



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

Formação de carteira
Seleção das ações pelo modelo do CAPM no
período de 2014 a 2017

Roberto Assis Gambini Bucharel

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
Graduação em Administração de Empresas

Rio de Janeiro, junho de 2018.



Roberto Assis Gambini Bucharel

Formação de carteira

Seleção das ações pelo modelo do CAPM no período de 2014 a 2017

Trabalho de Conclusão de Curso

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao programa de graduação em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Administração.

Orientadora: Graziela Fortunato

Rio de Janeiro
Junho de 2018.

Resumo

Bucharel, Roberto Assis Gambini. Formação de carteira: Seleção das ações pelo modelo do CAPM no período de 2014 a 2017. Rio de Janeiro, 2018. 25p. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O trabalho consistiu em uma análise econômico-financeira de doze ações do Ibovespa para formar uma carteira de investimentos, identificando ativos baratos ou caros através do *CAPM*. A análise dos papéis foi de dezembro de 2014 a dezembro de 2017. A pesquisa bibliográfica ocorreu para embasar a teoria sobre o tema e a coleta de dados como cotações e proventos dos papéis escolhidos, podendo avaliar variações do retorno do mercado, e do ativo livre de risco, a poupança. Os resultados identificaram ativos subvalorizados, indicando opção de compra e os supervalorizados, venda. O resultado mostrou sete empresas supervalorizadas e cinco subvalorizadas. A carteira das ações baratas teve melhor relação risco X retorno analisado até junho de 2018.

Palavras-chave

CAPM. Risco. Retorno. Ibovespa.

Abstract

Bucharel, Roberto Assis Gambini Portfolio Formation: Selection of stocks by the CAPM model in the period from 2014 to 2017. Rio de Janeiro, 2018. 25p. Course Completion Work - Administration Department. Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

The work consisted of an economic-financial analysis of twelve Ibovespa shares to form an investment portfolio, identifying cheap or expensive assets through the *CAPM*. The analysis of the papers was from December 2014 to December 2017. The bibliographical research occurred to support the theory on the subject and the data collection as quotations and proceeds of the chosen papers, being able to evaluate variations of the market return, and the free asset risk, savings. The results identified as undervalued assets, indicating buy option and overvalued, sell. The result showed seven overvalued and five undervalued companies. The portfolio of cheap stocks had the best risk-return ratio analyzed until June 2018.

Keywords

CAPM. Risk. Return. Ibovespa.

Sumário

1	Introdução	1
1.1.	Objetivo do estudo	2
1.2.	Delimitação do estudo	3
1.3.	Justificativa e relevância do tema	3
2	Referencial teórico	4
2.1.	Administração de carteiras	4
2.2.	O modelo <i>CAPM</i>	6
2.3.	Diversificação	9
2.4.	Trabalhos recentes	10
3	Metodologia	13
3.1.	Coletas de dados	13
3.2.	Limitações do método	14
4	Análise dos dados	15
5	Conclusão	21
6	Referências	23

Lista de figuras

Figura 1: Perfil dos CFOs na utilização determinação de custo de capital próprio.	7
Figura 2: Gráfico de retorno esperado e Beta.	9
Figura 3: Fronteira eficiente.....	11
Figura 4: Linha de Mercado de Títulos nos anos de 2014 a 2017.	16

Lista de Tabelas

Tabela 1: Características do Beta do <i>CAPM</i>	8
Tabela 2: Composição dos ativos com análise de retorno e risco.	15
Tabela 3: Rentabilidade anual entre 2014 e 2017.	19
Tabela 4: Comparativo entre carteiras baratas e caras ano 2018.	19
Tabela 5: Rentabilidade empresas ano de 2018.	20

1 Introdução

Sabe-se que, em momentos de crise, grandes investidores ficam temerosos em aplicar seus recursos financeiros no mercado de capitais. Ocorre que, como o preço das ações pode ser influenciado tanto por fatores internos como por fatores externos, em momentos de crise, fica difícil prever tais fatores. Os métodos de avaliação são instrumentos que ajudam a precificar os ativos, mas como indicam Mellagi Filho e Ishikawa (2007), para se calcular o valor teórico de uma ação, tomam às vezes bases informacionais que podem ser prejudicadas por tais incertezas.

Segundo Gontijo (2003), as ações são fatias do capital social, e ao comprar uma ação, o comprador está, na verdade, comprando uma pequena parte da empresa.

Considerando que ações são tipos de investimento de risco, diversificar significa reduzir tais riscos, assim como expandir a possibilidade de êxito. O modelo *CAPM* é um método de precificação utilizado pelos investidores que parte do pressuposto de que este deve, antes de aplicar sua renda, avaliar o risco e o retorno esperado por uma determinada ação, e assim, tomar decisão sobre o investimento. Ele é o modelo mais comumente utilizado, de acordo com analistas.

No entanto, para investir em ações, a primeira sugestão é realizar investimentos em empresas de diferentes setores, a partir de uma margem temporal superior a um ano, pois sabe-se que investimentos de risco normalmente vislumbram períodos de longo prazo com a necessidade de diversificação.

Se o investidor está iniciando seus investimentos no universo da renda variável, deve estar muito atento e saber os conceitos financeiros. A educação financeira deve ser adequada, independentemente da quantidade de recurso investida.

Os fundos de investimento em renda variável têm grande parte de seu capital alocado em ativos com risco, que muitas vezes, dependendo do tipo, já há um processo de diversificação nele embutido. Há fundos específicos e concentrados, nos quais isso não ocorre. Segundo Damodaran (2004), uma

carteira diversificada, que conte com renda fixa e variável, consiste numa alternativa útil e menos insegura protegendo o investidor de eventos extraordinários. A partir dessas considerações pode-se afirmar que será potencialmente perigoso investir apenas em um único ativo. Uma carteira de investimentos bem construída deve, inexoravelmente, conter uma diversificação dos ativos que a compõe, adequada ao tipo de investidor.

Damodaran (2004) continua defendendo que a diversificação é a técnica que permite reduzir riscos, através da alocação de investimentos entre vários instrumentos, classes de ativos, setores ou outras categorias. Serve para mitigar os riscos e a rentabilizar adequadamente. Como é impossível antecipar os movimentos do mercado com segurança, a diversificação reduz a imprevisibilidade.

Ativos correlacionados entre si seguem a reação do mercado, portanto ativos que não são correlacionados são mais indicados em uma carteira, pois reduz ainda mais o risco.

Por isso, este trabalho se baseia no modelo de precificação do *CAPM*, para escolha de ativos e justifica-se pela necessidade de o investidor avaliar o risco e o retorno proporcionado por determinada ação e assim optar ou não pelo investimento.

Este trabalho procura, a partir do modelo *CAPM* analisar as possibilidades de investimento em ações definindo quais ativos selecionados estão subvalorizados e supervalorizados pelo mercado, considerando um número de ações que pertencem ao IBOVESPA..

1.1. Objetivo do estudo

O objetivo do estudo é aplicar a metodologia do *CAPM* para que o investidor utilize tal ferramenta para formar uma carteira com ativos que estejam subvalorizados e ao mesmo tempo diversificados entre si, diminuindo o risco.

