

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB

Centro de Ciências Sociais Aplicadas – CCSA

Curso de Administração – CADM

Modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas

RIAN DA SILVA ALMEIDA

João Pessoa
Novembro 2017

RIAN DA SILVA ALMEIDA

Modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Administração, pelo Centro de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal da Paraíba /UFPB.

Professor Orientador: Francisco Roberto Farias
Guimarães Júnior

João Pessoa
Novembro 2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A447m Almeida, Rian da Silva.

Modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas /
Rian da Silva Almeida. – João Pessoa, 2017.
33f.: il.

Orientador(a): Prof^o Dr. Francisco Roberto Farias Guimarães Júnior.
Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – UFPB/CCSA.

1. Fatores fundamentalistas. 2. Seleção de portfólio. 3. Modelo de três
fatores. 4. Markowitz. 5. Alocação de ativos. I. Título.

UFPB/CCSA/BS

CDU:658(043.2)

Folha de aprovação

Trabalho apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a Conclusão de Curso do Bacharelado em Administração.

Aluno: Rian da Silva Almeida.

Trabalho: Modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas.

Área da Pesquisa: Finanças.

Data da aprovação: 01 de novembro de 2017.

Banca examinadora

Prof. Dr. Francisco Roberto Farias Guimarães Júnior
Orientador

Prof. Dr. Brivaldo André Marinho da Silva
Examinador

RESUMO

Na tentativa de identificar outras variáveis que pudessem compor um modelo de precificação de ativos, as variáveis fundamentalistas começaram a ser utilizadas buscando explicar o retorno das ações com mais eficiência que a variável β do CAPM. O modelo de Três Fatores de Fama e French (1993), por exemplo, utilizou as variáveis *Market Value* e *Book-to-Market* para explicar uma parcela dos retornos dos ativos não explicada pelo CAPM, tornando-se assim referência para diversos outros estudos. O presente artigo objetivou explicar como se dá a seleção de carteiras por meio de variáveis fundamentalistas e desenvolver um modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas, identificando os principais fatores fundamentalistas das empresas que são estudados na literatura e constituindo portfólios com base nos fatores fundamentalistas. Para testar o modelo proposto, utilizaram-se os dados disponíveis no banco de dados da *Bloomberg (The Bloomberg Professional®)* licenciado para a *Université Laval*, Quebec, Canadá e o estudo foi realizado por meio de informações extraídas do período compreendido entre 1994 a 2015. Após a aplicação de alguns filtros para a escolha dos ativos, extraíram-se os valores dos fatores para serem aplicados na análise *cross-section* em todos os anos e selecionou-se portfólios para todos os anos. Dado os resultados obtidos, verificou-se que os fatores valor e tamanho, destacados por Fama e French (1992), apareceram poucas vezes, o fator *Market to Book Equity* apareceu apenas nos anos 2003 e 2006 e o fator *Market Value* apareceu, unicamente, no ano de 1996. Muitos fatores menos enfatizados pela literatura do que os fatores utilizados nos modelos multifatoriais tiveram destaque nesse estudo, significando que em um modelo de precificação ou em um modelo de seleção de ativo para compor um portfólio, deve-se levar em conta as características do mercado estudado, como foi o caso do mercado chileno e as especificações de cada empresa que faz parte do mercado pretendido. Além disso, a maioria das carteiras montadas por meio do modelo proposto apresentou desempenho satisfatório e os benefícios da diversificação com poucos ativos.

Palavras-chave: Fatores Fundamentalistas. Seleção de Portfólio. Modelo de Três Fatores. Markowitz. Alocação de Ativos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. JUSTIFICATIVA	6
3. OBJETIVOS	7
3.1 Objetivo Geral.....	7
3.2 Objetivos Específicos	7
4. REVISÃO DA LITERATURA	8
4.1 Seleção de Carteiras.....	8
4.2 CAPM	9
4.3 Modelo de Três Fatores de Fama e French	10
4.4 Modelo de Quatro Fatores de Fama-French-Carhart.....	12
4.5 Modelo de Cinco Fatores de Fama e French	12
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	19
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

O processo de seleção de portfólio continua sendo um dos principais problemas, não somente no âmbito acadêmico, como também na prática de mercado. No início da década de 1950, Markowitz (1952) transformou o processo de alocação de ativos em um problema de otimização com base no *trade-off* fundamental entre retorno esperado do portfólio e risco (CALDEIRA et al., 2013). Já no início do seu trabalho, Markowitz (1952) explica que o processo de seleção de uma carteira de ações pode ser dividido em dois estágios. O primeiro estágio começa com observação e experiência acerca do comportamento dos ativos, terminando com opiniões sobre a performance futura dos negócios avaliados; enquanto que o segundo estágio começa com as opiniões relevantes sobre o futuro e termina com a escolha de uma carteira de ações.

O CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), proposto por Sharpe (1964) e Lintner (1965), é um dos modelos de formação de preços de ativos mais conhecido, ocupando assim um lugar fundamental entre os modelos de formação de preços sob condições de risco. De forma resumida, o CAPM consiste em relacionar a rentabilidade esperada de um ativo ou bem, em um mercado em equilíbrio, com seu risco não-diversificável, denominado beta. As previsões do CAPM têm aplicações imediatas na avaliação do preço de ativos bursáteis, bem como de qualquer tipo de investimento em que seja possível determinar o beta (COSTA JR e NEVES, 2000).

Posteriormente, surgiram novos trabalhos questionando a utilização do beta como medida do risco de um ativo. O entendimento de que o beta é a medida mais eficiente de risco para ativos individuais foi alterado, visto que respostas sistemáticas passaram a ser medidas em relação a outras variáveis macroeconômicas, bem como a outros fatores associados ao preço das ações. Outrossim, foram descobertas evidências de que várias medidas de risco não-sistemáticas podem afetar retornos de ativos (LAKONISHOK & SHAPIRO, 1986). Desse modo, concluiu-se que o beta é uma medida de risco incompleta, significando assim que o risco não pode ser medido apenas pelo beta (COSTA JR e NEVES, 2000).

Diferentes abordagens baseadas em modelos de fatores têm sido propostas na literatura. Esses modelos consistem na ideia de que os movimentos dos retornos financeiros dependem de um pequeno número de variáveis subjacentes, denominadas fatores, permitindo uma grande flexibilidade na especificação econométrica e na estratégia de estimação (CALDEIRA et al., 2013).

Na tentativa de identificar outras variáveis que pudessem compor um modelo de precificação de ativos, as variáveis fundamentalistas começaram a ser utilizadas buscando explicar o retorno das ações com mais eficiência do que o β do CAPM. O modelo de Três Fatores de Fama e French (1993), por exemplo, utilizou as variáveis *Market Value* e *Book-to-Market* para explicar uma parcela dos retornos dos ativos não explicada pelo CAPM, tornando-se assim referência para diversos outros estudos. Diante disso, chegamos ao seguinte problema de pesquisa: Como selecionar portfólios por meio de variáveis fundamentalistas?

2. JUSTIFICATIVA

Tendo em vista os diversos modelos de precificação de portfólios e de alocação de precificação de ativos partindo de Markowitz (1952) e chegando até os dias atuais com o recente modelo de cinco fatores de Fama e French (2006;2015), seria sensato indagar a razão de desenvolver um modelo de seleção e alocação de ativos distinto dos demais, que considere os fatores comuns.

Quando Markowitz (1952) começou o seu trabalho, no início da década de 50, o processo de seleção de portfólio foi dividido em dois estágios. Ele explica que o primeiro começa com a observação e a experiência do analista acerca do comportamento dos ativos e encerra-se com opiniões pertinentes à performance futura dos títulos disponíveis, além da definição daqueles títulos que constituirão as variáveis de decisão do modelo. Já no segundo estágio, o início se dá com a definição dos títulos que constituirão as variáveis de decisão do modelo e termina com a escolha de uma carteira de ações. Entretanto, Markowitz deixa claro em sua pesquisa que estava precisamente interessado somente nesse último estágio, onde por intermédio de uma técnica de otimização desenvolvida, foi capaz de minimizar a variância (risco) de um portfólio em determinado nível de retorno esperado. Vale salientar, porém, que o autor faz um alerta: “A carteira com retorno esperado máximo não é necessariamente aquela com variância mínima” (MARKOWITZ, 1952, p. 79).

Posteriormente, Markowitz (1952, p. 91) declarou que "melhores métodos, que levam em conta mais informações, podem ser encontrados". Essa sua declaração fomentou novos estudos visando complementar o trabalho de Markowitz. Tobin (1958) conseguiu melhorar os resultados da semivariância do modelo original, desenvolvendo as condições necessárias para isso. Kraus e Litzenberger (1976) e Lee (1977), pretendendo oferecer uma descrição mais realista da distribuição dos retornos, desenvolveram teorias de portfólio incluindo variáveis como, por exemplo, a curtose.

