas dos FIAs é consistente com os apresentados por outros autores nacionais que destacam que menos de cinco por cento dos FIAs apresentam alfas positivos e significativos (CASTRO E MINARDI, 2009; LAES E DA SILVA, 2014). Mais uma vez, se corroborada a conjectura de Levy (2017) sobre a superioridade da média geométrica como indicador de performance, haveria mérito para este índice fundamentalista. Ao recordar a Tabela 1, pode-se ver que vários índices fundamentalistas também superariam a média geométrica dos 15 melhores FIAs.

A Tabela 6 tem o intuito de averiguar se há um comportamento diferente em momentos de alta ou baixa do mercado de ações. Optou-se por apresentar os resultados para os índices compostos porque eles representam uma carteira igualmente ponderada de todos índices fundamentalistas aqui analisados. A tabela apresenta a proporção de vezes que cada índice fundamentalista composto ou FIA superou o IBrX 100 em cada faixa de performance deste índice no período amostra. Esta proporção aumenta nas faixas de menor performance do IBrX 100, sendo elevada nas faixas negativas de performance. Este efeito é ainda mais visível com os índices fundamentalistas ponderados na forma ordinal (Equação 2). Estes resultados estão em linha com o encontrado por Basu e Forbes (2014) e indicam que a indexação fundamentalista pode oferecer melhor desempenho em momentos de baixa do mercado. Essa característica defensiva da indexação fundamentalista sustenta, uma vez mais, a conjectura de que ela não passa de uma estratégia de "value stocks", que se sairia melhor em

momentos de menor crescimento do mercado acionário (FERRI, 2014). Os resultados para os FIAs de gestão ativa não foram tão claros, talvez porque persigam estratégias variadas de investimento, podendo alguns deles ter características mais afim com estratégias de crescimento e outros com "value stocks".

Tabela 6: Comparação mensal dos índices fundamentalistas compostos e FIAs com o IBrX 100

Faixa de Retorno do IBrX 100	Nº de meses do IBrX 100 na faixa de retorno	Índice Fund. Composto (1)	Índice Fund. Composto (2)	Melhor FIA	Todos os FIAs
> 10%	10	20%	20%	50%	40%
5 a 10%	32	47%	25%	53%	44%
0 a 5%	45	56%	44%	58%	29%
-5% a 0%	38	66%	76%	63%	47%
-10% a -5%	15	53%	67%	60%	33%
< -10%	4	50%	100%	75%	75%

Notas. Os percentuais indicam a proporção de meses, em cada faixa de retorno, que um índice fundamentalista composto ou FIA superou o IBrX 100. "Índice Fund. Composto (1)" é o índice fundamentalista composto ponderado segundo o método de Arnott *et al.* (2005), conforme a Equação 1. "Índice Fund. Composto (2)" é o índice fundamentalista composto ponderado segundo o método ordinal, conforme a Equação 2. A amostra de FIAs consiste de 42 fundos sobreviventes durante todo o período amostral e destinados a investidores em geral.

5 TESTES DE ROBUSTEZ

5.1 Outros Índices Fundamentais

A ponderação ordinal permite que a dispersão dos pesos entre as ações seja menor, além de permitir usar indicadores fundamentalistas na forma de razões ou percentagens, tal como o ROE ou ROA. Segundo Gallizo e Salvador (2003), os indicadores financeiros na forma de razões fornece informações quantitativas valiosas para investidores e analistas para avaliar sua performance dentro de um setor. Delen, Kuzey e Uyar (2013) relatam que o emprego de

indicadores financeiros na forma de razões tem sido uma ferramenta poderosa para os tomadores de decisão, como investidores, analistas de crédito e gestores de negócios. Segundo os autores, esses indicadores financeiros ajudam os *stakeholders* na análise da saúde financeira da empresa e permitem comparações mais realistas entre empresas do mesmo setor de atividade e entre setores, além de permitir comparações entre empresas de diferentes tamanhos. Maricica e Georgeta (2012) dizem que esses tipos de indicadores podem ser utilizados como ferramentas para distinguir as empresas que terão sucesso das que não terão.

Os índices de rentabilidade informam o retorno dos recursos alocados na companhia durante certo período e envolvem tanto a análise das margens de lucro quanto das taxas de retorno da empresa. Foram selecionados quatro índices: *return on equity* (ROE), *return on assets* (ROA), margem operacional e margem de lucro. Estes fundamentos não foram testados em outros estudos, mas como são medidas muito observadas pelo mercado na análise de empresas, optou-se por examinar índices baseados nestes fundamentos também. Os mesmos não foram testados no método 1 por não fazer sentido somar medidas relativas. Cabe destacar que esses índices de rentabilidade selecionados não levam em consideração o preço corrente dos ativos, o que pode ser considerado uma característica desejável para o estudo.

A Tabela 7 apresenta as estatísticas descritivas para os índices fundamentalistas baseados nos indicadores financeiros na forma de razões. Seus retornos médios geométricos anualizados são maiores do que os do IBrX 100. Entretanto, nenhum índice fundamentalista ponderado conforme a Equação 2 apresenta excesso de retorno em relação ao IBrX 100 com significância

estatística ao nível de dez por cento. A volatilidade anual dos índices fundamentalistas foi menor do que a apresentada pelo IBrX-100.

Tabela 7: Estatísticas Descritivas dos Índices de Rentabilidade

Índice	Retorno Geom. Anual (%)	Vol. Anual (%)	IS	Excesso de Retorno Anual (%)	Retorno Mensal Médio (%)	Retorno Mensal Mediano (%)	Retorno Mensal Mínimo (%)	Retorno Mensal Máximo (%)
MGop	17,88	19,19	0,10	1,53	1,54	1,12	-19,02	16,08
MGI	17,39	19,00	0,09	0,87	1,50	1,07	-19,74	15,22
ROE	18,06	19,22	0,10	1,60	1,55	1,40	-19,47	14,86
ROA	17,27	18,91	0,09	0,72	1,49	1,34	-19,19	15,58
IBrX100	15,84	21,94	0,07	–	1,43	1,56	-25,11	18,34
Ibovespa	12,08	22,79	0,03	-3,63	1,17	1,08	-24,80	15,56

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, o IBrX 100 ou o Ibovespa. Os índices fundamentalistas foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas ROE, ROA, margem operacional (MGop) e margem de lucro (MGI), todos medidos como percentuais e definidos no Apêndice C. O método de ponderação é o dado pela Equação 2 (ordinal). O retorno geométrico anual foi definido na Equação 4. A volatilidade anual foi definida pela Equação 5. O índice de Sharpe (IS) em relação ao CDI foi definido pela Equação 6. O excesso de retorno foi calculado como a diferença entre o retorno médio mensal anualizado de cada índice subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Sharpe (1994) mostra que o IS multiplicado pela raiz quadrada do número de observações equivale a uma estatística t para a significância do IS na Equação 6. * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

A Tabela 8 retrata os resultados para o alfa estimado segundo os modelos CAPM e de cinco fatores, conforme as Equações 7 e 8, respectivamente. Nenhum índice fundamentalista baseado em razões e com ponderação ordinal apresentou significância estatística, ao nível de dez por cento, para o alfa estimado tanto pelo CAPM quanto pelo modelo de cinco fatores. O efeito de "value stocks", capturado pelo coeficiente do fator de risco HML na Equação 8 e retratado anteriormente, desaparece. Além disso, o efeito "small stocks" parece ser maior do que o verificado nos índices apresentados na Tabela 4. Isso é consistente com a ponderação ordinal uma vez que ela não realça o peso das empresas maiores. Os resultados relatados, portanto, não sustentam a evidência favorável para a indexação fundamentalista apresentada por alguns autores em

outros países, mas é consistente com a falta de evidência favorável sobre os índices fundamentalistas no Brasil apresentada em Walkshäusl e Lobe (2010).

Tabela 8: Análise do alfa dos Índices de Rentabilidade

Índice	CAPM			Modelo de 5 Fatores						
	α (% aa)	β	R ²	α (% aa)	β	h	s	w	i	R ²
MGop	2,43	0,79**	0,83	1,45	0,76**	0,06	0,27**	0,10*	-0,05	0,86
MGI	1,86	0,79**	0,84	1,32	0,75**	0,04	0,29**	0,07	-0,10	0,88
ROE	2,45	0,80**	0,84	1,43	0,75**	0,01	0,31**	0,10**	-0,10	0,87
ROA	1,81	0,80**	0,82	1,07	0,73**	0,01	0,33**	0,09*	-0,09	0,86

Notas. O modelo foi estimado com os 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, que foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas ROE, ROA, margem operacional (MGop) e margem de lucro (MGI), todos medidos como percentuais e definidos no Apêndice C. O método de ponderação, é o dado pela Equação 2 (ordinal). O modelo CAPM foi estimado de acordo com a Equação 7 e o modelo de cinco fatores tal como na Equação 8. Nenhum alfa para o modelo CAPM e de cinco fatores é significativo ao nível de dez por cento ou menos. Os alfas foram anualizados para efeito de apresentação na forma $(1 + \alpha)^{12} - 1$. O modelo foi estimado com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. A estatística F para todos os testes apresentou p-valor virtualmente igual zero e, portanto, optou-se por não relatá-la aqui por economia de espaço. No restante da tabela, * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

5.2 Índices Fundamentais Baseados no Nível de GC

Esta seção analisa se o nível de governança corporativa das empresas, indicado pelo segmento de listagem na bolsa brasileira, impacta positivamente a construção de carteiras fundamentalistas. Carvalho e Nobili (2011) afirmam que um fator de qualidade de práticas de governança corporativa acrescido ao modelo de três fatores de Fama e French (1993) contribui para explicar os retornos de ações brasileiras. Este trabalho, portanto, contemplou a GC na indexação fundamentalista.

Nos últimos anos, tem se debatido muito o nível de transparência das informações passadas pela gestão das organizações para os investidores. Problemas de conflito de interesses, tais como os que ocorreram na Enron e

Worldcom por exemplo, reforçam a importância de se levar em consideração a governança corporativa das empresas ao se tomar decisões de investimento. Em tese, investidores tendem a priorizar empresas que estejam dispostas a reduzir a assimetria de informação para com o mercado, aumentando assim a demanda por suas ações. No Brasil, níveis diferenciados de governança corporativa foram criados (a saber: Nível 1, Nível 2 e Novo Mercado) e há um aumento das exigências para empresas passando pelo Nível 1 até chegar no Novo Mercado (maior nível de governança). Alguns estudos realizados mostram que a adoção de boas práticas de governança corporativa pode propiciar um aumento de liquidez, além de um potencial de valorização maior dessas ações (GOMPERS, ISHII E METRICK, 2003; DROBETZ, SCHILLHOFER E ZIMMERMANN, 2004; BAUER, GUENSTER E OTTEN, 2004).

