



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

EDSON JACINTO SCAPINELLO

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UMA CARTEIRA DE AÇÕES DA BOVESPA
COM A ESTRATÉGIA IGUALMENTE PONDERADA 1/N PARA O PERÍODO DE
2013 A 2017**

**CHAPECÓ
2018**

EDSON JACINTO SCAPINELLO

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UMA CARTEIRA DE AÇÕES DA BOVESPA
COM A ESTRATÉGIA IGUALMENTE PONDERADA 1/N PARA O PERÍODO DE
2013 A 2017**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Administração da Universidade Federal
da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do
título de Bacharel.

Orientadora: Prof Me Tatiane Salete Mattei

CHAPECÓ
2018

EDSON JACINTO SCAPINELLO

Scapinello, Edson Jacinto

Análise de desempenho de uma carteira de ações da Bovespa com a estratégia igualmente ponderada $1/n$ para o período de 2013 a 2017 / Edson Jacinto Scapinello. -- 2018.

91 f. : il.

Orientador: Tatiane Salete Mattei.

Trabalho de conclusão de curso (Administração) -

Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Administração,

Chapecó, SC, 2014.

1. Investimentos 2. Mercado de Capitais 3. Modelos de Seleção de Carteiras de Ações. 4. Estratégia De Carteira Igualmente Ponderada $1/N$. I. Mattei, Tatiane Selete, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.

Análise de desempenho de uma carteira de ações da Bovespa com a estratégia igualmente ponderada $1/n$ para o período de 2013 a 2017.

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE UMA CARTEIRA DE AÇÕES DA BOVESPA
COM A ESTRATÉGIA IGUALMENTE PONDERADA 1/N PARA O PERÍODO DE
2013 A 2017**

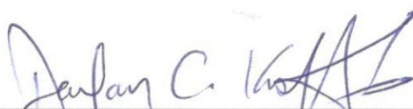
Trabalho de Conclusão do Curso de Administração apresentado como requisito para a obtenção de grau de Bacharelado em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS.

Orientador (a) Prof.(a): TATIANE SALETE MATTEI – UFFS

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca na data de:
4 de Dezembro de 2018.



TATIANE SALETE MATTEI – Mestre



DARLAN CHRISTIANO KROTH – Doutor



PRISCILA BATTISTELLA – Mestre

AGRADECIMENTO

A Deus, grande pai, gerador e administrador das energias que regem nossa existência, a quem eu prefiro chamar de Olódùmarè. Obrigado, pela graça de mais um grande trabalho concluído. Assim, junto a ti, tudo é bem mais fácil. Tudo é bem mais belo.

Aos meus pais, do qual devo eternamente meu respeito, pois além da vida, me forneceram educação, ensinaram preceitos, me mostraram o caminho. O meu esforço é reflexo do esforço de vocês que tiveram muita vontade, porém não tiveram oportunidade e tempo. Minhas conquistas são suas conquistas.

A minha esposa Carina. Conviver com você intensamente durante esses 14 anos é um aprendizado diário. A paciência é uma dádiva, e tanto eu como você nos proporcionamos inúmeras vezes a oportunidade de exercitar essa dádiva. Não consigo ver esse trabalho sendo concluído sem seu apoio. Que em nossa existência prevaleça a força do incentivo para os novos projetos. Te amo.

A minha orientadora Tatiane. Sei que o tempo de convívio com você foi pouco. Porém, acredito que não foi por acaso que nossos caminhos se cruzaram. Agradeço por aceitar o desafio e acreditar no meu esforço.

Ao meu “co-orientador” Professor Júlio. Desde que eu conheci houve uma sinergia muito boa, entendeu com uma velocidade espantosa a minha proposta para a elaboração deste projeto. Acredito que no futuro teremos novas parcerias.

Aos professores e professoras com quem tive a honra de passar os últimos cinco anos da minha vida buscando conhecimento e sendo instigado a evoluir, repensar, refazer, pesquisar, apresentar e respeitar. Tive o privilégio de ser um aluno de vocês na UFFS. Obrigado pela contribuição.

Aos colegas. Um agradecimento especial para a Clarine, grande companheira com quem teve o privilégio de fazer grande parte dos trabalhos. Henrique, grande homem, com uma visão para os negócios além do seu tempo. Douglas, uma pessoa especial um colega que enxerga as coisas de uma forma diferente.

A minha princesa Isadora. Fonte de minha inspiração. Princesa cada vez que eu vejo a sua apresentação na GRD eu tenho certeza você nasceu para brilhar.

Aos amigos. Agradeço e peço desculpa pela ausência, compromissos acadêmicos “roubaram” de mim um tempo muitas vezes dedicados a vocês. Pretendo recuperá-lo.

Ao meu “filho adotivo” Cleberson Luis. Pouco tempo te vida, porém com experiências humanas intensas. Longe de mim tentar ser uma inspiração para alguém, porém naquilo que eu acredito, tentarei mostrar o caminho como os meus pais fizeram.

A todos que possibilitaram a realização deste trabalho: Laroê mojubá, salve sua força, adorei as almas, salve Deus.

Simples é o que se vê, complexo é conhecer. Simples é sentir, complexo é saber. Simples é amar, complexo é estudar. Simples é mergulhar, complexo é nadar. Simples é a vida, complexo é viver. Simples é rezar, complexo é explicar. Simples é o que funciona, complexo é o que faz funcionar. Simples é Deus, complexa é sua perfeição. Simples é andar, complexo é saber onde pisar (Alexandre Cumino).

RESUMO

O mercado de ações da bolsa de valores tem se tornado uma alternativa de investimento com um grande crescimento no Brasil nos últimos anos. Essa atratividade se deve a possibilidade da obtenção de ganhos mais expressivos que os ofertados por aplicações financeiras mais conservadoras. Outrossim, com a possibilidade de retorno mais elevados, deve-se levar em consideração os cenários de risco de desvalorização do montante investido. O investimento em ações de empresas é considerado uma opção com possibilidade de maior rentabilidade, porém de maior risco. Para reduzir o risco de possíveis prejuízos é recomendada a diversificação de ações, evitando a concentração. A busca para a seleção de ações a fim de montar uma carteira de investimento em ativos de risco permanece como um dos grandes problemas centrais em economia financeira, tanto do ponto de vista acadêmico como também para os investidores. O primeiro modelo para seleção de carteira de ações foi o de Markowitz que logo se tornou uma boa alternativa, porém devido a sua complexidade necessitava de muita capacidade de processamento de dados e consumia muito recurso. Com isso, com o passar do tempo, outros modelos foram desenvolvidos, dentre eles o modelo de seleção de ações igualmente ponderada $1/N$. O presente trabalho teve como objetivo elaborar uma estratégia de seleção de ações para compor carteiras teóricas com o método $1/N$ e verificar se esta consegue apresentar rentabilidade superior ao Índice Bovespa no período de 2013 a 2017 foi construída carteiras que variaram de 10 a 19 ações por período. A pesquisa utilizou como critério de seleção de ações para compor as carteiras teóricas o Índice de Sharpe e a regularidade das ações no período de quatro meses e o rebalanceamento quadrimestral. Cabe ressaltar que os algoritmos necessários para a extração de dados, formação das carteiras e análise de desempenho foram desenvolvidos em linguagem de programação “R”. Quanto aos resultados, às carteiras com os critérios adotados por esta pesquisa se apresentaram com um desempenho superior ao Índice Bovespa e a valorização da poupança, porém abaixo da rentabilização do CDI. A carteira com o melhor desempenho foi a contendo 18 ações. O ano de 2017 o modelo proposto por essa pesquisa apresentou a sua melhor performance sendo eficiente em um cenário de estabilidade econômica.

Palavras-chaves: Mercado de Capitais, ações, modelo $1/N$.

ABSTRACT

The stock market of the stock exchange has become an investment alternative with a great growth in Brazil in recent years. This attractiveness is due to the possibility of obtaining more expressive gains than those offered by more conservative financial investments. Also, with the possibility of higher return, one should take into account the risk scenarios of devaluation of the amount invested. The investment in shares of companies is considered an option with possibility of greater profitability, but of greater risk. To reduce the risk of possible losses, diversification of stocks is recommended, avoiding concentration. The search for stock selection to build a portfolio of investment in risky assets remains one of the major central problems in financial economics, both from an academic standpoint as well as for investors. The first model for stock portfolio selection was that of Markowitz which soon became a good alternative, but due to its complexity it needed a lot of data processing capacity and consumed a lot of resources. Thus, with the passage of time, other models were developed, among them the equally weighted $1 / N$ stock selection model. The objective of this study was to elaborate a stock selection strategy to compose theoretical portfolios using the $1 / N$ method and to verify if it is able to present a profitability superior to the Bovespa Index in the period from 2013 to 2017, it was built portfolios that ranged from 10 to 19 stocks per period. The research used as a criterion for selection of shares to compose the theoretical portfolios Sharpe's Index and the regularity of the shares in the four-month period and the quarterly rebalancing. It should be noted that the algorithms required for data extraction, portfolio formation and performance analysis were developed in "R" programming language. Regarding the results, the portfolios with the criteria adopted by this research presented a performance superior to the Bovespa Index and the valuation of savings, but below the CDI profitability. The portfolio with the best performance was the one containing 18 shares. In 2017 the model proposed by this research presented its best performance being efficient in a scenario of economic stability.

Keywords: Capital Markets, stock, model $1 / N$.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 — Desempenho das carteiras 1/N no período de 02/01/2013 a 30/04/2018.....	57
Gráfico 2 - Desempenho das carteiras 1/N no período de 02/04/2013 a 30/08/2013.....	59
Gráfico 3 - Desempenho das carteiras 1/N no período de 01/09/2013 a 30/12/2013.....	61
Gráfico 4 - Desempenho das carteiras teórica 1/N no ano de 2014.	65
Gráfico 5 - Desempenho das carteiras teóricas do ano de 2015.....	69
Gráfico 6 - Desempenho das carteiras teóricas do ano de 2016.....	72
Gráfico 7 - Desempenho das carteiras teóricas no ano de 2017.....	75
Gráfico 8 - Comparativo da rentabilidade das carteiras teóricas 1/N com o Ibovespa, CDI e poupança por quadrimestre.....	77
Gráfico 9 - Valor teóricos das carteiras igualmente ponderada 1/N no período de 2013 a 2017.	80
Gráfico 10 - Valor teóricos das carteiras igualmente ponderada 1/N com 11 e 18 ações, Ibovespa, CDI e poupança no período de 2013 a 2017.....	81

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Sequência de estágios da pesquisa.....	47
Quadro 2 - Resultados das buscas.	49
Quadro 3 - Descrição dos procedimentos do algoritmo “coleta_dados”.....	53
Quadro 4 - Descrição dos procedimentos do algoritmo “analise_dados”.	53
Quadro 5 - Esboço da composição de carteiras.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da coleta de dados para o período de 03/09/2012 a 28/12/2012.	55
Tabela 2 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2013 a 30/04/2013.....	56
Tabela 3 - Resultado da coleta de dados para o período de 02/01/2013 a 30/04/2013.	58
Tabela 4 - Análise de desempenho das ações no período de 02/05/2013 a 30/08/2013.....	58
Tabela 5 - Resultado da coleta de dados para o período de 02/05/2013 a 30/08/2013.	60
Tabela 6 - Análise de desempenho das ações no período de 02/09/2013 a 30/12/2013.....	61
Tabela 7 - Resultado da coleta de dados para o ano 2014.....	63
Tabela 8 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2014 a 30/12/2014.....	64
Tabela 9 - Resultado da coleta de dados para o ano 2014 e 2015.	67
Tabela 10 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2015 a 30/12/2015.....	68
Tabela 11 - Resultado da coleta de dados para o ano 2015 e 2016.	70
Tabela 12 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2016 a 30/12/2016.....	71
Tabela 13 - Resultado da coleta de dados para o ano 2016 e 2017.	73
Tabela 14 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2017 a 30/12/2017.....	74
Tabela 15 - Rentabilidade acumulada no período de 2013 a 2017.....	78
Tabela 16 - Valor teórico de resgate das aplicações.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS

ABAMEC	Associação dos Analistas de Mercado de Capitais
ANBID	Associação Nacional dos Bancos de Investimento e Desenvolvimento
BACEN	Banco Central do Brasil
BM&FBOVESPA	Bolsa de Valores e Mercado Futuros de São Paulo
BMF	Bolsa de Mercadorias & Futuros
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
CAPES	Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDI	Certificado de Depósito Interbancário
CMN	Conselho Monetário Nacional
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DP	Desvio Padrão
FIAS	Fundos de Investimento em Ações
IBMEC	Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais
IBrX-50	Índice Brasil 50
IS	Índice de Sharpe
MMV	Maximização de Média-Variância
MVP	Mínima Variância Global
SFN	Sistema Financeiro Nacional
TMI	Teoria Moderna de Investimento

SUMÁRIO

<i>1. INTRODUÇÃO</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo Geral.....	15
1.1.2 Objetivos Específicos.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 INVESTIMENTOS.....	18
2.1.1 Perfil do Investidor.....	20
2.2 MERCADO DE CAPITAIS.....	22
2.2.1 Bolsa de Valores.....	25
2.2.1 Ibovespa.....	27
2.2.2 Ações.....	28
2.2.2 Tipo de Ações.....	29
2.2.3 Procedimento operacionais de ações.....	30
2.2.4 Risco e Retorno.....	31
2.3 MODELOS DE SELEÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES.....	34
2.4 MODELO DE MARKOWITZ.....	35
2.5 ÍNDICE DE SHARPE– ÍNDICE ÚNICO.....	38
2.6 ESTRATÉGIA DE CARTEIRA IGUALMENTE PONDERADA 1/N.....	40
3 METODOLOGIA.....	45
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	45
3.2 ETAPAS DA PESQUISA.....	46
3.3 MÉTODO DE COLETA DE DADOS.....	48
3.4 UNIVERSO, AMOSTRA E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	49
3.5 FERRAMENTAS.....	51
3.6.1 R (Linguagem de Programação).....	52
3.6.2 R STUDIO.....	52
3.7 ESTRUTURA DOS ALGORITMOS.....	52
4 RESULTADOS DA FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS.....	55
4.1 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS DE 2013.....	55
4.2 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2014.....	62

<i>4.3 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2015</i>	66
<i>4.4 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2016</i>	69
<i>4.5 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2017</i>	73
<i>4.6 COMPARATIVO DA RENTABILIDADE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS COM O IBOVESPA E OUTROS ÍNDICES</i>	76
<i>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	83
<i>6 REFERÊNCIAS</i>	85

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos o mercado de capitais tem aumentado a quantidade de empresas que buscam captar recursos por meio da comercialização de ações e também é possível notar um crescimento de usuários com interesse em negociar ações junto à bolsa de valores. Esses usuários podem ser tratados pelo termo investidores, mesmo sendo pessoa física ou jurídica.

A atratividade de investidores em ações negociadas junta a bolsa de valores ocorre pela possibilidade da obtenção de remuneração superior aos fundos mais conservadores. Ainda, é possível notar que com a difusão do conhecimento sobre a forma de atuação do mercado de ações, cresce também a quantidade de investidores.

Isso pode ser observado nos relatórios disponibilizados pela Bm&fbovespa (2018), onde pode se verificar que em 2002 existiam aproximadamente 85 mil investidores pessoa física e no ano de 2017 esse número passou para mais de 619 mil.

O mercado de ações é bastante democrático, com isso, permite alternativas para grandes investidores que realizam aportes e movimentações de valores expressivos, como também é viável para pequenos.

O investidor pequeno e sem sofisticação pode ser definido como aquele que não tem recursos vultosos para investir e que não é capaz de uma gestão ativa eficaz (BATTAGLIA, LEAL, 2015).

Os pequenos investidores, em sua grande maioria, buscam uma rentabilidade maior frente aos demais produtos financeiros, porém não fazem uso de ferramentas, métodos ou técnicas para a escolha das ações de empresas. Realizam o investimento através de análise superficial ou focam nas ações de empresas tradicionais que operam com maior volume, portanto, utilizam métodos empíricos. Cabe também ressaltar que com o uso de métodos e ferramentas para a escolha das ações se pode reduzir o risco tendo em vista a diversificação de ações das empresas.

O risco é um importante parâmetro que deve ser considerado pelo investidor e essa preocupação já era elencada desde os anos 60 por Harry Max Markowitz. Este cientista buscou através da diversificação entre ações com baixa correlação entre os retornos dos títulos, dessa forma, minimizando o risco da carteira. Portanto, recomenda-se a elaboração de uma carteira de ações. E, ainda, deve-se ser confeccionada com a intenção de maximizar o retorno e minimizar a variância.

O presente trabalho tem como foco a assistência e auxílio do investidor de pequeno porte e irá abordar a formação de carteiras com a metodologia de seleção de ações igualmente ponderada 1/N. Este modelo contém um conjunto de estratégias para elaboração de uma carteira de ações voltada para o investidor que não tem conhecimento aprofundado, que não tem oportunidade de usufruir de consultoria ou acesso a ferramentas e modelos mais sofisticados. Cabe ressaltar que a formação de carteiras igualmente ponderadas ou 1/N é um método alternativo (LEAL; CAMPANI, 2015). O modelo 1/N também é conhecido como o modelo de formação de carteiras com pesos uniformes (SANTIAGO; LEAL, 2015) ou carteira igualmente ponderada (SANTOS; TESSARI, 2012).

O entendimento de DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009) é de que as carteiras otimizadas teriam desempenho satisfatório mesmo na presença do risco de estimativa. Os autores consideraram a carteira igualmente ponderada 1/N como *benchmark* a ser superado, porque ela é de fácil implementação e muitos investidores a empregam na alocação de seus recursos.