Além desse importante comentário de Markowitz, mais tarde Fama e French (1992, p. 428) fizeram uma valiosa declaração, afirmando que “uma vez que todas essas variáveis são versões escalonadas do preço, é razoável esperar que algumas delas sejam redundantes para explicar os retornos médios”, justificando assim a utilização de métodos de extração de fatores para selecionar os ativos.

Portanto, essa pesquisa apresenta uma significativa contribuição em Finanças, mostrando-se extremamente relevante, por se tratar de um estudo que pretende desenvolver um método de seleção e alocação de ativos em um portfólio de maneira que as características de suas séries de preços ou de retornos sejam conservadas. Desse modo, esse método a ser desenvolvido pode tornar-se um interessante instrumento a ser utilizado por acadêmicos e investidores.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo de seleção de portfólio por meio de variáveis fundamentalistas.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais fatores fundamentalistas das empresas que são estudados na literatura;
- Elaborar um modelo de seleção e alocação de ativos por meio dos fatores fundamentalistas;
- Constituir portfólios com base nos fatores fundamentalistas.

4. REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Seleção de Carteiras

Seleção de carteiras consiste no estudo de como se deve investir um patrimônio. Trata-se de um processo para compensar o risco e o retorno esperado visando encontrar a melhor carteira de ativos e passivos (Zvi Bodie, 1999). As contribuições de Markowitz (1952) e Sharpe (1964) foram imensamente importantes em relação ao processo de seleção de carteiras de investimentos, desenvolvendo metodologias de avaliação e compensação do risco através da diversificação de investimentos.

A Teoria Moderna de Portfólio estabelecida por Markowitz (1952) buscava explicar o *trade-off* fundamental entre retorno esperado do portfólio e risco. Nesse sentido, foram realizados vários estudos tentando explicar essa relação, visto que os fatores de risco são considerados cruciais para determinar o prêmio de risco de uma ação ou carteira. A taxa de retorno é essencial na escolha de um investimento, mas ainda não existe um entendimento consensual que explique a maneira como os investidores mensuram o risco de um projeto e como eles definem o prêmio exigido pela exposição a esse risco.

A contribuição de Markowitz (1952) é extremamente relevante quando, ao desenvolver a sua moderna teoria de carteira, estabelece dois critérios básicos para a escolha de um investimento: a média e a variância dos retornos históricos. Segundo essa teoria, a média é o parâmetro que mede o retorno esperado, devendo ser maximizado; a variância do retorno, por sua vez, serve para medir o risco, logo precisa ser minimizado. Com isso, observou-se que os investidores costumam escolher investimentos com mais retornos e menos risco, o que implica que eles apresentam aversão ao risco. Contudo, risco e retorno geralmente apresentam uma correlação positiva entre si, ou seja, quanto maior o risco maior será também o retorno.

Mais tarde Damodaran (1996) classificaria o risco em dois tipos: o diversificável e o não diversificável. O diversificável consiste naqueles riscos que afetam poucas empresas, enquanto o não diversificável diz respeito a acontecimentos que afetam todo o mercado. É através da diversificação da carteira que o risco pode ser reduzido, dependendo da correlação entre os seus componentes. O método desenvolvido por Markowitz registra a variância de uma carteira como a soma das variâncias individuais de cada ação e covariâncias entre pares de ações da carteira, conforme o peso de cada ação na carteira. Segundo o autor, existe uma carteira de ações que maximiza o retorno esperado e minimiza o risco, devendo ser esta a carteira adequada para o investidor.

4.2 CAPM

O primeiro modelo de precificação criado para auxiliar na determinação do preço de mercado do risco e o relacionamento entre o retorno esperado e o risco para qualquer ativo foi o *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), proposto por Sharpe (1964), Lintner (1965), Treynor (1965), Mossin (1966) e Black (1972), os quais o desenvolveram de forma independente. Esse modelo, que permanece sendo muito utilizado até hoje, pressupõe basicamente que o retorno de um ativo e seu risco se relacionam de maneira linear, onde o risco é medido pelo beta, mensurando a sensibilidade dos retornos de um ativo às variações nos retornos da carteira de mercado, denominado risco sistemático dos ativos.

Contudo, visto que utilizavam apenas a carteira de mercado e o beta do ativo como variáveis para o CAPM, foram encontradas muitas contradições empíricas nesse modelo. Alguns autores verificaram que, ao contrário do que previa o CAPM, não era exatamente linear a relação entre retornos de ativos financeiros e o beta. Tendo em vista essas limitações constatadas no CAPM, passaram a ser desenvolvidas novas modelagens. O ICAPM (*Intertemporal Capital Asset Pricing Model*) de Merton (1973) acrescenta mais variáveis relacionadas a consumo e investimentos futuros. O APT (*Arbitrage Pricing Theory*) de Ross (1976), por sua vez, modela o retorno esperado de um ativo como uma função linear de vários fatores macroeconômicos, como PNB, inflação e taxa de juros para calcular o risco sistemático, ou índices de mercado, além de utilizar o risco idiossincrático do ativo.

Os novos estudos que surgiram posteriormente buscavam por variáveis que auxiliassem no processo de aprimoramento de modelos de precificação de ativos. Nesse sentido, de acordo com Banz (1981), que apresenta o efeito tamanho da empresa, o valor de mercado (ME) consegue explicar significativamente o retorno médio das ações. Desse modo, aquelas ações com baixo valor de mercado apresentariam retorno médio muito alto, enquanto que aconteceria justamente o contrário com o retorno de ações com alto valor de mercado.

Basu (1983) evidencia que a relação E/P (*earning-price*) também auxilia na explicação do retorno médio em ações, em testes onde o tamanho da empresa e o beta já estão incluídos. Ele observou que aquelas ações que possuíam elevados valores da razão entre Lucro e o Preço conseguiram retornos ajustados ao risco superiores as que possuíam valores inferiores de E/P.

Stattman (1980) e Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) perceberam que o índice obtido pela divisão do valor contábil pelo valor de mercado da empresa (BE/ME) e os retornos dos ativos apresentavam uma relação positiva. Observaram ainda que quando o valor de uma empresa era inferior ao seu valor contábil, isso queria dizer que a ação estava subavaliada, significando que o seu valor de mercado subiria. Sendo assim, concluiu-se que aquelas ações

cujos valores de BE/ME se mostravam elevados, tenderiam a apresentar retornos elevados também.

Bhandari (1988) observa uma relação positiva entre alavancagem financeira e retorno médio. “É plausível que a alavancagem esteja associada com risco e retorno esperado, porém no modelo SLB, o risco de alavancagem deveria ser capturado pelo β de mercado” (FAMA e FRENCH, 1992, p. 427). No entanto, Bhandari percebe que alavancagem também auxilia na explicação do retorno médio de ações em testes onde o beta do ativo e efeito tamanho (ME) estão inclusos.

4.3 Modelo de Três Fatores de Fama e French

Fama e French (1992) deram continuidade a essa investigação, ampliando ainda mais esses estudos e analisando o efeito dos fatores beta do ativo, tamanho da empresa, E/P, alavancagem financeira e BE/ME nos retornos médios das ações. Em sua pesquisa, esses autores efetuaram diversos testes, controlando os dados para vários fatores, visando avaliar as correlações entre as variáveis. Além disso, nessa mesma pesquisa, discutiram a alta correlação do beta do ativo com os retornos médios no período anterior a 1941 e a sua falta de poder explicativo no período de 1941 a 1990.

No tocante ao beta, as implicações dos resultados encontrados na sua pesquisa levaram os autores à conclusão que a relação entre beta e retorno médio desaparece no período compreendido entre 1963 a 1990. Quer seja ele utilizado sozinho, quer seja combinado com outras variáveis, o beta não demonstrou poder explicativo significativo em relação ao retorno médio, até mesmo no período compreendido entre 1941 e 1990 a relação percebida foi muito pequena.

Em contrapartida, para o período examinado, observou-se que as relações entre retorno médio e tamanho, alavancagem, E/P e BE/ME se mostraram fortes. Nesse sentido, eles chegaram a afirmar que “uma vez que todas essas variáveis são versões escalonadas do preço, é razoável esperar que algumas delas sejam redundantes para explicar os retornos médios” (FAMA; FRENCH, 1992, p. 428). Então, para descrever os retornos bastaria combinar as variáveis tamanho e BE/ME que seria suficiente para absorver as variáveis alavancagem e E/P:

Nossos resultados finais são: (a) β não parece ajudar a explicar o *cross-section* do retorno médio de ações, e (b) a combinação de tamanho e *book-to-market equity* parece absorver os papéis de alavancagem e E/P em explicar o retorno médio das ações, pelo menos durante o nosso período de amostragem 1963-1990 (FAMA e FRENCH, 1992, p. 428).