Em seguida, será avaliado se a escolha dos ativos gera resultado melhores, utilizando a metodologia de *backtesting* ao observar a formação de uma carteira no ano de 2017 e o comportamento desses ativos no ano de 2018. Importante ressaltar que o período analisado passa pela última crise econômica brasileira, na qual se observou uma maior dificuldade para escolher ativos com potencial de ganho nos anos subsequentes.

1.2. Delimitação do estudo

A delimitação deste estudo se refere à utilização de um único método de precificação para a montagem de carteiras. Além disso, escolheu-se um universo delimitado de ações para a formatação de tais carteiras, que pode, com isso, não ficar totalmente diversificada e ainda existir outras opções melhores disponíveis. O período selecionado compreende 2014 a 2018, compreendendo período de alta volatilidade e de crise econômica no país.

1.3. Justificativa e relevância do tema

Independente do perfil do investidor, seja ele conservador, moderado ou arrojado, a importância de saber investir é comum a todos. Todo investimento deve ser feito a partir de uma análise detalhada e não de forma intuitiva. A depender do método de análise, poder-se-á conhecer com certa margem de precisão a situação econômico-financeira do investimento.

Dentre as técnicas que auxiliam no planejamento e previsão de retornos, utilizou-se neste trabalho o *CAPM*, devido a sua relevância na teoria das finanças, modelo precursor no estudo e análise de risco para investimentos.

O modelo de precificação de ativos (*CAPM*) é hábil para estabelecer uma relação entre o retorno de um ativo e o retorno de mercado, a partir do qual um ativo deve promover uma promessa de retorno que compense o risco assumido. Assim sendo, é possível avaliar, pelo método, se uma ação está sendo negociada com subvalorização ou sobrevalorização, permitindo que o investidor tenha uma ferramenta auxiliar na decisão de aquisição ou não de um determinado ativo.

Este estudo ajuda a esclarecer às pessoas interessadas, acerca do funcionamento da bolsa de valores e do mercado de ações, e ainda, introduz o tema para aqueles que possuem escasso conhecimento a respeito de investimentos e renda variável no contexto brasileiro. Apontam-se, a partir da teoria explicitada, as melhores formas de montar uma carteira de investimentos para o ano de 2018. O maior problema nesse espaço de negócios é a escassez de alternativas seguras para a alocação de melhores investimentos.

2 Referencial teórico

2.1. Administração de carteiras

Ross, Westerfield e Jordan (1988) entendem que a administração de carteira de valores imobiliários pode ser definida como a gestão profissional de valores mobiliários, assim como de recursos, os quais estão sujeitos à fiscalização pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários), com autorização para que o administrador possa realizar compras e vendas de valores mobiliários e títulos.

Damodaran (2004), professor de Finanças da Universidade de Negócios de Nova York preceitua que os administradores têm a responsabilidade de gerir os recursos de todos os seus clientes, assim como têm a possibilidade de realizar a gestão da carteira de fundos ou também clubes de investimento. A responsabilidade dos administradores está atrelada às decisões no âmbito das quais os ativos financeiros farão parte da carteira que estão gerindo, a quantidade que deverá ser inserida na carteira, assim como, riscos e políticas de investimento já estabelecidas, tudo com a finalidade precípua de que o investidor tenha a segurança necessária e possível no que se refere a seu investimento, por métricas pré-ordenadas.

A estruturação de uma carteira de investimentos está compreendida nos ativos financeiros escolhidos para fazer com que o dinheiro do investidor possa crescer nos formatos de renda fixa ou variável. O investidor iniciante ou sênior deve procurar informações para as melhores práticas na composição de sua carteira. A partir dessas diretrizes, considera-se importante que o conhecimento, além da lucratividade traga mais proteção ao montante investido.

O investidor encara a dualidade entre risco e retorno constantemente, estando estes componentes ínsitos ao investimento, associados à decisão para a alocação dos ativos, além de que, cada ativo escolhido carrega um risco no que concerne à possibilidade de ganho ou de perda financeira.

Markowitz (1952), cuja formação acadêmica foi enriquecida pelo seu interesse pela Física e pela Filosofia, em particular pelas ideias de D. Hume, desenvolveu aquilo que ele mesmo denomina de um programa otimizador, conhecido academicamente como a teoria moderna do portfólio. Ele observou a

variância de uma carteira como o somatório das variâncias individuais de cada ação e também de covariâncias entre pares de ações do portfólio, e de acordo com o peso carregado por cada ação escolhida na carteira. Assim, estabelece uma estrutura de carteira com ações que maximizem o retorno esperado ao passo que minimizem a variância, tornando essa, uma carteira a ser recomendada para um investidor.

A configuração dessa teoria se dá por meio de:

$$E = \sum_{i=1}^n X_i \mu_i \quad (01)$$

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij} \quad (02)$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1 \quad (03)$$

$$X_i \geq 0$$

Onde:

E - é o Retorno esperado da carteira;

V - é a Variância da carteira;

X_i - é o peso de cada ativo;

μ_i - é Retorno esperado de cada ativo;

σ_{ij} - é Covariância entre o par de ativos i e j.

O propósito de Markowitz (1952) foi desenvolver a ciência de risco para composição de carteiras direcionada para investidores. Com isso, o autor defende que a diversificação nos investimentos reduz a potencialidade de risco. Ele é conhecido como o pai da Teoria Moderna do Portfólio.

Assaf Neto (2003) explica que a teoria de Markowitz (1952) faz parte do processo de avaliação de carteiras de investimentos, a qual envolve três grandes fases:

- a) A análise dos títulos, que trabalha com os fundamentos da avaliação de ativos;
- b) A análise de carteiras, que faz projeções do retorno esperado e de conjunto de ativos;
- c) A seleção de carteiras, que estuda a melhor combinação dos ativos analisados, sugerindo uma alocação de ativos que satisfaça o investidor.

A diversificação é a melhor forma de gestão de risco, pois tenta eliminar os riscos desnecessários ou o risco específico. Os diversos instrumentos que

podem direcionar melhor os investimentos, tais como manter o equilíbrio do investimento, lançar mão do valor estimado, observância das covariações e principalmente da volatilidade dos títulos, são utilizados para gerenciamento de carteiras com o intuito de obter a melhor relação risco retorno para o portfólio.

Diante disso, a tomada de decisão é melhor direcionada, pois o investimento em ativos que reagem de forma diferenciada ao mesmo evento, provavelmente pode reduzir de forma significativa o risco diversificável. Sendo o risco não diversificável aquele ao qual todos estão sujeitos, e que se relacionam com variáveis do mercado, como a inflação, os juros, taxas de câmbio, instabilidade política e outros

2.2. O modelo CAPM

O *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*) é um modelo mais utilizado em finanças proposto por Sharpe (1964), para precificação de ativos. Esse método possibilita estimar o custo de capital próprio de uma empresa e o retorno esperado de um ativo, levando em consideração seu risco. Além disso, tem como propósito mostrar as contribuições marginais e as relações da diversificação de ativos comparando com o *benchmark* proposto. É importante evidenciar que o modelo apresenta um tipo de risco: o risco não diversificável.

O risco não diversificável, também conhecido como risco sistemático, caracteriza-se por ser aquele que o gestor não tem controle, pois podem se apresentar fatores como: a incerteza no ambiente político, variação da taxa básica de juros, aspectos climáticos. Por outro lado, Damodaran (2004) cita que o risco diversificável é aquele que pode reduzir, e até mesmo chegar a zero, baseado na estratégia, no conhecimento, e por meio da diversificação dentro de uma carteira.