É imprescindível o uso de critérios para a seleção de ações para compor uma carteira. Para Lima (2006) o Índice de Sharpe (IS) é uma medida amplamente utilizada tanto no meio acadêmico quanto no mercado, sendo utilizado em publicações científicas e periódicos disponíveis aos investidores.

Considerando essas situações, se definiu como problema da pesquisa: uma carteira de ações elaborada com a estratégia igualmente ponderada 1/N consegue superar o Ibovespa no período de 2013 a 2017?

1.1 OBJETIVOS

Para atender o problema de pesquisa, o presente trabalho tem como objetivos:

1.1.1 Objetivo Geral

Elaborar uma estratégia de seleção de ações para compor carteiras teóricas com o método igualmente ponderada 1/N e verificar se consegue apresentar rentabilidade superior ao Ibovespa no período de 2013 a 2017.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Apresentar as métricas do modelo de Markowitz e os critérios do Índice de Sharpe;

- b) Analisar a metodologia do modelo de seleção de carteiras igualmente ponderadas 1/N;
- c) Desenvolver um algoritmo para seleção de ações de acordo com a metodologia 1/N e um algoritmo para apuração do desempenho das carteiras teóricas;
- d) Analisar e comparar o desempenho das carteiras com o Ibovespa e outros indicadores.

1.2.JUSTIFICATIVA

As bolsas de valores são ambientes cada vez mais familiares para a população. Antes restrita a grandes investidores que promoviam volumosos aportes financeiros, está se tornando uma alternativa crescente entre os investidores pessoa física que promovem compra em menor escala.

Fatores históricos como a abertura da economia brasileira ocorrida no início dos anos 90 e o controle da inflação alcançada após o Plano Real, trazendo a estabilidade monetária e principalmente o aumento de renda dos brasileiros, foram grandes propulsores para o aumento de investimento no mercado de capitais e ações.

Com o passar do tempo, aumentou a quantidade de investidores individuais que passaram a operar junto a bolsa de valores. Reflexo disso é a publicação na Revista Exame relatando que “a fatia desses investidores individuais aumentou para 13,7% do volume total negociado na média do ano de 2017” (PAVINI, 2016).

Além disso, as bolsas de valores são ambientes organizados onde se negociam ações de sociedades de capital aberto, sendo elas públicas ou privadas e outros valores mobiliários, tais como as opções.

Também, nas bolsas de valores são negociadas ações de empresas dos mais diversos setores, dificultando para os investidores pequenos analisar relatórios, cenários, identificar ações com precificação errada, entre outras situações. Cabe ressaltar que isto demanda tempo e recursos financeiros, impossibilitando uma melhor performance da carteira de ações.

Para reduzir o risco de prejuízos é recomendada a diversificação de ações, evitando a concentração. Segundo a BM&FBovespa (2010), investir todos os seus recursos em um único tipo de investimento nunca é uma boa ideia, principalmente se você estiver começando. Ao "colocar todos os ovos na mesma cesta" você está não somente aumentando o risco do seu investimento, mas também ficando totalmente desprotegido em caso de perdas.

A busca por determinar a relação mais otimizada entre risco e retorno é o grande dilema dos investidores, tendo em vista que se trabalha com um cenário de incertezas. Portanto, para a construção de uma carteira de investimentos sólida e rentável, um dos critérios principais é a redução do risco através da diversificação de ativos. Costa e Assunção (2005) afirmam que há um conceito empiricamente aceito de que a diversificação de ativos diminui o risco de um investimento.

Diante do mercado de ações, o presente estudo busca fornecer ao pequeno investidor uma visão, bem como um modelo confiável para a construção de uma carteira de ações rentável, mantendo uma relação ideal entre risco e retorno. Dessa forma, este trabalho visa comparar os modelos existentes e fornecer subsídios para a escolha do melhor modelo de acordo com o cenário atual.

Parece razoável imaginar que os investidores sempre preferiram elevar sua riqueza, minimizando os riscos associados a qualquer potencial de ganho. No entanto, o estudo científico e o desenvolvimento de algoritmos de otimização de carteiras de investimento são relativamente recentes, considerando como marco inicial a publicação do artigo “Portfolio selection”, de Harry Markowitz (1952), que deu origem ao que hoje é popularmente conhecido como teoria moderna do portfólio e análise média-variância (CALDEIRA *et al*, 2014).

Justifica-se a elaboração deste trabalho com a intenção de se propor a elaboração de uma carteira de ações que atenda a expectativa de retorno sobre o capital investido com o menor risco possível dentre as ações previamente selecionadas para o período de 2013 a 2017.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No presente capítulo será conduzido um trabalho de revisão teórica de modo a proporcionar maiores entendimentos e dar sustentação aos temas centrais deste. Ainda, ele está dividido em 3 (três) partes, sendo elas: investimentos, mercado de capitais e modelos de seleção de ações para carteiras.

Cabe ressaltar que o objetivo da administração financeira é maximizar a riqueza dos acionistas da empresa. Para maximizar a riqueza dos acionistas, o administrador financeiro pode tomar três tipos de decisões fundamentais: decisão de investimento, decisão de financiamento e a decisão de resultados (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

2.1 INVESTIMENTOS

A circulação dos recursos é importante para as atividades das pessoas, das empresas e de todas as formas de organizações. Os agentes superavitários têm recursos sobrando, e podem investir em agentes deficitários (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

A origem da palavra investimento deriva do latim de “*investire*” que tem por significado vestir uma roupa com um caráter formal. Segundo Cerqueira (2015), o uso econômico de “investir” remonta do século XVII e acredita-se que foi usada na transformação de capital em “algo novo”.

Um investimento é um comprometimento em dinheiro ou de outros recursos no presente com a expectativa de colher benefícios futuros (BODIE; KANE; MARCUS, 2014). Ainda, segundo Almeida (2010), pode ser caracterizado como um empenho ou sacrifício monetário, de qualquer outro recurso, com a finalidade de se obter algum ganho futuro.

Para Marques *et al.* (2013), qualquer decisão de investimento sempre vai envolver, além dos valores a serem investidos, os prazos de investimento, os diferentes níveis de retorno que o investidor está disposto a obter, os níveis de risco que ele está disposto a correr com os valores investidos e as diferentes combinações de risco e retorno que as alternativas disponíveis de investimento oferecem.

Os investimentos podem ocorrer tanto em ativos reais como em ativos financeiros. Os ativos reais são compreendidos como recursos que podem ser utilizados para a produção de bens e serviços, dentre eles se destacam: terra, imóveis, maquinário e conhecimento.

Em face a diversidade de investimentos, é preciso conhecer técnicas que avaliem as condições em que são realizados e quais as possibilidades de retorno existentes (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

Todo investidor busca uma opção de investimento sob três aspectos básicos: retorno, prazo e proteção. Ao avaliá-lo, portanto, deve estimar sua rentabilidade, a sua liquidez e grau de risco. A rentabilidade está sempre diretamente relacionada ao risco. Cabe ao investidor definir o nível de risco que está disposto a correr em função de obter maior ou menor lucratividade (CERQUEIRA, 2015).

Os ativos financeiros, por outro lado, compreendem o direito de exigibilidade sobre os ativos reais e a renda gerada por eles. Eles são geralmente classificados em três grupos (BODIE; KANE; MARCUS, 2014): títulos de renda fixa, patrimônio (ações ordinárias) e títulos derivativos.

Contudo, para Cerbasi e Paschoarelli (2007), no que se refere a ativos financeiros, há dois segmentos distintos de investimento: renda fixa e renda variável. Para o autor, o mercado de renda fixa possui rendimento fixo, e o investidor é previamente informado sobre a rentabilidade deste e ainda possui a relação de que o menor risco oferecido por esse tipo de investimento o te proporcionalmente o potencial de retorno menor.

Oportuno se torna dizer que considerando a instabilidade econômica atual no Brasil, juntamente com a crise política e social, os investidores estão expostos a um ambiente de incertezas ainda maiores. Dessa maneira, eles precisam analisar criteriosamente as situações às quais estão expostos antes de tomarem a decisão de investimento, ou seja, precisam avaliar valores a serem investido, nível de risco que estão dispostos a correr, retorno que estão almejando, prazo de investimento e, ainda, estar ciente da maior volatilidade desses investimentos devido ao momento político atual (SOUZA *et al*, 2017).

Também, os bancos disponibilizam várias maneiras de aplicar em renda fixa, no entanto a mais procurada é a Caderneta de Poupança, por possuir risco quase nulo e liquidez imediata; em contrapartida, apresenta proporcionalmente baixos retornos. Na outra vertente encontram-se os investimentos em renda variável, este não possui rentabilidade pré-estabelecida podendo variar por “n” fatores. Devido a essas variáveis não apresentarem rentabilidade preestabelecida desses investimentos oferecem maiores riscos e proporcionalmente podem oferecer maiores retornos. Os investidores encontram essas características em sua grande maioria ações na bolsa de valores (MARTINI, 2013).

Ainda sobre investimento, para Marques *et al.* (2013) qualquer decisão de investimento sempre vai envolver, além dos valores a serem investidos, os prazos de

investimento, os diferentes níveis de retorno que o investidor está disposto a obter, os níveis de risco que ele está disposto a correr com os valores investidos e as diferentes combinações de risco e retorno que as alternativas disponíveis de investimento oferecem.

A presença da incerteza como fator preponderante das decisões de investimento, tanto em mercados financeiros como investimentos de capital, tornou a área financeira um campo propício para a aplicação de técnicas da área de pesquisa operacional, em particular aquelas quantitativas (ALMEIDA, 2010).

Na área financeira os investidores agregam-se em três categorias: o investidor individual, o investidor institucional e o investidor profissional especializado. Estas categorias são como uma pirâmide onde temos na base o investidor individual que tem o poder de decidir as empresas e os produtos que quer investir, no meio encontra-se o investidor institucional que vai investir as poupanças que reúne de um conjunto de investidores individuais, e no topo permanece o investidor profissional especializado que tem como função tratar a informação disponível de forma muito sofisticada, apelando com frequência a técnicas algorítmicas automatizadas e para além disso negociam por conta própria dos bancos, os fundos especiais de investimento, entre outros (CERQUEIRA, 2015).

Diante do exposto, para Rambo (2014), ao se aplicar os recursos financeiros seguramente é de fundamental importância que o investidor conheça o seu perfil, principalmente para identificar os tipos de riscos que se está disposto a correr, o quanto está disposto a perder em algum investimento e qual o retorno almejado. Com essa análise é possível encontrar os melhores investimentos para não gerar frustrações futuras com uma aplicação inadequada ao perfil.

2.1.1 Perfil do Investidor

De acordo com os segmentos de investimentos existentes, verificam-se três tipos de perfil de investidor, que se referem ao “conjunto de características que ele apresenta na definição de seus investimentos” (LUZ, 2015).

Ainda, para Halfeld e Torres (2001) junto ao perfil do investidor, existe também uma listagem de comportamentos particulares característicos dos seres humanos que influenciam diretamente na tomada de decisão do mercado financeiro, principalmente no mercado de ações, comprometendo a racionalidade por trás dos números. Cabe destacar que o investidor, acima de tudo, é um ser humano que ainda age de forma irracional em algumas situações. Ou

seja, isto implica que suas decisões são influenciadas por suas emoções e que o erro faz parte do processo de investimento.

No mesmo sentido, Rambo (2014), colabora informando que o perfil do investidor normalmente é dividido em conservador, moderado e arrojado, sendo o último algumas vezes dividido em arrojado e agressivo. Alguns autores diferenciam denominações ou acrescentam alguns perfis além desses. Entretanto, todos destacam que existem perfis mais dispostos a correr riscos, perfis que estariam mais ou menos dispostos ao risco, e os avessos a esse risco.

Para Luz (2015), no que tange a classificação ao risco ou “apetite ao risco”, o autor utiliza uma classificação de três estágios, sendo elas: Conservadores; moderados e arrojados.

Os investidores com o perfil de conservadores são avessos ao risco, buscam a segurança nas aplicações mesmo que o retorno seja baixo. Ainda, busca preservar seu patrimônio através de investimentos sólidos e que dão retorno em longo prazo (RAMBO, 2014, p. 18).

Entretanto no entendimento de Luz (2015), os investidores de perfil moderado, estão dispostos a correr determinado risco, desde que o ganho compense, ou seja, é considerado um grupo intermediário. Ainda, este investidor prioriza a segurança nos investimentos, mas também está aberto a investir em produtos um pouco mais arriscados que possam gerar melhores retornos a médio e longo prazo (RAMBO, 2014, p. 19).

Já os arrojados são investidores de renda variável, estão dispostos a correr grandes riscos, possuem grande conhecimento do mercado e são, em grande maioria. Ainda, é um perfil que tem alta tolerância a riscos e baixa ou nenhuma intenção de liquidez no curto e médio prazo. Está disposto a aceitar as oscilações dos mercados de risco e possíveis perdas na busca do retorno diferenciado no longo prazo (RAMBO, 2014, p. 19)..

Em qualquer mercado há uma série de opções de investimentos disponíveis para os iniciantes na área ou profissionais. Todavia, esse conjunto de investimentos pode ser classificado em duas principais categorias distintas, de acordo com a contabilização de seu retorno: investimentos em renda fixa, detentores de retornos previamente estabelecidos em contratos; e os de renda variável, os quais os retornos são concretizados de acordo com as variações nas bolsas de valores, destacando-se neste grupo o mercado de ações (HENRIQUE; PEREIRA, 2016).

Os investimentos em renda fixa são os preferidos da grande maioria dos investidores brasileiros, mas o investimento em ações pode conseguir superar as atraentes taxas de juros nacionais em certos períodos (CARNEIRO; LEAL, 2015).

2.2 MERCADO DE CAPITAIS

Na moderna economia de mercado em que vivemos, há uma multiplicidade de agentes econômicos – governos, empresas e famílias – tomando as suas decisões relacionadas à produção e ao consumo. Enquanto alguns consomem menos do que produzem, e formam poupança disponível para a utilização de terceiros, outros consomem mais do que conseguem produzir em determinado período, e precisam utilizar recursos dos poupadores. Independente das razões que motivam cada uma dessas decisões individuais, de alguma maneira, essa transferência de recursos dos poupadores para os tomadores precisa ser viabilizada (CVM, 2017).

O mercado de capitais consiste em um sistema organizado para facilitar a capitalização das empresas, favorecendo a compra e vendas de títulos e com isso promovendo a geração de riqueza à sociedade. Neste mercado existem investidores com expectativas e portes diferentes que estão dispostos a promover investimentos e empresas que necessitam captar valores. (CVM, 2014).

No entendimento de Carvalho e Stefani (2008), o mercado de capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários que tem como objetivo proporcionar liquidez a quaisquer títulos emitidos pelas empresas, com a finalidade de viabilizar o processo de capitalização desses papéis.

Cabe ressaltar que segundo o artigo 2º da Lei 6385/76, são valores mobiliários:

- I - As ações, debêntures e bônus de subscrição;
 - II - Os cupons, direitos, recibos de subscrição e certificados de desdobramento relativos aos valores mobiliários referidos no inciso II;
 - III - os certificados de depósito de valores mobiliários;
 - IV - As cédulas de debêntures;
 - V - As cotas de fundos de investimento em valores mobiliários ou de clubes de investimento em quaisquer ativos;
 - VI - As notas comerciais;
 - VII - os contratos futuros, de opções e outros derivativos, cujos ativos subjacentes sejam valores mobiliários;
 - VIII - outros contratos derivativos, independentemente dos ativos subjacentes;
- e

IX - quando ofertados publicamente, quaisquer outros títulos ou contratos de investimento coletivo, que gerem direito de participação, de parceria ou de remuneração, inclusive resultante de prestação de serviços, cujos rendimentos advêm do esforço do empreendedor ou de terceiros.

Ainda, o mercado de capitais é um sistema de distribuição de valores mobiliários que visa proporcionar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de capitalização. É constituído pelas bolsas, corretoras e outras instituições financeiras autorizadas (BMF&BOVESPA, 2018).

Historicamente, no entendimento de Machado e Famá (2011), as primeiras empresas que negociaram títulos publicamente, surgidas na era industrial, extraíam dos ativos físicos a maior parte do seu valor. Esses gigantes corporativos do passado, como General Motors, Standard Oil e AT&T, exemplificados por Damodaran (2007), possuíam terrenos, propriedades e fábricas que se prestavam facilmente às mensurações contábeis.

No entanto, o mercado de capitais no Brasil praticamente inexistia antes da década de 60, além de ter um ambiente econômico no qual a inflação era crescente, a legislação limitava em 12% ao ano a taxa máxima de juros, fato este que minava o desenvolvimento de um mercado de capitais no país (MIRANDA, 2010).

Entre 1964 e 1971 houve mudanças significativas que contribuíram para a regulação e organização do mercado de capitais brasileiros, entre eles podemos citar : A Lei 4.595 do Sistema Financeiro Nacional, a Lei 4.728 do Mercado de Capitais, a Resolução 39 de reestruturação das Bolsas de Valores, o Decreto Lei 157, de incentivos fiscais à capitalização da empresa privada nacional, a fundação da Associação Nacional dos Bancos de Investimento e Desenvolvimento (ANBID), a fundação da Associação dos Analistas de Mercado de Capitais (ABAMEC) e a fundação do Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC). Neste período, o Ibovespa apresentou uma evolução de 800% em dólares de janeiro de 1968, quando de sua criação, a junho de 1971 (IBMEC, 2017).