Assim, os estudos acerca da influência dos fatores no retorno médio das ações se fortaleceram. Finalmente, chegou-se à conclusão de que o modelo SLB não conseguiu explicar os retornos médios das ações, em análises transversais, no período 1941-1990.

Além do fator risco de mercado do CAPM, Fama e French (1992) lançaram mão de outros fatores de risco em seus testes: o fator Tamanho (ME) e o fator Valor (BE/ME). O primeiro consiste no grau de exposição a ações de empresas pequenas, significando que quanto maior for a exposição, maior será também o retorno em comparação a ações de empresas grandes. Acontece dessa forma porque as ações de empresas pequenas são consideradas mais arriscadas do que as ações das empresas maiores, visto que as empresas pequenas possuem menos acesso a recursos financeiros, mais incertezas concernentes aos lucros e chances menores de sobreviver a longos períodos de recessão, levando os investidores a exigirem maiores retornos. Já o segundo, também conhecido como *Book-to-Market*, diz respeito ao grau de exposição a ações com BE/ME alto, o que significa que as empresas apresentam o valor contábil maior do que o valor de mercado da ação da mesma. Essas empresas costumam apresentar lucros pequenos em comparação a empresas com BE/ME baixo, por esse motivo os investidores as consideram mais arriscadas, demandando assim retornos mais elevados.

Diante das implicações dos resultados de sua pesquisa, Fama e French (1992) sugerem a multidimensionalidade dos riscos das ações, considerando que os ativos são precificados racionalmente. Logo, o fator tamanho e o fator valor representam diferentes dimensões do risco. Fama e French (1993) apresentam então um modelo utilizando os novos fatores, tamanho (ME) e *Book-to-Market Equity* (razão BE/ME), que nas análises apresentaram resultados mais precisos na tentativa de explicar os retornos médios. Então esses fatores passaram a ser chamados de *Small Minus Big* (SMB) e de *High Minus Low* (HML).

Em Fama e French (1993), os estudos foram ampliados ainda mais, pois foram criadas carteiras visando simular os fatores de risco subjacentes aos retornos relacionados ao tamanho (ME) e ao valor (BE/ME), surgindo assim o fator SMB, relativo ao tamanho, e o fator HML, relativo ao valor. Então foram realizadas as regressões do excesso de retorno dos portfólios de ações formadas com base no tamanho e valor, como variável dependente, sobre esses fatores, como variáveis explicativas.

O modelo de três fatores, sugerindo a inclusão dos fatores tamanho da firma (SMB) e razão entre valor contábil e valor de mercado (HML), se mostrou eficaz, pois, mediante a inclusão desses novos fatores, passou a explicar uma parcela dos retornos das ações que o CAPM não abarcava, visto que a carteira de mercado não englobava todos os riscos sistemáticos, melhorando assim a previsibilidade dos retornos (LUCENA; PINTO, 2008).

4.4 Modelo de Quatro Fatores de Fama-French-Carhart

Mais tarde Carhart (1997), em seu estudo, objetivou identificar fatores que explicassem o retorno de fundos mútuos de investimentos. Para tanto, lançou mão de três modelos para mensurar o desempenho: o CAPM, o modelo de três fatores de Fama-French (1993) e um modelo de quatro fatores, conhecido como modelo Fama-French-Carhart. Esse último modelo é composto pelos três fatores presentes no modelo de três fatores de Fama-French, já apresentado anteriormente, com o acréscimo de mais um fator denominado *momentum*. Esse fator surgiu devido à descoberta de Jegadeesh e Titman (1993) acerca da possibilidade da captura de retorno excessivo de ações por intermédio dos seus retornos passados.

Jegadeesh e Titman (1993), na verdade, perceberam outra anomalia que poderia prever retornos anormais, a saber, o fator *momentum*, que considera o retorno passado das ações. O princípio básico consiste no seguinte: se porventura o preço de ações for subestimado ou superestimado por novas informações publicadas, nesse caso poder-se-á montar estratégias rentáveis com base na seleção de ações pelo seu retorno passado.

4.5 Modelo de Cinco Fatores de Fama e French

A partir do modelo de dividendo descontado, Fama e French (2006) derivam a influência do B/M na captação dos retornos. Sendo assim, esse modelo apresenta como sua principal premissa o cálculo do valor presente de uma ação com base nos dividendos esperados em futuros exercícios financeiros. Encorajados pelos trabalhos de Novy-Marx (2012) e Aharoni, Grudy e Zeng (2013) que descobriram algumas evidências que favoreciam a relação retornos médios e lucratividade, e a relação retornos médios e investimento, Fama e French (2015a) incluíram dois novos fatores ao modelo anterior de três fatores, acrescentando as variáveis explanatórias ‘lucratividade’ (RMW) e ‘investimento’ (CMA).

O fator RMW (*robust minus weak*) mede a diferença de retorno obtida por ações com desempenho operacional robusto e fraco. Ele é obtido pela diferença entre os retornos de portfólios de ações com alta e baixa lucratividade. Sendo calculado com base na lucratividade operacional aferida pela companhia. A relação lucro operacional/PL é o índice financeiro que possibilita o cálculo. Já o fator de risco CMA (*conservative minus aggressive*), por sua vez, mede a diferença de retorno entre empresas que expandiram com mais intensidade seus ativos totais (arrojadas) e empresas que tiveram expansão mais moderada do ativo (conservadoras). Seu cálculo tem como parâmetro a variação dos ativos totais de um ano para o outro. Refere-se à diferença entre o retorno de portfólios de ações com baixo e alto investimento.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base no referencial teórico, foi elaborado um método de investigação que seguiu o escopo de pesquisas já realizadas. Para testar o modelo proposto, utilizaram-se os dados disponíveis no banco de dados da *Bloomberg (The Bloomberg Professional®)* licenciado para a *Université Laval*, Quebec, Canadá e o estudo foi realizado por meio de informações extraídas dos últimos 20 anos (1995 a 2015). O primeiro filtro utilizado na seleção dos ativos foi o que informa se o título ainda está ativo, porque se sabe que os bancos de dados das bolsas de valores ainda conservam informações de títulos que já foram cancelados.

O segundo filtro foi o tipo de ativo. Selecionaram-se, somente, as ações (tanto de empresas nacionais quanto de empresas estrangeiras). Na sequência, utilizou-se o filtro de liquidez, o qual é dado pelo índice de negociabilidade, que mensura a participação relativa da ação em negócios na Bolsa de Valores que ela é negociada e é calculado pela equação a seguir (XAVIER (2007), BRUNI; FAMÁ (1998)).

$$IN = 100 \times \frac{p}{P} \times \sqrt{\frac{n}{N} \times \frac{v}{V}} \quad (01)$$

Onde:

p = nº de dias em que houve pelo menos um negócio com a ação dentro do período escolhido

P = nº total de dias do período escolhido

n = nº de negócios com a ação dentro do período escolhido

N = nº de negócios com todas as ações dentro do período escolhido

v = volume em dinheiro com a ação dentro do período escolhido

V = volume em dinheiro com todas as ações dentro do período escolhido

Para confirmar o cálculo da liquidez pelo índice de negociabilidade, utilizou-se o volume médio (representado pelo volume em moeda corrente que é negociado mensalmente para cada ação) como *proxy* da liquidez. Essa *proxy* foi utilizada por Chordia, Subrahmanyam e Anshuman (2001), Correia, Amaral e Bressan (2008), Jun, Marathe e Shawky (2003), Keene e Peterson (2007), Machado (2009) e Vieira e Milach (2008). Após a aplicação desses filtros para a escolha dos ativos, extraíram-se os valores dos fatores para serem aplicados na análise *cross-section* e na construção do modelo proposto. Como foram extraídos dados de 1994 a 2015, fez-se uma análise *cross-section* em todos os anos e selecionaram-se portfólios para todos os anos.

Em seguida, elaborou-se um modelo objetivo para selecionar portfólio por meio de variáveis fundamentalistas das ações. O modelo baseia-se em hierarquizar os ativos por meio

de seus fatores e escolher os ativos que farão parte da carteira um a um, em ordem decrescente, até que o risco da carteira se estabilize e elimine a parcela do risco idiossincrático

Evans e Archer (1968) executaram dois testes para determinar a redução do risco não sistemático, os quais foram replicados por Cereta e Costa Jr. (2000): testes t em sucessivas médias de desvios-padrão, que indicam em média a significância de sucessivos aumentos nos tamanhos dos portfólios; e testes F em sucessivos desvios-padrão comparados à média dos desvios-padrão, que indicam a convergência de observações individuais em valores médios.