Existe assim, uma maneira de acordo com o modelo, de mensurar o risco que não é anulado através da diversificação do portfólio. A vantagem desse método é a praticidade e a facilidade relativa com que, dentre os modelos disponíveis, se consegue calcular o custo de capital próprio. Outra notória vantagem é sua ampla utilização entre gestores, analistas de finanças e empresas.

A Figura 1 mostra porcentagem de empresas que utilizam diferentes modelos de custo de capital próprio, sendo o *CAPM* o modelo mais utilizado. É preponderante determinar o perfil de investidor, levando em conta sua situação financeira (renda e patrimônio), idade, necessidade financeira futura, nível de

conhecimento, e seus objetivos, de curto, médio ou longo prazo, além da propensão ao risco.

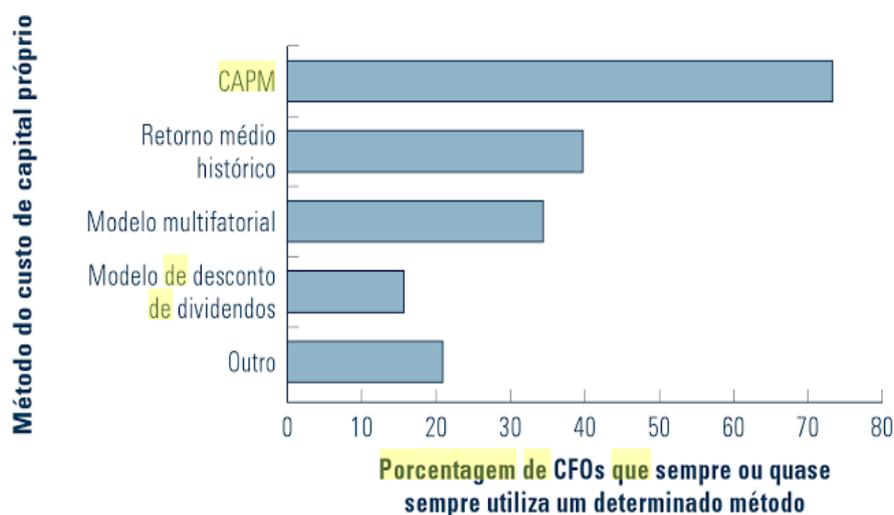


Figura 1: Perfil dos CFOs na utilização determinação de custo de capital próprio.

Fonte: Graham e Harvey (2001).

Dessa forma, existem distinções de investidores conforme o risco que cada um quer se expor, como o investidor de risco baixo ou avesso ao risco até o investidor que opta pelos riscos em suas estratégias, conhecidos também como propensos ao risco.

O modelo *CAPM* pressupõe a remuneração do investidor dada pela taxa livre de risco mais um prêmio de risco da carteira pelo risco não diversificável assumido. A Equação 4 sintetiza o modelo *CAPM*, proposto por Sharpe (1964):

$$R_i = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (04)$$

Onde:

R_i = retorno esperado do ativo i ;

R_f = taxa livre de risco;

β = risco não diversificável do ativo i ;

R_m = retorno de mercado;

$R_m - R_f$ = prêmio pelo risco de mercado.

O modelo mostra que o retorno exigido pelo investidor é a soma da taxa de retorno livre de risco (R_f) e do produto do prêmio de risco de mercado configurado pelo ($R_m - R_f$) pelo risco sistemático do ativo (β), sendo uma

recompensa que os investidores requerem ao assumir a exposição ao risco do seu investimento na carteira.

O beta, que representa o risco sistemático, possui sensibilidades distintas, e algumas faixas de riscos, como observado na Tabela 1.

Tabela 1: Características do Beta do CAPM.

Beta	Risco	Ativo	O que ocorre?
0	Não há	Livre de risco	Quando o beta é zero significa que o retorno esperado será igual ao ativo livre de risco
Menor que 1	Baixo	Defensivo	O ativo gera retorno abaixo do mercado, mas é menos arriscado
Igual a 1	Médio	Mercado	O retorno é igual ao retorno do mercado
Maior que 1	Alto	Agressivo	O ativo gera retorno acima do mercado e é mais arriscado

Fonte: Wladimir (2016).

Acrescenta-se ao modelo algumas premissas específicas:

- a) Investimentos em títulos do tesouro não possuem risco;
- b) O risco diversificável e o risco não diversificável formam o risco total;
- c) A diversificação da carteira de investimentos pode reduzir o risco do investidor ao zerar o risco diversificável.

A relação entre retorno esperado e o beta também é representada, de acordo com Sharpe (1964) pela Linha de Mercado de Títulos (LMT). A inclinação da LMT é dada pelo prêmio de risco da carteira de mercado.

A Figura 2 reflete o retorno exigido no mercado para cada nível de beta associado, ou seja, mostra a relação de risco/retorno para títulos considerados isoladamente. O beta representa o risco sistemático do ativo, em relação ao mercado, e $(R_m - R_f)$ o prêmio por risco da carteira de mercado.

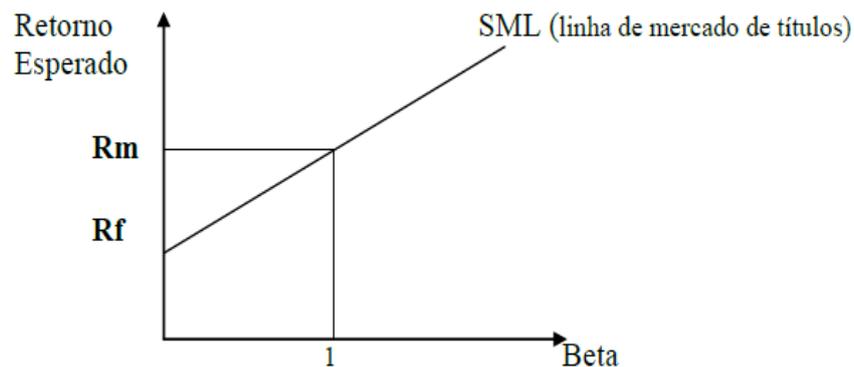


Figura 2: Gráfico de retorno esperado e Beta.

Fonte: Markowitz (1952).

Damodaran (2004) cita que o Beta mede a sensibilidade histórica entre retorno de um ativo e um mercado, além disso, a estratégia de constituir uma carteira tem uma forte relação com os níveis de Betas escolhidos, de forma defensiva ou agressiva.

2.3. Diversificação

Damodaran (2004) afirma que ao diversificar os investimentos, potencialmente, o investidor corre menos riscos, pelo fato de que seu dinheiro não está apenas em um único ativo, e desta forma, a repartição do investimento em mais ativos tende a promover uma maior segurança financeira, reduzindo a exposição ao risco.

O conceito de diversificação, segundo Markowitz (1952), é derivado da observação dos preços dos ativos financeiros, que não se mantêm estáticos de modo conjunto, possuindo imperfeição na correlação entre ativos. Diante disso, a variância total de um portfólio diminuirá pelo fato de que a variação do preço individual de um ativo pode ser compensada por variações complementares nos preços dos demais, ou seja, minimizar o peso de um papel específico sobre a *performance* geral de todos os investimentos.