Para Marques *et al.* (2013), apesar do mercado de ações ser tratado como renda variável, pesquisadores, analistas de mercado e investidores buscam formas de prever as oscilações dos preços das ações na tentativa de se estabelecer a tendência do título em termos de rendimento, ou seja, se há uma tendência de alta, de baixa ou de estabilidade no valor da ação.

No entendimento de Pinheiro (2012), o mercado de capitais fundamenta-se em dois princípios:

- a) contribuir com o desenvolvimento econômico, pois atua como catalisador de capitais aos investidores e estimulando a composição da poupança privada; e
- b) permitir e orientar a estruturação de uma sociedade pluralista, baseada na economia de mercado, com a participação coletiva na riqueza e nos resultados.

Para Gitman (2010) o mercado de capitais é aquele que permite transações entre ofertantes e demandantes de fundos de longo prazo, a espinha dorsal desse é formada pelos mercados de corretagem e de distribuição que oferece um ambiente para transações com obrigações e ações.

Segundo Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010) o mercado de capitais também contribui para o desenvolvimento econômico do país, por que:

- a) facilita o fluxo de capital dos agentes superavitários para o investimento em indústrias, comércio e serviços;
- b) fornece maior agilidade às negociações para alteração de propriedade ou controle da empresa;
- c) facilita o processo de privatização;
- d) amplia a transparência das empresas participantes devido à busca por informações e demonstrações financeiras por parte dos investidores e fornece maior credibilidade dessas organizações;
- e) facilita a entrada e aplicação do capital externo na economia nacional, auxiliando no equilíbrio das contas da balança de pagamento e ampliação do volume de investimento no país;
- f) permite aos poupadores a ampliação de seus recursos em diferentes empresas ao mesmo tempo, com amplo acesso às informações sobre as companhias e alta liquidez do investimento;
- g) incentiva a formação de poupança interna a longo prazo, promovendo o crescimento auto-sustentável do país.

Para um melhor funcionamento, regulação e fiscalização o mercado de capitais além de leis e normativas por parte do governo, necessita de órgãos com o intuito de garantir o melhor funcionamento do mercado financeiro. Para isso, no Brasil existem as entidades como o Conselho Monetário Nacional (CMN), o Banco Central do Brasil (BACEN) e a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) que integram o Sistema Financeiro Nacional (SFN).

O sistema financeiro de uma nação pode ser definido como o conjunto de instituições, de instrumentos e mercados que funcionam harmonicamente com o intuito de direcionar a poupança dos agentes superavitários aos investimentos requeridos pelos agentes deficitários.

Também, engloba os responsáveis pelas políticas monetárias, creditícia, cambial e fiscal, que são responsáveis pela regulação de seu funcionamento (PINHEIRO, 2016).

O SFN é a organização formal do ambiente financeiro, constituindo-se de órgãos executores. Permite que um agente econômico deficitário possa captar recursos de outro agente econômico superavitário, auxiliando no processo de crescimento econômico, pois permite o aumento da poupança e do investimento (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

No entendimento de Assaf Neto (2014), o SFN é constituído por um conjunto de instituições financeiras públicas e privadas que atuam por meio de diversos instrumentos, na captação de recursos, distribuição e transferências de valores entre os agentes econômicos.

No que tange a regulamentação jurídica, o SFN está proposto no artigo 192 da Constituição Federal promulgada em 1998, porém a sua regulamentação se deu antes, pela aprovação da Lei 4.594/64 (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

Por sua vez, a CVM foi criada em 1976 pela Lei 6.385/76. É o órgão superior do Sistema Financeiro Nacional e tem a responsabilidade de formular a política da moeda e do crédito, objetivando a estabilidade da moeda e o desenvolvimento econômico e social do País (BCB, 2018).

Também, a CVM tem como objetivo fiscalizar, normatizar, disciplinar e desenvolver o mercado de valores mobiliários no Brasil (CVM, 2018).

Além disso, a CVM é uma entidade autárquica em regime especial, vinculada ao Ministério da Fazenda, com personalidade jurídica e patrimônio próprio, dotado de autoridade administrativa independente, ausência de subordinação hierárquica, mandato fixo e estabilidade de seus dirigentes, e autonomia financeira e orçamentária (CVM, 2018).

Dentre as diversas atribuições da CVM, ela deverá assegurar e fiscalizar o funcionamento eficiente das bolsas de valores, do mercado de balcão e das bolsas de Mercadorias e Futuros.

2.2.1 Bolsa de Valores

As bolsas de valores são entidades jurídicas, constituídas muitas vezes na forma de sociedade por ações, com responsabilidades e funções de interesse público (ASSAF NETO, 2014).

Levando em conta que o objetivo principal é de proporcionar um ambiente de negociação de títulos e valores mobiliários de companhias, que são selecionadas mediante

critérios específicos, de modo que possam participar deste mercado existem as bolsas de valores (CARVALHO; STEFANI, 2008).

De acordo com Assaf Neto (2014) a principal razão da existência da bolsa de valores é proporcionar liquidez aos títulos, permitindo que as negociações sejam realizadas no menor tempo possível, a um preço justo no mercado, formado pelo consenso de oferta e procura.

Para Piazza (2010), quando uma empresa está interessada em captar novos recursos para investir em crescimento e modernização a médio e longo prazos, ela pode recorrer a empréstimos, porém esses procedimentos possuem custos elevados em virtude de altos juros. Segundo o autor, uma alternativa é a abertura de capital e o lançamento de ações na bolsa de valores, sendo uma boa alternativa para captação de recursos.

No que tange ao investidor, ou seja, o comprador de ações, a sua intenção é buscar investimentos mais atrativos, as facilidades tecnológicas surgidas nos últimos anos, vem popularizando o investimento em renda variável. Recentemente, sistemas que permitem negociações *on line* de ativos financeiros, vem agregando ao mercado um público que se encontrava pouco explorado: as pessoas físicas, situadas em todas as faixas de renda. Tais operações são realizadas por meio de sites denominados *homebrokers*. Estes permitem o acompanhamento e a negociação de ações, opções, câmbio e outros produtos financeiros, em tempo real (OLIVEIRA, 2008).

Neste sentido, se observarmos as considerações de Souza *et al* (2017), para o mercado brasileiro nos últimos 10 anos, houve um aumento de 154,68% de investidores pessoa física em títulos de renda variável na bolsa de valores, entretanto esse número ainda é baixo considerando que atualmente existem apenas 559.374 pessoas físicas com ações negociadas na bolsa de valores. Esse número é inferior a 1% da população do País e, quando comparado ao de outros países como Estados Unidos da América, China e Inglaterra, a diferença do número de investidores torna-se ainda mais destoante.

Também, no Brasil, a Bolsa de Valores e Mercado Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA), por meio de seus atributos, sistemas de informação e processamento operacional, efetua rigoroso acompanhamento das transações em todos os aspectos. O objetivo é assegurar aos investidores, às companhias abertas e aos demais parceiros e intermediários do mercado elevado padrão ético na realização dos negócios executados no âmbito de uma bolsa de valores (CARVALHO; STEFANI, 2008).

A BM&FBovespa segundo Lima, Lima e Pimentel (2012), foi formada em 2008 a partir da integração da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BMF).

Como principal instituição brasileira de intermediação para operações do mercado de capitais, a companhia desenvolve, implanta e provê sistemas para a negociação de ações, derivativos de ações, títulos de renda fixa, títulos públicos federais, derivativos financeiros, moedas à vista e commodities agropecuárias.

Não obstante, os títulos de renda variáveis são caracterizados por terem sua remuneração dependente de eventos futuros incertos, como o desempenho de uma empresa; um exemplo é dado pelas ações, mas podem também ser citados os derivativos e as debentures com participação nos lucros (LIMA; LIMA; PIMENTEL, 2012).

2.2.1 Ibovespa

Para Assaf Neto (2014) os índices correspondem a um valor que mede o desempenho médio dos preços de uma suposta carteira de ações, refletindo o comportamento do mercado em um determinado tempo.

Cabe ainda ressaltar que os índices cumprem três funções principais: atuar como indicadores das variações de preços do mercado, servir como parâmetro para futuras avaliações de performance e ser instrumento de negociação no mercado futuro (CVM, 2014).

O Ibovespa é o principal índice do mercado de ações. Foi criado em 1968 e, ao longo desses 50 anos, consolidou-se como referência para investidores ao redor do mundo. É o mais importante indicador de desempenho médio dos ativos mais negociados e representativos do mercado de ações de nosso País (BMF&BOVESPA, 2018).

Na mesma linha de pensamento Fortuna (2010), relata que o índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro, porque retrata o comportamento dos principais papéis negociados na Bovespa.

No entendimento de Marques *et al.* (2013), o Ibovespa é composto por ações de empresas brasileiras negociadas na BM&FBOVESPA que possuem os maiores volumes financeiros e número de negócios realizados. Quanto maiores os volumes negociados, maior a participação da ação neste índice, cuja composição é alterada a cada quatro meses. Além disso, este índice normalmente é utilizado como referência de desempenho do mercado de ações e tem sua cotação divulgada diariamente na mídia falada e escrita.

Ainda, para Fortuna (2010) o Índice Bovespa representa fielmente não só o comportamento médio dos preços das principais ações, como também o perfil das negociações à vista observadas nos pregões na Bovespa.

Em outro direcionamento, Assaf Neto (2014) informa que o Ibovespa retrata o perfil dos negócios realizados na Bolsa de Valores de São Paulo, sendo considerado um indicador do retorno total das ações em virtude de apurar tanto as variações de preços, quanto a distribuição dos proventos.

Complementando a ideia, a carteira teórica do índice é integrada pelas ações que, em conjunto, representam 80% do volume transacionado à vista nos 12 últimos meses anteriores à formação da carteira. Se comprássemos exatamente as mesmas ações do Índice Bovespa, no mesmo volume indicado para cada uma delas para a formação do Ibovespa, teríamos o valor, em reais, igual ao número de pontos do Índice da bolsa de valores. (Fortuna, 2010).

2.2.2 Ações

No entendimento de Brito (2013), as ações são valores mobiliários emitidos pelas companhias ou sociedades anônimas, representando uma parcela do capital.

No mesmo sentido, para Assaf Neto (2014), as ações são valores representativos de uma parcela, fração, do capital de uma sociedade, negociáveis no mercado, e refletem a participação dos acionistas no capital social.

No entendimento dos autores Bodie, Kane e Marcus (2014), as ações representam uma participação de propriedade da empresa. O retorno deste investimento ocorre pelo próprio desempenho da organização em que se investe: se ela apresentar bom desempenho, as suas ações valorizarão, garantindo retorno de suas ações. Não há garantia de fluxo de renda direta, embora a empresa possa distribuir parte de seu lucro (dividendos).

Para Toledo Filho (2006), ações são títulos representativos da menor parcela de capital das sociedades anônimas. O proprietário de uma ou mais ações é sócio da empresa emitente e participa de seus resultados.

A orientação de Pereira (2013) é no sentido de que as ações são títulos de rendas variáveis emitidas por sociedades anônimas, são pequenas parcelas do capital da empresa e são negociadas em mercado de bolsas de valores. Ainda, proporcionam ao seu portador direito de participação nos resultados da empresa.

As ações são conversíveis em dinheiro, a qualquer tempo, pela negociação em bolsa ou no mercado de balcão. Podem ser escriturais ou representadas por cautelas ou certificados. O investidor de ações é um coproprietário da sociedade anônima da qual é acionista, participando dos seus resultados (BM&FBOVESPA, 2010).

2.2.2 Tipo de Ações

No entendimento de Assaf Neto (2014), há dois tipos básicos de ações: ordinárias e preferenciais. Entretanto, ainda na lei 6.404 de 1976, lei que dispõe sobre as Sociedades por Ações, existem também as ações de fruição.

Para Kerr (2011), as ações de fruição ou gozo, não são muito comuns no Brasil. Elas são ações de posse e propriedade dos sócios-fundadores da sociedade que já foram amortizadas, portanto o seu portador já recebeu o seu valor contábil por ela.

À luz da referida Lei, as ações integralmente amortizadas poderão ser substituídas por ações de fruição, com as restrições fixadas pelo estatuto ou pela assembleia geral que deliberar a amortização; em qualquer caso, ocorrendo liquidação da companhia, as ações amortizadas só concorrerão ao acervo líquido depois de assegurado às ações não amortizadas valor igual ao da amortização, corrigido monetariamente (BRASIL, 1976).

Conforme Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010) as ações ordinárias são aquelas que conferem a seu titular o direito a voto na assembleia de acionistas da empresa, ou seja, concedem a seu titular o direito a voto na assembleia que determinam as principais destinações de recursos, elegem os membros da diretoria, aprovam os demonstrativos contábeis e outros. Portanto, essas ações fornecem o direito à participação nas mais relevantes tomadas de decisões da empresa.

Na concepção de Gitman (2010), os verdadeiros proprietários da empresa são os acionistas ordinários, eles são chamados de proprietários residuais porque recebem o que sobra, depois de atendidos todos os demais que investiram na empresa. Por fim, gozam da garantia de não poder mais que investiram na empresa.

Já as ações preferenciais, normalmente não concedem o direito de voto ao seu titular, mas oferecem preferência na distribuição de resultados ou no reembolso do capital em caso de dissolução da companhia (LEMES JUNIOR; RIGO; CHEROBIM 2010).

Gitman (2010) acredita que as ações preferências por sua vez constituem uma forma especial de participação no capital de uma empresa, fornecendo direito a dividendos periódicos fixos, antes que quaisquer dividendos sejam pagos aos acionistas ordinários.

Ainda, para Brito (2013), além da prioridade na distribuição de dividendos anuais, as ações preferenciais devem ser 10% maiores do que os atribuídos às ações ordinárias.

De acordo Sarlo Neto *et al.* (2005), com as características e as atribuições de cada ação, pode-se deduzir que os interesses de cada investidor podem ser diferentes conforme o tipo de ação adquirida. Desde a primeira versão da legislação societária brasileira, adotou-se

um sistema de categorias de acionistas que, por não terem iguais direitos nem idênticas obrigações, passaram a ter também interesses divergentes.

Portanto, no entendimento dos autores em virtude de apresentar características diferentes, cada ação representa um determinado interesse para o investidor. Observa-se que as ações preferenciais são procuradas pelos investidores que priorizam a remuneração, dividendos, e, em contrapartida, ações ordinárias são demandadas por investidores que priorizam o controle (SARLO NETO *et al.*, 2005).

Segundo Lima, Lima e Pimentel (2012) os rendimentos das ações são variáveis, dependendo principalmente dos resultados apurados pela sociedade emitente e das condições de mercado e da economia. Os dividendos representam parte dos resultados líquidos de uma sociedade apurados em determinado exercício social e distribuídos em dinheiro aos acionistas.

As ações, segundo Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010), são negociadas em dois mercados distintos, sendo eles: primário e secundário.

O mercado primário que corresponde à colocação inicial de ações no mercado, com aporte de recursos à companhia. Assim, uma empresa somente obtém novos recursos quando há subscrição de seu capital no mercado primário (ASSAF NETO, 2014).

Já o mercado secundário é aquele em que as ações já emitidas são negociadas entre os investidores e não existe qualquer novo ingresso de recursos para a empresa. As negociações entre investidores ocorrem em mercados de balcão, organizados ou não, e, principalmente em bolsa de valores. O mercado secundário compreende unicamente a revenda dos títulos com a transferência de sua propriedade e não impacta diretamente nos fluxos de recursos disponíveis às sociedades emitentes (ASSAF NETO, 2014).

Ademais, para Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010), o valor de uma ação dependerá das expectativas do mercado quanto ao desempenho futuro da empresa que a emitiu, o que reflete tanto seu desempenho passado, como as informações obtidas pelo mercado, quanto suas possibilidades a médio e longo prazo.

2.2.3 Procedimento operacionais de ações

Com a intenção de evitar o movimento especulativo ao tornar a ação adequadamente precificada, juntamente com o estreitamento conduzido pelo regulamento que exige a manutenção do valor mínimo sob pena de punição às empresas, fazem com que grande parte das ações se agrupem decidam pelo grupamento. O conceito de grupamento (*reverse stock ou inplit*) é o processo pelo qual a empresa diminui seu número de ações (COMIRAN, 2009).

Portanto, o *inplit* é um agrupamento de ações, ou seja, o número de papéis em poder do acionista diminui, sem alterar a participação dele no capital da empresa, pois o valor nominal das ações se eleva proporcionalmente (CORREIA, 2008, P. 35).

O documento que regulamenta a operação conhecida como grupamento ou *inplit*, orienta-se através do artigo 12 da Lei 6.404/76 que rege as Sociedades por Ações, também conhecida por Lei das SA. As alterações no número e no valor nominal das ações devem ser decididas através de Assembleia Geral de Acionistas, uma vez que o processo implica alteração do estatuto social da companhia, pois modifica o número de ações que representam o seu capital social.

Entretanto, pode haver a necessidade de aumentar o número de papéis de uma empresa. Esse processo é chamado *split* e ocorre quando uma empresa quer tornar suas ações mais líquidas no mercado, substitui os papéis que estão em circulação e emite novas ações com valor nominal menor do que a emissão anterior, porém em quantidade maior. Nessa operação simplesmente é realizada a troca de ações de valores maiores por várias ações de menor valor (CORREIA, 2008, P. 35).

A finalidade do processo é reduzir a volatilidade dos papéis, bem como à adequação à regra de *penny stock*. Um dos lemas da Bovespa para justificar o valor mínimo dos títulos em negociação indica que o valor da ação não deve ser elevado a ponto de tornar-se o lote mínimo padrão (que é composto de 100 ações) pouco atrativo aos investidores e nem tão baixo a ponto de oscilações mínimas naturais de mercado causarem a desvalorização abrupta desses papéis (BM&FBOVESPA, 2015).