Nos EUA, Gompers, Ishii e Metrick (2003) construíram um índice de GC a partir de vinte e quatro regras para medir o nível de governança de 1500 empresas nos anos noventa. Os autores sugeriram uma estratégia em que se compra empresas do decil mais alto em termos de GC e se vende as empresas do decil mais baixo. Segundo os autores, essa estratégia gerou um excesso de retorno de 8,5 por cento ao ano nos anos noventa. Drobetz, Schillhofer e Zimmermann (2004) também construíram um índice de GC para o mercado alemão e concluíram que a estratégia de comprar as empresas de maior nível de GC e vender as empresas de menor nível gera um excesso de retorno de 12 por cento ao ano para o período compreendido entre janeiro de 1998 e março de 2002. Bauer, Guenster e Otten (2004) realizaram um estudo similar ao de Gompers *et al.* (2003) considerando as empresas do FTSE Eurotop 300 e

também encontraram evidências de que os retornos das ações tem relação direta com o nível de GC nos anos 2000 e 2001.

No Brasil, Carvalho (2003) avaliou por meio de um estudo de evento se a adesão a melhores práticas de governança influenciaria o preço, a liquidez e a volatilidade das ações. Para avaliar os efeitos da migração do nível tradicional para os demais, o autor projetou os retornos que deveriam ser observados no momento da migração e comparou com os retornos que efetivamente foram observados após o evento de migração. O autor concluiu que, para a amostra considerada de 22 empresas no período compreendido entre junho de 2001 e maio de 2002, há evidências de retornos anormais positivos. Em outras palavras, o comprometimento das empresas com melhores práticas de governança levaria à maior valorização das ações dessas companhias.

Birk e Moraes (2012) também analisaram se aderir a um grau de governança mais elevado levaria a uma valorização significativa das ações. Para isso, os autores observaram a migração de 41 empresas brasileiras para os Níveis Diferenciados de Governança Corporativa (NDGC) no período entre novembro de 2001 e novembro de 2011. Os resultados mostram que a migração não culminou em retornos anormais significativos, indo de encontro a resultados anteriores.

Carvalho e Nobili (2011) investigaram se a inclusão de um fator de governança corporativa no modelo de três fatores de Fama e French (1993) ajudaria a explicar os retornos das ações brasileiras no período compreendido entre julho de 1995 e junho de 2004. Os resultados mostram que esse fator é relevante na explicação dos retornos, inclusive com poder de explicação maior do que o fator tamanho e *book-to-market*. Além disso, contrariando os resultados

de Gompers *et al.* (2003) e Drobetz *et al.* (2004), os autores mostraram evidências de que o retorno médio das ações tem relação negativa com o nível de GC. Segundo os autores, uma estratégia que compre ações de menor nível e venda ações de maior nível de GC levaria a um excesso de retorno de 10 por cento ao ano no período analisado. Carvalho e Nobili (2011) argumentam que esses resultados podem divergir dos encontrados por Gompers *et al.* (2003) e Drobetz *et al.* (2004) pelo fato do Brasil oferecer menos proteção aos investidores, sendo assim os resultados estariam consistentes com a teoria da agência. Os resultados apresentados para o Brasil e outros mercados não é conclusivo sobre a influência dos diferentes níveis de governança corporativa na valorização das ações.

O nível de governança corporativa das empresas foi obtido do sistema Comdinheiro. Para verificar se o nível de GC das empresas contribui para que a indexação fundamental apresente resultados significativos no mercado brasileiro, foram formados índices fundamentalistas baseado nas mesmas medidas já empregadas, ou seja, receita, valor patrimonial, lucro operacional, dividendos, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa livre, e seguindo os mesmos critérios de rebalanceamento em junho e com as ações do IBrX 100 do mês de junho de cada ano. Detalhamos a definição de cada medida como seu código no banco de dados Bloomberg no Apêndice D.

São propostas duas metodologias de ponderação para averiguar se as carteiras fundamentalistas formadas com viés de GC possuem desempenho superior ao IBrX 100. No primeiro método, o peso dos ativos em cada índice fundamentalista foi baseado no mesmo método de Arnott *et al.* (2005) com o acréscimo do fator multiplicativo de GC, considerando-se um fator multiplicativo

de 1 para o nível tradicional, 2 para o Nível 1, 3 para Nível 2 e 4 para as empresas do Novo Mercado. Quando tal informação não estava disponível no sistema Comdinheiro para o mês de junho do ano corrente, utilizou-se a última disponível e quando nenhuma informação estava disponível considerou-se a ação como nível tradicional. O cálculo dos pesos é retratado pela Equação 9, onde $w_{k,i}$ é o peso de cada ação i no índice fundamentalista calculado para o indicador fundamentalista k , $F_{k,i}$ é o valor do indicador fundamentalista k para a ação i e CG_i é o nível de governança corporativa de determinada empresa naquela data. N é o total de ações incluídas no índice fundamentalista. O mesmo cálculo foi realizado ano a ano, mas o subscrito do tempo foi omitido na Equação 9 por simplicidade. O valor zero foi atribuído a indicadores fundamentalistas negativos.

$$w_{k,i} = \frac{\max(0, F_{k,i} \times CG_i)}{\sum_{i=1}^N \max(0, F_{k,i} \times CG_i)} \quad (9)$$

No segundo método, empregou-se uma ponderação alternativa dos índices fundamentalistas para atenuar o efeito de valores extremos sobre os pesos. Primeiramente, multiplicou-se cada indicador fundamentalista pelo respectivo nível de governança corporativa e ordenou-se de forma ascendente estes valores, atribuindo-se a ordem 1 para a de menor valor e assim sucessivamente. Diferentemente do caso anterior, os valores negativos dos indicadores fundamentalistas foram mantidos em vez de serem igualados a zero. O peso de cada ativo foi calculado como o seu ordinal dividido pelo somatório dos ordinais de todas as ações de 1 até o mais elevado, tal como retratado na Equação 10, onde $ow_{k,i}$ é o peso ordinal de cada ação, $O_{k,i}$ é a ordem ou ordinal da ação i , segundo o indicador fundamentalista k . Neste método, para empresas

com medidas negativas, um nível de GC mais elevado poderia vir a contribuir negativamente na ponderação. Por isso, optou-se por uma ponderação inversa para as empresas com medidas negativas, isto é: fator multiplicativo 4 para o nível tradicional, 3 para o Nível 1, 2 para Nível 2 e 1 para as empresas do Novo Mercado.

$$OW_{k,i} = \frac{O_{k,i}}{\sum_{i=1}^N O_{k,i}} \quad (10)$$

Para calcular os retornos mensais dos métodos 1 (baseado em Arnott *et al.* (2005)) e 2 (método baseado na ponderação ordinal), considerou-se inicialmente um valor de 100 pontos para cada índice fundamentalista. Determina-se em seguida a quantidade teórica de cada ação no índice fundamentalista, calculada como a divisão do montante financeiro inicial de cada ação pelo preço de fechamento no dia anterior ao da formação do índice fundamentalista e definida como $A_{k,i} = (w_{k,i} \times 100)/P_{i,t-1}$. Essa quantidade permanece fixa entre o início de junho e o fim de maio do ano seguinte. Para obter-se o valor mensal de cada índice fundamentalista ($I_{k,t}$), retratado na Equação 11, multiplicou-se o preço de fechamento de cada ação i do índice fundamentalista k ($P_{k,i,t}$) por $A_{k,i}$, em seguida, somou-se esses produtos.

$$I_{k,t} = \sum_{i=1}^N P_{k,i,t} \times A_{k,i} \quad (11)$$

Foram calculadas as mesmas medidas propostas na seção 3 desta tese a fim de avaliar o desempenho das carteiras fundamentalistas: retorno geométrico (Equação 4), desvio-padrão (Equação 5), Índice de Sharpe (IS) (Equação 6), excesso de retorno, retorno médio mensal, retorno mensal

mediano, retornos mínimo e máximo mensal, além do alfa estimado segundo os modelos CAPM (Equação 7) e de cinco fatores (Equação 8).

A Tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas para índices fundamentalistas criados a partir de diferentes indicadores fundamentalistas (mais detalhes no Apêndice D desta tese) considerando-se o nível de GC das empresas no peso calculado de cada ativo. Os resultados encontrados corroboram com aqueles encontrados na seção 4. Os retornos médios geométricos anualizados são maiores do que o do IBrX 100, exceto o do índice baseado no valor patrimonial. Apesar dos resultados semelhantes aos encontrados na seção 4, ao considerar o nível de GC das empresas na construção dos índices fundamentais, observa-se que outros índices além do baseado no fluxo de caixa livre apresentaram excesso de retorno em relação ao IBrX 100 com significância estatística ao nível de dez por cento (caso dos índices baseados no lucro operacional e na receita). Em relação à ponderação pelo método 2 (ponderação ordinal), os retornos dos índices fundamentais não diferem do IBrX 100. Dessa forma, podemos concluir que valores extremos e negativos dos indicadores fundamentalistas não afetam os resultados obtidos com a ponderação original de Arnott *et al.* (2005). A volatilidade anualizada dos índices fundamentalistas foi similar à encontrada no IBrX 100 para o período em análise.

Além dos índices formados com base nos fundamentos (dividendos, fluxo de caixa livre, fluxo de caixa operacional, lucro operacional, receita e valor patrimonial), foi formado um índice composto pela ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento de cada um dos seis índices fundamentalistas individuais.

Observa-se que esse índice composto não obteve excesso de retorno significativo em relação ao IBrX 100.

Tabela 9: Estatísticas Descritivas dos Índices Fundamentalistas baseados na GC

Índice	Método	Retorno Geom. Anual (%)	Vol. Anual (%)	IS	Excesso de Retorno Anual (%)	Retorno Mensal Médio (%)	Retorno Mensal Mediano (%)	Retorno Mensal Mínimo (%)	Retorno Mensal Máximo (%)
Div.gc	1	17,70	20,34	0,09	1,47	1,54	1,38	-17,92	14,87
	2	18,73	19,65	0,11	2,37	1,60	1,40	-18,73	16,02
FCLiv.gc	1	21,15	22,06	0,13	5,43*	1,81	1,93	-16,99	17,10
	2	18,24	18,73	0,10	1,66	1,55	1,21	-18,80	14,05
FCOp.gc	1	18,73	21,84	0,10	2,91	1,64	1,97	-19,70	15,27
	2	17,71	18,91	0,10	1,16	1,52	1,12	-18,28	14,29
Lucrop.gc	1	18,39	21,87	0,10	2,56*	1,61	1,40	-21,38	17,67
	2	17,50	19,44	0,09	1,06	1,51	1,23	-18,54	15,86
Receita.gc	1	19,08	22,10	0,11	3,31*	1,67	1,74	-21,85	17,37
	2	17,85	19,81	0,10	1,51	1,54	1,32	-18,07	14,66
VP.gc	1	15,11	21,81	0,06	-0,81	1,38	0,96	-20,15	15,45
	2	15,99	19,84	0,07	-0,37	1,41	1,08	-19,84	14,50
Comp.gc	1	18,44	21,35	0,10	2,48	1,61	1,63	-19,37	15,76
	2	17,68	19,32	0,10	1,23	1,52	1,18	-18,87	14,86
IBrX100	-	15,84	21,94	0,07	-	1,43	1,56	-25,11	18,34