Outro ponto fundamental é destacar que a redução de riscos não reduz o potencial de ganho, e sim, a oscilação, agrupando diferentes ativos em uma carteira investida. Além de que, a necessidade de diversificação segundo Damodaran (2004), não é oriunda apenas da redução de risco, todavia dos recursos que estão na carteira.

Ao diversificar, o investidor tem a possibilidade de, em algum evento anormal que não tenha sido estimado, ainda assim poderá obter bons resultados pelo fato de ter investido parcela da sua carteira nesse determinado ativo. As

metas financeiras e o horizonte de tempo devem estar claros, alinhados na estratégia do investidor.

Com o desenvolvimento de teorias de avaliação e compensação de risco através da diversificação de investimentos, Markowitz (1952) cita que o investidor alcança um retorno esperado maior, mantendo-se os níveis de risco iguais ou inferior ao risco individual de cada ativo.

A variância total dos retornos não é responsável por interferir nos resultados esperados, mas apenas parte da variância dos retornos que não é eliminada ao diversificar os investimentos da carteira. A importância econômica desse resultado é significativa, pois caso os investidores pudessem retirar o risco total não sistemático ao diversificar o portfólio, não teria razão para que houvesse remuneração.

Kahneman e Tversky (1979) relata que não há racionalidade nas decisões dos investidores. Estudos que passaram por simulações reais de alocação de ativos, avaliaram que as pessoas valorizam em excesso a perda, ao passo que depreciam o ganho nas suas decisões.

Com isso, é importante o conhecimento das teorias de carteiras e da lógica da diversificação, para que ao formar uma carteira, a decisão tenha fundamento, estratégia e direcionamento.

2.4. Trabalhos recentes

Há uma gama extensa de trabalhos com o tema proposto. Os autores avaliam o modelo *CAPM* como amplamente utilizado para estimar custo de capital e avaliar empresas.

O trabalho realizado por Rambo (2014) apresenta os desafios que o investidor enfrenta, relatando que muitos investem sem o dimensionamento de riscos que estão envolvidos, e, sem saber se realmente se encaixam no seu perfil. O objetivo do trabalho é unir conceitos sobre perfil do investidor atrelado aos principais tipos de investimentos para cada um deles, atendendo a peculiaridades dos mesmos, possibilitando uma base mais bem definida, quando da escolha de qual ativo alocar na sua carteira, associando a isto o menor índice de erros e consequentes perdas.

Na análise conta-se ainda, com a questão da distribuição de investimentos para cada perfil de investidor, dentre eles: o conservador, o moderado e o agressivo, e, para cada perfil a composição de uma carteira ideal de investimentos. Markowitz (1952) é citado para mencionar a parte de risco total

dos ativos que é definida pela parte sistemática e não sistemático. O trabalho cita também os tipos de ativos financeiros que podem ser alocados em uma carteira, mostrando cada uma de suas especificidades.

O estudo de Almonacid (2010) discorre acerca da aplicabilidade da Teoria de Markowitz (1952) para investimentos em ativos, como ferramenta importante para resolução de problemas de gestão de carteiras compostas por ativos financeiros, com uso de meios estatísticos para composição do portfólio apresentando mínimo de risco possível ou a melhor rentabilidade possível. O trabalho, que teve como foco a abordagem dos conceitos da Teoria de Carteiras de Markowitz, discute a sua aplicabilidade a uma carteira de investimentos compostas por ativos financeiros e ativos do *Real Estate*.

O estudo realizado por Matsumoto, Fernandes e Ferreira (2016), que aborda o comportamento financeiro na formação de investidores, discorre sobre a gestão de carteiras e os benefícios da diversificação no mercado acionário. O objetivo traçado foi avaliar ganhos da diversificação do mercado acionário mundial em épocas de crescimento econômico e em épocas de crise, avaliando nesses períodos qual estratégia se tornaria favorável para investimento. Novamente, a técnica de Markowitz (1952) se faz presente e utiliza-se o método de fronteira eficiente, conforme Figura 3.

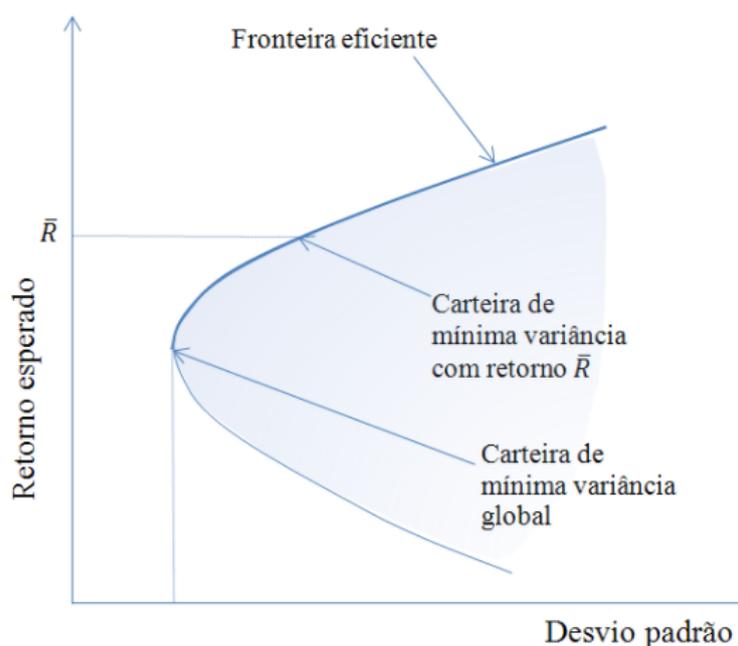


Figura 3: Fronteira eficiente.

Fonte: Markowitz (1952).

A Figura 3 representa a teoria da mínima variância e a fronteira eficiente de Markowitz. O método para achar a carteira de mínima variância (CMV) se resume em encontrar o portfólio ótimo por meio de um ponto mínimo (derivada). O portfólio escolhido será o que possui menor desvio-padrão com maior retorno, analisando todas as combinações possíveis.

Através da CMV, pontos podem ser traçados em todas combinações de ativos que possuem menor nível de risco para qualquer ponto acima da CMV, chegando assim, a fronteira eficiente de Markowitz.

Com isso, o estudo avaliou os ganhos com diversificação, considerando todo o período da amostra, com países determinados entre emergentes e desenvolvidos, e também separados em períodos de crise e de crescimento econômico.

Gonçalves Junior, Pamplona e Montevechi (2002) estudaram o modelo de Markowitz (1952) de seleção de carteiras para pequenos investidores. Eles ressaltam a importância do processo de seleção de carteiras que envolve o estágio referente à observação e experiência, terminando por englobar as opiniões sobre performance e a escolha propriamente dita da carteira de ações. O artigo é dedicado para pequenos investidores que fazem uso de planilhas eletrônicas para auxiliar a tomada de decisão.

Percebeu-se que a aplicação de programação linear para escolher carteiras pode acontecer com certa facilidade, através de planilhas eletrônicas, fazendo com que pequenos investidores, com pouco conhecimento e escassa experiência de mercado possam selecionar carteiras que estão alinhadas com suas próprias exigências. Os autores utilizaram a metodologia de Winston e Goldberg (2004) para resolução dos problemas de pesquisa operacional, utilizando programação linear com as ideias de Markowitz (1952) para fundamentação do trabalho na seleção de carteiras.