Os investimentos em ações tornam-se uma ótima alternativa quando comparados a outras aplicações, especialmente em prazos mais longos. Em geral, porém, essa maior rentabilidade é acompanhada de um determinado nível de risco. Dessa forma, objetivando a maximização do retorno, o investidor deve buscar as melhores formas de aplicar seu capital, evitando riscos maiores do que está disposto a aceitar (ROTELA JUNIOR; PAMPLONA; SALOMON, 2014).

2.2.4 Risco e Retorno

Para se avaliar alternativas de investimentos, Motta Junior, Oliveira e Gutierrez (2007) explicam que é usual a utilização de duas medidas: o retorno e o risco destes investimentos. Um investidor sempre buscará minimizar a probabilidade de perdas, maximizando, simultaneamente, o retorno do capital investido.

No entendimento de Assaf Neto (2014), a ideia de risco, está diretamente associada às probabilidades de ocorrência de determinados resultados em relação a um valor médio esperado. É um conceito voltado para o futuro, revelando uma possibilidade de perda ou ganho nos retornos de um ativo.

Também, Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010) trazem a concepção de que o risco é a possibilidade de prejuízo financeiro ou, mais fortemente, a variabilidade de retorno a determinado ativo.

Para os autores Casaroto Filho e Kopittke (2004) o fato de o futuro ser incerto torna a tomada de decisão bem mais complexa, pois as pessoas parecem, no mínimo, temer a incerteza. A incerteza pode causar diversos problemas. E as decisões tomadas nesta circunstância estão longe de serem lógicas ou racionais. Pesquisas têm mostrados que os seres humanos têm dificuldade de estimar risco.

Ainda para Gitman (2010), em sua concepção mais simples, risco é a chance de perda financeira. Ativos que representam maior chance de perda são considerados mais arriscados, pois trazem uma chance menor. Em termos formais, risco é usado de forma intercambiável com incerteza em referência à variabilidade dos retornos associados a um determinado ativo.

Por meio do risco dá-se a mensuração do estado de incerteza de uma decisão pelo conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores. Seu conceito está diretamente associado às probabilidades de ocorrência de determinados resultados em relação a um valor médio esperado. Ele está voltado para o futuro e revela uma possibilidade de perda (ASSAF; LIMA, 2008, p. 407).

Quando pela primeira vez se negociou com ações, nos séculos XVI e XVII, havia pouco acesso à informação e poucas maneiras de processar as raras informações disponíveis. Apenas os muitos ricos investiam em ações, e estes investidores privilegiados estavam sujeitos a fraudes (DAMODARAN, 2012).

Assaf Neto (2014) chama a atenção para o fato de que a postura de um investidor em relação ao risco é pessoal, não se encontrando uma resposta única para todas as situações. A preocupação maior nas decisões de investimento em situação de incerteza é expressar as preferências do investidor em relação ao conflito risco/retorno inerente a toda alternativa financeira.

No que tange a uma carteira de investimento, para Damodaram (2012) Harry Markowitz, observou que se poderia estimar o risco de um portfólio como função não só do quanto se investia em cada título e do risco de cada título, mas também de como esses títulos se movimentavam entre si.

Ainda, segundo Assaf Neto (2014) o risco é na maioria das vezes representado pela medida estatística do desvio padrão (DP) ou variância, indicando-se o valor médio esperado e representativo do comportamento observado. Dessa forma, o DP passa a revelar o risco da operação, ou seja, a dispersão das variáveis em relação à média.

Ainda para o autor a apresentação do risco em suas diversas formas deixa claro que ao realizar um investimento o gestor está assumindo riscos. O quanto de risco se vai assumir depende do retorno esperado. É natural esperar que quanto maior o risco assumido, maior seja o retorno.

Inclusive, Schmidt, Santos e Kloeckner (2006) chamam a atenção para o fato de que as empresas emitem ações tendo em vista distribuir o risco entre vários acionistas. Da mesma forma, eles podem utilizar o mercado de ações para realocar seus riscos.

Especificamente, o risco de uma ação se divide em duas partes principais, o risco diversificável (não sistemático) e o risco de mercado (sistemático). O risco diversificável, também chamado de específico, é composto por eventos aleatórios que afetam somente a empresa ou seu setor de atuação (os exemplos clássicos são mudanças de normas para o setor ou queda no preço de determinado produto). Já os riscos de mercado afetam toda a economia, estando todos os setores produtivos expostos a eles (ALMEIDA, 2010, p. 16).

Por conseguinte, Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2010) destacam que o retorno é o total de ganho ou perdas de um proprietário ou aplicador sobre o investimento realizado.

Na mesma linha de pensamento, para Gitman (2010) o retorno é o ganho ou prejuízo total que se tem com um investimento ao longo de um determinado período de tempo. Costuma ser medido como distribuições de caixa durante o período mais a variação do valor.

Na mesma visão para Almeida (2010) o retorno de uma ação é definido como o percentual da remuneração obtida por seu preço inicial. A remuneração é composta pelos ganhos de capital (o preço final menos o preço inicial) e os benefícios obtidos durante este período de tempo, como bonificações, dividendos, desdobramentos e direitos de subscrição.

Diante do exposto, Lund, Souza e Carvalho (2012) relatam que ao retorno no caso de investimento, a rentabilidade que se obtém por meio deste valor mobiliário ao longo do tempo é praticamente impossível de ser obtido por aplicações mais conservadoras, renda fixa e poupança.

Ainda, para os autores ao se adquirir ações, se passa a fazer parte das máquinas de criação de riquezas que são as empresas. Para isso, deve-se manter um crescimento sustentável ao longo do tempo e a aplicação de uma política de distribuição de lucros aos acionistas.

2.3 MODELOS DE SELEÇÃO DE CARTEIRAS DE AÇÕES

A diversificação e a elaboração de carteiras de investimento a fim de mitigar riscos e promover um retorno maior são antigas. DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009) relatam que por volta do século IV, o Rabino Issac Bar Aha propôs a seguinte regra: para alocação de ativos: “Deve-se sempre dividir sua riqueza em três partes: um terço deverá ser investido em terra, um terço em mercadoria e o outro terço para doações”.

Nas últimas décadas tem havido um notável crescimento no uso da modelagem financeira e de ferramentas de otimização para o gerenciamento de carteiras de ativos financeiros. Boa parte dessas ferramentas está construída sob o paradigma da análise média variância introduzida por Markowitz a partir de 1952, a qual transformou o processo de alocação de ativos em um problema de otimização com base no *trade-off* fundamental entre retorno esperado e risco (SANTOS, 2016).

Bataglia e Leal (2015) alertam que os investidores alocam igualmente entre alternativas de investimento quando não têm preferências claras ou encaram muita incerteza.

Em outro direcionamento, para Lopes, Carneiro e Schneider (2010) a seleção de ativos para formação de carteiras no mercado de renda variável é de extrema importância para quem opta por investimentos de alto risco. A diferença entre o sucesso e o fracasso dos investimentos passa, invariavelmente, pela escolha de ativos que possam assegurar maior rentabilidade, ou menor perda em períodos.

O processo de seleção de carteiras de investimento em ativos de risco permanece como um dos problemas centrais em economia financeira, tanto do ponto de vista acadêmico como também para os praticantes de mercado. Neste contexto, a utilização de modelos quantitativos tem ganhado notoriedade em virtude de sua aplicabilidade prática nos processos de alocação e gestão de carteiras de investimento. Dessa forma, o investidor deve escolher a carteira com a menor variância entre um infinito número de carteiras que proporcionassem um determinado retorno ou, de forma equivalente, para um determinado nível de aversão ao risco, escolher a carteira que maximize o retorno esperado. (CALDEIRA, MOURA; SANTOS, 2013).

No entendimento de Gonçalves Junior, Pamplona e Monteviche (2002), a seleção de carteiras é o estudo de como se pode investir um patrimônio. É um processo para compensar o risco e o retorno esperado para encontrar a melhor carteira de ativos e passivos. A composição

de uma carteira pode variar muito devido ao fato de existirem diferentes tipos de investidores que desejam assumir diferentes riscos e retornos.

É notório que os estudos de Markowitz foram o marco inicial sobre os estudos de carteiras de investimento e que introduziram a Teoria Moderna de Investimento (TMI). Tais trabalhos apresentaram pela primeira vez um embasamento teórico e matemático em relação à redução de risco resultante da diversificação de ativos de uma carteira (COSTA; ASSUNÇÃO, 2005).

Convém ressaltar que Markowitz (1952) e Sharpe (1964) contribuíram imensamente com o processo de seleção de carteiras de investimentos. Ambos desenvolveram metodologias de avaliação e compensação do risco através da diversificação de investimentos. As teorias desenvolvidas por eles são amplamente utilizadas nos dias atuais, ambos demonstraram matematicamente que não se deve investir todo o seu capital em apenas uma ação (GONÇALVES JUNIOR; PAMPLONA; MONTEVICHE, 2002).

Na mesma linha de pensamento, segundo Oliveira e Paula (2010) os trabalhos de Markowitz supõem que um investidor racional escolhe minimizar o risco de sua carteira tomando como dado certo retorno esperado. Então, observou que a satisfação do investidor não é maximizada investindo no ativo de maior retorno, mas sim investindo em ativos que possuem a melhor relação entre risco e retorno. A combinação ótima de retornos e risco é conhecida como fronteira eficiente.

2.4 MODELO DE MARKOWITZ

Em 1952, Harry Markowitz publica no periódico *Journal of Finance* seu artigo “Portfolio Selection”, criando a Teoria da Carteira (Portfolio). Neste estudo, o autor demonstra matematicamente como a diversificação do investimento, com a compra de diversas ações ou outros ativos (carteira), pode ser usada de forma a reduzir os riscos de ações isoladas, além de fornecer projeções do retorno esperado para uma dada carteira (ALMEIDA, 2010).

Para Costa e Assunção (2005), os estudos de Markowitz foram o marco inicial sobre os estudos de carteiras de investimento e que introduziram a Teoria Moderna de Investimento. Tais estudos apresentaram pela primeira vez um embasamento teórico matemático, ou modelo matemático para formulação de carteira de ativos.

Segundo Battaglia (2013), Markowitz propôs um método de formação de carteiras que minimizaria o risco para determinado retorno que ficou conhecido como maximização de

média-variância (MMV) e se baseia nos retornos esperados dos ativos, na variância dos retornos e na matriz de covariâncias entre estes retornos para determinar, por meio de otimização, os pesos ideais de cada ativo em uma carteira, de forma a minimizar o risco para dado nível retorno.

Neste sentido, Ribeiro e Ferreira (2005) consideram que a principal contribuição deste trabalho foi analisar o retorno obtido em carteiras como variáveis aleatórias, sendo sua variabilidade o próprio risco da carteira. Logo, ele forneceu a compreensão de como a diversificação dos investimentos reduz o risco.

Ainda, segundo Oliveira e Paula (2018), Markowitz colaborou apresentando uma contribuição seminal relacionando a escolha ótima de uma carteira por parte de um investidor. Neste sentido, ela trata a distinção entre a variabilidade do retorno de um ativo financeiro e seu impacto no risco de uma carteira de investimento. Para os autores, os estudos de Markowitz supõem que um investidor racional escolhe minimizar o risco de seu portfólio tomando como dado certo retorno esperado.

No entendimento de Pereira e Henrique (2016), Markowitz desenvolveu, através da aplicação de programação quadrática a carteiras de ativos, um processo de otimização que permite a minimização do seu risco para um determinado nível de retorno. Ao se realizar o processo para vários níveis de retorno, cria-se a denominada curva de Markowitz que determina a fronteira para a qual as diferentes combinações de proporções de ativos de uma carteira promovem os maiores retornos com os menores riscos possíveis. Ainda, esses parâmetros são estimados com base em informações de séries históricas, levando em conta um vetor de médias e uma matriz de covariância desses retornos (ROTELA JUNIOR; PAMPLONA; SALOMON, 2014).

Para Santos, Coroa e Bandeira (2008), Markowitz assume as seguintes premissas para guiar seu trabalho:

- a) os investidores elaborariam e estariam de acordo com as projeções de rentabilidade para os ativos a partir da distribuição de probabilidades para as várias taxas de retorno que podem ser alcançadas no período do investimento;
- b) os investidores baseariam suas decisões somente em termos do retorno esperado e variância das taxas de retorno dos ativos para determinado período do investimento;
- c) os custos de transação e impostos seriam irrelevantes;
- d) para qualquer nível de risco, os investidores prefeririam maiores a menores retornos, ou ainda, para qualquer nível de retorno esperado, os investidores prefeririam menos riscos;

e) existiria uma taxa livre de risco em que o investidor poderia tanto emprestar como tomar emprestado;

f) os ativos seriam infinitamente divisíveis o que permitiria ao investidor comprar uma fração da ação.

O modelo proposto por Markowitz presume que um investidor, o qual detém a possibilidade de investir em vários ativos de risco, deseja confeccionar um portfólio com o menor risco possível, para um dado retorno esperado (FARIAS; MOURA, 2013).

Formalmente, segundo Roberson e Beltrame (2013) dado um universo de N ativos de risco com retornos médios $\mu = (\mu_1 \dots \mu_N)'$ e matriz de covariância P, o problema de Markowitz consiste em encontrar o vetor de pesos ou alocações em cada ação $w = (w_1 \dots w_N)'$. Na equação 1, é apresentada a solução para o problema do nível de retorno médio desejado \bar{r} :

$$\min_w w' \sum w \text{ sujeito a } \sum_i w_i = 1 \text{ e } w' \mu = \bar{r} \quad (1)$$

Ainda, segundo os autores, a solução deste problema para vários níveis de retorno esperado gera a fronteira eficiente. Para implantar uma carteira eficiente na prática, é preciso estimar as covariâncias entre os ativos, além de seus retornos médios.

Para Farias e Moura (2012), é relevante ressaltar que a minimização da variância, nesse caso, é a função objetivo do investidor, que está vinculada a uma determinada restrição, qual seja um retorno específico almejado pelo investimento. Em outras palavras, o investidor especifica que, para um dado retorno que ele espera obter, sejam determinadas as ponderações ótimas que minimizem a variância.

O enfoque proposto por Markowitz está na expectativa de retorno para um portfólio de ações na média dos retornos das próprias ações ponderadas pelo seu percentual de participação, mas, com relação ao risco, o autor verifica que não pode fazer o mesmo. O risco não depende apenas da volatilidade das rentabilidades das ações, mas também de como elas se correlacionam aos pares (SANTOS; COROA; BANDEIRA, 2008).

2.5 ÍNDICE DE SHARPE– ÍNDICE ÚNICO

Para simplificar o modelo de Markowitz que exigia um grande esforço computacional para a época e um grande quadro de analistas financeiros, foi desenvolvido o modelo de índice único por Willian Sharpe. Este índice utiliza uma correlação, beta, entre cada ação e um índice que represente o retorno médio das ações no mercado. Diferente dos modelos anteriores que utilizavam a correlação entre as diferentes ações. (SANTOS, COROA e BANDEIRA, 2008).

O Índice de Sharpe (IS) é um indicador de desempenho de carteiras com amplo respaldo na literatura. Desenvolvido por Willian Sharpe em 1965 (CARNEIRO; LEAL, 2015).

Marques *et al.* (2013), explicam que o IS considera o retorno de uma carteira relativo ao seu risco total através do desvio padrão. Dessa forma, Willian Sharpe considerou a possibilidade dos investidores manterem parte de seus recursos aplicados em ativos com risco e parte aplicados em ativos livres de risco.

É similar o conceito de Battaglia (2013), ressaltando que o IS, é uma medida comum para calcular a razão entre retorno e risco de um ativo, usa os excessos de retorno em relação a uma taxa livre de risco.

Segundo Paschoarelli (2008), o IS é uma medida de eficiência no aproveitamento do risco para gerar retorno. Este estabelece uma relação entre o excesso de rentabilidade de determinada carteira de investimento em relação à taxa de juros livre de risco e ao risco do investimento.

Lima (2006) defende que o este índice é uma medida amplamente utilizada tanto no meio acadêmico quanto no mercado, sendo utilizado em publicações científicas e periódicos disponíveis aos investidores.

Entretanto, para Marques *et al.* (2013) o IS é obtido dividindo-se o prêmio pelo risco assumido, diferença entre o retorno da carteira e o retorno do ativo livre de risco, pelo risco total da carteira, tal como mostra a equação 2 abaixo:

$$S_P = \frac{R_P - R_{R_f}}{\sigma_P} \quad (2)$$

Onde:

Sp: índice de performance de Sharpe para o portfólio "P";

Rp: retorno do portfólio "P";

Rrf: retorno do ativo livre de risco "Rf";

σ_p : desvio padrão das taxas de retorno do portfólio "P" (risco total).

Vale ressaltar que na compreensão de Marques *et al.* (2013), o IS não é um indicador perfeito. Algumas ressalvas dão conta de que este índice utiliza informações de retornos passados, obtidos em circunstâncias de mercado também passadas, ou seja, não existe garantia que esse histórico se manterá no futuro.

Os modelos clássicos são geralmente criticados como não eficientes. Com o objetivo de se criar um modelo mais eficiente, pesquisadores têm desenvolvido modelos mais sofisticados que utilizam extensões multi periódicas ou dinâmicas. Porém, segundo Lopes, Carneiro e Schneider (2010), entretanto, passaram-se mais de 30 anos e as teorias de Markowitz, proposta em 1952, e Sharpe, em 1964, continuam a embasar pesquisas sobre a gestão de portfólios (ROLETA JUNIOR; PAMPLONA; SALOMOM, 2013).