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, o IBrX 100 ou o Ibovespa. Os índices fundamentalistas foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div.gc), fluxo de caixa livre (FCLiv.gc), fluxo de caixa operacional (FCOp.gc), lucro operacional (Lucrop.gc), receita líquida (Receita.gc) e valor patrimonial (VP.gc), todos medidos na moeda corrente do Brasil. O Índice Composto (Comp.gc) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. Mais detalhes são fornecidos no Apêndice D. Todos os índices são acompanhados da sigla gc (governança corporativa) para indicar que os pesos das ações nos índices são calculados levando-se em consideração o nível de governança das empresas. O método 1 corresponde à ponderação pela Equação 1 e o método 2, pela Equação 2. O retorno geométrico anual foi definido na Equação 4. A volatilidade anual foi definida pela Equação 5. O índice de Sharpe (IS) em relação ao CDI foi definido pela Equação 6. O excesso de retorno foi calculado como o retorno médio mensal anualizado de cada índice subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Sharpe (1994) mostra que o IS multiplicado pela raiz quadrada do número de observações equivale a uma estatística t para a significância do IS na Equação 6. * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

A Tabela 10 apresenta os alfas gerados a partir dos modelos CAPM e de cinco fatores. Comparando os resultados do modelo CAPM com os da seção 4 é possível verificar que há um número maior de índices fundamentalistas que geram alfa. Assim como nos resultados gerados na seção 4, a significância dos alfas desaparece quando estimados pelo modelo de cinco fatores. Observamos

que esse “retorno anormal” (pelo CAPM) é capturado principalmente pelo fator HML (efeito de “*value stocks*”), seguido do fator WML (efeito *momento*) e, em menor escala, pelo fator SMB (efeito “*small stocks*”), o que vai ao encontro à crítica de Ferri (2014) de que a indexação fundamentalista é uma forma disfarçada de estratégia de valor (*value stocks*).

Tabela 10: Análise do alfa dos Índices Fundamentalistas baseados na GC

Índice	M	CAPM			Modelo de 5 Fatores						
		α (% aa)	β	R ²	α (% aa)	β	h	s	w	i	R ²
Div.gc	1	2,97	0,83**	0,86	0,42	0,91**	0,13**	-0,01	0,08**	-0,01	0,93
	2	1,85	0,89**	0,92	2,12	0,82**	0,10**	0,13	0,07	0,02	0,87
FCLiv. gc	1	5,11**	0,92**	0,83	3,18	0,93**	0,15**	0,02	0,11**	-0,02	0,84
	2	2,66	0,77**	0,82	1,68	0,74**	0,11**	0,24**	0,09*	-0,03	0,86
FCOp. gc	1	2,72*	0,96**	0,92	1,75	0,96**	0,13**	0,02	0,05	0,00	0,93
	2	2,15	0,79**	0,84	1,36	0,77**	0,13**	0,19**	0,07	0,00	0,87
Lucrop. gc	1	2,32*	0,98**	0,96	1,20	0,98**	0,10**	0,07	0,07**	-0,03	0,97
	2	1,89	0,82**	0,86	1,08	0,79**	0,11**	0,20**	0,07	-0,04	0,88
Receita .gc	1	3,00**	0,97**	0,93	1,99	0,96**	0,12**	0,11*	0,06*	-0,09	0,94
	2	2,22	0,83**	0,85	1,56	0,80**	0,16**	0,23**	0,06	-0,06	0,88
VP.gc	1	-0,41	0,95**	0,91	-0,50	0,94**	0,21**	0,06	-0,10	-0,03	0,93
	2	0,56	0,84**	0,86	0,14	0,81**	0,17**	0,20**	0,04	-0,05	0,89
Comp. gc	1	2,43*	0,94**	0,94	1,34	0,95**	0,14**	0,05	0,06**	-0,03	0,95
	2	2,07	0,81**	0,85	1,32	0,79**	0,13**	0,19**	0,07	-0,03	0,88

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div.gc), fluxo de caixa livre (FCLiv.gc), fluxo de caixa operacional (FCOp.gc), lucro operacional (Lucrop.gc), receita líquida (Receita.gc) e valor patrimonial (VP.gc). O Índice Composto (Comp.gc) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. Todos foram medidos na moeda corrente do Brasil e mais detalhes são fornecidos no Apêndice D. Todos os índices são acompanhados da sigla gc (governança corporativa) para indicar que os pesos das ações nos índices são calculados levando-se em consideração o nível de governança das empresas. "M" é o método de ponderação, cujo valor 1 corresponde à Equação 1 (Arnott et al, 2005) e 2, à Equação 2 (ordinal). O modelo CAPM foi estimado de acordo com a Equação 7 e o modelo de cinco fatores tal como na Equação 8 (h, s, w e i representam os quatro fatores adicionais deste modelo). Nenhum alfa para o modelo de cinco fatores é significativo ao nível de dez por cento ou menos. Os alfas foram anualizados para efeito de apresentação na forma $(1 + \alpha)^{12} - 1$. Os dois modelos foram estimados com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. A estatística F para todos os testes apresentou p-valor virtualmente igual zero e, portanto, optou-se por não relatá-la aqui por economia de espaço. No restante da tabela, * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral. .

Com base nas Tabelas 9 e 10, observa-se que a indexação fundamentalista considerando a GC das empresas não superou o índice ponderado pelo valor de mercado do *free float* no Brasil nos 12 anos da amostra. Apesar de alguns índices fundamentalistas terem apresentado excesso de retorno em relação ao IBrX 100 e alfa estimado pelo modelo do CAPM com significância estatística ao nível de dez por cento, toda significância desaparece ao se estimar o alfa com o modelo de cinco fatores. Mais uma vez, note-se que a média geométrica de todos os índices fundamentalistas assim calculados superou o IBrX-100.

A principal vulnerabilidade do estudo realizado na seção 5.3 é o fator multiplicativo de GC adotado (fator multiplicativo de 1 para o nível tradicional, 2 para o Nível 1, 3 para Nível 2 e 4 para as empresas do Novo Mercado), uma vez que o peso adotado é arbitrário. Para diminuir a subjetividade dos fatores escolhidos e aumentar a confiabilidade dos resultados encontrados nesta seção, atribui-se uma nova forma de ponderação segundo o nível de governança corporativa das empresas, agrupando-se os níveis 1 e tradicional no fator multiplicativo igual a 1 os outros dois níveis no fator multiplicativo igual a 2. As tabelas 11 e 12 apresentam os resultados da nova análise.

Tabela 11: Estatísticas Descritivas dos Índices Fundamentais baseados na GC – Fator multiplicativo alternativo

Índice	Método	Retorno Geom. Anual (%)	Vol. Anual (%)	IS	Excesso de Retorno Anual (%)	Retorno Mensal Médio (%)	Retorno Mensal Mediano (%)	Retorno Mensal Mínimo (%)	Retorno Mensal Máximo (%)
Div.gc	1	17,63	19,91	0,09	1,30	1,53	1,37	-18,19	15,31
	2	18,74	19,60	0,11	2,36	1,60	1,40	-18,70	16,11
FCLiv.gc	1	21,48	21,45	0,14*	5,60*	1,83	1,88	-16,07	16,27
	2	18,42	18,63	0,11	1,82	1,56	1,17	-18,48	13,94
FCOp.gc	1	18,11	21,70	0,10	2,25	1,59	1,76	-20,43	15,26
	2	17,62	18,83	0,10	1,05	1,51	1,16	-18,17	14,30
Lucrop.gc	1	18,11	21,91	0,10	2,28	1,60	1,54	-21,87	17,81
	2	17,42	19,33	0,09	0,96	1,50	1,17	-18,53	15,85
Receita.gc	1	18,61	21,92	0,10	2,81	1,63	1,69	-22,20	17,11
	2	18,66	20,19	0,11	2,40	1,60	1,31	-18,92	18,86
VP.gc	1	15,11	21,81	0,06	-0,81	1,38	0,96	-20,15	15,45
	2	15,99	19,84	0,07	-0,37	1,41	1,08	-19,84	14,50
Comp.gc	1	18,44	21,35	0,10	2,48	1,61	1,63	-19,37	15,76
	2	17,68	19,32	0,10	1,23	1,52	1,18	-18,87	14,86
IBrX100	–	15,84	21,94	0,07	–	1,43	1,56	-25,11	18,34

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, o IBrX 100 ou o Ibovespa. Os índices fundamentalistas foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div.gc), fluxo de caixa livre (FCLiv.gc), fluxo de caixa operacional (FCOp.gc), lucro operacional (Lucrop.gc), receita líquida (Receita.gc) e valor patrimonial (VP.gc), todos medidos na moeda corrente do Brasil. O Índice Composto (Comp.gc) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. Mais detalhes são fornecidos no Apêndice D. Todos os índices são acompanhados da sigla gc (governança corporativa) para indicar que os pesos das ações nos índices são calculados levando-se em consideração o nível de governança das empresas. O método 1 corresponde à ponderação pela Equação 1 e o método 2, pela Equação 2. O retorno geométrico anual foi definido na Equação 4. A volatilidade anual foi definida pela Equação 5. O índice de Sharpe (IS) em relação ao CDI foi definido pela Equação 6. O excesso de retorno foi calculado como o retorno médio mensal anualizado de cada índice subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Sharpe (1994) mostra que o IS multiplicado pela raiz quadrada do número de observações equivale a uma estatística t para a significância do IS na Equação 6. * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

Tabela 12: Análise do alfa dos Índices Fundamentalistas baseados na GC – Fator multiplicativo alternativo

Índice	M	CAPM			Modelo de 5 Fatores						
		α (% aa)	β	R ²	α (% aa)	β	h	s	w	i	R ²
Div.gc	1	1,80	0,87**	0,93	0,74	0,90**	0,14**	-0,07	0,05	0,05	0,94
	2	2,99	0,82**	0,86	2,10	0,81**	0,10**	0,13	0,12	0,02	0,87
FCLiv.gc	1	5,42**	0,89**	0,82	3,46	0,91**	0,16**	-0,01	0,11**	0,01	0,83
	2	2,82	0,77**	0,82	1,76	0,74**	0,11**	0,23**	0,09*	-0,02	0,86
FCOp.gc	1	2,17	0,95**	0,93	1,21	0,97**	0,15**	-0,02	0,05*	0,05	0,94
	2	2,08	0,78**	0,84	1,25	0,76**	0,14**	0,19**	0,07*	0,00	0,87
Lucrop.gc	1	2,07	0,98**	0,96	1,12	0,99**	0,11**	0,02	0,06**	0,03	0,97
	2	1,83	0,81**	0,86	0,98	0,79**	0,11**	0,20**	0,07	-0,04	0,88
Receita.gc	1	2,58*	0,97**	0,94	1,71	0,96**	0,15**	0,08	0,05*	-0,04	0,95
	2	2,95	0,84**	0,83	2,59	0,81**	0,19**	0,19**	0,03	-0,06	0,86
VP.gc	1	-0,83	0,96**	0,89	-0,79	0,96**	0,25**	0,03	-0,02	0,01	0,92
	2	0,57	0,83**	0,86	0,5	0,80**	0,18**	0,19**	0,04	-0,05	0,89
Comp.gc	1	2,19*	0,94**	0,94	1,24	0,95**	0,16**	0,01	0,05*	0,02	0,95
	2	2,20	0,81**	0,85	1,47	0,79**	0,14**	0,18**	0,06	-0,03	0,88