Sanvicente e Bellato (2004) utilizaram o mesmo método de Statman (1987). Em suas pesquisas os autores selecionaram de 1 a n ativos de forma aleatória para compor de 1 a n carteiras de investimentos, calcularam seus respectivos desvios-padrão, e compararam os benefícios da diversificação com carteiras de 50 e 500 ativos, respectivamente, com níveis de risco semelhantes. Para variar os riscos das carteiras de 50 e 500 ativos, os autores utilizaram o ativo livre de risco em suas composições.

A primeira diferença entre esse modelo e os modelos existentes será na forma de escolha inicial dos ativos. A segunda diferença será no método de ponderação dos fatores e dos ativos que comporão os portfólios. Os ativos selecionados serão aqueles que obtiverem boa performance medida pelo momento proposto por Carhart (1997). Para o cálculo do momento, utilizar-se-á a avaliação dos últimos 12 meses dos retornos brutos dos ativos, visto que essa análise já foi realizada por vários autores em diversos mercados e foi confirmado um prêmio de risco consistente (JEGADEESH; TITMAN, 1993; ASNESS, 1994; FAMA; FRENCH, 1996; HONG; LIM; STEIN, 2000; GRINBLATT; MOSKOWITZ, 2004; FRAZZINI; PEDERSEN, 2010; FAMA; FRENCH, 2012; ISRAEL; MOSKOWITZ, 2012; KOIJEN et al, 2012; MOSKOWITZ; OOI; PEDERSEN, 2012; NOVY-MARX, 2012; ASNESS, MOSKOWITZ; PEDERSEN, 2013). A ideia subjacente à medida de desempenho dada pelo momento é de que se uma companhia obteve um bom desempenho é uma companhia bem administrada e continuará a ser bem administrada nos próximos anos.

A ponderação dos fatores será por meio de um modelo econométrico baseado em um modelo linear generalizado ou máxima verossimilhança ou métodos de momentos generalizados. O modelo será testado buscando um melhor ajuste e um β_0 não significativo ou igual a zero. Deseja-se, desta forma, não forçar o β_0 a zero porque se sabe que ao forçar o β_0 para o valor zero, uma matriz baseada na matriz de produto cruzado é analisada, ao invés da matriz de correlação, o que muda a inclinação da reta ajustada e pode afetar os resultados. O primeiro problema que pode aparecer é obter um valor negativo para o coeficiente de determinação R². Isto pode acontecer, caso o R² seja calculado por meio de:

$$R^2 = 1 - \frac{e'e}{y'y - n \cdot \bar{y}^2} \quad (02)$$

Em uma análise cujo β_0 foi forçado a ser zero o valor do R^2 deve ser não centrado, conforme equação (01), o que o torna impreciso e o faz deixar de ser uma medida de proporção da variância explicada do modelo. Logo, o R^2 não pode ser utilizado como medida de ajuste.

$$R^2 = 1 - \frac{e'e}{y'y} \quad (03)$$

O objetivo de se buscar um β_0 não significativo ou igual zero é obter o mesmo valor de β_0 em todas as regressões realizadas e evitar que o β_0 seja o coeficiente de maior influência em uma determinada regressão, por exemplo. O suporte para essa modelagem pode ser encontrado em alguns exemplos que utilizam regressão com β_0 igual a zero.

A motivação para se trabalhar com β_0 igual a zero foi lógica, pois, uma vez que não existam fatores, implica-se dizer que não existe ação. Se não existe ação, significa dizer que não existe retorno. Desta forma, se houver valor para β_0 , significa dizer que ao zerar todos os fatores, a variável dependente (retorno) será igual a β_0 , o que é impossível, haja vista que a ausência de fatores constitui ausência de ativo.

O método de análise empregado no modelo econométrico que foi utilizado para ponderar os fatores foi baseado em uma análise *cross-section* (FAMA; FRENCH, 1992). Os dados a respeito dos fatores (variáveis independentes) foram extraídos no mês de junho de cada ano porque um período de seis meses após o fechamento do ano fiscal é necessário para assegurar que os preços dos ativos absorveram todas as informações fundamentalistas da empresa (FAMA; FRENCH, 1992, p. 429). Como variável dependente, utilizaram-se os retornos dos próximos seis meses de cada título. Buscou-se, com isso, identificar os fatores que promovem boas performances e quais as influências de cada fator nos retornos futuros. Essas influências foram calculadas por meios dos $\hat{\beta}_i$ do modelo, como mostrado a seguir:

$$R_i = f(D_{ij}, \varepsilon_{it}) \quad (04)$$

Sendo que:

R_i = Retorno dos ativos nos seis meses seguintes ao mês de coleta das informações dos fatores;

- $f(x)$ = Modelo econométrico utilizado para a ponderação dos fatores que, ao mesmo tempo, apresente um β_0 igual a zero ou insignificante;
- D_{ij} = Fatores i dos ativos j utilizados na análise;
- ε_{it} = Erro aleatório. Buscar-se-á no modelo econométrico que os erros obedecem uma distribuição normal, $\varepsilon_{it} \sim N(\mu, \sigma^2)$;

Por suposição, os fatores D_{ij} devem ser:

- Condicionalmente ortogonais aos erros de medida, $E[D_{ijt}\varepsilon_{it}|\mathfrak{S}_{t-1}] = 0, \forall ij \in \{1, 2, \dots, i\} \text{ e } \in \{1, 2, \dots, j\}$. O parâmetro \mathfrak{S}_{t-1} é composto por todo o conjunto de informações disponíveis até $t - 1$;
- Não são condicionalmente mutuamente ortogonais, $E[D_{ijt}D_{ijt}|\mathfrak{S}_{t-1}] \neq 0, \forall i \neq j$, onde D_{ij} é o i -ésimo fator do j -ésimo ativo.

Além disso, assumiu-se que os erros de medida ε_{it} são condicionalmente ortogonais à variância no tempo, $E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{it}|\mathfrak{S}_{t-1}] = 0, \forall i \neq j$ e $E[\varepsilon_{it}\varepsilon_{it}|\mathfrak{S}_{t-1}] = \sigma_{it}^2, \forall i = j$.

Com os valores dos $\hat{\beta}_i$, partiu-se para o passo seguinte que foi a escolha dos ativos e a ponderação de cada ativo em cada carteira. A escolha e ponderação dos ativos foi realizada por meio de uma matriz de decisão ponderada de fatores (*weighted factor decision matrix*), que é utilizada em tomada de decisão que busca hierarquizar as escolhas. O peso de cada ativo em cada uma das carteiras variou de acordo com a quantidade de ativos que a carteira teve. Se a carteira foi formada por apenas um ativo, o peso deste ativo foi 100%. Para portfólios formados por mais de um ativo, somou-se as notas que cada um dos ativos obtiver na hierarquização e calculou-se o peso de cada ativo por meio da razão entre a sua nota individual e a soma das notas dos ativos que fizeram parte da carteira.

Matematicamente, a explicação do modelo é a seguinte: dados vários ativos de uma determinada bolsa de valores em que cada um desses ativos tem os seus respectivos valores específicos de fatores fundamentalistas (nomeados como D_i), tem-se que a soma ponderada dos seus valores pelos seus pesos representa uma avaliação ponderada, que nesse caso é a capacidade de bom desempenho do ativo (KOTHARI; SHANKEN; SLOAN, 1995; BRENNAN; CHORDIA; SUBRAHMANYAM, 1998; FAMA, 1998; GRIFFIN; JI; MARTIN, 2003; ANG et al, 2006; FAMA; FRENCH, 2006; LEWELLEN; NAGEL; SHANKEN, 2010; HOU; KAROLYI; KHO, 2011; AHARONI; GRUNDY; ZENG, 2013; FAMA; FRENCH, 2015). Essa interpretação é fundamentada na etapa anterior do modelo que foi a identificação dos fatores que melhor se relacionam com os retornos médios dos ativos e cálculo da influência de cada fator por meio de seus $\hat{\beta}_i$.

Baseado nisso, fez-se uma matriz de decisão ponderada de fatores, cujos pesos de cada ativo são os valores dos $\hat{\beta}_i$ calculados na análise *cross-section*. Após o cálculo de todas as somas ponderadas, hierarquizaram-se os ativos, com base em seus resultados. Na sequência,

tomaram-se os ativos um a um para formar a carteira, até que o risco da carteira se estabilizasse. A Tabela 1, a seguir, ilustra o modelo proposto, que será detalhado posteriormente. Salienta-se que nesta etapa não houve necessidade de se padronizar qualquer valor.