Na mesma visão, para Alves (2007) o IS objetiva fornecer uma simplificação para o modelo de Markowitz levando em conta um único fator, o beta.

Ainda, para os autores Rotela Junior, Pamplona e Salomon (2013) alguns modelos, como os propostos por Sharpe nos anos 60 e Elton, Gruber e Padberg nos anos 70, foram criados a fim de linearizar e melhorar a eficiência do modelo de covariância de Markowitz.

Diversos cuidados devem ser tomados ao se aplicar o IS na seleção ou classificação de investimentos. O primeiro deles vem do fato de o cálculo do índice não incorporar informação sobre a correlação entre os ativos. Portanto, o IS perde importância, quando se quer adicionar um ativo (ou carteira) com risco a uma carteira que já tenha ativos arriscados. Quanto maior a correlação entre o ativo que está sendo avaliado e a carteira corrente, maior a importância do IS como indicador para a seleção de um investimento. Se a correlação é muito baixa ou negativa, um ativo com pequeno IS pode tornar ainda maior o índice final de toda a carteira. Um investidor que não tem investimentos com risco deve simplesmente selecionar aquele com maior valor de IS (VARGA, 2001).

Dessa forma, é possível o investidor selecionar o investimento que lhe proporcione o maior retorno dado um nível de risco, ou ainda, o investimento com o menor risco dado um patamar de retorno.

2.6 ESTRATÉGIAS DE CARTEIRA IGUALMENTE PONDERADA 1/N

O processo de seleção de ativos é fundamental para investidores sem sofisticação. E consiste em escolher ativos para a comprar e seu peso na carteira. Também, a expectativa de retorno, a liquidez e o risco do investimento estão entre os principais aspectos considerados por qualquer aplicador. Ainda, o valor mínimo da aplicação, a dedicação de tempo para acompanhar o investimento e os conhecimentos técnicos para executá-lo são restrições relevantes para pequenos investidores (CARNEIRO; LEAL, 2015).

Para Battaglia e Leal (2015), em virtude do complexo problema de otimização de carteiras, provocado pela incerteza sobre os retornos e também sobre forma ideal da sua distribuição, faz com que o modelo de carteira igualmente ponderada 1/N se apresente como uma alternativa muito eficaz.

Neste sentido, as carteiras formadas pelo método 1/N parecem oferecer uma alternativa simples e competitiva em relação a outros procedimentos de formação de carteiras (CARNEIRO; LEAL, 2015).

A estratégia de carteira igualmente ponderada 1/N supõe que o investidor não tem ou não quer usar o conhecimento existente sobre as ações consideradas em consonância com o caso do investidor sem sofisticação (SANTIAGO; LEAL, 2015).

Outrossim, DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009), definem a estratégia de carteira igualmente ponderada ou ingênua como aquela em que uma fração 1/N de valores é alocada para cada um dos N ativos disponíveis para investimento em cada data de rebalanceamento.

Há duas razões para usar esse modelo como referência. Primeiro, a sua fácil implementação comparada as modelos de otimização e processamentos quadráticos, ainda depende da estimativa das variações de retorno dos ativos. Em segundo lugar, apesar dos sofisticados modelos teóricos desenvolvidos nos últimos 50 anos e dos avanços nos métodos para estimar os parâmetros desses modelos, os investidores continuam usando regras de alocação mais simples para alocar sua riqueza em ativos (DEMIGUEL; GARLAPPI; UPPAL, 2009).

São similares os conceitos de Santos e Tessari (2012) que afirmam que a estratégia de formação de carteira 1/N é também conhecida como estratégia ingênua de investimento. Essa técnica envolve em manter uma carteira igualmente ponderada $w_i = 1/N$ em cada um dos ativos de risco disponíveis para investimento a cada data de rebalanceamento “t”.

Por conseguinte, a literatura recente sobre o tema no Brasil também revela vantagens para as carteiras igualmente ponderadas, embora não se possa descartar a superioridade de métodos mais sofisticados (CARNEIRO; LEAL, 2015).

No entendimento de Pflug, Pichler e Wozabal (2012) a estratégia de investimento 1/N é racional em situações em que o agente se depara com elevado grau de incerteza. Eles destacam que o problema do erro nas estimativas para procedimentos que otimizam média em relação à variância é principal fonte dessa incerteza.

Ainda neste sentido, segundo Battaglia e Leal (2015), questão prática relevantes, além desses motivos conceituais, para se estudar as carteiras 1/N como alternativa atraente para investidores, particularmente aqueles sem sofisticação que não teriam recursos ou competência para empregar métodos mais complexos. Entre elas estão a simplicidade de implementação, o potencial de se beneficiar da reversão à média por meio do rebalanceamento automático, sem considerar outros critérios que levariam a algum tipo de timing que esse investidor certamente não está aparelhado para executar de forma consistentemente lucrativa.

Na mesma linha de pensamento, Santos e Tessari (2012) informam que o modelo 1/N é de fácil implementação, não depende das estimativas dos momentos dos retornos dos ativos e de técnicas de complexas de otimização, além de ainda ser amplamente empregada como uma regra simples de alocação da riqueza entre ativos, apesar do desenvolvimento de modelos mais sofisticados e do aprimoramento dos métodos de estimação dos parâmetros desses modelos.

Admite-se que métodos que usam melhor as informações históricas poderiam oferecer resultados mais interessantes, pois nas publicações de Santos e Tessari (2012) e Rubesam e Beltrame (2013), os autores afirmam que carteiras ótimas formadas por meio de técnicas mais complexas superam as carteiras 1/N no Brasil. Esses autores, contudo, não focam no investidor sem sofisticação com carteira pequena, que dificilmente teria os recursos e a competência para empregar modelos mais complexos (SANTIAGO; LEAL; 2015).

Cabe ressaltar que as limitações da MMV proposta por Markowitz (1952) são as principais razões para os méritos das carteiras 1/N. Entre elas estão a incerteza sobre os parâmetros da maximização, o conhecido problema do erro nas estimativas, além da incerteza sobre a distribuição desses parâmetros, conhecida como ambiguidade (PFLUG; PICHLER; WOZABAL, 2012).

Entretanto, Tu e Zhou (2011) questionam se os modelos de diversificação tem melhores resultados que o investimento em uma carteira em iguais proporções (regra ou

estratégia 1/N). O resultado depende das informações e metodologias utilizadas para estimar os retornos esperados e riscos e especialmente da aversão ao risco do investidor.

A pesquisa de Kirby e Ostdiek (2012) segundo Iquiapaza *et al.* (2014) indicam que quando a diversificação de Markowitz (1952) se estabelece como objetivo de um retorno igual ao da estratégia 1/N, a diversificação resulta superior em termos de retorno obtido por unidade de risco. Os autores recomendam a utilização de modelos condicionais de retornos esperados e de volatilidade, para obter uma performance superior à regra 1/N, já que dessa forma se reduziria a rotação dos ativos nas carteiras.

Quanto ao desempenho, DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009), comparam as carteiras construídas com a estratégia 1/N a 14 métodos mais sofisticados no uso da informação histórica, entre eles os que empregam MMV e alguns que utilizam procedimentos de robustez e Bayesianos, e concluem o retorno ajustado ao risco da carteira 1/N não é superado por nenhum deles.

Cabe também ressaltar que Santos e Tessari (2012) utilizaram estratégias quantitativas de otimização por média-variância e mínima-variância com relação ao desempenho da carteira ingênua igualmente ponderada (1/N) e da carteira teórica do Índice Ibovespa, bem como avaliaram a estabilidade das composições ótimas obtidas. Portanto, os autores promoveram as estimações das médias e da matriz de covariância dos retornos dos 45 ativos com uma janela de estimação de 252 observações que, em dados diários, corresponde a um ano. Ainda, foram utilizadas estas estimativas amostrais, para calcular a carteira ótima de média-variância para um parâmetro de aversão ao risco, bem como a carteira ótima de mínima-variância. Tomando como base diferentes frequências de rebalanceamento das carteiras, as medidas de desempenho fora da amostra indicam que as estratégias quantitativas de otimização proporcionam resultados estatisticamente significativos em termos de menor volatilidade e desempenho ajustado ao risco superior. Além disso, o uso de estimadores mais sofisticados para a matriz de covariâncias gerou carteiras com menor *turnover* ao longo do tempo.

Por sua vez, Battaglia (2013) analisou 500 carteiras diferentes formadas pela estratégia 1/N, sendo que cada carteira foi composta por 10 ativos que compunham a IBrX50 em 2007 e balanceadas a cada 3 meses. O autor considerou o prazo de 60 meses e comparou o desempenho com 224 fundos de investimento em ações (FIAS). Segundo o autor, os resultados permitiram concluir que um investidor sem informação que selecionasse uma carteira aleatória de 10 ações e rebalanceamento trimestral teria maior probabilidade de obter

resultados melhores do que se escolhesse um fundo de investimento em renda fixa ou mesmo um ativo de forma aleatória.

A contribuição do trabalho de Carneiro e Leal (2015) apresenta a seleção de ações componentes do Ibovespa segundo os efeitos de: valor (rendimento de dividendos e razão *price-to-book* ou P/B); momento (retorno passado), tamanho; e liquidez (volume financeiro médio negociado em mercado). Também utilizou o IS em um período de 120 meses findo em dezembro de 2012. O rebalanceamento foi quadrimestral e as carteiras contiveram entre 5 e 30 ações.

Segundo os autores as carteiras igualmente ponderadas formadas segundo o maior IS com até 15 ações lograram retornos significativamente maiores do que o Ibovespa, enquanto que as compostas conforme o retorno e o P/B no quadrimestre anterior se saem melhor quando possuem mais de 15 ações. As carteiras igualmente ponderadas formadas segundo todos os critérios, exceto a liquidez, superam a maioria dos FIA, particularmente quando o valor investido supera R\$ 50.000, devido aos custos de transação (CARNEIRO; LEAL, 2015).

Na projeção realizada por Santiago e Leal (2015), o valor inicial de cada carteira ingênua foi arbitrado em 100 para efeito de medida. O valor de cada ativo em cada carteira $1/N$ é $100/N$ pontos, onde N é o número de ações na carteira. No caso da MVP 10%, o valor inicial de 100 pontos foi distribuído segundo os pesos derivados do procedimento de Markowitz (1952). Em seguida, o valor em pontos de cada ação foi dividido pelo preço de fechamento da ação no dia anterior ao da formação da carteira, determinando-se a quantidade teórica de cada ação na carteira. Para uma carteira $1/N$ com 10 ações, por exemplo, a cada ação i corresponderiam 10 pontos e a quantidade teórica das ações na carteira seria igual a $Q_i = 10/P_{i,1}$, onde $P_{i,1}$ é o preço da ação i no primeiro dia do quadrimestre. A quantidade teórica Q_i permanece constante durante o quadrimestre. Ao final de todo dia t do quadrimestre, a cotação de fechamento de cada ação da carteira ($P_{i,t}$) foi multiplicada por Q_i para se apurar o valor da carteira no dia (V_t).

O estudo de Battaglia e Leal (2015) analisou a quantidade de ações nas carteiras variando entre 5 e 15, com rebalanceamento feito entre uma e 60 vezes no período de 60 meses entre janeiro de 2007 e dezembro de 2011. Cabe ressaltar que a amostra consistiu nas 50 ações do Índice Brasil 50 (IBrX-50) em janeiro de 2007. O trabalho produziu 500 simulações de carteiras $1/N$ para diversos tamanhos e intervalos de rebalanceamento. O caso base foi uma carteira com 10 ações e rebalanceamento trimestral. O desempenho das carteiras $1/N$ aleatórias foi comparado a 221 fundos de investimento em ações (FIA) de gestão ativa, a

cada uma das 50 ações e ao IBrX-50, que representou os FIA indexados. As comparações consideram custos de transação.

Diante do exposto, o presente trabalho considerou o uso da estratégia proposta pelo modelo 1/N pode ser uma modelo com menor grau de complexidade tendo em vista que seu propósito é a diversificação das ações que compõem uma carteira promovendo uma distribuição ponderada em iguais partes. Ainda, o modelo atende as expectativas, tendo em vista que oferece a oportunidade de reavaliação das ações em períodos determinados promovendo a exclusão e entrada de ações que podem ofertar mais rentabilidade.

3 METODOLOGIA

Este capítulo é destinado a apresentar os procedimentos metodológicos aplicados para o desenvolvimento desta pesquisa de modo a apresentar uma resposta para o problema estabelecido na fase introdutória do trabalho. Esta encontra-se dividida em seis subseções: classificação da pesquisa; etapas da pesquisa; método de coleta de dados; universo da pesquisa; delimitação do trabalho; ferramentas utilizadas; descrição dos algoritmos e métodos de análise dos dados.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente trabalho possui como objetivo desenvolver uma proposta básica para a elaboração e seleção de ações a fim de compor uma carteira de investimento teórica que combine critérios a fim fornecer a rentabilidade e redução de risco para o aplicador.

Assim, no que tange a abordagem, a pesquisa assume as características de quantitativa, pois, na compreensão Zanella (2007) é aquela que se caracteriza pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta como no tratamento dos dados, e que tem como finalidade medir relações entre as variáveis.

Na pesquisa quantitativa, a realidade é posta em números. Os dados coletados são analisados estatisticamente, mais objetivamente.

Também, é relevante ressaltar que além da abordagem, a pesquisa possui como característica de seu objetivo ser exploratória. Isso ocorre, pois em sua fase inicial buscou-se obter informações acerca do tema. E na segunda fase, foram levantadas informações sobre a relevância dos estudos e publicações referente ao tema para a elaboração da fundamentação teórica. Para a construção da fundamentação teórica com destaque aos temas de investimentos, mercado de capitais, bolsa de valores ações e risco e retorno, a maior incidência foi de pesquisa em livros de autores conceituados, artigos e ensaio com data de publicação mais recente.

Ainda, referente às características da pesquisa em seus procedimentos, enquadra-se como documental, levando em consideração que houve a coleta de dados das séries históricas junto ao site da Bolsa de Valores, BM&FBovespa. Também como uma pesquisa experimental, pois com o uso de métodos e procedimento aplicado aos dados coletado de uma base secundária, pode-se detectar a relação de causa e efeito.

Também, no que se refere aos meios, o presente trabalho possui característica bibliográfica, buscando proporcionar melhor entendimento referente à área de estudo. Dessa forma, foram pesquisados três temas chaves: Investimentos, Mercado de capitais e formação de carteiras de investimento.

Para Gil (2008), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

A análise dos dados nesta pesquisa foi documental e bibliográfica. A análise bibliográfica se deve principalmente por se tratar de dados secundários coletados neste caso através de pesquisa em artigos, livros e sites.

Quanto a pesquisa documental, que segundo Flick (2009) são registros de documentos não são uma simples reprodução dos fatos ou realidade, tendo em vista que foram produzidos visando algum objetivo e determinado tipo de uso.

Para o desenvolvimento deste trabalho, a análise documental foi necessária junto aos arquivos de cotação históricas, que é de livre acesso e disponível para acesso junto a BM&FBovespa.

De forma que, após a coleta dos dados, que se compreende como a etapa de análise documental, este foram submetidos a um conjunto de técnicas e métodos pesquisados na revisão bibliográfica, e com o uso dos aplicativos, elaboração dos algoritmos, esses dados foram transformados em informações.

Desse modo, dado pode ser entendido como qualquer registro ou indício relacionável a alguma entidade ou evento. Um dado configurado de forma adequada ao entendimento e à utilização pelo ser humano pode ser considerada uma informação. Ainda, pode-se afirmar que a informação pode ser composta a partir de um conjunto de dados, desde que estes dados sejam apresentados de forma que possamos compará-los, permitindo que análises sejam feitas possibilitando a geração de conhecimento. Dessa forma, o conhecimento é a capacidade, adquirida por alguém, de interpretar e operar sobre um conjunto de informações (ROSSINI; PALMISANO, 2003).

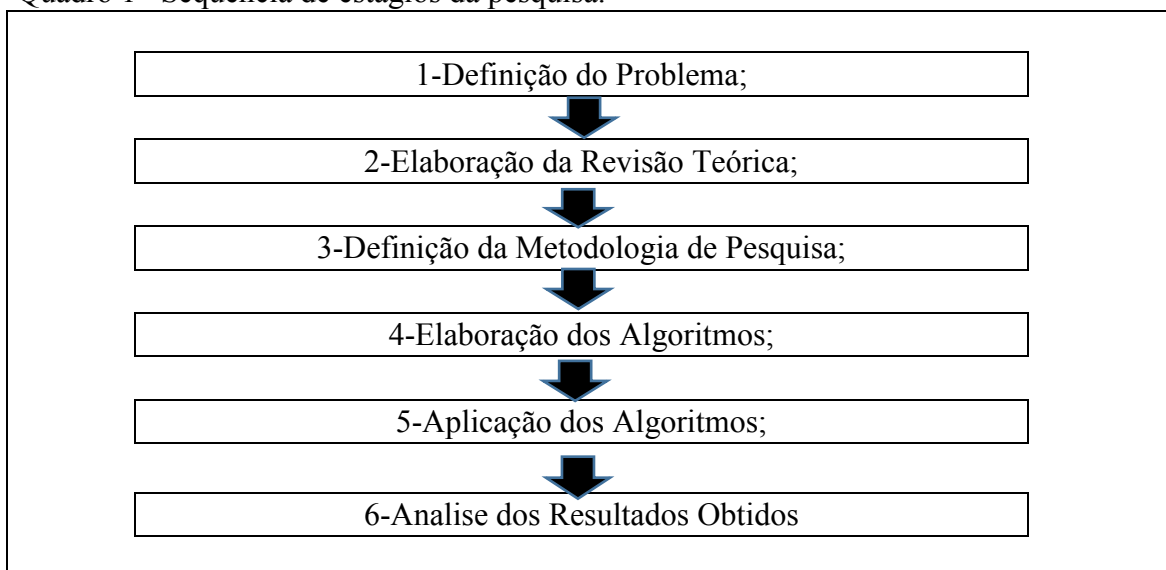
3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Com a proposta da presente pesquisa em elaborar uma carteira de ações com os métodos de 1/N aplicando como critério de classificação de ações o IS e aplicá-la em dados

coletados junto a série histórica da BM&FBovespa, houve a necessidade de dividi-lo em três etapas: elaboração da proposta, desenvolvimento dos algoritmos e aplicação da proposta.