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div.gc), , fluxo de caixa livre (FCLiv.gc), fluxo de caixa operacional (FCOp.gc), lucro operacional (Lucrop.gc), receita líquida (Receita.gc) e valor patrimonial (VP.gc). O Índice Composto (Comp.gc) é formado por ponderação idêntica nas datas de rebalanceamento por cada um dos seis índices fundamentalistas individuais. Todos foram medidos na moeda corrente do Brasil e mais detalhes são fornecidos no Apêndice D. Todos os índices são acompanhados da sigla gc (governança corporativa) para indicar que os pesos das ações nos índices são calculados levando-se em consideração o nível de governança das empresas. "M" é o método de ponderação, cujo valor 1 corresponde à Equação 1 (Arnott et al, 2005) e 2, à Equação 2 (ordinal). O modelo CAPM foi estimado de acordo com a Equação 7 e o modelo de cinco fatores tal como na Equação 8 (h, s, w e i representam os quatro fatores adicionais deste modelo). Todos os betas, em ambos os modelos, são significativos ao nível de cinco por cento e optou-se por não colocar os asteriscos por economia de espaço. Nenhum alfa para o modelo de cinco fatores é significativo ao nível de dez por cento ou menos. Os alfas foram anualizados para efeito de apresentação na forma $(1 + \alpha)^{12} - 1$. Os dois modelos foram estimados com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. A estatística F para todos os testes apresentou p-valor virtualmente igual zero e, portanto, optou-se por não relatá-la aqui por economia de espaço. No restante da tabela, * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

Com base nas Tabelas 11 e 12, é possível observar que a alteração dos fatores multiplicativos não altera os resultados substancialmente. Em outras palavras, a indexação fundamentalista considerando a GC das empresas na ponderação dos pesos dos ativos não superou o índice ponderado pelo valor de mercado do *free float* no Brasil nos 12 anos da amostra.

5.3 Carteiras Limitadas

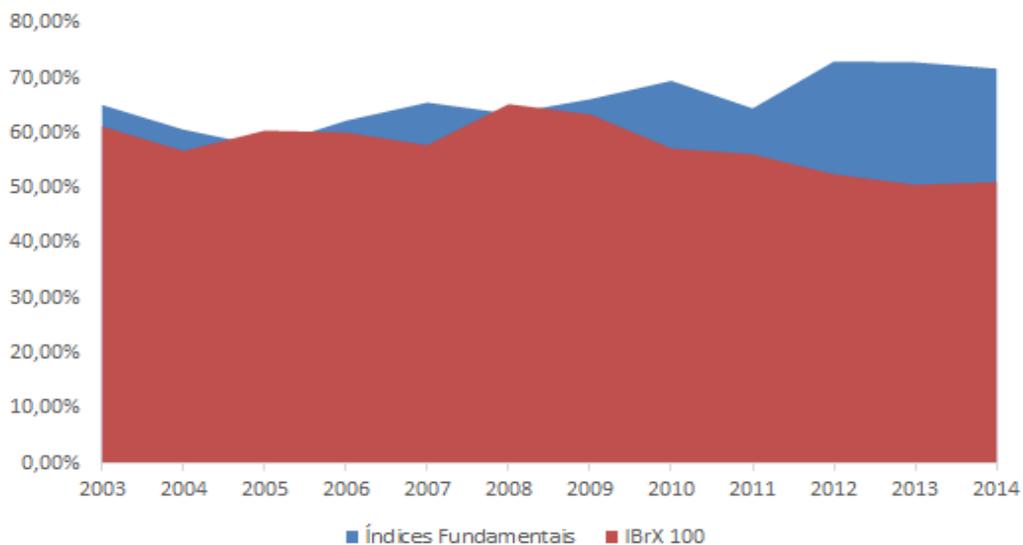
A indexação fundamentalista de Arnott *et al.* (2005) considera que o alfa obtido pelas carteiras fundamentalistas em relação aos índices baseados no valor de mercado das empresas pode ser gerado tanto pelos pesos diferentes dos ativos quanto pela seleção das ações que compõem a carteira fundamentalista. Até o presente momento desta tese, foi considerada toda a carteira teórica do IBrX 100 na construção das carteiras fundamentalistas. O objetivo desta seção é trabalhar com carteiras fundamentalistas limitadas e que não possuam todos os ativos do IBrX 100 a fim de verificar se a seleção proporcionará resultados superiores para a indexação fundamentalista. A alta correlação das ações no Brasil contribui para a adoção desta estratégia, de forma que teoricamente são necessários menos ativos para a obter o mesmo desempenho em relação a retorno e a risco. Conforme evidenciado pela Tabela 13 e Figura 1, a concentração das carteiras fundamentalistas mostra que grande parte dos resultados gerados pode ser atribuída aos 10 ativos de maior fundamento.

Tabela 13: Concentração (%) das Carteiras dos Índices Fundamentais nos 10 Ativos de Maior Peso

Índice	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Div	67,47	67,16	59,32	83,17
FCLiv	72,20	69,56	57,93	90,93
FCOp	69,94	68,92	55,77	84,87
Lucrop	65,15	66,05	57,89	71,93
Receita	58,54	59,12	53,28	62,79
VP	62,99	61,53	58,09	68,66
IBrX 100	57,74	57,54	50,63	65,28

Nota. Os valores da tabela foram calculados com base em 12 dados anuais, compreendidos entre os anos de 2003 e 2015. A carteira formada em junho de determinado ano é baseada nos indicadores fundamentalistas divulgados com base no ano anterior.

Figura 1: Concentração das Carteiras dos Índices Fundamentais e do IBrX 100 nos 10 Ativos de Maior Peso



Nota. A concentração dos índices fundamentais se refere a média da concentração dos seis índices individuais analisados (dividendos, fluxo de caixa livre, fluxo de caixa operacional, lucro operacional, receita líquida e valor patrimonial). Foram considerados os índices fundamentalistas formados com base no método 1, corresponde à ponderação pela Equação 1 (Arnott et al, 2005). O eixo vertical representa o percentual de concentração dos 10 ativos de maior peso dos índices fundamentais e do IBrX100.

A possibilidade de se trabalhar com carteiras formadas por um número menor de ativos tende a favorecer o investidor individual, que naturalmente tem maior limitação de capital. Oliveira e Paula (2008) relatam a crescente participação dos investidores individuais no mercado acionário. Informação da BM&FBOVESPA (2017) mostra que em junho de 2017 a participação desses investidores no mercado à vista ultrapassou quinze por cento. Apesar do número relevante de investidores, Oliveira e Paula (2008) ressaltam a limitação deles de gerirem carteiras com muitas ações. Os autores chegam no número ótimo de 12 ações para os investidores individuais e relatam que 6 ações são suficientes para reduzir 33,4% do risco da carteira. Brito (1989) diz que parte dos ganhos da diversificação pode ser obtida com 8 ações na carteira e que a redução no risco para carteiras com mais de 15 ações é desprezível.

Além das carteiras limitadas a 10 ativos e baseadas nos fundamentos utilizados nesta tese (receita líquida, valor patrimonial, dividendos, lucro operacional, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa líquido), serão construídas carteiras 1/N também baseadas nesses fundamentos, pois há evidências na literatura que carteiras limitadas e com pesos idênticos podem levar a resultados superiores. Além disso, esse tipo de alocação favorece a participação dos investidores individuais nesse tipo de estratégia. Kritzman, Page e Turkington (2010) citam algumas características positivas das carteiras 1/N como a não concentração excessiva de nenhuma ação, a captura da reversão a média no rebalanceamento e o fato de obter sempre resultados superiores ao da pior ação da carteira. Duchin e Levy (2009) dizem ainda que para carteiras pequenas, a estratégia 1/N resulta em resultados superiores ao modelo de Markowitz (1952). Pflug, Pichler e Wozabal (2012) demonstram que quando há incerteza sobre os retornos e sua distribuição, as decisões ótimas e racionais de investimento tendem para carteiras 1/N. DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009) compararam a carteira 1/N com 14 modelos de formação de carteiras que utilizaram 7 conjuntos de dados distintos e observaram que nenhum modelo obteve índice de Sharpe superior à carteira 1/N. Baseado no mercado acionário dos EUA, os autores também verificaram que para a carteira 1/N ser superada por uma carteira com 25 ativos e construída pelo modelo de média-variância seria necessário que se considerasse uma janela de 3.000 meses. No caso de uma carteira com 50 ativos, essa janela aumentaria para o dobro de meses. Thomé Neto, Leal e Almeida (2011) desenvolveram carteiras de mínima variância global (MVP) para as ações mais líquidas do Brasil no período compreendido entre janeiro de 1998 e dezembro de 2008. Os resultados

encontrados não mostram diferença estatisticamente significativa entre as carteiras MVP e o Ibovespa. Entretanto, ao limitarem o peso das ações contidas nas carteiras MVP a 10%, o desempenho dessas foi superior ao Ibovespa. Por último, os autores compararam essas carteiras MVP com limitação com carteiras 1/N contendo os mesmos ativos e concluíram que não há diferença estatisticamente significativa entre essas duas estratégias de ponderação. Santiago e Leal (2015) analisaram carteiras 1/N com N variando entre 6 e 16, no período de 1998 a 2011, e selecionaram as ações por meio do ordenamento pelo índice de Sharpe. Os autores compararam o desempenho dessas carteiras com FIAs, a uma carteira MVP com limite de 10% e com o Ibovespa e concluem que os FIAs selecionados tiveram desempenho no máximo equivalente ao das carteiras 1/N. Além disso, Santiago e Leal (2015) relatam que o retorno mediano das carteiras 1/N não foi estatisticamente diferente do retorno do Ibovespa e do da MVP com limite de 10%.

A amostra, o período, a periodicidade do rebalanceamento e os indicadores fundamentalistas considerados na construção e análise dos índices fundamentalistas com limite de 10 ativos foram os mesmos considerados na formação dos índices sem limitação e nos índices que consideraram o nível de GC. Além das metodologias já apresentadas (método original de Arnott *et al.* (2005) e método ordinal), foram criadas carteiras 1/N de cada índice (considerando os mesmos 10 ativos), ou seja, nesta metodologia o peso inicial de cada ação na data de rebalanceamento é o mesmo das demais selecionadas.