Tabela 1: Ilustração do modelo proposto

Fatores	Peso	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Ativo 4	...	Ativo i
D1	β_1	Valor D1 At1	Valor D1 At2	Valor D1 At3	Valor D1 At4	...	Valor D1 Ati
D2	β_2	Valor D2 At1	Valor D2 At2	Valor D2 At3	Valor D2 At4	...	Valor D2 Ati
D3	β_3	Valor D3 At1	Valor D3 At2	Valor D3 At3	Valor D3 At4	...	Valor D3 Ati
D4	β_4	Valor D3 At1	Valor D3 At2	Valor D3 At3	Valor D3 At4	...	Valor D3 Ati
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Di	β_i	Valor Di At1	Valor Di At2	Valor Di At3	Valor Di At4	...	Valor Di Ati
Soma Ponderada (SP)		SP At1	SP At2	SP At3	SP At4	...	SP Ati

Fonte: Elaborada pelo autor.

Onde:

- Di = Fatores fundamentalistas;
- β_i = Peso de cada fator fundamentalista;
- Valor Di Ati = Valor de cada fator fundamentalista i em cada ativo i;
- SP Ati = Soma ponderada, dada pela soma dos produtos dos β_i pelos Valor Di Ati.

Desta forma, a carteira foi formada por todos os ativos que foram necessários para estabilizar o risco. Observa-se que este modelo não propõe uma quantidade específica de ativos para compor o portfólio. O objetivo é montar uma carteira com base em uma série histórica de ativos, a qual poderá ser desfeita e refeita, sempre que o investidor desejar. As somas ponderadas de cada um dos ativos (SP Ati) são calculadas da seguinte forma:

$$SP At_i = \sum_{i=1}^n \beta_i \times Valor D_i At_i \quad (05)$$

Observou-se que, pelo fato de se estar trabalhando com dados reais, obtiveram-se valores negativos de somas ponderadas. Para a hierarquização dos ativos, não há qualquer problema em se obterem valores negativos. No entanto, para a determinação dos percentuais dos ativos que farão parte das carteiras de investimento, os valores negativos prejudicam a determinação do peso de cada ativo.

Para sanar este problema, padronizou-se as somas ponderadas em relação à amplitude total dos valores das somas ponderadas obtidas, calculando-se o quociente entre o valor da diferença da soma ponderada do ativo i para a soma ponderada do ativo n e diferença da soma ponderada do ativo 1 para a soma ponderada do ativo n , conforme equação a seguir:

$$SP' At_i = \frac{SP At_i - SP At_n}{SP At_1 - SP At_n} \quad (06)$$

Onde:

- $SP' At_i$ = valor padronizado da soma ponderada do ativo i ;
- $SP At_i$ = valor não padronizado da soma ponderada do ativo i ;
- $SP At_1$ = valor não padronizado da soma ponderada do ativo classificado em primeiro lugar;
- $SP At_n$ = valor não padronizado da soma ponderada do ativo classificado em último lugar.

Com os valores padronizados das somas ponderadas, seguiu-se para seleção do portfólio. Como dito anteriormente, a quantidade de ativos de cada portfólio não foi fixa. Os ativos foram incluídos, um a um, até que o risco da carteira, calculado por meio dos métodos adotados por Evans e Archer (1968), Statman (1987), Cereta e Costa Jr. (2000) e Sanvicente e Bellato (2004), estabilizasse. Para se determinar o percentual de participação de cada ativo em cada uma das carteiras de investimento fez-se:

$$\%At_i = \frac{SP' At_i}{\sum_{i=1}^j SP' At_i} \quad (07)$$

Onde:

- $\%At_i$ = percentual de participação do ativo i na carteira;
- $SP' At_i$ = valor padronizado da soma ponderada do ativo i ;
- $\sum_{i=1}^j SP' At_i$ = somatório das somas ponderadas de todos os ativos que compõem o portfólio de tal forma e j pode assumir valores de 1 até n ;

Observa-se que a quantidade de ativos que fizeram parte do somatório $\sum_{i=1}^j SP' At_i$ é variável e dependeu do cálculo de estabilização do risco da carteira. Assim, a aplicação do modelo de seleção dos ativos, cálculo do percentual de cada ativo na carteira e elaboração do portfólio foi repetido até a estabilização do risco do portfólio.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

O primeiro resultado a ser analisado é a respeito dos fatores que foram extraídos nas regressões lineares de cada um dos anos. Dado os resultados obtidos, verificou-se que os fatores valor e tamanho, destacados por Fama e French (1992), apareceram poucas vezes, o fator *Market to Book Equity* apareceu apenas nos anos 2003 e 2006 e o fator *Market Value* apareceu, unicamente, no ano de 1996.

Verificando-se a quantidade de vezes em que cada um dos fatores foi extraído, tem-se a seguinte ordem de extração, do fator que foi extraído mais vezes ao fator que foi extraído uma única vez: *Return on Equity Total*, *Price to Book per Share*, *Volatility 1 year*, *Operating Profit Margin*, *Price to Sales Ratio*, *Other Investments*, *Leverage*, *Book Value Outstanding Shares*, *Dividend Yield*, *Market to Book Equity*, *Operating Income*, *Price to Cash Flow*, *Market Value (size)*, *Sales Per Share*, *Total Asset*, *Total Intangible Other Assets*.

Este resultado é interessante porque, desde a década de 1970, pesquisadores têm utilizado, com muita frequência, os fatores: β do ativo; BE/ME; E/P; Tamanho; Momento; Liquidez; Volatilidade; *Dividend Yield*; Lucratividade; e Investimentos (FAMA; FRENCH, 1993; FAMA; FRENCH, 1996a; CARHART, 1997; FAMA, 1998; GRIFFIN; JI; MARTIN, 2003; TITMAN; WEI; XIE, 2004; FAMA; FRENCH, 2006; KEENE; PETERSON, 2007; BENDER; BRIAND; MELAS; SUBRAMANIAN, 2013; NOVY-MARX, 2013; FAMA; FRENCH, 2015).

Basu (1977, 1983) verificou que ações que apresentavam elevados valores da razão entre o Lucro e o Preço (E/P) obtiveram maiores retornos ajustados ao risco do que aquelas que tinham menores valores de E/P. Além disso, esse efeito foi maior em ações de empresas menores e a razão E/P teve uma certa dependência do efeito tamanho (Market Equity – ME). Stattman (1980) e Rosenberg, Reid e Lanstein (1985) identificaram que a razão entre Valor de Patrimonial e Valor de Mercado (BE/ME) possuía relação com os retornos dos ativos. Eles verificaram que se o valor de mercado de uma empresa estava baixo em relação ao valor contábil, significava que a ação estava subavaliada e seu valor iria subir. Logo, ações com alto valores de BE/ME tenderiam a um retorno elevado.

Banz (1981) testou o ME. Os seus resultados foram semelhantes aos resultados encontrados por Stattman (1980) e Rosenberg, Reid e Lanstein (1985). Banz (1981, p. 16) inicia suas conclusões afirmando que “*the evidence presented in this study suggests that the CAPM is misspecified. On average, small NYSE firms have had significantly larger risk adjusted returns than large NYSE firms over a forty year period*”. Outra contradição para o

CAPM foi a relação positiva entre alavancagem e o retorno médio, documentada por Bhandari (1988). Em seu estudo, Bhandari (1988) verificou que a alavancagem financeira pode auxiliar na explicação dos retornos médios das ações em análises que incluem o β do ativo e efeito tamanho.

Fama e French (1992) ampliaram esses estudos e analisaram o efeito dos fatores β do ativo, tamanho da empresa, E/P, alavancagem financeira e BE/ME nos retornos médios das ações. Esta pesquisa explorou alguns pontos interessantes para a teoria financeira: primeiro, os autores realizaram vários testes de forma fracionada e controlando os dados para diversos fatores, os quais verificaram as correlações entre as variáveis; segundo, eles iniciaram uma discussão a respeito da falta de poder explicativo do β do ativo no período de 1941 a 1990 e de sua possível alta correlação com os retornos médios no período anterior a 1941, tendo em conta o seu método de cálculo; terceiro, eles afirmaram que “*since all these variables are scaled versions of price, it is reasonable to expect that some of them are redundant for explaining average returns*” (FAMA; FRENCH, 1992, p. 428), o que deu força aos estudos a respeito da influência de fatores, e não mais variáveis isoladas, no retorno médio das ações; e por último eles concluíram que o modelo CAPM não descreveu os retornos médios das ações entre 1941 e 1990, em análises transversais (*cross-sectional regressions*).

A partir desse estudo, outras pesquisas buscaram identificar padrões, que mais tarde foram chamados de anomalias, nos retornos médios das ações. Dentre as várias pesquisas que surgiram, destacaram-se: (a) o estudo de fatores de risco de Fama e French (1993) que ampliou o estudo anterior (FAMA; FRENCH, 1992) para títulos públicos, verificou se as variáveis utilizadas para explicar os retornos destes títulos poderiam ser utilizadas para explicar o retorno das ações e resultou no modelo de três fatores de Fama e French; (b) o estudo do comportamento do preço das ações em relação ao efeito tamanho e BE/ME de Fama e French (1995), o qual verificou que os fatores relacionados ao mercado, ao tamanho ajudam a explicar os retornos médios; (c) o modelo multifatorial de Fama e French (1996a e 1996b), que fornece uma melhor descrição dos retornos médios das ações utilizando o tamanho da empresa, BE/ME, E/P e crescimento das vendas; (d) o modelo de quatro fatores de Carhart (1997) que incluiu o efeito *one-year momentum in stock returns* no modelo de três fatores de Fama e French (1993); (e) o modelo APT (*arbitrage pricing theory*) de Ross (1976), que sugere a utilização das variáveis macroeconômicas como PNB, inflação e taxa de juros para o cálculo do risco sistemático, além do uso do risco idiossincrático do ativo.