Para a melhor compressão da elaboração da pesquisa, é apresentado no Quadro 1 uma descrição da sequência de estágios que a pesquisa percorreu para possibilitar a análise dos resultados obtidos.

Quadro 1– Sequência de estágios da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Conforme apresentado no Quadro 1, em sua fase inicial, foi definido o problema de pesquisa, bem com a definições quanto aos objetivos deste trabalho. Após, foi promovida a busca em fontes confiáveis (livros, artigos, teses, dissertações, entre outros) para a confecção da revisão teórica.

Nesta fase, foram percorridos e organizados os cinco temas chaves que deram suporte ao trabalho. Essa fase da pesquisa será melhor detalhada no item 3.3 da metodologia.

Posteriormente, foi elaborada a metodologia da pesquisa. Nesta fase, foram realizadas as tratativas quanto a coleta dos dados secundários, métodos para a elaboração das carteiras hipotéticas e definições das ferramentas para a análise dos dados.

Na quarta fase, foram elaborados dois algoritmos, sendo um para coleta de dados e outro para a análise do desempenho das carteiras. Esta fase serviu de suporte para a quinta etapa, aonde foram executados os algoritmos em um ambiente que permitiu a obtenção das carteiras e o seu desempenho.

Por fim, na fase de análise dos dados foram apresentados os comparativos entre as carteiras hipotéticas e alguns índices referenciais. Esta etapa é descrita no capítulo 5 deste trabalho.

3.3 MÉTODO DE COLETA DE DADOS

A pesquisa bibliográfica foi utilizada para a coleta de dados e posteriormente foi promovida a revisão sistemática. Cabe ressaltar que a pesquisa bibliográfica foi utilizada para dar sustentação às propostas estabelecidas através das delimitações do problema. Bem como, explanando sobre o tema e referenciando o que já existe de publicações acerca.

Neste sentido, essa fase é importante, pois coloca o pesquisador em contato direto com o que já foi escrito e registrado sobre determinado assunto (LAKATOS; MARCONI, 2015).

Ainda, nesta fase do trabalho é relevante ressaltar que a pesquisa deve ser norteada e embasada em fontes confiáveis, sejam elas livros, publicações acadêmicas, artigos de revistas, teses, dissertações, sites entre outros. Dessa forma, possibilita que o trabalho tenha um delineamento, expondo as críticas e amparos dos autores sobre o tema.

Também é importante ressaltar que para a coleta de dados das cotações históricas foram localizados na página do BM&FBovespa, as séries para os anos de 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017. Arquivos este em formato texto, sem tratativas ou filtros. Para a aplicação dos algoritmos este foi a principal fonte de dados.

Outrossim, a revisão sistemática é um importante processo para a busca de fontes confiáveis e possibilita com o uso de critérios publicações com o tema em ênfase. Para Sampaio e Mancini (2007), uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Esse tipo de investigação disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.

Para a elaboração desta pesquisa, a revisão sistemática foi realizada no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹ e as palavras chaves de pesquisa foram: mercado de capitais; seleção de carteiras de ações; modelo de Markowitz, Índice de Sharpe e modelo 1/N.

¹ Portal de Periódicos CAPES/MEC, <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

No Quadro 2 são apresentados os temas de pesquisa e os critérios de buscas para cada descritor.

Quadro 2 - Resultados das buscas.

Resultado total				
Palavras Chaves	Sem critérios	Crítérios de idioma	Ano de publicação	Revisão por pares
Mercado de Capitais	3.935	2.033	1.731	1.338
Seleção de Carteiras de Ações	191	67	63	47
Modelo de Markowitz	358	96	87	78
Índice de Sharpe	59	29	26	19
Carteira 1/N	23	9	9	9
Total	4.566	2.234	1.916	1.491

Fonte: Elaborado pelo autor

O critério de idioma utilizados para a delimitação da quantidade de periódicos apresentado no Quadro 2, foi definido como o português e o ano de publicação a partir de 2008. Ainda outro ponto relevante foi a aplicação do critério de publicações revisadas por pares que fornece uma credibilidade maior do periódico.

Portanto, a revisão sistemática colaborou para a coleta de dados para a desenvolvimento da revisão bibliográfica, principalmente com os temas do Modelo de Markowitz, Índice de Sharpe e da Carteira 1/N.

3.4 UNIVERSO, AMOSTRA E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

O universo é um conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum. Já a amostra é a porção ou parcela convenientemente selecionada do universo ou população, é um subconjunto do universo (LAKATOS; MARCONI, 2012).

A fim de delimitar o universo da presente pesquisa foi definido que serão consideradas todas as ações de empresas que negociaram papeis na BM&FBovespa. A determinação da Bolsa de Valores partiu da intenção de analisar apenas ações do Brasil no período definido pela pesquisa, entre os anos de 2013 a 2017.

Ainda, o universo da pesquisa considera apenas as ações que tiveram regularidades e mantiveram operações em todos os períodos do quadrimestre anterior. Ou seja, para a análise das ações das empresas, foram descartadas as empresas que por qualquer motivo não operaram na data de apuração. Este critério de delimitação do universo se fez necessário para evitar que empresas com problemas de suspensão por parte da BM&FBovespa figurasse na carteira 1/N.

Consequentemente, não foram aplicados métodos probabilísticos para determinar o universo e a população.

No que se refere ao universo optou-se por analisar todas as empresas que estabeleceram relações comerciais na Bovespa no período de apuração. Cabe ressaltar que a autores como Carneiro e Leal (2015), Leal e Camparini (2015), Battaglia e Leal (2015) e Santiago e Leal (2015) em suas pesquisas preferiram delimitar o universo com ações que compunham o Ibovespa, IBrX100 e IBx50. Entretanto o presente estudo se pautou na intensão de promover uma análise mais abrangente não excluiu ações de baixa liquidez. A escolha do universo apresenta um diferencial e a possibilidade da observação de ações de empresas novas, bem empresas que não operam com menor volume.

Quanto a delimitação da amostra, a presente pesquisa compreendeu o tamanho da amostra entre dez e dezenove ações. Desde critério, os autores Carneiro e Leal (2015), que consideraram uma amostra até trinta ações, e Farias e Moura (2013), que utilizaram um critério próprio de seleção e observaram apenas cinco ações. A escolha do tamanho da amostra se deu também, levando em consideração um número inicial de dez ações considerando a diversificação mínima e determinando um número máximo de dezenove em virtude a quantidade de procedimento e análise que fugiria da característica de simplicidade proposta pelo modelo.

No que tange ao critério da formação das carteiras teóricas, a pesquisa utilizou o IS e o critério de regularidade das ações. Ou seja, após a análise o algoritmo ordenou as empresas que operaram todos os dias do período de coleta de dados e apresentaram o maior IS. O IS é utilizado pela maioria dos autores que combinação com mais algum critério, dentre estes podemos citar os trabalhos de Carneiro e Leal (2015) que também considerou: rendimento de dividendos e razão *price-to-book*; retorno passado, tamanho e liquidez e Santiago e Leal (2015) que utilizou como critérios: retornos passados; rendimentos de dividendos; liquidez e razão *price-to-book*.

Também cabe informar que para aplicação da fórmula do IS foi considerado como variável livre de risco o Certificado de Depósito Interbancário (CDI).

A estratégia de rebalancear a carteira tem como principal objetivo reavaliar o desempenho da carteira e promover a retirada de ações que apresentaram variações abaixo do esperado e a alocação de novos ativos melhor avaliados pelo método empregado.

Nesta pesquisa optou-se por reavaliar as ações a cada quatro meses, ou seja, quadrimestre. Este prazo de rebalanceamento é utilizado por diversos autores em suas pesquisas como Carneiro e Leal (2015), Leal e Camparini (2015) e Santiago e Leal (2015). Cabe ressaltar que o prazo de rebalanceamento a cada quatro meses torna-se mais viável para o investidor em virtude do custo de transação da compra e venda das ações na BM&FBovespa. Dessa forma, uma carteira com um prazo muito curto de rebalanceamento poderá se tornar menos rentável em virtude do custo. Ainda, esse critério segundo Battaglia (2013) apresenta um desempenho muito ajustado ao risco de carteiras e é pouco afetado para frequências de rebalanceamento mensal, bimestral, trimestral, quadrimestral, semestral e anual.

Para a apuração da rentabilidade da carteira, não foram considerados os custos de transações, compra e vendas nos prazos de rebalanceamento.

Ainda referente a apuração do desempenho das carteiras, o algoritmo considera o preço médio das ações das empresas no primeiro dia do período, bem como o mesmo critério para a venda das ações no último dia.

Os valores utilizados para a obtenção do retorno das ações (R_t) do universo de seleção foram calculados pela variação percentual entre a cotação média do dia da compra (C_t) estabelecido no quadrimestre e o valor médio da cotação do papel no dia da venda (V_t). A apuração do desempenho da carteira é determinada em virtude do somatório da variação das empresas que compõem. Abaixo o é apresentado a fórmula 3 utilizada para a apuração da rentabilidade da carteira:

$$R(t) = \sum \left(\frac{C(t) - V(t)}{V(t)} \right) \quad (3)$$

3.5 FERRAMENTAS

Para realizar a tabulação dos dados, o processamento das informações, e geração de conteúdos para a tomada de decisão houve a necessidade do uso de aplicativos, procedimentos e técnicas. Nesta pesquisa, se fez necessário o uso da linguagem de

programação “R” e do MSOffice Excel, nesta seção será explanado sobre a linguagem e o ambiente do ambiente de desenvolvimento.

3.6.1 R (Linguagem de Programação)

A Linguagem “R” é uma linguagem estatística usada para análise de dados. O “R” é um sistema desenvolvido a partir da linguagem “S” (que também é usada numa versão comercial o S-Plus), que tem suas origens nos laboratórios da AT&T no final dos anos 80. Em 1995 dois professores de estatística da Universidade de Auckland, na Nova Zelândia, iniciaram o “Projeto R”, com o intuito de desenvolver um programa estatístico poderoso baseado em “S”, e de domínio público.

Ainda, o “R” é um ambiente de software livre para computação estatística e gráficos. Ele compila e é executado em uma ampla variedade de plataformas UNIX, Windows e MacOS (RPPROJECT, 2018).

3.6.2 R STUDIO

O RStudio é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para a linguagem R. Ele inclui um console, editor de realce de sintaxe que suporta execução direta de código, bem como ferramentas para plotagem, histórico, depuração e gerenciamento de espaço de trabalho (RSTUDIO, 2018). Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a versão 1.1.456 do RStudio.

3.7 ESTRUTURA DOS ALGORITMOS

Inicialmente, houve a necessidade de elaborar um conjunto de instruções na linguagem de programação “R”, dessa forma foi possível organizar os dados coletados e promover a extração das informações necessárias para a elaboração da carteira, bem como a análise do desempenho destas carteiras.

Para facilitar o acompanhamento das rotinas, foi desenvolvido dois algoritmos, sendo o primeiro denominado de “coleta_dados”. Este primeiro algoritmo foi responsável por analisar as cotações históricas e fornecer uma tabela com as 19 melhores ações no período determinado ordenados segundo o Índice de Sharpe no quadrimestre. Já, o segundo algoritmo,

denominado “analise_dados” teve como objetivo analisar o desempenho das carteiras de ações que foram selecionadas pelo algoritmo “coleta_dados” e apresentar a variação e desempenho das carteiras.

O algoritmo “coleta_dados”, foi dividido em seis partes. No Quadro 3, expõe-se os procedimentos deste.

Quadro 3 - Descrição dos procedimentos do algoritmo “coleta_dados”.

Partes	Descrição dos procedimentos
1	Importação de dados do BMF&Bovespa e remoção de variáveis.
2	Definições das variáveis para geração das matrizes.
3	Identificação das empresas que tiveram operações no período.
4	Geração da matriz com o cálculo da variação, do desvio padrão e índice de Sharpe.
5	Geração da matriz para rebalanceamento.
6	Ordena a matriz pelos maiores Índices Sharpe e cria a carteira.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Cabe ressaltar que devido a quantidade de dados contidos nos arquivos de cotações históricas do BM&FBovespa, optou-se por gerar tabelas auxiliares para melhora do tempo de resposta do algoritmo. Também, tendo em vista que ambos os algoritmos possuem comando de estruturas de repetição a construção de tabelas auxiliares deixaram o algoritmo com um tempo de processamento menor.

Quanto ao algoritmo “analise_dados” ele é composto de apenas duas partes conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 - Descrição dos procedimentos do algoritmo “analise_dados”.

Partes	Descrição dos procedimentos
1	Coleta de dados e cálculo da variação das ações da carteira
2	Calculo do desempenho das carteiras

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A formação das carteiras hipotéticas obedeceu ao seguinte critério: a carteira 1/10, ou seja, uma carteira formada com 10 ações, será composta pelas 10 ações melhor classificada pelo IS. Dessa forma, a carteira 1/11, será formada pelas 11 ações com melhor IS e assim consequentemente até a carteira 1/19. A composição das carteiras teóricas é melhor explicada no Quadro 5, abaixo.

Quadro 5 - Esboço da composição de carteiras.

Empresas	Carteiras Hipotéticas										
	N	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
AAAA1	1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1	AAAA1
BBBB2	2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2	BBBB2
CCCC3	3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3	CCCC3
DDDD4	4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4	DDDD4
EEEE5	5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5	EEEE5
FFFF6	6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6	FFFF6
GGGG7	7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7	GGGG7
HHHH8	8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8	HHHH8
IIII9	9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9	IIII9
JJJJ1	10	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1	JJJJ1
KKKK2	11	-	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2	KKKK2
LLLL3	12	-	-	LLLL3	LLLL3	LLLL3	LLLL3	LLLL3	LLLL3	LLLL3	LLLL3
MMMM4	13	-	-	-	MMMM4	MMMM4	MMMM4	MMMM4	MMMM4	MMMM4	MMMM4
NNNN5	14	-	-	-	-	NNNN5	NNNN5	NNNN5	NNNN5	NNNN5	NNNN5
O0006	15	-	-	-	-	-	O0006	O0006	O0006	O0006	O0006
PPPP7	16	-	-	-	-	-	-	PPPP7	PPPP7	PPPP7	PPPP7
QQQQ8	17	-	-	-	-	-	-	-	QQQQ8	QQQQ8	QQQQ8
RRRR9	18	-	-	-	-	-	-	-	-	RRRR9	RRRR9
SSSS1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SSSS1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

É relevante informar que foram construídas dez carteiras 1/N para cada período quadrimestral analisado, com N variando de 10 a 19 ações. Ainda, para a elaboração desta pesquisa, foi aplicado o critério utilizado por Santiago e Leal (2015) aonde não foram admitidas vendas a descoberto e nem captação de empréstimos à taxa livre de risco.

Os resultados obtidos através da metodologia de pesquisa proposta por este estudo serão apresentados no capítulo 4 deste trabalho.

4 RESULTADOS DA FORMAÇÃO DAS CARTEIRAS

Conforme descrito no Capítulo 3, foram geradas 10 carteiras teóricas para cada quadrimestre com o N variando de 10 a 19 ações. O algoritmo extraiu as informações sobre a série histórica de todas as ações que operaram regularmente no período e as classificou de forma crescente observando o maior valor para o IS.

4.1 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS DE 2013

A análise dos dados de 2013 será realizada com maior nível de detalhamento para facilitar a compressão do funcionamento dos algoritmos, o entendimento da composição das carteiras e a análise do desempenho destas.

Conforme exposto no capítulo 3, o período de coleta de dados e de acompanhamento das carteiras foi quadrimestral, obedecendo ao critério de rebalanceamento.

Inicialmente, no Quadro 6, é apresentado o resultado da aplicação do algoritmo “coleta_dados” para o período de 03 de setembro de 2012 a 28 de dezembro de 2012, equivalente ao 3º quadrimestre de 2012. As ações foram ordenadas pelo IS.

Tabela 1 - Resultado da coleta de dados para o período de 03/09/2012 a 28/12/2012.