Na metodologia baseada em Arnott *et al.* (2005) computou-se a contribuição de cada uma das 10 ações com maior valor de cada fundamento para o somatório desta medida. O cálculo do peso de cada ação nesta

metodologia é representado pela equação 12, onde $w_{k,i}$ é o peso de cada ação i no índice fundamentalista calculado para o indicador fundamentalista k e $F_{k,i}$ é o valor do indicador fundamentalista k para a ação i . 10 representa as ações com maior valor de determinado fundamento. Este cálculo foi feito para cada ano, mas o subscrito do tempo foi omitido na Equação 12. O valor zero foi atribuído a indicadores fundamentalistas negativos.

$$w_{k,i} = \frac{\max(0, F_{k,i})}{\sum_{i=1}^{10} \max(0, F_{k,i})} \quad (12)$$

Na segunda metodologia representada pela ponderação ordinal, ordenou-se as empresas de 1 a 10 de acordo com cada fundamento, ou seja, para a ação de menor determinado fundamento atribui-se o valor 1 e para a de maior, o valor 10. O peso de cada ativo foi calculado como o seu ordinal dividido pelo somatório das posições de 1 até 10 e é retratado pela equação 13, onde $ow_{k,i}$ é o peso ordinal de cada ação, $O_{k,i}$ é a ordem ou ordinal da ação i , segundo o indicador fundamentalista k .

$$ow_{k,i} = \frac{O_{k,i}}{\sum_{i=1}^{10} O_{k,i}} \quad (13)$$

A terceira metodologia empregada foi a carteira 1/N para cada índice fundamentalista com 10 ações. Sendo assim, o peso inicial nas datas de rebalanceamento de cada ação considerado foi de 10%. O objetivo deste método neste trabalho é verificar se os resultados da indexação fundamental no Brasil se devem mais à seleção das ações ou aos pesos atribuídos a cada uma.

Os resultados das carteiras fundamentalistas formadas através das metodologias 1, 2 e 3 também foram comparadas com carteiras 1/N, construídas pela seleção das ações com maior índice de Sharpe em períodos anteriores ao da análise da carteira. O critério de seleção das ações seguiu a metodologia de Santiago e Leal (2015). No artigo dos autores, a carteira de cada quadrimestre era formada com base no índice de Sharpe do quadrimestre anterior das ações presentes no Ibovespa e o período de análise foi de janeiro de 1998 a dezembro de 2011. Os autores não evitaram a inclusão de ações ordinárias e preferências da mesma empresa, mas para esta tese considerou-se apenas uma das classes de cada empresa para ficar coerente com o que foi realizado nos demais métodos. Neste trabalho, consideramos o rebalanceamento anual para esta proposta a fim de manter a mesma periodicidade de rebalanceamento das demais. Optou-se por dois tipos de ponderação, sendo que na primeira (metodologia 4), o índice de Sharpe utilizado para a escolha das ações foi calculado através dos retornos compreendidos entre o início de junho do ano anterior e o fim de maio do ano vigente da carteira. Já na segunda proposta de ponderação (metodologia 5), foi empregado um período menor para o cálculo do índice de Sharpe, começando no início de janeiro e terminando no fim de maio do ano vigente da formação da carteira.

O processo de formação dos preços dos índices fundamentalistas com limitação de 10 ativos e dos índices baseados no índice de Sharpe assim como a estimação de seus retornos mensais seguiu a mesma metodologia apresentada na seção 3.3. Além disso, foram consideradas as mesmas medidas propostas nessa seção da tese: retorno geométrico (Equação 4), desvio-padrão (Equação 5), Índice de Sharpe (Equação 6), excesso de retorno, retorno médio

mensal, retorno mensal mediano, retornos mínimo e máximo mensal, além do alfa estimado segundo os modelos CAPM (Equação 7) e de cinco fatores (Equação 8).

A Tabela 14 apresenta as estatísticas descritivas para índices fundamentalistas criados a partir de diferentes indicadores fundamentalistas e com apenas 10 ativos na carteira. Observa-se que considerando 10 ativos, o índice baseado na receita também possui excesso de retorno significativo, ao contrário do encontrado nas carteiras fundamentalistas contendo todas as ações do IBrX 100. Em contrapartida, observa-se também um aumento na volatilidade anualizada das carteiras, o que é justificável frente ao número de ações e consequentemente o aumento do risco diversificável. A carteira 1/N construída a partir do índice de Sharpe e que considera os retornos compreendidos entre o início de janeiro e o fim de maio do ano vigente da carteira (metodologia 5) também apresentou excesso de retorno estatisticamente significativo a 10 por cento.

Os índices fundamentalistas compostos mostrados nas Tabelas 14 e 15 são carteiras formadas pelos 10 ativos com os maiores fundamentos individuais (dividendos, fluxo de caixa livre, fluxo de caixa operacional, lucro operacional, receita e valor patrimonial). Inicialmente, multiplica-se o peso de cada ação nos índices fundamentais por 1/6 (por se tratar de 6 índices fundamentalistas). Em seguida, soma-se o peso de cada ativo e são selecionadas os 10 ativos de maior peso. Finalmente, o peso de cada um desses 10 ativos é recalculado considerando-se uma alocação de 100 por cento nesses ativos.

Tabela 14: Estatísticas Descritivas dos Índices Fundamentalistas formados com 10 ativos

Índice	Método	Retorno Geom. Anual (%)	Vol. Anual (%)	IS	Excesso de Retorno Anual (%)	Retorno Mensal Médio (%)	Retorno Mensal Mediano (%)	Retorno Mensal Mínimo (%)	Retorno Mensal Máximo (%)
Div	1	15,71	21,84	0,07	-0,18	1,42	1,31	-20,30	15,22
	2	16,51	21,44	0,08	0,52	1,47	1,11	-16,58	15,38
	3	16,00	21,19	0,07	-0,06	1,43	0,90	-18,35	14,31
FCLiv	1	22,23	23,51	0,14*	6,93**	1,92	2,33	-17,07	17,64
	2	21,42	22,02	0,13	5,70*	1,83	2,19	-19,38	17,75
	3	20,14	21,19	0,12	4,16	1,73	2,27	-15,95	16,12
FCOp	1	17,71	24,21	0,09	2,51	1,61	1,97	-23,14	19,48
	2	16,85	22,36	0,08	1,11	1,51	1,57	-20,66	18,36
	3	15,88	21,28	0,07	-0,17	1,42	1,11	-16,84	17,47
Lucrop	1	16,76	25,99	0,08	2,06	1,58	1,76	-27,55	23,96
	2	17,63	24,99	0,09	2,66	1,62	1,69	-26,10	21,82
	3	18,05	24,65	0,09	2,99	1,64	1,42	-26,69	23,14
Receita	1	18,11	26,15	0,09	3,52	1,68	1,52	-27,44	24,18
	2	18,96	25,90	0,10	4,31*	1,74	1,64	-26,79	23,75
	3	19,32	23,74	0,11	4,03*	1,72	1,90	-24,97	21,31
VP	1	12,87	25,93	0,04	-2,00	1,29	1,04	-22,41	23,32
	2	15,24	23,71	0,06	-0,19	1,42	1,18	-21,89	18,48
	3	16,00	22,44	0,07	0,02	1,45	1,57	-23,36	16,59
Comp.	1	16,76	24,66	0,08	1,66	1,55	1,58	-23,53	19,78
	2	17,07	22,92	0,08	1,48	1,54	1,52	-21,41	18,91
	3	15,72	21,97	0,07	-0,16	1,42	1,21	-19,27	16,82
1/N	4	13,36	24,02	0,05	-1,89	1,30	1,30	-29,91	16,46
	5	24,04	23,51	0,16*	8,81*	2,04	2,42	-23,21	20,29
IBrX100	-	15,84	21,94	0,07	-	1,43	1,56	-25,11	18,34
Ibovespa	-	12,08	22,79	0,03	-3,63	1,17	1,08	-24,80	15,56

Notas. As estatísticas se referem aos 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, o IBrX 100 ou o Ibovespa. Os índices fundamentalistas foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div), fluxo de caixa operacional (FCOp), fluxo de caixa livre (FCLiv), lucro operacional (Lucrop), receita líquida (Receita) e valor patrimonial (VP), todos medidos na moeda corrente do país e definidos no Apêndice A. Os índices fundamentalistas compostos são carteiras formadas pelos 10 ativos com os maiores fundamentos individuais (dividendos, fluxo de caixa livre, fluxo de caixa operacional, lucro operacional, receita e valor patrimonial). O método 1 corresponde à ponderação pela Equação 1 (Arnott et al, 2005), o método 2 pela Equação 2 (ordinal), o método 3 corresponde à ponderação idêntica de cada ativo (10% para cada um), o método 4 é definido de acordo com o índice de Sharpe das ações calculado no período de junho do ano anterior e o fim de maio do ano vigente da carteira e as ações possuem o mesmo peso na data de rebalanceamento e o método 5 é definido de acordo com o índice de Sharpe das ações calculado no período de janeiro a maio do ano vigente e as ações possuem o mesmo peso na data de rebalanceamento. O retorno geométrico anual foi definido na Equação 4. A volatilidade anual foi definida pela Equação 5. O índice de Sharpe (IS) em relação ao CDI foi definido pela Equação 6. O excesso de retorno foi calculado como a diferença entre o retorno médio mensal anualizado de cada índice limitado a 10 ativos subtraído do retorno médio mensal anualizado do IBrX 100. Sharpe (1994) mostra que o IS multiplicado pela raiz quadrada do número de observações equivale a uma estatística t para a significância do IS na Equação 6. * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

A Tabela 15 apresenta os alfas gerados a partir dos modelos CAPM e de cinco fatores para as carteiras limitadas a 10 ativos. Os resultados mostram que considerando o período completo, os alfas são significativos para o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre e na carteira 1/N da ponderação 5. Sendo assim, pode ser que o excesso de retorno dessas ponderações não seja explicado totalmente pelo modelo de cinco fatores e que haja retorno excepcional. Para os demais índices fundamentalistas, observa-se novamente que o “retorno anormal” (pelo CAPM) é capturado principalmente pelo fator HML (efeito de “*value stocks*”), seguido do fator WML (efeito *momento*) e, em menor escala, pelo fator SMB (efeito “*small stocks*”), o que, conforme dito anteriormente, vai ao encontro à crítica de Ferri (2014) de que a indexação fundamentalista é uma forma disfarçada de estratégia de valor (*value stocks*).