O nosso estudo apresentou outros fatores, além dos anteriormente estudados, o que se leva a crer que em um modelo de precificação ou em um modelo de seleção de ativo para

compor um portfólio, deve-se levar em conta as características do mercado estudado, como foi o caso do mercado chileno e as especificações de cada empresa que faz parte do mercado pretendido.

A construção das carteiras de ações com base nos fatores fundamentalistas das empresas, só foi possível por meio da elaboração de um modelo. O modelo proposto objetivou hierarquizar os ativos por meio de seus direcionadores de valor e escolher os ativos, em ordem decrescente, até que o risco da carteira se estabilizasse.

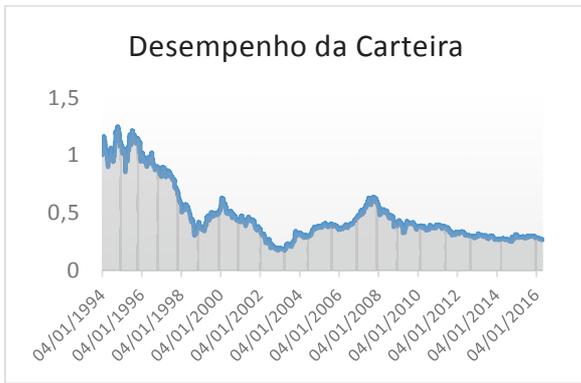
O método de análise empregado no modelo econométrico que foi utilizado para ponderar os fatores foi baseado em uma análise *cross-section*. Os dados a respeito dos fatores (variáveis independentes) foram extraídos no mês de junho de cada ano porque um período de seis meses após o fechamento do ano fiscal é necessário para assegurar que os preços dos ativos absorveram todas as informações fundamentalistas da empresa.

Desta forma, a carteira foi formada por todos os ativos que foram necessários para estabilizar o risco. Observa-se que este modelo não propõe uma quantidade específica de ativos para compor o portfólio. A estabilização do risco das carteiras foi alcançada, eliminando a parte do risco idiossincrático.

O peso dado a cada ativo em cada uma das carteiras variou de acordo com a quantidade de ativos que a carteira teve. Se a carteira fosse formada por apenas um ativo, o peso deste ativo seria de 100%. Para portfólios formados por mais de um ativo, somaram-se as notas que cada um dos ativos obteve no processo de hierarquização e o peso de cada ativo foi a razão entre a sua nota individual e a soma das notas dos ativos. O objetivo foi montar uma carteira baseado em uma série histórica de ativos, a qual poderia ser desfeita e refeita, sempre que o investidor desejasse.

Para a construção das carteiras no ano de 1994, por exemplo, utilizaram-se os dados dos fatores fundamentalistas em junho de 1994, e os valores dos retornos de julho a dezembro de 1994 desses mesmos ativos. Após a aplicação do modelo proposto, selecionaram-se os ativos e montaram-se as carteiras. O cálculo dos riscos de cada uma das carteiras foi feito por meio do cálculo dos desvios-padrão dos retornos diários dessas carteiras, no ano de 1994. Para os anos seguintes, obedeceu-se à mesma lógica, conforme os gráficos a seguir, onde podemos observar o desempenho de cada carteira através da evolução da aplicação de \$ 1 (uma unidade monetária) em cada carteira formada e o momento em que o risco estabiliza:

Gráfico 1: Portfólio criado em 1994



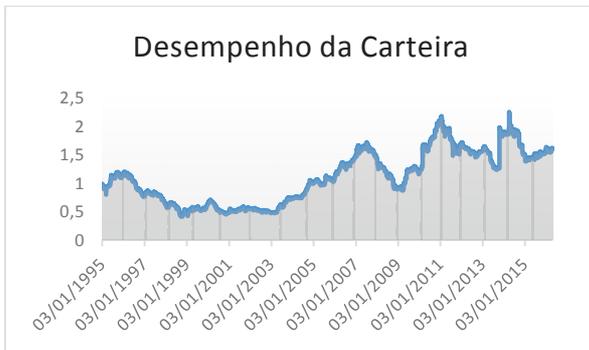
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2: Estabilização do risco em 1994



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3: Portfólio criado em 1995



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 4: Estabilização do risco em 1995



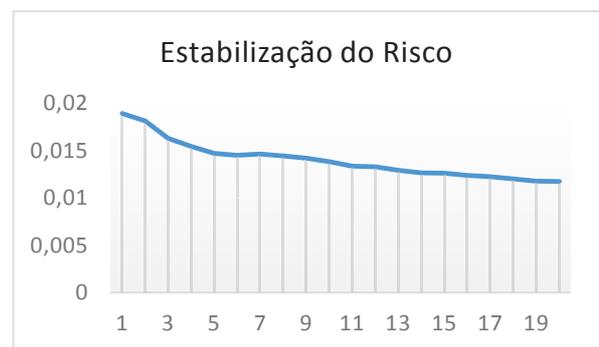
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 5: Portfólio criado em 1996



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6: Estabilização do risco em 1996



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 7: Portfólio criado em 1997



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 8: Estabilização do risco em 1997



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 9: Portfólio criado em 1998



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 10: Estabilização do risco em 1998



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 11: Portfólio criado em 1999



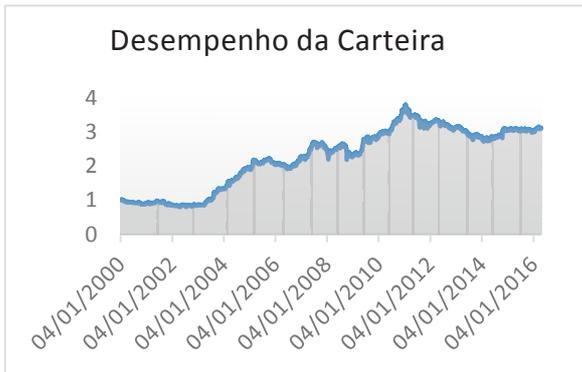
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 12: Estabilização do risco em 1999



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 13: Portfólio criado em 2000



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 14: Estabilização do risco em 2000



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 15: Portfólio criado em 2001



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 16: Estabilização do risco em 2001



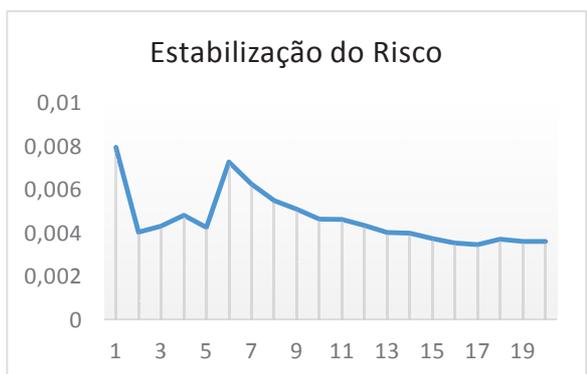
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 17: Portfólio criado em 2002



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 18: Estabilização do risco em 2002



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 19: Portfólio criado em 2003



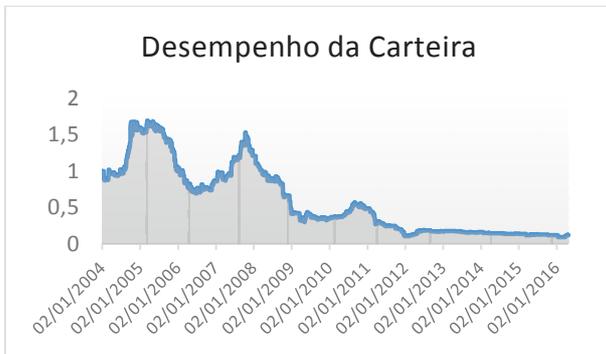
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 20: Estabilização do risco em 2003



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 21: Portfólio criado em 2004



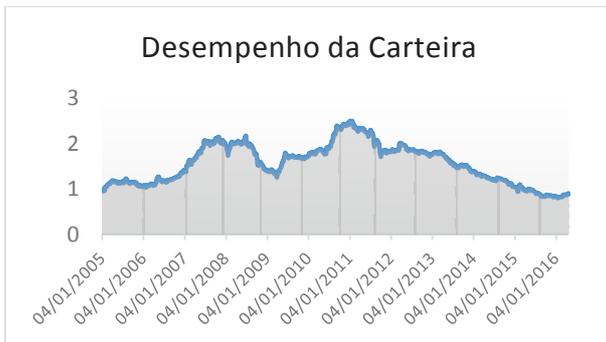
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 22: Estabilização do risco em 2004