N	Cod. Ação	Valor Inicial	Valor Final	Variação	DP	IS
1	VAGR3	0,35	0,40	14,2857%	0,0154	7,8611
2	UNIP6	0,29	0,39	34,4828%	0,0420	7,6924
3	IDNT3	1,45	1,91	31,7241%	0,1540	1,9180
4	PMAM3	2,19	4,96	126,4840%	0,7199	1,7266
5	TRIS3	2,53	2,82	11,4625%	0,0694	1,3357
6	PTBL3	2,70	4,39	62,5926%	0,4934	1,2242
7	SUZB5	4,48	7,00	56,2500%	0,6950	0,7779
8	BEMA3	4,02	5,82	44,7761%	0,6284	0,6778
9	LOGN3	6,08	8,59	41,2829%	0,6936	0,5636
10	USIM5	8,19	12,89	57,3871%	1,1243	0,4910
11	TERI3	2,90	3,10	6,8966%	0,1010	0,4660
12	AGRO3	8,49	9,89	16,4900%	0,3412	0,4192
13	FJTA4	2,59	2,88	11,1969%	0,2163	0,4166
14	GOLL4	9,47	12,88	36,0084%	0,8205	0,4122
15	MAGG3	7,12	8,29	16,4326%	0,3494	0,4077
16	PRVI3	6,65	8,66	30,2256%	0,6950	0,4034
17	FRAS4	4,48	5,00	11,6071%	0,2383	0,3953
18	KLBN4	9,03	12,71	40,7530%	1,0014	0,3851
19	TPIS3	9,43	12,52	32,7678%	0,8097	0,3777

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Observam-se três situações que chamam a atenção quando analisado o Tabela 1. Primeiramente, mesmo com uma variação de 126,4840% no quadrimestre os papéis da Paranapanema (PMAM3), não apresentaram o melhor IS, pois o DP calculado para este período também foi elevado. Segundo, que os papéis da empresa mais bem avaliada pelo IS no período foram os da Terra Santa Agro (VAGR3), aonde se observa um valor baixo de DP frente aos demais papéis. Por fim, a empresa Usiminas (USIM5), ficou bem classificada, apresentou uma boa variação, de 57,3870%, porém com um DP elevado também, de 1,1243. Dessa forma, o valor calculado para o IS ficou abaixo de empresas que apresentaram variação menor.

Por conseguinte, de posse da carteira teórica, com as informações coletada do terceiro quadrimestre de 2012, o algoritmo “análise_dados” realizou a apuração do desempenho das ações no primeiro quadrimestre de 2013. Na Tabela 2 é exposto a variação individual de cada ação para o período de 02 de janeiro de 2013 a 30 de abril de 2013.

Tabela 2 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2013 a 30/04/2013.

Nº	Código Ação	Valor Compra	Valor venda	Variação
1	VAGR3	0,41	0,38	-7,3171%
2	UNIP6	0,40	0,50	25,0000%
3	IDNT3	1,96	1,89	-3,5714%
4	PMAM3	5,04	5,82	15,4762%
5	TRIS3	2,95	4,37	48,1356%
6	PTBL3	4,42	5,65	27,8281%
7	SUZB5	7,33	7,16	-2,3192%
8	BEMA3	5,82	8,05	38,3162%
9	LOGN3	8,62	9,19	6,6125%
10	USIM5	13,36	9,79	-26,7216%
11	TERI3	3,08	3,20	3,8961%
12	AGRO3	10,00	9,97	-0,3000%
13	FJTA4	2,93	2,62	-10,5802%
14	GOLL4	12,99	12,41	-4,4650%
15	MAGG3	8,46	7,18	-15,1300%
16	PRVI3	8,95	8,83	-1,3408%
17	FRAS4	4,93	5,44	10,3448%
18	KLBN4	12,71	13,50	6,2156%
19	TPIS3	12,43	11,30	-9,0909%

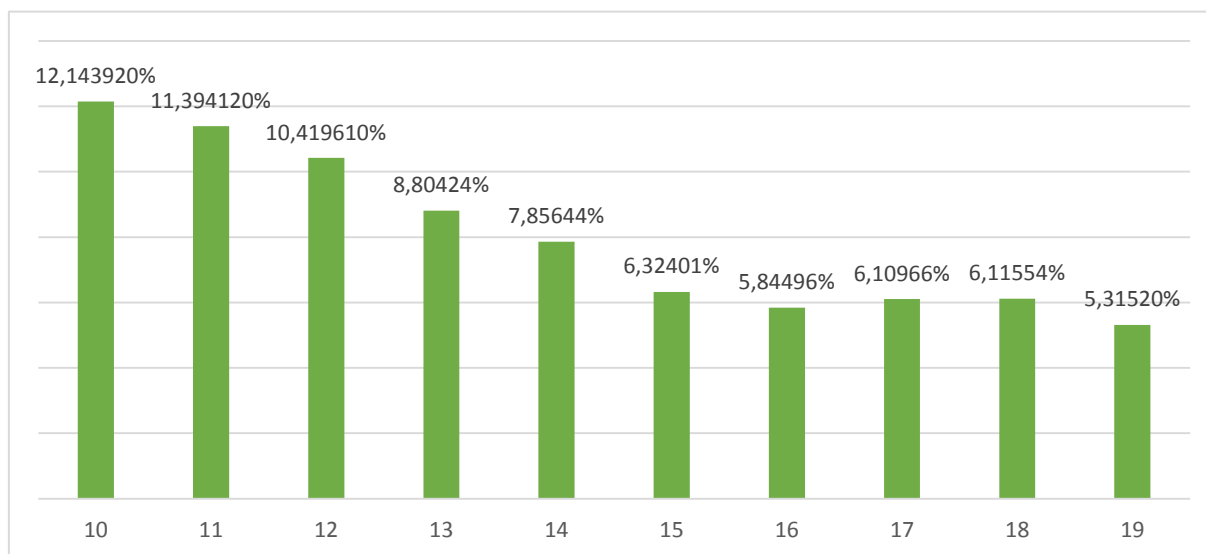
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Pode-se analisar na Tabela 2, que as ações da Trisul Participações (TRIS3), com variação de 48,1355%, da Bematech (BEMA3), com desempenho de 38,3161% e a Portobello (PTBL3), com variação de 27,8280% e a Unipar (UNIP6) contribuíram para o bom desempenho das carteiras teórica. Contudo, as empresas Usiminas (USIM5) e Magnesita Refratários (MAGG3) apresentaram perdas de valor de seus papéis de forma significativa prejudicando a rentabilidade das carteiras.

O CDI para o período foi de 2,1967% e o Ibovespa apresentou uma variação negativa de 10,6151%.

Prosseguindo, no Gráfico1, é possível observar o desempenho das carteiras teóricas 1/N, com N variando de 10 a 19 no período de 02/01/2013 a 30/04/2013, equivalente ao 1º quadrimestre de 2013.

Gráfico 1 — Desempenho das carteiras 1/N no período de 02/01/2013 a 30/04/2018.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Nota-se que a carteira teórica com melhor desempenho foi composta com as dez ações com o melhor IS, com a rentabilidade de 12,1439%, em contrapartida a carteira com dezoito ações teve o pior desempenho com 5,3152%.

Também é possível observar que no primeiro quadrimestre de 2013 em decorrência das ações das empresas: Usiminas (USIM5), Forjas Taurus (FJTA4), Magnesita Refratarios (MAGG3), Providencia (PRVI3) e Triunfo (TPIS3) que tiveram perda de valores dos seus papéis, comprometeram o desempenho das carteiras com quantidade de ações superior a 10 ações.

Conforme apresentado no capítulo 3, o modelo prevê a reavaliação das ações e faz-se necessário realizar o rebalanceamento. Esse processo ocorreu na data de 30 de abril de 2013 e no Tabela 3 é apresentado o resultado do algoritmo “coleta_dados” do 1º quadrimestre de 2013.

Tabela 3 - Resultado da coleta de dados para o período de 02/01/2013 a 30/04/2013.

N	Cod. Ação	Valor Inicial	Valor Final	Variação	DP	IS
1	UNIP6	0,40	0,50	25,0000%	0,0437	5,2175
2	INEP3	1,38	1,64	18,8406%	0,1098	1,5157
3	TRIS3	2,95	4,37	48,1356%	0,4823	0,9525
4	WHRL4	3,31	4,18	26,2840%	0,2903	0,8298
5	BPNM4	5,11	6,89	34,8337%	0,5530	0,5902
6	ROMI3	4,62	5,44	17,7489%	0,3033	0,5128
7	PTBL3	4,42	5,65	27,8281%	0,5255	0,4878
8	ETER3	8,18	9,59	17,2372%	0,4382	0,3433
9	BEMA3	5,82	8,05	38,3162%	1,1306	0,3195
10	BRKM5	13,60	17,15	26,1029%	0,8059	0,2966
11	ALLL3	8,50	10,12	19,0588%	0,6676	0,2526
12	KEPL3	12,31	14,49	17,7092%	0,8500	0,1825
13	DIRR3	14,13	15,80	11,8188%	0,5392	0,1784
14	PFRM3	14,41	21,91	52,0472%	2,8019	0,1779
15	GRND3	16,40	22,75	38,7195%	2,2113	0,1652
16	JSLG3	13,97	15,96	14,2448%	0,7881	0,1529
17	TERI3	3,08	3,20	3,8961%	0,1251	0,1359
18	TCSA3	8,29	8,97	8,2027%	0,4476	0,1342
19	PLAS3	0,42	0,43	2,3810%	0,0138	0,1333

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Ainda, nota-se que as ações da Plascar (PLAS3) e da Tereos (TERI3) mesmo com valorizações baixas, 2,3809% e 3,8961%, respectivamente, foram selecionadas pelo algoritmo, porém apresentaram baixo valor de DP.

Prosseguindo, no Tabela4, apresenta-se o desempenho das carteiras teóricas elaboradas conforme o algoritmo para o período de 2 de maio de 2013 a 30 de agosto de 2013.

Tabela 4 - Análise de desempenho das ações no período de 02/05/2013 a 30/08/2013.

N	Cod. Ação	Valor Compra	Valor venda	Variação
1	UNIP6	0,51	0,46	-9,8039%
2	INEP3	1,66	1,16	-30,1205%
3	TRIS3	4,39	4,11	-6,3781%
4	WHRL4	4,21	3,81	-9,5012%
5	BPNM4	6,90	5,22	-24,3478%
6	ROMI3	5,37	5,41	0,7449%
7	PTBL3	5,66	4,24	-25,0883%
8	ETER3	9,67	8,39	-13,2368%
9	BEMA3	8,01	6,96	-13,1086%
10	BRKM5	17,22	17,47	1,4518%
11	ALLL3	10,43	9,23	-11,5053%
12	KEPL3	14,55	22,31	53,3333%
13	DIRR3	15,76	12,01	-23,7944%
14	PFRM3	21,70	20,30	-6,4516%
15	GRND3	22,69	19,33	-14,8083%
16	JSLG3	16,14	14,09	-12,7014%
17	TERI3	3,24	2,68	-17,2840%
18	TCSA3	9,07	8,99	-0,8820%
19	PLAS3	0,44	0,48	9,0909%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

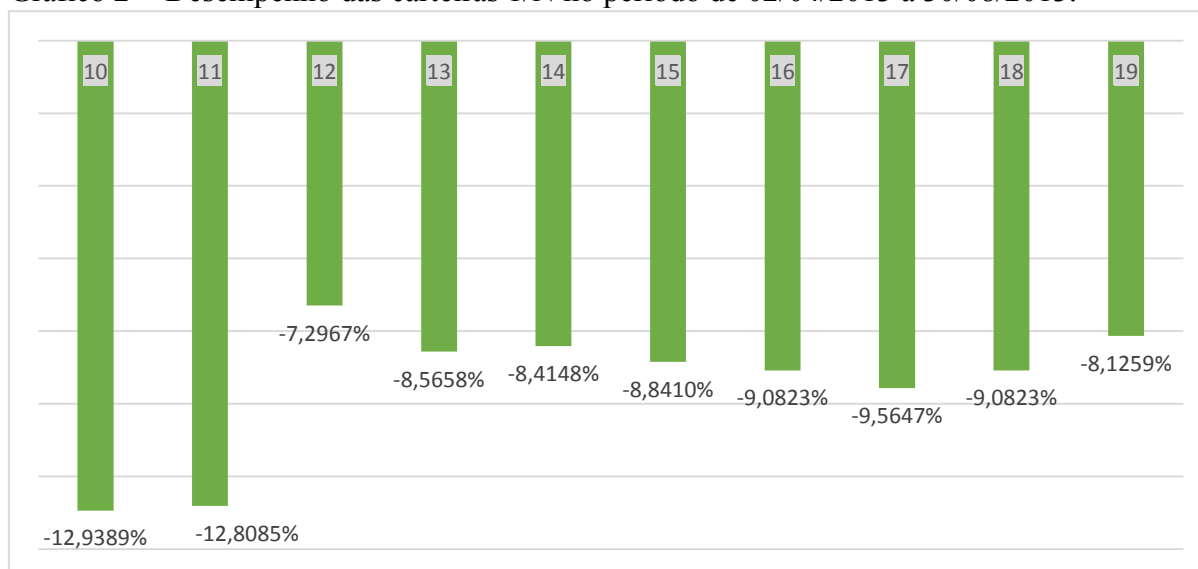
Observa-se também na Tabela 3, que as empresas com melhor classificação no IS foram a Unipar (UNIP6), que no período anterior contribuiu para o desempenho da carteira, a Inepar (INEP3), que teve uma valorização de 18,8405% em seus papéis e a Trisul (TRIS3), com valorização de 48,1355%.

Ao observar o Tabela4, percebe-se que os desempenhos das ações que compuseram as carteiras teóricas apresentaram em sua maioria desvalorização, ganham destaque os seguintes papéis: Inepar (INEP3) com -30,12048%, Panamericano (BPNM4) com -24,34783%, Portobello (PTBL3) com -25,08834% e a Direcional Engenharia (DIRR3) com -23,79442%. O reflexo dessa desvalorização foi o impacto ruim na rentabilidade das carteiras que ficaram comprometidas e apresentaram valores negativos.

A valorização do CDI para o período foi de 3,1609% e o Ibovespa apresentou desvalorização de 9,59869%.

No Gráfico 2 apresenta-se o desempenho das carteiras teóricas para o período de 2 de maio de 2013 a 30 de agosto de 2013.

Gráfico 2 - Desempenho das carteiras 1/N no período de 02/04/2013 a 30/08/2013.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Conforme visto no Gráfico 3, os desempenhos de todas as carteiras apresentaram desvalorização. O menor prejuízo ficou por conta da carteira N = 12, muito em função da valorização da empresa Kepler Weber (KEPL3) que obteve uma rentabilidade de 53,3333% no período.

Na Tabela 5, são apresentados os resultados para a formação da carteira do 3º quadrimestre de 2013, com base na análise das cotações histórica entre 2 de maio e 30 de agosto de 2013. Essas dezenove ações também foram coletadas com base no maior IS.

Tabela 5 - Resultado da coleta de dados para o período de 02/05/2013 a 30/08/2013.

N	Código Ação	Valor Inicial	Valor Final	Variação	DP	IS
1	VAGR3	0,38	3,76	889,4737%	1,0654	8,3242
2	MTIG4	0,10	0,14	40,0000%	0,0154	2,4316
3	PLAS3	0,44	0,48	9,0909%	0,0296	2,2015
4	RNAR3	0,14	0,17	21,4286%	0,0170	1,1096
5	AMBV3	80,67	82,75	2,5784%	0,3051	1,9706
6	JBDU3	0,41	0,45	9,7561%	0,1201	0,5979
7	SUZB5	7,19	9,33	29,7636%	0,4641	0,5858
8	JBSS3	6,24	7,30	16,9872%	0,4218	0,3417
9	KEPL3	14,55	22,31	53,3333%	1,8962	0,2677
10	AEDU3	12,09	13,88	14,8056%	0,5009	0,2442
11	LOGN3	9,19	10,97	19,3689%	0,6904	0,2433
12	TIMP3	8,23	9,29	12,8797%	0,4248	0,2426
13	JBDU4	0,40	0,42	5,0000%	0,1468	0,1654
14	FIBR3	21,04	27,36	30,0380%	2,0525	0,1338
15	BBSE3	17,14	19,07	11,2602%	0,7288	0,1192
16	SLCE3	17,59	19,38	10,1762%	0,6544	0,1162
17	MYPK3	23,84	27,93	17,1560%	1,2835	0,1136
18	SMLE3	22,98	27,29	18,7554%	1,5583	0,1039
19	EMBR3	17,29	19,47	12,6084%	1,0575	0,0949

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Chama atenção no Tabela 5, a grande valorização dos papéis da Vanguarda Agro (VAGR3). O valor de mercado das suas ações quase atingiu 9 vezes em 4 meses. Outra empresa de destaque foi a Metal gráfica Iguazu (MTIG4) que apresentou uma valorização de 40% dos seus papéis e um DP baixo, 0,01539 contribuindo para um valor alto do IS.

Na Tabela 6 são apresentados os desempenhos das carteiras teóricas de 1/N, com N variando de 10 a 19, para o período de 2 de setembro a 30 de dezembro de 2013.

Conforme se pode notar, as empresas que apresentaram aumento considerável no valor de suas ações foram a Kepler Weber (KEPL3) com 81,18327%, a Renar Maçãs (RNAR3) com 46,66667%, a Tim Participações (TIMP3) com 30,11665%, a BB Seguridade (BBSE3) com 27,08768% e também a JBS (JBSS3) com 21,20383%.

Tabela 6 - Análise de desempenho das ações no período de 02/09/2013 a 30/12/2013.