Tabela 15: Análise do alfa dos Índices Fundamentais formados com 10 ativos

Índice	M	CAPM			Modelo de 5 Fatores						
		α (% aa)	β	R ²	α (% aa)	β	h	s	W	i	R ²
Div	1	0,08	0,96**	0,92	-0,57	1,00**	0,12**	-0,16**	0,02	0,10	0,93
	2	0,85	0,93**	0,90	-0,21	0,96**	0,12**	-0,13**	0,04	0,03	0,91
	3	0,49	0,90**	0,87	-0,59	0,93**	0,16**	-0,12*	0,04	0,05	0,88
FCLiv	1	6,03**	0,98**	0,84	4,39*	1,02**	0,10**	-0,10	0,09*	0,07	0,84
	2	5,32**	0,92**	0,84	4,03*	0,95**	0,07	-0,06	0,07	0,05	0,84
	3	4,30	0,87**	0,81	2,46	0,91**	0,18**	-0,10	0,10*	0,11	0,83
FCOp	1	1,85	1,06**	0,92	1,47	1,09**	0,12**	-0,13**	0,00	0,06	0,92
	2	1,17	0,96**	0,88	1,68	0,99**	0,13**	-0,16**	-0,06	0,08	0,89
	3	0,47	0,89**	0,83	0,36	0,92**	0,21**	-0,16*	-0,03	0,08	0,85
Lucrop	1	0,97	1,14**	0,93	0,91	1,17**	0,06**	-0,11*	0,00	0,11*	0,93
	2	1,71	1,10**	0,93	1,31	1,11**	0,07*	-0,03	0,01	-0,01	0,93
	3	2,18	1,07**	0,91	1,76	1,08**	0,04	-0,03	0,02	0,03	0,90
Receita	1	2,18	1,15**	0,93	1,90	1,16**	0,08*	-0,06	0,00	0,00	0,93
	2	2,90	1,14**	0,93	2,54	1,15**	0,07	-0,02	0,00	-0,05	0,93
	3	3,25*	1,04**	0,92	2,96	1,03**	0,12**	0,03	0,00	-0,08	0,92
VP	1	-2,11	1,08**	0,83	-1,43	1,10**	0,28**	-0,13*	-0,08	0,09	0,85
	2	-0,26	1,02**	0,89	0,23	1,03**	0,17**	-0,09	-0,06	0,02	0,90
	3	0,41	0,97**	0,89	0,88	0,97**	0,15**	-0,07	-0,06	-0,03	0,90
Comp.	1	0,96	1,08**	0,93	1,06	1,11**	0,11**	-0,14**	-0,03	0,08	0,93
	2	1,22	1,00**	0,93	1,42	1,04**	0,09**	-0,14**	-0,03	0,07	0,94
	3	0,19	0,94**	0,88	0,70	0,97**	0,14**	-0,16**	-0,06	0,07	0,89
1/N	4	-1,17	0,92**	0,70	-5,31	0,84**	-0,11	0,59**	0,34**	-0,28**	0,78
	5	8,34**	0,86**	0,65	5,60*	0,79**	0,01	0,47**	0,22**	-0,17	0,70

Notas. Os modelos foram estimados com os 144 retornos mensais entre junho de 2003 e maio de 2015. "Índice" é um dos índices fundamentalistas, que foram ponderados de acordo com os indicadores fundamentalistas dividendos (Div), fluxo de caixa operacional (FCOp), fluxo de caixa livre (FCLiv), lucro operacional (Lucrop), receita líquida (Receita) e valor patrimonial (VP), todos medidos na moeda corrente do país e definidos no Apêndice A. Os índices fundamentalistas compostos são carteiras formadas pelos 10 ativos com os maiores fundamentos individuais (dividendos, fluxo de caixa livre, fluxo de caixa operacional, lucro operacional, receita e valor patrimonial). "M" é o método de ponderação, cujo valor 1 corresponde à Equação 1 (Arnott et al, 2005), 2 à Equação 2 (ordinal), 3 corresponde à ponderação idêntica de cada ativo (10% para cada um), 4 é definido de acordo com o índice de Sharpe das ações calculado no período de junho do ano anterior e o fim de maio do ano vigente da carteira e as ações possuem o mesmo peso na data de rebalanceamento e o 5 é definido de acordo com o índice de Sharpe das ações calculado no período de janeiro a maio do ano vigente e as ações possuem o mesmo peso na data de rebalanceamento. O modelo CAPM foi estimado de acordo com a Equação 7 e o modelo de cinco fatores tal como na Equação 8. Todos os betas, em ambos os modelos, são significativos ao nível de cinco por cento e optou-se por não colocar os asteriscos por economia de espaço. Os alfas foram anualizados para efeito de apresentação na forma $(1 + \alpha)^{12} - 1$. Todos os modelos foram estimados com erros robustos para corrigir a heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos segundo o método de Newey-West. A estatística F para todos os testes apresentou p-valor virtualmente igual zero e, portanto, optou-se por não relatá-la aqui por economia de espaço. No restante da tabela, * denota significância a 10% e ** a 5%, medida por um teste t bilateral.

Para verificar se há consistência de geração de valor periodicamente, examinou-se subperíodos. Por isso, dividimos o período completo em 9

subperíodos de quatro anos, com superposição (jun/2003 – mai/2007, jun/2004 – mai/2008, jun/2005 – mai/2009, jun/2006 – mai/2010, jun/2007 – mai/2011, jun/2008 – mai/2012, jun/2009 – mai/2013, jun/2010 – mai/2014 e jun/2011 – mai/2015) para os índices que apresentaram alfa significativo no período completo (jun/2003 a mai/2015), conforme indicado na Tabela 16. Os resultados mostram que a geração de alfa não foi consistente, pois, no melhor caso, cinco dos subperíodos do índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre apresentaram alfa positivo e significativo estimado pelo modelo do CAPM. Quando a análise foi realizada com o modelo de cinco fatores, esse número passou para apenas um subperíodo. Podemos concluir que apesar de haver alfas positivos e significativos nos resultados principais, esse resultado não pode ser considerado consistente e pode ser espúrio, resultante apenas de certos períodos específicos ou do puro acaso. Entretanto, é importante citar como ressalva que essa análise ocorreu em janelas de 48 meses, portanto, em uma janela diferente do período completo de 120 meses.

Tabela 16: Análise do alfa dos Índices Fundamentais formados com 10 ativos

Índice	M	CAPM		Modelo de 5 Fatores	
		α (% aa)	No de alfas positivos e significativos	α (% aa)	No de alfas positivos e significativos
FCLiv	1	6,03**	5	4,39*	1
	2	5,32**	3	4,03*	0
Carteiras 1/N	5	8,34**	2	5,60*	0

Foi testado ainda se os resultados dos alfas gerados para os índices fundamentais baseados no fluxo de caixa livre e para o período completo seriam mantidos considerando os custos de transação. Para isso, utilizou-se a estimativa de Santiago e Leal (2015). Os autores avaliaram os custos de

transação para carteiras 1/N em cerca de 33 pontos base por mês (incluindo além do IR, custos de corretagem, ISS, emolumentos e taxa de custódia). Para analisar se o excesso de retorno e alfa eram mantidos, considerou-se um investimento em um ETF de IBrX 100 com um custo de IR e taxa de administração de 26 pontos base por mês (15 por cento vezes o retorno médio mensal do IBrX 100 no período analisado de 1,43 por cento + uma taxa de administração de 0,5 por cento ao ano). Observou-se que o alfa permaneceu positivo, porém sem significância estatística a 10 por cento. É importante relatar que nessa análise não foram incluídos custos de transação para os fatores SMB, HML, WML e IML e que não foi utilizado o PIBB (ETF do IBrX 50) porque este só foi lançado em 2004, enquanto o período amostral desse estudo teve início em 2003.

Por último, como o fluxo de caixa livre das empresas pode ser considerado o indicador mais *forward looking* entre os utilizados, foi testado para a carteira limitada a 10 ativos a utilização do fluxo de caixa futuro como indicador fundamentalista, ou seja, considerou-se os valores do final do ano desse fundamento para o rebalanceamento no mês de junho. Os resultados (retorno geométrico, excesso de retorno e geração de alfa) foram inferiores aos encontrados pelos índices fundamentalistas formados pela metodologia tradicional.

6 CONCLUSÃO

Esta tese analisou carteiras compostas segundo a indexação fundamentalista no Brasil entre junho de 2003 e maio de 2015 para empresas presentes na carteira teórica do IBrX 100. Essas carteiras, ou índices

fundamentalistas, são ponderadas por pesos calculados a partir de indicadores fundamentalistas selecionados. Os indicadores fundamentalistas usados para construí-las foram os sugeridos por Arnott *et al.* (2005) e incluem a receita, o lucro operacional, dividendos, valor patrimonial, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa livre, todos medidos na moeda nacional. O peso de cada ação em um índice fundamentalista é o valor do seu indicador fundamentalista dividido pela soma do mesmo indicador em todas as empresas componentes do índice fundamentalista. Empregou-se também uma ponderação ordinal para avaliar o impacto de valores extremos dos indicadores fundamentalistas sobre os pesos.

O desempenho dos índices fundamentalistas foi comparado ao IBrX 100 e a uma amostra de 42 FIAs sobreviventes ao longo de todo período amostral destinados a investidores em geral. Os resultados sugerem que não há desempenho ajustado a risco superior dos índices fundamentalistas em relação ao IBrX 100 e aos FIAs, embora a média geométrica em geral seja superior e, se o leitor concordar com a conjectura de Levy (2017) que ela é a melhor medida de desempenho, então pode haver algum mérito para a estratégia. Somente o índice fundamentalista formado segundo o fluxo de caixa livre apresentou significância estatística para o alfa de Jensen e o retorno médio, mas ela desaparece ao se incluir custos de transação ou se estimar o alfa com um modelo de Fama e French (1993) estendido para cinco fatores de risco. Não foi possível observar nenhum resultado significativo para a ponderação ordinal.

Cabe observar que os índices fundamentalistas lograram performance melhor do que o IBrX 100 com mais frequência em momentos de baixa do mercado de ações. Esse comportamento defensivo e o coeficiente do fator HML do modelo de cinco fatores é consistente com o das *value stocks* e dá respaldo

à afirmativa de Ferri (2014) de que esses índices acabam se comportando segundo os fatores de Fama e French (1993), sendo apreçados por este modelo e, portanto, não gerando retornos anormais quando ajustados a seus fatores de risco.

Foram realizados alguns testes de robustez a fim de verificar se de alguma forma a indexação fundamentalista poderia apresentar resultados superiores estatisticamente significantes em relação ao índice de mercado considerado (IBrX 100). Primeiramente, foi observado a indexação fundamentalista para alguns índices de rentabilidade: ROE, ROA, margem operacional e margem de lucro. Estes fundamentos não foram testados em outros estudos, mas como são medidas muito observadas pelo mercado na análise de empresas, optou-se por examinar índices baseados nestes fundamentos também. Nenhum índice fundamentalista apresentou significância estatística, ao nível de dez por cento, para o alfa estimado tanto pelo CAPM quanto pelo modelo de cinco fatores. Para os índices baseados em razões, o efeito de "value stocks" (capturado pelo coeficiente do fator de risco HML) nos índices baseados na receita, o lucro operacional, dividendos, valor patrimonial, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa livre, desaparece. Além disso, o efeito "small stocks" parece ser maior do que o verificado nesses índices.