Mercados eficientes, *CAPM* e anomalias, e a análise de ações negociadas na Bovespa no período de 1988 a 1996 foram observados por Bruni, Famá e Siqueira (1998), com fatores associados aos retornos das ações de empresas não financeiras. Os resultados não permitiram inferir uma relação significativa entre retornos e betas, ou seja, principais variáveis na equação risco-retorno.

3 Metodologia

3.1. Coletas de dados

As fontes de informação selecionadas para pesquisa foram retiradas das demonstrações financeiras das empresas do site institucional de cada uma ou no site da B3 e o acesso às páginas das empresas escolhidas para obtenção dos relatórios anuais.

A base desta pesquisa é anual, seguindo os parâmetros estabelecidos por Graham e Frankenberger (2011 apud TOSETTO, 2017), considerando mais adequado, dado o fato que as empresas tratam suas demonstrações financeiras normalmente ano a ano.

Os ativos são analisados separadamente, tendo em vista que se pretende destacar o risco e o retorno proporcionado individualmente. Os cálculos dos retornos tomaram como base o preço de fechamento do ativo no pregão do último dia do ano anterior e no último dia do ano em análise e o retorno da carteira de mercado foi calculado baseado na pontuação do índice Bovespa, na mesma frequência que os ativos. Para a taxa livre de risco, foi adotado o retorno da poupança, também na mesma frequência dos ativos analisados. Tais retornos foram coletados no banco de dados da ABECIP (Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança). As empresas selecionadas para análise do estudo foram: Telefônica Brasil S.A.; Vale do Rio Doce S.A.; Usiminas S.A.; Petrobras S.A.; Companhia Brasileira de Distribuição GPA S.A.; Lojas Americanas S.A.; Itaú Participações; Gerdau S.A.; Eletrobrás S.A.; Cemig S.A.; Braskem S.A.; AmBev S.A.

A coleta de dados deste trabalho e estruturação da carteira se deu por meio de escolha de empresas de diferentes setores que atuam no mercado brasileiro, sendo todas elas S.A., ou seja, de capital aberto negociadas em bolsa. O período de análise das empresas foi de 2014 a 2018, e ao todo foram estudadas doze ações, totalizando 60 observações. A formação da carteira se dará pelas empresas que ao serem avaliadas pelo *CAPM* se apresentem acima da Linha de Mercado de Títulos, configurando retorno alto, ou seja, preço baixo – subavaliadas. Assim, ao fim de 2017, cinco empresas foram escolhidas para fazer parte da carteira de 2018.

Os componentes da equação do Modelo *CAPM* para análise do estudo são decompostos como: a taxa livre de risco - caderneta de poupança, o prêmio de risco como a diferença entre o retorno do ativo livre de risco e o retorno anual do IBOVESPA, seguindo:

$$R_i = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (05)$$

O beta adotado de cada ativo individualmente foi calculado pela covariância do retorno dos ativos com o retorno do IBOVESPA dividido pela variância do IBOVESPA em um período de 60 meses.

$$Beta = \frac{Cov(Retorno_{ativo}, Retorno_{mercado})}{\sigma^2_{retorno\ do\ mercado}} \quad (06)$$

Com isso, o índice da poupança utilizado para efeito da taxa livre de risco foi de 7,66%, média do período de 2014 a 2017, e o Ibovespa, para efeito do retorno de mercado foi de 12,98%

3.2. Limitações do método

Esse método possui algumas limitações para medir o desempenho de uma empresa, pois ela examina somente os resultados da empresa por via do método *CAPM*, e, portanto, outros indicadores não são utilizados.

Outra limitação se dá pelo fato de que esse estudo não realiza uma análise aprofundada de outras empresas que estão listadas na BOVESPA, com isso, os resultados encontrados não podem servir de base para outras empresas.

4 Análise dos dados

Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizado como base o modelo *CAPM* desenvolvido por Sharpe (1964), possibilitando estimar o retorno esperado de um ativo, levando em consideração seu risco. Com base no neste modelo foram feitas análises de um grupo de empresas escolhidas e, de setores distintos, orientado pela teoria da diversificação de carteira de Markowitz (1952). A análise foi feita ano a ano e ao fim do período supracitado foi montada uma carteira em 2017 com ativos subavaliados e observado o desempenho em 2018.

A relevância de identificar os papéis subvalorizados e supervalorizados pelo mercado esclarece a busca da solução do problema a fim de descobrir os ativos que apresentam o maior retorno dado seu risco de investimento.

Tabela 2: Composição dos ativos com análise de retorno e risco.

Nome	Ticker	Beta	Retorno Médio	Retorno pelo CAPM	Diferença	Status
Braskem S.A.	BRKM5	0,43	21,76%	9,94%	11,81%	barato
Telefonica Brasil S.A.	VIVT3	0,63	4,46%	11,01%	-6,55%	caro
Lojas Americanas S.A.	LAME4	0,69	14,23%	11,33%	2,90%	barato
Ambev S.A.	ABEV3	0,85	4,69%	12,18%	-7,49%	caro
Itau Participações	ITSA4	0,95	19,19%	12,69%	6,50%	barato
Cemig S.A.	CMIG4	1,36	11,38%	14,89%	-3,51%	caro
Eletronbras S.A.	ELET6	1,38	41,77%	15,00%	26,77%	barato
Companhia Brasileira de Distribuição	PCAR4	1,52	-1,61%	15,74%	-17,35%	caro
Vale do Rio Doce S.A.	VALE3	1,60	21,19%	16,17%	5,03%	barato
Gerdau S.A.	GGBR4	1,78	13,81%	17,12%	-3,31%	caro
Petrobras S.A.	PETR4	2,36	13,96%	20,21%	-6,24%	caro
Usiminas S.A.	USIM5	3,07	14,53%	23,98%	-9,45%	caro
IBOVESPA	IBOV	1	12,98%			

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A Tabela 2 apresenta os dados dos ativos, estando organizada em ordem crescente de coeficiente beta. Neste quesito, avalia-se o ativo BRKM5, possui um retorno anual médio de 21,76% e um beta de 0,43, classificado como um ativo mais defensivo, por obter o menor beta dentre os ativos selecionados, um beta inferior a 1. O ativo que possui o maior risco é USIM5, composto por um retorno médio de 14,53% e coeficiente beta de 3,07, definido como agressivo, estando bem acima dos outros papéis. Já o papel GGBR4 possui seu retorno

médio anual é de 13,81% e com beta elevado de 1,78, sendo ele classificado como agressivo por possuir um beta bem maior do que 1. O retorno médio do IBOVESPA foi feito pela média entre os retornos de 2007 a 2017 (12,98%) para que pudesse existir coerência na formação do prêmio de risco no método do *CAPM*, e também para que não ficasse distorcido perante a taxa livre de risco definida.