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 23: Portfólio criado em 2005



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 24: Estabilização do risco em 2005



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 25: Portfólio criado em 2006



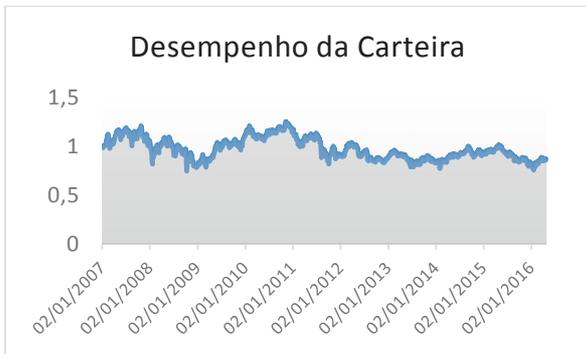
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 26: Estabilização do risco em 2006



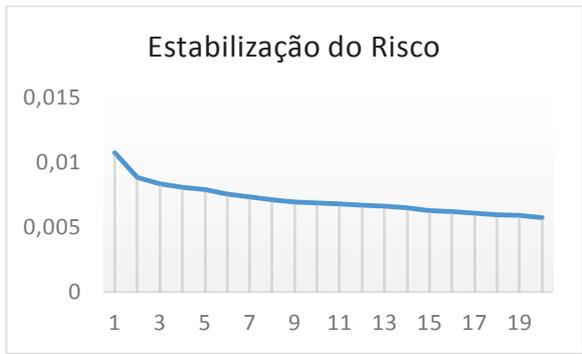
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 27: Portfólio criado em 2007



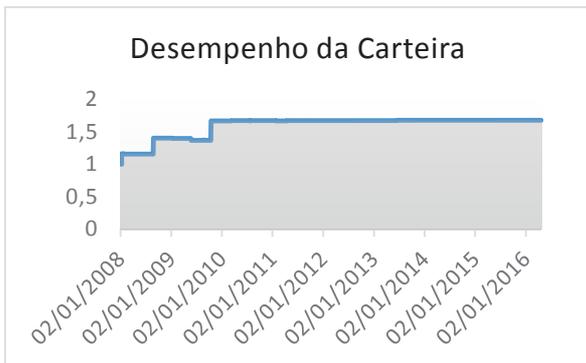
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 28: Estabilização do risco em 2007



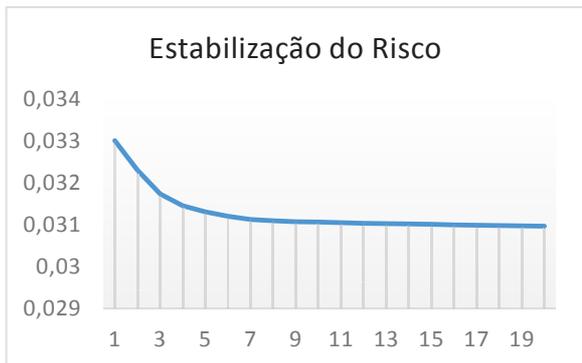
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 29: Portfólio criado em 2008



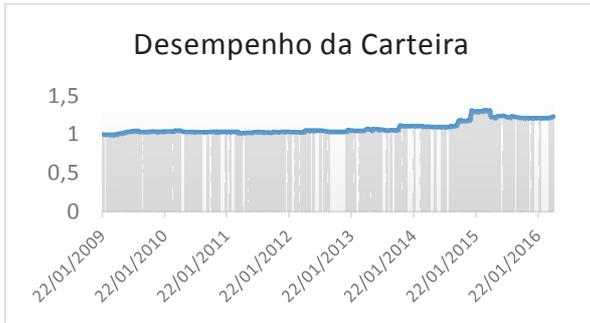
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 30: Estabilização do risco em 2008



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 31: Portfólio criado em 2009



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 32: Estabilização do risco em 2009



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 33: Portfólio criado em 2010



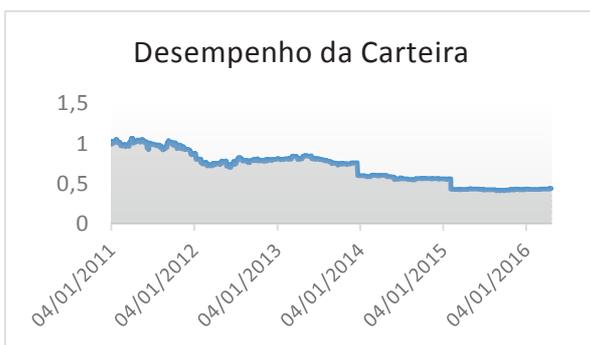
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 34: Estabilização do risco em 2010



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 35: Portfólio criado em 2011



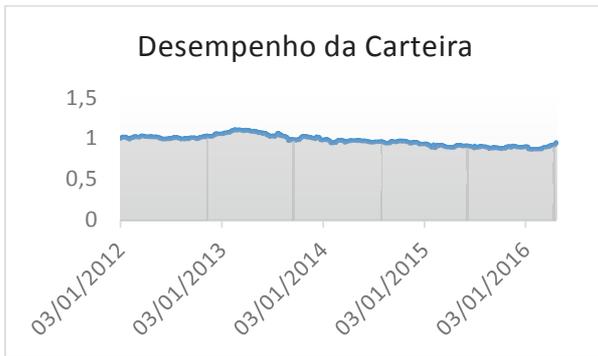
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 36: Estabilização do risco em 2011



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 37: Portfólio criado em 2012



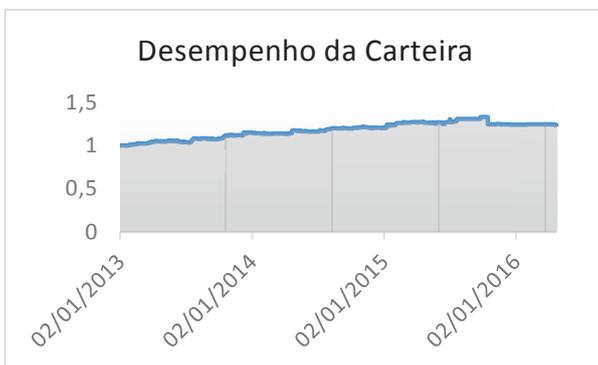
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 38: Estabilização do risco em 2012



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 39: Portfólio criado em 2013



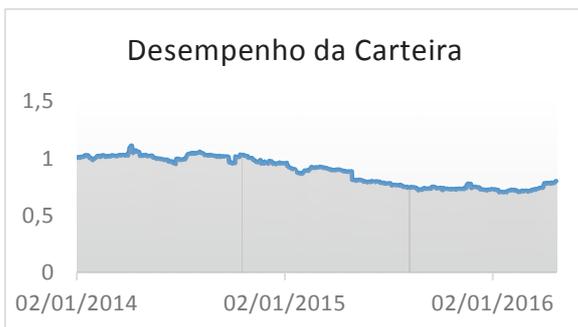
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 40: Estabilização do risco em 2013



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 41: Portfólio criado em 2014



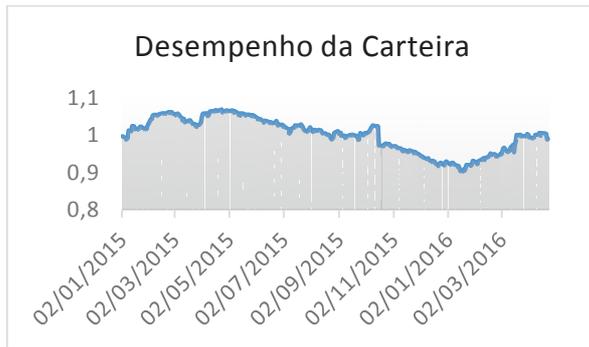
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 42: Estabilização do risco em 2014



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 43: Portfólio criado em 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 44: Estabilização do risco em 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ante o exposto acima, nos gráficos do desempenho das carteiras, onde formou-se uma carteira para cada ano do período compreendido entre 1994 e 2015, pode-se verificar que dentre as 22 carteiras montadas por meio do modelo proposto, em 12 situações a carteira alcançou retorno satisfatório, a saber, nos anos 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2006, 2008, 2009, 2010, 2011. Contudo, em 10 situações a carteira apresentou retorno negativo, a saber, nos anos 1994, 1996, 2003, 2004, 2005, 2007, 2012, 2013, 2014, 2015.