Outro teste de robustez analisou as carteiras baseadas na indexação fundamentalista nas quais se considera o nível de governança corporativa das empresas, nível esse que é indicado pelo seu segmento de listagem na BM&FBovespa, e se essas carteiras obtiveram desempenho superior em relação à indexação pelo valor de mercado (carteira representada pelo IBrX 100) entre junho de 2003 e maio de 2015. Foram selecionados os mesmos fundamentos

para a criação das carteiras fundamentalistas: receita, lucro operacional, dividendos, valor patrimonial, fluxo de caixa operacional e fluxo de caixa livre. Para calcular o peso de cada ação em um índice fundamentalista, multiplicou-se o valor do seu indicador fundamentalista pelo respectivo nível de governança corporativa. No primeiro teste, foi considerado um fator multiplicativo de 1 para o nível tradicional, 2 para o Nível 1, 3 para Nível 2 e 4 para as empresas do Novo Mercado e no segundo, um fator multiplicativo de 1 para o nível tradicional e Nível 1 e 2 para o Nível 2 e para as empresas do Novo Mercado. O objetivo foi atribuir um peso maior para as empresas com suposta melhor classificação de práticas de governança corporativa. Além da formação dessas carteiras formadas baseadas no método original de Arnott *et al.* (2005), analisamos a ponderação ordinal também. Os resultados sugerem que, em geral, não há desempenho superior dos índices fundamentalistas que levam em consideração o nível de governança corporativa das empresas. Apesar de alguns índices apresentarem significância estatística para o alfa estimado pelo modelo CAPM, esta desaparece ao se estimar o alfa pelo modelo de cinco fatores de risco (mercado, tamanho, razão valor patrimonial por valor de mercado, momento e iliquidez) proposto por Keene e Peterson (2007). Cabe destacar que ao se estimar esse modelo de cinco fatores, foi possível observar que o valor criado é capturado principalmente pelo fator HML (efeito “value stocks”), seguido do fator WML (efeito *momento*) e, em menor escala, pelo fator SMB (efeito “small stocks”), corroborando com resultados anteriores de Ferri (2014).

O último teste de robustez teve como proposta trabalhar com carteiras fundamentalistas limitadas e que não possuam todos os ativos do IBrX 100. Foram construídas carteiras 1/N também baseadas nesses fundamentos, pois

há evidências na literatura que carteiras limitadas e com pesos idênticos podem levar a resultados superiores. Além das carteiras fundamentalistas, foram formadas carteiras 1/N, construídas pela seleção das ações com maior índice de Sharpe em períodos anteriores ao da análise da carteira. Os resultados mostram que considerando o período completo, os alfas foram significativos para o índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre e na carteira 1/N ponderada através do índice de Sharpe do semestre anterior ao rebalanceamento. Para verificar se havia consistência de geração de valor periodicamente, examinou-se 9 subperíodos de quatro anos, com superposição. Foi observado que a geração de alfa não foi consistente, pois, no melhor caso, cinco dos subperíodos do índice fundamentalista baseado no fluxo de caixa livre apresentaram alfa positivo e significativo estimado pelo modelo do CAPM. Quando a análise foi realizada com o modelo de cinco fatores, esse número passou para apenas um subperíodo. Por último, foi testado ainda se os resultados dos alfas gerados para os índices fundamentais baseados no fluxo de caixa livre e para o período completo seriam mantidos considerando os custos de transação e os resultados apontaram para resultados desfavoráveis à indexação fundamentalista.

Os resultados encontrados em todos os testes corroboram com a afirmativa de Walkshäusl e Lobe (2010) de que a indexação fundamentalista não apresenta resultados consistentes para os países emergentes. A inexistência de resultados nitidamente favoráveis à indexação fundamental no Brasil condiz com o fato de não existirem fundos que a empreguem no país. É patente que os resultados relatados foram obtidos em um período relativamente curto, podendo inclusive serem contingentes ao período analisado. A ressalva é que esses resultados desfavoráveis se deram em relação aos retornos ajustados ao risco.

Considerando apenas a média geométrica dos retornos das carteiras, o desempenho dos índices fundamentalistas foi bom.

Cabe salientar que mesmo que os resultados encontrados nesta tese apontem para um desempenho desfavorável à indexação fundamentalista no Brasil, acredita-se que alguns estudos futuros sobre essa estratégia ainda possam ser realizados no país. Uma amostra com mais ações além das presentes no IBrX 100 poderia trazer novos resultados, mesmo que isso gere problemas de liquidez nas carteiras. Além disso, a utilização de carteiras fundamentalistas baseadas em novas variáveis, como em Balatti, Brooks e Kappou (2017), bem como uma métrica contínua de boa governança corporativa, seriam análises naturais na sequência desta linha de pesquisa. Mais pesquisas ainda se fazem necessárias para se poder argumentar com mais veemência (e maior embasamento empírico) que carteiras fundamentalistas não se saem bem no Brasil, particularmente considerando-se seu bom desempenho quando considera-se a média geométrica. Por último, uma pesquisa poderia ser realizada para analisar as diferenças entre o índice baseado no fluxo de caixa livre e o índice baseado nos dividendos. Esse estudo pode incluir o comportamento dos FIAs classificados com dividendos e daqueles classificados como valor.

REFERÊNCIAS

AMENC, N.; GOLTZ, F.; LE SOURD, V. The performance of characteristics. **European Financial Management**, v. 15, n. 2, p. 241-278, 2009.

AMENC, N.; GOLTZ, F.; LE SOURD, V. Diversifying the diversifiers and tracking the tracking error: Outperforming cap-weighted indices with limited risk of underperformance. **The Journal of Portfolio Management**, v. 38, n. 3, p. 72-88, 2012.

ARGOLO, E. F. B.; LEAL, R. P. C.; ALMEIDA, V. S. **O modelo de Fama e French é aplicável no Brasil?**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pós Graduação e Pesquisa em Administração, 2012. 27 p. (Relatório COPPEAD,402).

Arnott, R. (2014). **The rise of smart beta**. Entrevista concedida a James J. Green da Investment Advisor em abril de 2014.

ARNOTT, R.; HSU, J. Noise, CAPM and the size and value effects. **Journal of Investment Management**, v. 6, n. 1, p. 1-11, 2008.

ARNOTT, R.; HSU, J.; MOORE, P. Fundamental indexation. **Financial Analysts Journal**, v. 61, n. 2, p. 83–99, mar./abr. 2005.

ARNOTT, R.; WEST, J. Fundamental indexes: Current and future applications. **ETFs and Indexing**, v. 2006, n. 1, p. 111-121, 2006.

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. Consolidado histórico de fundos de investimento. Fevereiro de 2016. Disponível em: <https://goo.gl/91S32V>. Acesso em 23 de nov.de 2016.

BALATII, M.; BROOKS, C.; KAPPOU, K. Fundamental indexation revisited: new evidence on alpha. *International Review of Financial Analysis*, v. 51, n.1, p. 1-15, 2017.

BASU, A. K.; FORBES, B. Does fundamental indexation lead to better risk-adjusted returns? New evidence from Australian securities exchange. **Accounting and Finance**, v. 54, n. 3, p. 699-728, 2014.

BAUER, R.; GUENSTER, N.; OTTEN, R. Empirical evidence on corporate governance in Europe: The effect on stocks returns, firm value and performance. **Journal of Asset Management**, v. 5, n. 2, p. 91-104, 2004.

BIRK, G.; MORAES, G. I. Governança corporativa e geração de valor nas companhias de capital aberto no Brasil no período 2000-2011. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 12, n. 2, p. 85-104, 2012.

BLITZ, D.; SWINKELS, L. Fundamental indexation: An active value strategy in disguise. **Journal of Asset Management**, v. 9, n. 4, p. 264-269, 2008.

BM&FBOVESPA. **Histórico de adequações metodológicas dos índices da BM&FBOVESPA.** Junho de 2014. Disponível em: <http://bvmf.bmfbovespa.com.br/indices/download/Historico-das-Adequacoes-Metodologicas-dos-Indices-da-BMFBOVESPA-Julho-2014.pdf>. Acesso em 15 de abr. de 2017.

BM&FBOVESPA. (2015a). **Metodologia do índice Brasil 100 (IBrX 100).** Abril de 2015. Disponível em: <https://goo.gl/HyEZFF>. Acesso em 23 de nov. de 2016.

BM&FBOVESPA. (2015b). **Metodologia do índice Bovespa.** Abril de 2015. Disponível em <https://goo.gl/vQyeuV>. Acesso em 23 de novembro de 2016.

BM&FBOVESPA. **Participação dos investidores no segmento Bovespa.** Junho de 2017. Disponível em: https://http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/market-data/consultas/mercado-a-vista/participacao-dos-investidores/volume-total/2017.htm. Acesso em 27 de julho de 2017.

CARHART, M. On persistence in mutual fund performance. **Journal of Finance**, v. 52, n. 1, p. 57-82, mar. 1997.

CARVALHAL, A. Modeling and estimating a higher systematic co-moment asset pricing model in the brazilian stock market. **Latin American Business Review**, v. 6, n. 4, 2006.

CARVALHAL, A.; NOBILI, C. Does corporate governance matter for stock returns? Estimating a four-factor asset pricing model including a governance index. *Quantitative Finance*, v. 11, n. 2, p. 247-259, fev. 2011.

CARVALHO, A. G. Efeitos da migração para os níveis de governança da Bovespa. Abril de 2003. Recuperado de <http://www.economia.puc-rio.br/pdf/seminario/2003/MIGRACAO.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2017.

CASTRO, B. R.; MINARDI, A. M. A. F. Comparação do desempenho dos fundos de ações ativos e passivos. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 7, n. 2, p. 143-161, 2009.

CHEN, C.; CHEN, R.; BASSET, G. W. Fundamental indexation via smoothed cap weights. **Journal of Banking & Finance**, v. 31, n. 11, 3486-3502, 2007.

Dana, S. Estudo mostra que a renda fixa ganha da Bolsa no longo prazo no país. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 20 jul. 2015. Disponível em <<https://goo.gl/qOJiEI>>. Acesso em 23 de novembro de 2016.

DELEN, D.; KUZEY, C.; UYAR, A. Measuring firm performance using financial ratios: A decision tree approach. **Expert Systems with Applications**, v. 40, n. 10, p. 3970-3983, 2013.

DE MIGUEL, V.; GARLAPPI, L.; UPPAL, R. Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/n portfolio strategy?. **The Review of Financial Studies**, v.22, n. 5, p. 1915-1953, 2009.

DROBETZ, W.; SCHILLHOFER, A.; ZIMMERMANN, H. Corporate governance and expected stock returns: Evidence from Germany. **European Financial Management**, v. 10, n. 2, p. 267–293, 2004.

DUCHIN, R.; LEVY, H. Markowitz versus the talmudic portfolio diversification strategies. **The Journal of Portfolio Management**, v.35, n. 2, p. 71-74, 2009.

ESTRADA, J. Fundamental indexation and international diversification. **The Journal of Portfolio Management**, v. 34, n. 3, p. 93-109, 2008.

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

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

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

FERRI, R. Smart beta is not smart for everyone. **Journal of Financial Planning**, v. 27, n. 3, p. 24, 2014.

FRANCIS, A. Smart beta a smart idea. **Money Management**, v. 28, n. 3, p. 24, 2014.

GALLIZO, J. L.; SALVADOR, M. Understanding the behavior of financial ratios: the adjustment process. **Journal of Economics and Business**, v. 55, n. 3, p. 267-283, 2003.

GOMPERS, P., ISHII, J.; METRICK, A. Corporate governance and equity prices. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 118, n. 1, p. 107-156, fev. 2003.