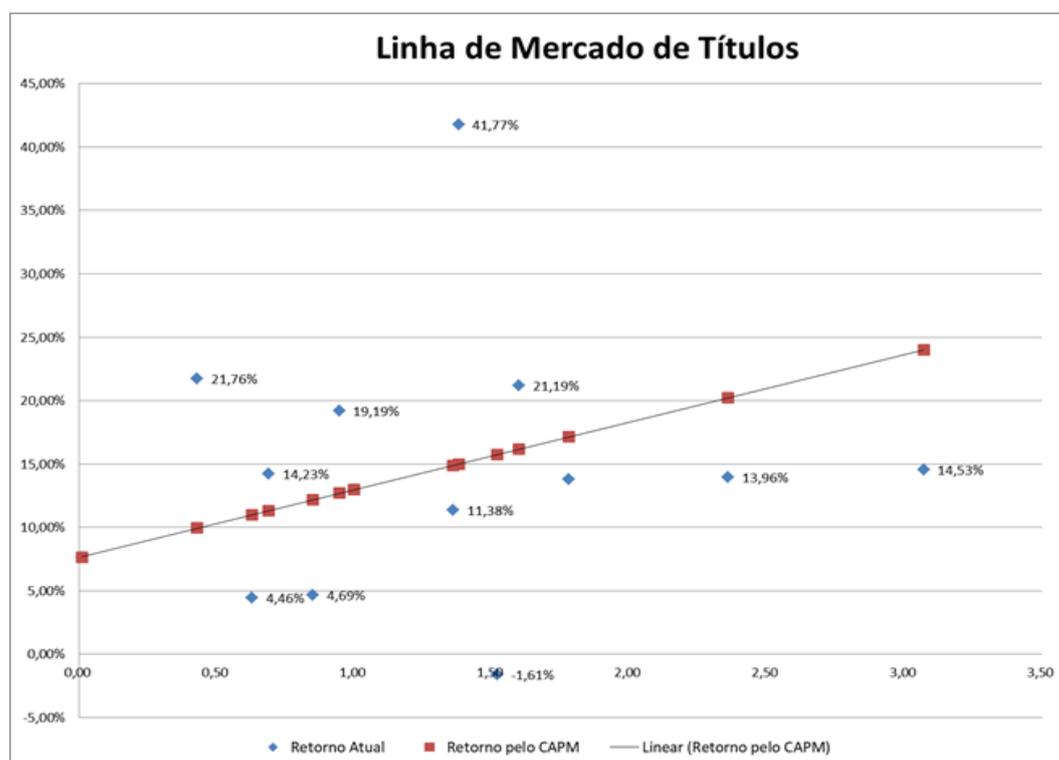


Figura 4: Linha de Mercado de Títulos nos anos de 2014 a 2017.

A Figura 3 representa a Linha de Mercado de Títulos que compreende as doze empresas avaliadas. A observação feita é se os ativos estão subvalorizados ou supervalorizados. A análise se inicia pelos ativos que fazem parte do setor de varejo, PCAR4 e LAME4, em destaque na Figura 3. O ativo PCAR4 possui o retorno médio igual a -1,61% com seu risco sistemático de 1,52, o que representa um alto risco de investimento dado a análise média do retorno. Desta forma, o retorno esperado ou exigido seria de 15,74%, tornando-o não atrativo para compra, pois se o retorno observado é baixo (-1,61%), o preço classifica-se como alto no mercado, ou seja, o ativo está sobrevalorizado.

O ativo LAME4 tem o retorno observado pelo mercado de 14,23%, com beta de 0,69. Pelo *CAPM*, o retorno exigido pelos investidores será de 11,33%. Observa-se que o retorno atual está alto, configurando um ativo subavaliado, prevalecendo a intenção de compra. Os dois ativos, portanto possuem

movimentos esperados opostos, com expectativas de venda e de compra respectivamente.

A Figura 3 também é composta por ativos do setor siderúrgico, sendo eles USIM5 e GGBR4. Observa-se que o papel USIM5 tem o retorno médio observado de 14,53%, com um risco de 3,07 estando bem acima de 1, com isso, o retorno exigido pelos investidores seria de 23,98%. Os retornos estão bem distantes, o retorno exigido pelo investidor supera por uma boa margem o retorno médio do mercado, estando o ativo supervalorizado, acompanhado de um beta agressivo como dito no começo das análises, indicando a venda do papel.

O ativo GGBR4 é composto por um retorno médio observado no mercado nos períodos estudados de 13,81% com beta de 1,78. Desta forma, calcula-se o retorno exigido pelos investidores de 17,12%. Avaliando a diferença entre os retornos, sendo o retorno exigido maior que o retorno médio, e o risco beta, a indicação é de venda do ativo, pois está sobrevalorizado.

O grupo de empresas do setor de energia elétrica tem participação dos papéis ELET6 e CMIG4. A ELET6 possui o risco beta 1,38, retorno médio observado nos períodos estudados de 41,77%. Com isso, o retorno exigido ou esperado pelo investidor seria de 15,00%. Nota-se a grande disparidade entre os retornos, e pela classificação baseada no *CAPM* o papel está subvalorizado, pois o retorno observado pelo mercado é amplamente superior ao retorno esperado ou exigido pelo investidor, logo a tomada de decisão indicada é a de compra.

Já a CMIG4 possui o coeficiente beta próximo ao da ELET6, o beta é 1,36, o seu retorno observado pelo mercado é de 11,38%. Com risco, o retorno exigido pelo investidor seria de 14,89%. Existe uma considerável diferença entre os dois retornos, o ativo está supervalorizado, pois o retorno exigido é superior ao retorno observado podendo recomendar a venda.

No setor petroquímico observam-se os papéis que fazem parte deste setor, BRKM5 e PETR4. O primeiro possui um beta 0,43 e retorno observado de 21,76%. Ao realizado o cálculo pelo *CAPM*, o retorno esperado deveria ser de 9,94%. Ao observar um retorno no mercado alto, em relação ao exigido isso torna o ativo atrativo para compra, configurando-o como subvalorizado.

A PETR4 possui indicadores claros para tomada de decisão, com alto risco, beta de 2,36 e retorno observado pelo mercado 13,96%. Com isso, o retorno esperado calculado pelo *CAPM* seria de 20,21%. A recomendação é de venda para este ativo também por estar supervalorizado.

Para o ativo da VALE3 o retorno observado no período estudado foi de 21,19% com beta de 1,6. Desta forma, o retorno exigido pelo investidor seria de 16,17%. Com isso, avalia-se o ativo VALE3 como subvalorizado pelo mercado pelo fato do retorno exigido do investidor ser menor que o retorno médio esperado. A recomendação seria de compra.

O papel ITAS4 possui um beta de 0,95, retorno médio anual observado o período de 19,19%. Com isso, o cálculo mostra um retorno exigido pelo investidor de 12,69%. O ativo pertence ao setor financeiro, e o papel está subvalorizado pelo retorno observado pelo mercado estar alto ao retorno calculado pelo *CAPM*. O beta apresenta risco abaixo de 1, no entanto, muito próximo. A recomendação, neste caso, seria a compra deste ativo.

Por último, o papel VIVT3 do ramo de telefonia, possui um beta de 0,63 e o retorno observado no período de 4,46%. Através dos cálculos do *CAPM*, o retorno justo seria de 11,01% sendo avaliado como supervalorizado, indicando a decisão para venda do ativo.