A quantidade de ativos presente em cada carteira formada por intermédio do modelo proposto pode ser observada na tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Número de ativos na carteira em cada ano

Ano de Estudo	Ativos Utilizados
1994	5
1995	7
1996	6
1997	9
1998	9
1999	10
2000	9
2001	4
2002	11
2003	4
2004	3
2005	11
2006	2
2007	4
2008	2
2009	19
2010	4
2011	4
2012	15
2013	10
2014	17
2015	16

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quando associamos a quantidade de ativos presente em cada carteira com os gráficos que apresentam a estabilização do risco, podemos verificar que os portfólios formados pelo modelo proposto apresentam os benefícios da diversificação com poucos ativos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de desenvolver um modelo para selecionar os títulos (primeiro estágio) que poderiam fazer parte do segundo estágio do processo de seleção de carteiras do modelo de Markowitz, iniciou-se um estudo de indicadores financeiros que fossem capazes de prever a capacidade de geração de valor das empresas, os quais são denominados de direcionadores de valor. A crença que se tinha era de que os títulos que tivessem em sua idiosincrasia a capacidade de gerar valor, seriam as melhores opções para serem utilizadas no modelo de Markowitz. No decorrer dessa pesquisa, percebeu-se que estudos dessa natureza existem há mais de 40 anos e ainda continuam existindo.

Além disso, verificou-se que ao invés de se propor um filtro para seleção de ativos que seriam utilizados no modelo de Markowitz, poder-se-ia desenvolver um modelo para selecionar os ativos e montar o portfólio, por meio da determinação de seus pesos e da quantidade de ativos que fariam parte da carteira, criando assim um modelo rival ao modelo de Markowitz. Desta forma, esta tese teve como principal objetivo utilizar os direcionadores de valor na seleção de ativos para compor uma carteira de ações.

Para se chegar a este objetivo geral, primeiramente identificaram-se os principais fatores fundamentalistas, estudados há mais de 40 anos. Em seguida, desenvolveu-se um modelo para selecionar os ativos e montar as carteiras.

Ao longo da pesquisa, verificou-se que desde o trabalho de Ball e Brown, em 1968, muitos outros trabalhos surgiram com o objetivo de estudar a relação entre variáveis capazes de exercer influência no desempenho dos títulos das empresas. Além do trabalho de Ball e Brown (1968) os trabalhos de Black (1998), Gul, Leung e Srinidhi (2000) e Charitou, Clubb e Andreou (2001) também buscaram analisar as margens de lucros inesperadas e os retornos acima da média nas ações. Já os trabalhos de Easton e Harris (1991), Pasin (2004) e Collins e Kotari (1994) focaram na influência da margem bruta.

Para complementar, pode-se destacar os estudos de Court e Lock (1999), Rees e Sivaramakrishnan (2001), Ertimur, Livnat e Martikainen (2003) e Paula Leite e Sanvicente (1990) que verificaram a influência da receita líquida nos retornos dos ativos. Finalizando, ressaltam-se os trabalhos de Fama e French (1992) e Costa Junior e Neves (2000) que estudaram a influência do Valor Patrimonial/Valor de Mercado, Beta, Tamanho, Alavancagem e Preço/Lucro no retorno das ações e as pesquisas de Nagano, Merlo e Silva (2003) e Paula Leite e Sanvicente (1990) que verificaram se o retorno dos ativos era influenciado pelas seguintes variáveis: Valor Patrimonial/Valor de Mercado, Preço/Lucro, Vendas/Preço e Beta.

REFERÊNCIAS

- AHARONI, G., GRUNDY, B., ZENG, Q. **Stock returns and the Miller Modigliani valuation formula: Revisiting the Fama French analysis**. Unpublished working paper. University of Melbourne, 2013.
- BALL, R. J.; BROWN, P. An empirical valuation of accounting income numbers. **Journal of Accounting Research**. p. 159-178, 1968.
- BANZ, Rolf W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**. V. 9, pp. 3-18, 1981.
- BASU, Sanjoy. The relationship between earnings yield, market value, and return for NYSE common stocks: Further evidence. **Journal of Financial Economics**. V. 12, pp. 129-156, 1983.
- BHANDARI, Laxmi C. Debt/Equity ratio and expected common stock returns: Empirical evidence. **The Journal of Finance**. V. 43, pp. 507-528, 1988.
- BLACK, Fischer. Capital market equilibrium with restricted borrowing. **Journal of Business**. Vol. 45, n. 3, p. 444-455, Jul. 1972.
- BODIE, Zvi; MERTON, Robert C. **Finanças**. Editora Bookman, 1ª Edição, 1999.
- CARHART, M. M. On Persistence in Mutual Fund Performance. **The Journal of Finance**. vol. 52, n. 1, p. 57-82. Mar., 1997.
- CALDEIRA, João F.; MOURA, Guilherme V.; SANTOS, André AP. Seleção de carteiras utilizando o modelo Fama-French-Carhart. **Revista Brasileira de Economia**, v. 67, n. 1, p. 45-65, 2013.
- COURT, D.; LOCH, M. Capturing the value. **Advertising age**. V. 70, p. 46-48, 1999.
- DAMODARAN, A. **Investment Valuation: tools and techniques for determining the value of any asset**. New York, Editora Wiley, 1996.
- DA COSTA JR, Newton C.A.; NEVES, Myrian B. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações. **Revista Brasileira de Economia**, v. 54, n. 1, p. 123-137, 2000.
- ERTMUR, Y.; LIVNAT, J.; MARTIKAINEN, M. Differential market reaction to revenue and expensive surprise. **Review of Accounting Studies**. V. 8, p. 185-211, 2003.
- FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. The Cross-section of Expected Stock Returns. **Journal of Finance**. vol. 47, n. 2, p. 427-465, jun. 1992.
- FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, v.33, n.1, p. 3-56, 1993.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. Multifactor explanation of asset pricing anomalies. **Journal of Finance**, 56, p. 55-84, January, 1996.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R. Profitability, investment, and average returns. **Journal of Financial Economics**, vol. 82, p. 491-518, 2006.
- FAMA, Eugene F., FRENCH, Kenneth R. A five-factor asset pricing model. **Journal of Financial Economics** 116, 1-22, 2015.

- JEGADEESH, Narasimham; TITMAN, Sheridan. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock Market efficiency. **The Journal of Finance**, v. 48, n. 1. Mar. 1993, p. 65-91.
- KRAUS, A.; LITZENBERGER, R. Skewness preference and the valuation of risky assets. **Journal of Finance**. vol. 21, n. 4, p. 1085-1100, 1976.
- LAKONISHOK, J.; SHAPIRO, A. Systematic risk, total risk, and size as determinants of stock returns. **Journal of Banking and Finance**, 10, 1986.
- LEE, C. F. Functional form, skewness effect and the risk return relationship. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**. vol. 12 n. 1, p. 55-72, Mar. 1977.
- LINTNER, John. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics**, v. 47, n. 1, p. 13-37, 1965.
- MARKOWITZ, Harry M. Portfolio Selection. **Journal of Finance**, 7(1):77-91, 1952.
- MOSSIN, J. Equilibrium in a Capital Asset Market. **Econometrica**. V. 34, N. 3, pp. 768-783, 1966.
- NAGANO, M. S.; MERLO, E. M.; SILVA, M. C. As variáveis fundamentalistas e seus impactos na taxa de retorno das ações no Brasil. **Revista FAE**. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 13-28, maio/dez 2003.
- NOVY-MARX, R.. The other side of value: The gross profitability premium. **Journal of Financial Economics**, vol. 108, p. 1-28, 2013.
- PAULA LEITE, H.; SANVICENTE, A. Z. Valor patrimonial: usos, abusos e conteúdo informacional. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 30, n. 3, p. 17-31, jul./set. 1990.
- PASIN, R. M. Avaliação relativa de empresas por meio da regressão de direcionadores de valor. São Paulo: USP, 2004. Tese (Doutorado em Administração). **Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo**. São Paulo: USP, 2004.
- REES, L.; SIVARAMAKRISHNAN, K. Valuation implication of revenue forecast. **Texas A&M University**: Working Paper, jun. 2001.
- ROSENBERG, Barr; REID, Kenneth; LANSTEIN, Ronald. Persuasive Evidence of Market Inefficiency. **Journal of Portfolio Management**. n. 11, p. 9-17, 1985.
- SHARPE, William F. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425- 442, 1964.
- STATTMAN, Dennis. Book values and stock returns. **The Chicago MBA: A Journal of Selected Papers**. V. 4, pp. 25-45, 1980.
- TOBIN, J. Liquidity preference as behavior toward risk. **Review of Economic Studies**. n. 25, p. 65-86, 1958.
- TREYNOR, J. L. How to Rate Management of Investment Funds. **Harvard Business Review**. Vol. 43, n. 1, pp. 63 -75, Jan-Feb 1965.