GRAHAM, J. Comment on the theoretical and empirical evidence of fundamental indexing. **Journal of Investment Management**, v. 10, n. 1, p. 90-98, 2012.

HAUGEN, R. A.; BAKER, N. L. The efficient market inefficiency of capitalization-weighted stock portfolios. **The Journal of Portfolio Management**, v.17, n. 3, p. 35-40, 1991.

HEMMINKI, J.; PUTTONEN, V. Fundamental indexation in Europe. **Journal of Asset Management**, v. 8, n. 6, p. 401-405, 2008.

HSU, J. C. Cap-weighted portfolios are sub-optimal portfolios. **Journal of Investment Management**, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2006.

HSU, J. C., & CAMPOLLO, C. New frontiers in index investing: An examination of fundamental indexation. **Journal of Indexes**, p. 32-38, jan. – fev. 2006.

Investment Company Institute. **2016 Investment Company Factbook**. Disponível em: http://www.icifactbook.org/ch2/16_fb_ch2. Acesso em 23 nov. de 2016.

JENSEN, M. The performance of mutual funds in the period 1945–1964. **Journal of Finance**, v. 23, n. 2, p. 389–416, 1967.

JUN, D.; MALKIEL, B. G. New paradigms in stock market indexing. **European Financial Management**, v. 14, n. 1, p. 118-126, 2007.

KAPLAN, P. D. Why fundamental indexation might-or might not-work. **Financial Analysts Journal**, v. 64, n. 1, p. 32-39, 2008.

KEENE, M. A.; PETERSON, D. R. The importance of liquidity as a factor in asset pricing. **Journal of Financial Research**, v. 30, n. 1, p. 91-109, 2007.

KRITZMAN, M.; PAGE, S.; TURKINGTON, D. In defense of optimization: The fallacy of 1/n. **Financial Analysts Journal**, v. 66, n. 2, p. 31-39, mar. – abr. 2010.

LAES, M. A.; DA SILVA, M. E. Performance of mutual equity funds in Brazil – A bootstrap analysis. **EconomiA**, v. 15, n. 3, p. 294-306, 2014.

LEDOIT, O.; WOLF, M. Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. **Journal of Empirical Finance**, v. 15, n. 5, p. 850-859, 2008.

LEVY, M. Measuring portfolio performance: Sharpe, alpha, or the geometric mean? **Journal of Investment Management**, v. 15, n. 3, p. s/n, 2017.

LUCENA, P.; PINTO, A. C. F. Estudo de anomalias no mercado brasileiro de ações através de uma modificação no modelo de Fama e French. In: Encontro anual da associação nacional dos programas de pós-graduação em administração, 29., 2005, Brasília. **Anais...**Brasília: Anpad, 2005.

MACHADO, M. A. V.; MEDEIROS, O. R. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 9, n. 3, p. 383-412, set. 2011.

MAR, J.; BIRD, R.; CASAVECCHIA, L.; YEUNG, D. Fundamental indexation: An australian investigation. **Australian Journal of Management**, v. 34, n. 1, p. 1-20, jun. 2009.

MARICICA, M.; GEORGETA, V. Business failure risk analysis using financial ratios. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 62, p. 728-732, out. 2012.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARKOWITZ, H. Market efficiency: A theoretical distinction and so what? **Financial Analysts Journal**, v. 61, n. 5, p. 17-30, set. – out. 2005.

MCLEAN, R. D.; PONTIFF, J. Does academic research destroy stock return predictability? **Journal of Finance**, v. 71, n. 1, p. 5-32, 2016.

MENDONÇA, H. F.; GALVÃO, D. J. C.; LOURES, R. F. V. Exuberância e risco do mercado financeiro: herança do Governo Lula. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 7, p. 63-68, 2011.

MENDONÇA JR., J. A.; CAMPANI, C. H.; LEAL, R. P. C. A escolha de fundos de ações e o investidor individual. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 1, p. 41-62, 2017.

OLIVEIRA, F. N.; PAULA, E. L. Determinando o grau ótimo de diversificação para investidores usuários de *home brokers*. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n. 3, p. 347-461, 2008.

PEROLD, A. F. Fundamentally flawed indexing. **Financial Analysts Journal**, v. 63, n. 6, p. 31-37, nov. – dez. 2007.

PLUFG, G. C.; PICHLER, A.; WOZABAL, D. The 1/n investment strategy is optimal under high model ambiguity. **Journal of Banking & Finance**, v. 36, n. 2, p. 410-417, 2012.

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

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

SANTIAGO, D. C.; LEAL, R. P. C. Carteiras igualmente ponderadas com poucas ações e o pequeno investidor. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 19, n. 5, p. 544-564, set. – out. 2005.

SHARPE, W. F. A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, set. 1964.

SHARPE, W. F. The Sharpe ratio. **The Journal of Portfolio Management**, v. 21, n. 1, p. 49-58, 1994.

SIEGEL, J. **Investindo em ações no longo prazo**. (5a ed.). Porto Alegre: Bookman, 2015.

THOMÉ NETO, C.; LEAL, R. P. C.; ALMEIDA, V. S. Um índice de mínima variância de ações brasileiras. **Economia Aplicada**, v. 15, n. 4, p. 535-557, 2011.

TREYNOR, J. Why market-valuation-indifferent indexing works. **Financial Analysts Journal**, v. 61, n. 5, p. 65-69, 2005.

WALKSHÄUSL, C.; LOBE, S. Fundamental indexing around the world. **Review of Financial Economics**, v. 19, n. 3, p. 117-127, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A: DEFINIÇÃO DOS INDICADORES FUNDAMENTALISTAS (COM RESPECTIVOS CÓDIGOS BLOOMBERG)

Variável	Definição (Código Bloomberg)
Div	Dividendos. Inclui os dividendos e os juros sobre capital próprio de fato pagos em dinheiro, incluindo ações ordinárias da empresa controladora e ações preferenciais de todas as empresas consolidadas (CF_DVD_PAID).
Lucrop	Lucro operacional. Vendas líquidas mais outros lucros operacionais menos custos de bens vendidos menos outros prejuízos operacionais (IS_OPER_INC).
FCLiv	Fluxo de caixa livre. É o fluxo de caixa de atividades operacionais menos o total de despesas de capital. Despesa de capital é a quantia que a empresa gastou na compra de imobilizados tangíveis (CF_FREE_CASH_FLOW)
FCOp	Fluxo de caixa operacional. Valor total do fluxo de caixa gerado pelas operações de uma empresa calculado como lucro líquido mais depreciação e amortização mais outros ajustes não relacionados ao fluxo de caixa mais alterações no capital de giro (CF_CASH_FROM_OPER).
Receita	Receita líquida, que é o total de receitas operacionais, menos ajustes variados sobre as vendas brutas, tais como retornos, provisões, tributos retidos, encargos de seguro, impostos sobre vendas e impostos sobre valor agregado (SALES_REV_TURN).
VP	Valor patrimonial. Total do capital social em ações mais lucros retidos (TOT_COMMON_EQY).

APÊNDICE B: LISTA DOS FIAs

Alfa Ações Premium FI Ações
Arx FI Ações
Banco do Nordeste FI Ações
Banrisul Índice FI Ações
BB Ibovespa Ativo FIC Ações
BBM II FI Ações
Bnp Paribas Ace IBrX FIC Ações
Bradesco Equities FI Ações
Bradesco FIC Ações
Bradesco Ibovespa Ativo FIC Ações
Bradesco IV FIC Ações
Bradesco Maxi FIC Ações
Bradesco Private Alavancado Ibovespa FI Ações
Bradesco Selection FI Ações
Bradesco Super Ação FI Ações
BTG Pactual Andrômeda FI Ações
BTG Pactual Dinâmico Ibrx 50 FI Ações
Coinvalores FI Ações
Coinvalores Kids FIC Ações
CSHG Verde Am Strategy li FIC Ações
Elite FI Ações
Fibra Vic FI Ações
Focus FI Ações
Geração FI Ações
HSBC Acumulação FIC Ações
Investcenter Opportunity Lógica li FIC Ações
Itaú Blue FIC Ações
Itaú Multifundos FIC Ações
Itaú Personnalité Ibovespa Ativo FIC Ações
Itaú Personnalité Ibrx Ativo FIC Ações
Itaú Select Ibovespa FIC Ações
Itaú Strategy FIC Ações

Itaú Timing FI Ações

Magliano FI Ações

Safra Private FI Ações

Santander Ativo II FI Ações

Santander FI Ações

Santander Ibovespa Ativo Institucional FI Ações

Santander Ônix FIC Ações I

Votorantim FI Ações

Western Asset Ibovespa Ativo FI Ações

Western Asset Silver Ibovespa Ativo FIC Ações

APÊNDICE C: DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE RENTABILIDADE FUNDAMENTALISTAS (COM RESPECTIVOS CÓDIGOS BLOOMBERG)

Variável	Definição (Código Bloomberg)
MGop	Margem operacional. São os ganhos/perdas operacionais dividido pela receita total (OPER_MARGIN).
MGI	Margem de lucro. É o lucro líquido dividido pelas vendas líquidas (PROF_MARGIN).
ROE	Retorno sobre o patrimônio. É o lucro líquido disponível para os acionistas dos últimos 12 meses dividido pela média do patrimônio líquido (RETURN_COM_EQY).
ROA	Retorno sobre ativos. É o lucro líquido dos últimos 12 meses dividido pela média do total de ativos (RETURN_ON_ASSET).

APÊNDICE D: DEFINIÇÃO DOS INDICADORES FUNDAMENTALISTAS PONDERADOS PELO NÍVEL DE GC (COM RESPECTIVOS CÓDIGOS BLOOMBERG)

Variável	Definição (Código Bloomberg)
Div.gc	Dividendos. Inclui os dividendos e os juros sobre capital próprio de fato pagos em dinheiro, incluindo ações ordinárias da empresa controladora e ações preferenciais de todas as empresas consolidadas (CF_DVD_PAID).
Incomeop.gc	Lucro operacional. Vendas líquidas mais outros lucros operacionais menos custos de bens vendidos menos outros prejuízos operacionais (IS_OPER_INC).
CFFree.gc	Fluxo de caixa livre. É o fluxo de caixa de atividades operacionais menos o total de despesas de capital. Despesa de capital é a quantia que a empresa gastou na compra de imobilizados tangíveis (CF_FREE_CASH_FLOW)
CFOp.gc	Fluxo de caixa operacional. Valor total do fluxo de caixa gerado pelas operações de uma empresa calculado como lucro líquido mais depreciação e amortização mais outros ajustes não relacionados ao fluxo de caixa mais alterações no capital de giro (CF_CASH_FROM_OPER).
Revenue.gc	Receita líquida, que é o total de receitas operacionais, menos ajustes variados sobre as vendas brutas, tais como retornos, provisões, tributos retidos, encargos de seguro, impostos sobre vendas e impostos sobre valor agregado (SALES_REV_TURN).
Book.gc	Valor patrimonial. Total do capital social em ações mais lucros retidos (TOT_COMMON_EQY).