É possível analisar na Linha de Mercado de Títulos as empresas e seus índices comparativos, além da precificação após o cálculo pelo método *CAPM*. Dentre as empresas estudadas, sete delas obtiveram o status designado na análise do estudo como preço sobrevalorizado, sendo elas: AmBev S.A, Telefônica Brasil S.A, Cemig S.A. GPA S.A, Gerdau S.A. e Usiminas S.A., e Petrobrás S.A., o que sugeriria ao investidor, a recomendação de venda, no caso do investidor ter esse ativo na carteira.

A coluna diferença na Tabela 2 representa a subtração do retorno atual observado no mercado pelo retorno do *CAPM*, e o Status de ação cara ou barata é definido se tal diferença seja maior do que 1% ou menos que -1% para casos onde os retornos são próximos. Assim, analisa-se então, os melhores investimentos para serem escolhidos para um portfólio de ações para o ano seguinte.

As ações que estão baratas estão acima da LMT, pois configura um retorno atual alto e caras estão abaixo da LMT. Os resultados avaliados são constituídos pela teoria apresentada, e servem como objetivo do estudo, no que tange a seleção das ações que farão parte de uma carteira no ano de 2018, como melhor forma de investimento dado o espaço amostral.

Tabela 3: Rentabilidade anual entre 2014 e 2017.

Data	Índice Ibovespa Poupança	Telefonica Brasil S.A. VIVT3	Vale do			Petrobras S.A. PETR4	Companhia Brasileira de Distribuição PCAR4	Lojas Americanas S.A. LAME4	Itau Participações S.A. ITSA4	Gerdau S.A. GGBR4	Eletrobras S.A. ELET6	Cemig S.A. CMIG4	Braskem S.A. BRKM5	Ambev S.A. AMBV3
			Rio Doce S.A. VALE3	Usiminas S.A. USIM5	S.A.									
			IBOVESPA	VIVT3	VALE3									
2014	7,02%	-2,91%	7,34%	-36,82%	-64,46%	-37,60%	-3,70%	38,12%	21,22%	-46,75%	-4,89%	15,95%	-13,50%	-1,12%
2015	7,94%	-13,31%	-6,36%	-43,22%	-69,14%	-33,13%	-56,47%	13,33%	-14,08%	-49,95%	29,11%	-51,86%	66,18%	13,65%
2016	8,01%	38,94%	12,34%	129,21%	169,03%	121,94%	51,60%	5,79%	43,35%	133,33%	147,99%	41,75%	37,82%	-4,77%
2017	7,00%	13,88%	4,53%	35,60%	22,68%	4,64%	2,14%	-0,33%	26,28%	18,61%	-5,14%	39,69%	-3,47%	11,00%
Beta	0,01	1,00	0,63	1,60	3,07	2,36	1,83	0,69	0,95	1,78	1,38	1,36	0,43	0,85
Risco	0,48%	19,75%	6,84%	69,63%	96,41%	64,46%	38,27%	14,62%	20,89%	74,23%	62,89%	37,89%	32,06%	7,80%

A Tabela 3 mostra o consolidado das rentabilidades empresas, assim como indicador beta, e risco. O retorno de cada ano para cada empresa foi extraído no último dia útil do ano, sendo primordiais juntamente ao beta para o cálculo de cada ativo pelo método do CAPM. A média dos retornos analisados foi o valor final para o retorno de mercado na equação de cada ativo.

Como um dos objetivos do trabalho é a escolha dos anos de 2014 a 2017 para montar uma carteira de ações para o ano de 2018 com as ações identificadas como baratas, e avaliar se tais ações adquiridas obtiveram bons rendimentos ao realizar o *backtesting* para checar o desempenho de tal carteira em 2018.

Os ativos denominados baratos e caros foram dispostos em duas carteiras separadas para comparar se no ano de 2018 a carteira teve melhor retorno .

Tabela 4: Comparativo entre carteiras baratas e caras ano 2018.

	Retorno				Diferença	
	Beta	Atual	2018	Retorno pelo CAPM		
BRKM5	0,43	21,76%	2,01%	9,94%	11,81%	barato
LAME4	0,69	14,23%	9,93%	11,33%	2,90%	barato
ITSA4	0,95	19,19%	9,64%	12,69%	6,50%	barato
ELET6	1,38	41,77%	-20,51%	15,00%	26,77%	barato
VALE3	1,60	21,19%	26,46%	16,17%	5,03%	barato
Média Beta	1,01					
Média Retorno 2018			5,50%			
	Retorno				Diferença	
	Beta	Atual	2018	Retorno pelo CAPM		
ABEV3	0,85	2,59%	-8,07%	9,67%	-7,08%	caro
VIVT3	0,63	4,44%	-1,21%	9,15%	-3,50%	caro
CMIG4	1,36	1,95%	16,03%	10,88%	1,34%	caro
PCAR4	1,83	-2,86%	3,00%	12,00%	-12,13%	caro
GGBR4	1,78	12,21%	19,20%	11,87%	0,22%	caro
USIM5	3,07	11,81%	-7,92%	14,93%	-0,89%	caro
PETR4	2,36	13,96%	-2,18%	20,21%	-6,24%	caro
Média Beta	1,70					
Média Retorno 2018			2,69%			

A Tabela 4 apresenta a divisão das carteiras classificadas como caras e baratas. Para avaliar o resultado do estudo, notou-se que o a média do beta da

carteira barata foi próximo de 1 e menor que o beta de 1,70 da carteira cara. Isso não era esperado, já que quanto mais risco, maior a expectativa de retorno. Já a média do retorno de 2018, que foi calculada entre o começo do mês de janeiro até o mês de junho, foi maior na carteira barata, com os ativos subvalorizados, como era o esperado, baseada no Modelo CAPM. A diferença entre as médias foi de 2,81%. Assim sendo, a escolha dos ativos subvalorizados obteve resultado positivo.

Tabela 5: Rentabilidade empresas ano de 2018.

Data	Telefônica	Vale do		Petrobras	Companhia	Lojas	Itau	Gerdau	Eletrobras		Braskem	
	Brasil S.A.	Rio Doce S.A.	Usiminas S.A.	S.A.	Brasileira de Distribuição	Americanas S.A.			S.A.	S.A.	Cemig S.A.	S.A.
	VIVT3	VALE3	USIM5	PETR4	PCAR4	LAME4	ITSA4	GGBR4	ELET6	CMIG4	BRKM5	ABEV3
2018	-1,21%	26,46%	-7,92%	-2,18%	3,00%	9,93%	9,64%	19,20%	-20,51%	16,03%	2,01%	-8,07%

A Tabela 5 representa a porcentagem das empresas comparando junho de 2018 com janeiro 2018 para avaliar como os ativos que selecionados como baratos e caros se comportaram nesse período, corroborando com a análise do estudo, mostrando a resposta de cada ativo no período determinado. Fatores inesperados como mudança no comando da Petrobras e incertezas sobre política de preços, contribuíram para o resultado do estudo.

5 Conclusão

A necessidade de se apresentar aos investidores uma forma de investimento que possa gerar aos mesmos, por um lado, a capacidade de investir de forma consciente, e de outro, mais segurança no que concerne aos riscos e aos retornos motivou a presente pesquisa. Motivar a todos aqueles que pretendem investir, mas não possuem a habilidade necessária para tanto, também foi um elemento que impulsionou a análise apresentada. A insatisfação que muitos investidores apresentam no que diz respeito aos retornos oriundos da renda fixa, induz a que procurem caminhos mais seguros para investir, de forma a também, minimizar os riscos. Por isso, apresentou-se o método *CAPM* para avaliação de ativos.

A contribuição que o trabalho oferece para estruturar, com menos imprecisão, as escolhas dos investidores, é oferecer aos mesmos uma maneira de avaliar os riscos e o retorno que uma determinada ação pode oferecer, para que então, eles possam ou não optar por esta ou por aquela ação. Aponta-se, para tanto, a diversificação de carteira de Markowitz, como a mais segura forma de analisar e selecionar o investimento adequado. Auxiliando e sedimentando essa proposição, apresentaram-se as tabelas relativas aos cálculos que incorporam, separadamente, a rentabilidade das empresas indicadas, com o marco temporal delimitado entre 2014 a 2017, a partir das bases de dados relativos ao beta por ordem crescente, ao retorno anual, ao retorno pelo *CAPM*, à diferença e o respectivo status, ativos subavaliados ou superavaliados.

Após a análise desses dados e da proposta inicial, constata-se a indicação da diversificação de carteiras como a melhor opção até o momento, como norte para a atividade de investir. Os resultados demonstram que a carteira classificada como barata ao final de 2017 quando comparado com o retorno do primeiro semestre de 2018 obteve o beta médio em 1,01 e o retorno médio em 5,50%, obtendo menor beta e maior retorno quando comparado com a carteira classificada como cara, com risco médio de 1,70 e retorno médio de 2,69%. Observando os retornos e risco do mercado, seria esperado um menor beta ou um maior retorno nesta segunda carteira mais cara. A teoria de risco e retorno não é observada. Ao observar somente os retornos, a escolha dos ativos

subavaliados para composição das carteiras foi feita corretamente, pois a divisão de carteiras pelo método *CAPM* trouxe resultado positivo no que tange o retorno

É importante salientar que dentro do período analisado estão incluídos os anos de 2014 a 2017, marcados pela grande crise do mercado brasileiro, com escândalos de corrupção da Lava Jato e o esvaziamento dos cofres públicos pelos políticos envolvidos em diversos crimes, levando o país a um colapso político e financeiro marcante.

Esse assunto não se esgota e existem variados métodos de avaliar ações e defini-las como opção de compra ou venda, contudo a importância do trabalho justifica-se pela necessidade do investidor analisar e estudar o papel e baseado no risco proporcionado estabelecer qual retorno se deve exigir para concretizar o investimento.

Como sugestão indica-se o aperfeiçoamento, tanto no âmbito acadêmico quanto no profissional, das técnicas de avaliação de ativos, ensejando uma reflexão e torno das práticas de investimentos adotadas até então como padrão.

O método *CAPM* ajuda ao investidor determinar uma carteira analisando os seus retornos e comparando com o retorno do mercado, assim como foi visto durante a análise dos resultados.

6 Referências

AFFONSO, Newton Carneiro. **Mercado de capitais**: análise empírica no Brasil. São Paulo: Atlas, 2006.

ALCÂNTARA, José. O modelo de avaliação de ativos (capital asset pricing model) – aplicações. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 55-65, jan./mar. 1981.

ALMONACID, Gustavo Alberto. **Aplicabilidade da teoria de Markowitz para investimentos em ativos do Real Estate**: estudo de caso de uma carteira mista. São Paulo, 2010. 76f. Monografia (Especialização em Real Estate - Economia Setorial e Mercados) - Escola Politécnica: Universidade de São Paulo.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro**. São Paulo: Atlas, 2003.

BRIGHAM, Eugene F.; EHRHARDT, Michael C. **Administração financeira**: teoria e prática. São Paulo: Pioneira, 2001.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens; SIQUEIRA, J. de O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método de Monte Carlo. **Caderno de pesquisas em Administração**, v. 1, n. 6, p. 1, 1998.

DA COSTA JR., Newton C. A.; MENEZES, Emílio A.; LEMGUBER, Eduardo Facó. Estimativa do beta de ações através do método dos coeficientes agregados. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 4, p. 605-621, out./dez. 1993.

DAMODARAN, Aswath. **Corporate finance**. Nova Jersey, EUA: Wiley, 2004.

ELTON, Edwin.; GRUBER, Martin; BROWN, Stephen. **Moderna teoria de carteiras e análise de investimentos**. São Paulo: Elsevier Brasil, 2012.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

GONÇALVES JUNIOR, Cleber; PAMPLONA, E. O.; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra. Seleção de carteiras através do modelo de markowitz para pequenos investidores (com o uso de planilhas eletrônicas). **Anais do IX Simpep**. Bauru: SIMPEP, 2002.

GONTIJO, Fernando. **Capital social das companhias de comércio ou sociedades anônimas**. Gotijo – Advocacia e consultoria das famílias e

sucessões, 10 ago. 2003. Disponível em: <www.gontijo-familia.adv.br/dji/dcom/capital_social_companhias_comercio.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2018.

GRAHAM, John R.; HARVEY, Campbell R. The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field. **Journal of financial economics**, v. 60, n. 2-3, p. 187-243, 2001.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: An analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, mar. 1979.

LINTNER, John. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Stochastic Optimization Models in Finance**, v. 47, n. 1, p. 13-37, fev. 1975.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio selection. **The journal of finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MATSUMOTO, Alberto Shingueru; FERNANDES, José Luiz Barros; FERREIRA, Paulo Henrique Gonçalves. Gestão de carteiras: os benefícios da diversificação mundial no mercado acionário. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 7, n. 2, p. 32-45, 2016.

MELLAGI FILHO, Armando; ISHIKAWA, Sérgio. **Mercado financeiro e de capitais**. São Paulo: Atlas, 2000.

NAGANO, Marcelo Seido; MERLO, Edgard Monforte; SILVA, Maristela Cardoso da. As variáveis fundamentalistas e seus impactos na taxa de retorno de ações no Brasil. **Revista FAE**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 13-28, mai./dez. 2003.

RAMBO, Andrea Carneiro. **O perfil do investidor e melhores investimentos: da teoria à prática do mercado brasileiro**. Florianópolis, 2014. 86f. Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. **Administração financeira: corporate finance**. São Paulo: Atlas, 1988.

SHARPE, William F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The journal of finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SILVA, Wesley Vieira da; SAMOHYL, Robert Wayne; COSTA, Luciana Santos. Formulação e gerenciamento de carteiras com base nos modelos CAPM e de Elton e Gruber. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 9, n. 17, p. 25-42, nov. 2001.

TOSETTO, Jean. **A importância da diversificação**. Suno Research, 08 jun. 2017. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/artigos/diversificacao/>>. Acesso em: 20 de maio de 2018.

WINSTON, Wayne L.; GOLDBERG, Jeffrey B. **Operations research: applications and algorithms**. Belmonte Calif Calif: Thomson/Brooks/Cole, 2004.

WLADEMIR. **O que é CAPM (Capital Asset Pricing Model)?** WR Prates, 14 out. 2016. Disponível em: <<http://www.wrprates.com/o-que-e-capm-capital-asset-pricing-model/>>. Acesso em: 08 de abril de 2018.