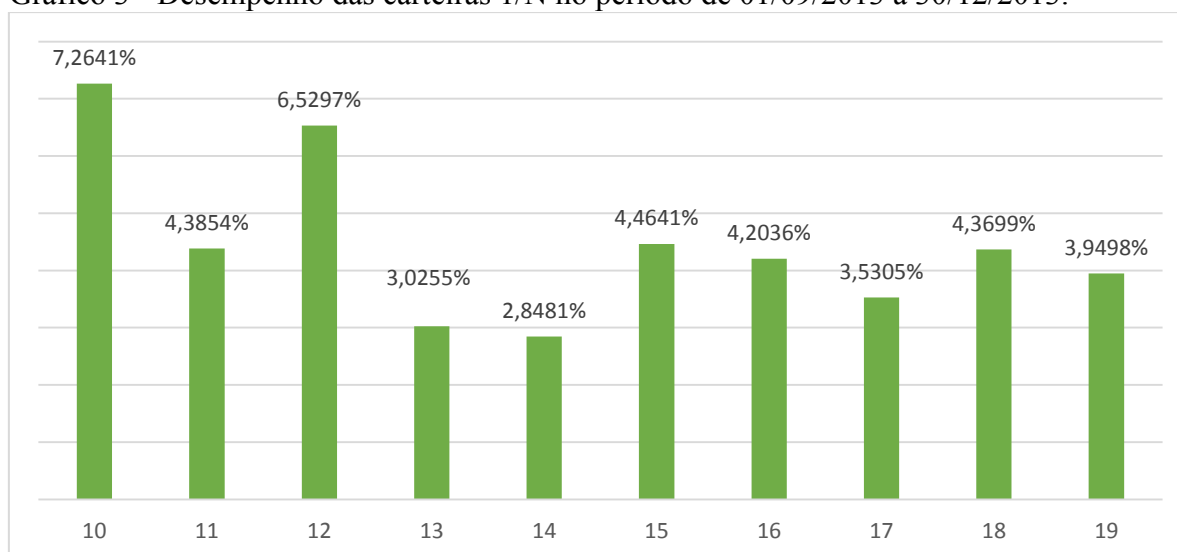
N	Código Ação	Valor Compra	Valor venda	Varição
1	VAGR3	3,94	3,41	-13,4518%
2	MTIG4	0,15	0,11	-26,6667%
3	PLAS3	0,47	0,46	-2,1277%
4	RNAR3	0,15	0,22	46,6667%
5	AMBV3	83,19	84,47	1,5386%
6	JBDU3	0,45	0,28	-37,7778%
7	SUZB5	9,45	9,20	-2,6455%
8	JBSS3	7,31	8,86	21,2038%
9	KEPL3	22,48	40,73	81,1833%
10	AEDU3	14,20	14,87	4,7183%
11	LOGN3	10,86	8,21	-24,4015%
12	TIMP3	9,43	12,27	30,1166%
13	JBDU4	0,41	0,25	-39,0244%
14	FIBR3	27,68	27,83	0,5419%
15	BBSE3	19,16	24,35	27,0877%
16	SLCE3	20,26	20,32	0,2962%
17	MYPK3	28,04	26,01	-7,2397%
18	SMLE3	27,20	32,27	18,6397%
19	EMBR3	19,66	18,95	-3,6114%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018

Em contrapartida ações da empresa JB Duarte em seus dois papéis (JBDU4) e (JBDU3), obtiveram desvalorização de 39,0243% e 37,7777% respectivamente. Ainda, a Metalgrafica Iguaçu (MTIG4) com -26,6666% e Log-In Logística (LOGN3) com -24,4014% contribuíram para redução do desempenho das carteiras.

O Gráfico 3 apresenta o desempenho das carteiras teóricas para o 3º quadrimestre de 2013.

Gráfico 3 - Desempenho das carteiras 1/N no período de 01/09/2013 a 30/12/2013.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Pode-se observar que todas as carteiras teóricas para 3º quadrimestre de 2013 apresentaram um desempenho positivo, ou seja, um cenário diferente do quadrimestre anterior.

Para este período as carteiras teóricas com melhor performance foram as com 10 ações, com rentabilidade de 7,2641% e a de 12 ações com 6,5297%. A menor rentabilidade ficou por conta da carteira com 14 ações com 2,8481% fortemente prejudicada pela desvalorização das ações da JB Duarte.

A valorização do CDI para o período foi de 2,9509% e o Ibovespa apresentou redução de 0,6327%.

4.2 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2014.

A formação das carteiras teóricas para os três quadrimestres de 2014 obedeceu aos mesmo critérios. Cabe ressaltar que a exposição dos dados a partir dessa seção não será mais de forma individual por quadrimestre e sim organizada com informações anuais.

Na Tabela 7 apresenta-se as ações das empresas que o algoritmo “coleta_dados” realizou para a formação das carteiras nos três quadrimestres de 2014.

Ainda, pode-se notar que as ações com maiores valores de IS para as cotações históricas compreendida no 3º quadrimestre de 2013 para a geração das carteiras teóricas para o 1º quadrimestre de 2013, foram as das empresas Santander Brasil (SANB3) e (SANB4), Tectoy (TOYB4) e Recrusul (RCSL4), todas com índice superior a 2. Também é relevante ressaltar as ações TOYB4 que tiveram uma variação de 100%, passando de R\$ 0,01 para R\$ 0,02.

Observa-se no Tabela 7, que referente ao período do 1º quadrimestre de 2014, as ações com melhor IS foram a Santander Brasil (SANB4) com valorização de 7,6923%, Inepar (INET3) que mesmo com uma valorização superior, de 18,1818%, apresentou um IS mais alto que a Brookfield (BISA3), terceira melhor, com valorização de 36,1905% .

Para o período do 2º quadrimestre de 2014, as ações que apresentaram o melhor IS foram a Santander Brasil (SANB3) com valorização de 7,6923%, a Renar Maçãs (RNAR3) com evolução em seus papeis de 31,5789% e a Bradespar (BRAP3) com valorização de 3,4856%. Também se observa que as ações da HRT Petroleo (HRTP3) tiveram valorização de 115,8730%.

Tabela 7 - Resultado da coleta de dados para o ano 2014.

N	Co Ação	1º Quadrimestre			2º Quadrimestre			3º Quadrimestre				
		Variação	DP	IS	CodAção	Variação	DP	IS	CodAção	Variação	DP	IS
1	SANB3	8,3333%	0,0057	9,4188	SANB4	7,6923%	0,0092	4,8787	SANB3	7,6923%	0,0043	9,8912
2	SANB4	8,3333%	0,0067	8,0194	INET3	18,1818%	0,0311	4,8206	RNAR3	31,5789%	0,0327	8,6027
3	TOYB4	100,0000%	0,0028	3,4519	BISA3	36,1905%	0,1517	2,1746	BRAP3	3,4856%	0,8195	8,0199
4	RCSL4	50,0000%	0,0198	2,3704	TEMP3	26,6862%	0,6683	0,6404	HRTP3	115,8730%	0,2456	4,5763
5	MNPR3	33,3333%	0,0191	1,5867	IGBR3	38,6555%	0,7321	0,4844	UNIP6	10,8696%	0,0233	3,1694
6	RNAR3	46,6667%	0,0276	1,5820	ALLL3	38,5103%	0,8146	0,4335	CARD3	110,5960%	0,4930	2,1728
7	VIVR3	50,0000%	0,0394	1,1927	GOLL4	38,6341%	1,0023	0,3536	IDNT3	23,1343%	0,1059	1,8565
8	UNIP6	8,5106%	0,0285	1,9490	ELET3	37,7660%	1,0112	0,3419	TERI3	59,7701%	0,3113	1,8084
9	LUPA3	34,0000%	0,2322	1,3370	GFS3A3	9,3373%	0,2495	0,2462	LCAM3	75,4325%	0,6085	1,1825
10	IDNT3	13,1034%	0,1536	0,6609	ELET6	28,9231%	1,1610	0,2216	MRF3G3	68,3742%	0,7915	0,8199
11	PMAM3	20,0913%	0,2660	0,6444	BTOW3	73,8179%	4,3257	0,1633	GPIV33	31,8919%	0,4139	0,6865
12	GFS3A3	20,8191%	0,2810	6,3580	DAYC4	12,8662%	0,5951	0,1625	FHER3	68,1275%	1,1980	0,5397
13	BEMA3	30,6152%	0,4477	0,6180	ITSA4	10,9853%	0,5153	0,1512	LLIS3	48,1361%	0,8756	0,5100
14	BICB4	78,9346%	1,3709	0,5542	CMIG4	20,6797%	1,1577	0,1510	MRVE3	28,4908%	0,4983	0,5020
15	EUCA4	14,6959%	0,2168	0,5418	CMIG3	20,5528%	1,2810	0,1355	GSH3P3	56,4399%	1,0699	0,4950
16	JBSS3	21,2038%	0,3534	0,5165	MRF3G3	6,9588%	0,2779	0,1354	BPHA3	15,8333%	0,2864	0,4313
17	PTBL3	15,4930%	0,3134	0,4002	BICB4	7,8484%	0,3582	0,1299	JBSS3	29,5775%	0,7041	0,3706
18	TIMP3	30,1166%	0,7112	0,3820	RADL3	26,4138%	1,9614	0,1184	SUZB5	19,6744%	0,4473	0,3621
19	GPIV33	11,2821%	0,2208	0,3773	SMLE3	29,3010%	2,3109	0,1130	JBDU4	5,0000%	0,0475	0,3205

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Sobre a HRT Petróleo cabe a informar que a empresa mesmo com a valorização expressiva, operando em 02 de maio de 2014 a R\$ 0,63, teve grupamento de ações de 10 para 1 aprovada pela BM&FBovespa e fechou o quadrimestre com valor de para R\$ 13,60. Neste caso houve a necessidade de atualizar o valor desta para R\$ 1,36 para não prejudicar os cálculos do algoritmo.

Na Tabela 8 apresenta-se o desempenho das carteiras teóricas de 1/N, com N variando de 10 a 19, para os três quadrimestres de 2014.

Observa-se que no 1º quadrimestre de 2014, apenas cinco empresas apresentaram rentabilidade positiva sendo elas: a Gafisa (GFS3A3) com 11,6923%, Santander Brasil (SANB3) e (SANB4) ambas com 7,6923%, o Bicbanco (BICB4) com 7,9730% e a Portobello (PTBL3) com 2,6157%.

Também se nota que as ações da TecToy (TOYB4) e da Recrusul (RCSL4) não apresentaram variações. Cabe ressaltar que ambas são ações consideradas com baixa liquidez, ou seja, apresentam baixo volume de títulos negociados no período. Ainda, observa-se que doze ações apresentaram desvalorização no 1º quadrimestre, contribuindo para o desempenho negativo das carteiras teóricas.

Tabela 8 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2014 a 30/12/2014.

Nº	1º Quadrimestre		2º Quadrimestre		3º Quadrimestre	
	Ação	Variação	Ação	Variação	Ação	Variação
1	SANB3	7,6923%	SANB4	0,0000%	SANB3	-13,8284%
2	SANB4	7,6923%	INET3	-50,0000%	RNAR3	-38,4615%
3	TOYB4	0,0000%	BISA3	4,0816%	BRAP3	-30,7289%
4	RCSL4	0,0000%	TEMP3	11,2644%	HRTP3	-66,8808%
5	MNPR3	-33,3333%	IGBR3	-48,8095%	UNIP6	-11,5385%
6	RNAR3	-9,5238%	ALLL3	-9,2325%	CARD3	-1,9355%
7	VIVR3	-33,3333%	GOLL4	-9,4702%	IDNT3	7,9268%
8	UNIP6	-13,2075%	ELET3	6,2918%	TERI3	-51,5464%
9	LUPA3	-12,1212%	GFS3A3	-13,2813%	LCAM3	-16,8317%
10	IDNT3	-15,4321%	ELET6	12,4654%	MRF3G3	-18,1457%
11	PMAM3	-30,0952%	BTOW3	48,5647%	GPIV33	20,9446%
12	GFS3A3	11,6923%	DAYC4	-0,4420%	FHER3	-37,0853%
13	BEMA3	-6,8156%	ITSA4	8,2752%	LLIS3	-14,0924%
14	BICB4	7,9730%	CMIG4	18,7032%	MRVE3	-19,1649%
15	EUCA4	-20,1493%	CMIG3	16,7690%	GSHP3	-30,3286%
16	JBSS3	-10,4651%	MRF3G3	68,3742%	BPHA3	-40,7059%
17	PTBL3	2,6157%	BICB4	-3,6432%	JBSS3	12,0707%
18	TIMP3	-0,1650%	RADL3	15,6658%	SUZB5	27,7273%
19	GPIV33	-13,9535%	SMLE3	-5,1839%	JBDU4	-65,0000%

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Diferente do quadrimestre anterior, o 2º quadrimestre de 2014, apresentou dez ações com valorização positiva, as que merecem destaque são: Marfrig (MRF3G3) com evolução de 68,3742% e a B2W Digital (BTOW3) com 48,5647%. Também, as ações da Santander (SANB4) não apresentaram variação.

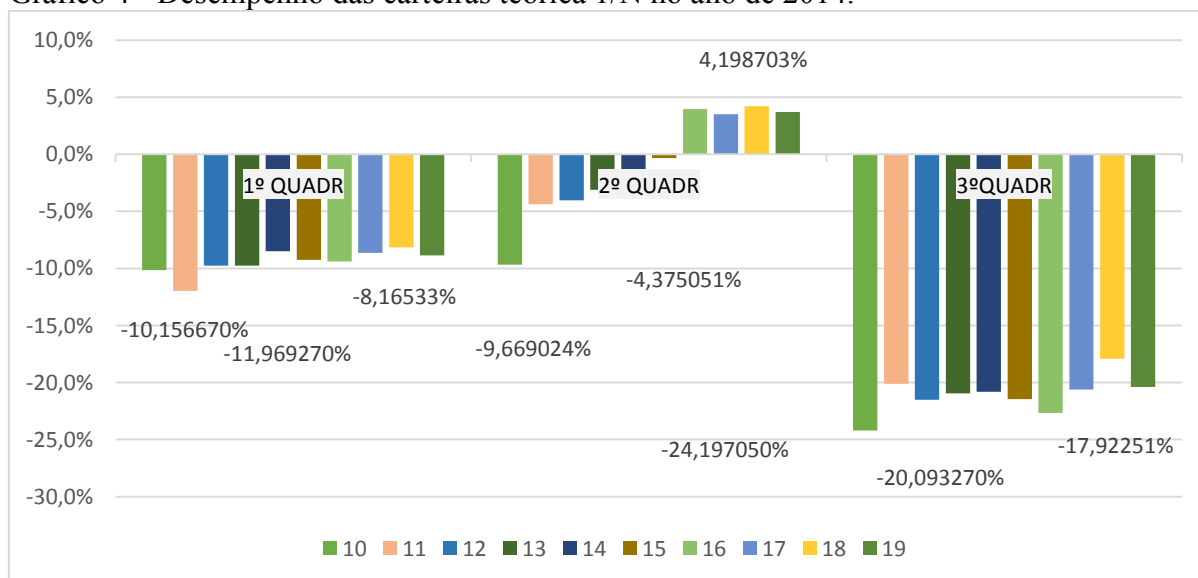
Também para o 2º Quadrimestre de 2014, oito empresas apresentaram desvalorização de seus papéis, destaque para as ações da Inepar (INET3) com -50,0000% e a Gradiente (IGBR3) com -48,8095% puxaram para baixo o desempenho das carteiras.

As carteiras teóricas de ações do 3º quadrimestre de 2014 apresentaram quinze ações com valores negativos, apenas Ideiasnet (IDNT3) com 7,9268%, a JBS (JBSS3) com 12,0707%, GP Investments (GPIV33) com 20,9446% e a Susano Papeis (SUZB5) com 27,7273% colaboraram com a rentabilidade da carteira. Observa-se também que as ações das HRTP3, da TERI3, da JBDU4, da BPHA3, GSHP3 e da FHER3 tiveram perdas de valores acima de 30%, ou seja, aproximadamente um terço do valor em quatro meses. Essas desvalorizações significativas de seus papéis, impactando de forma negativa o desempenho da carteira.

Para o primeiro quadrimestre de 2014 a taxa de CDI foi 3,1943%, já no segundo quadrimestre a taxa reduziu um pouco fechando em 2,57239% e no terceiro quadrimestre apresentou 3,59895% de evolução.

No Gráfico 4 é possível observar o resultado das carteiras teóricas para o ano de 2014. As carteiras teóricas do 1º quadrimestre de 2014 apresentaram desempenho negativo em virtude das ações da Minupar (MNPR3) com redução de valor de 33,3333%, da Viver Incorporadora (VIVR3) com redução de 33,3333%, da Paranapanema (PMAM3) com redução de 30,0952%. Cabe ressaltar que nestes casos, quanto maior a diversificação, ou seja, quanto mais pulverizada a carteira menor o risco de perda. Como se pode observar a carteira que apresentou o menor prejuízo foi composta por 18 ações, com o desempenho de -8,16533%.

Gráfico 4 - Desempenho das carteiras teórica 1/N no ano de 2014.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

No 2º quadrimestre, o desempenho das carteiras também foi ruim. O valor de mercado dos papéis da Inepar (INET3) operando com redução de 50,0000% e da Gradiente (IGBR3) com redução de 48,809% prejudicaram as carteiras com menor quantidade de ações. Neste período a carteira com melhor desempenho foi a 18 ações com 4,1987%.

Observa-se também que todas as carteiras do 3º quadrimestre de 2014 apresentaram desempenho negativo. Isto se deu em virtude da desvalorização das ações da HRT Petróleo (HRTP3) com redução de 66,8808%, da Tereos (TERI3) reduzindo 51,5464%, da JB Duarte (JB DU4) contribuindo com redução de 65%, da Brasil Pharma (BPHA3) perdendo 40,7059% de valor de mercado, da General Shopping (GSHP3) com -30,3286% e da

Fertilizantes Heringer (FHER3) com -37,0853%. Neste cenário a carteira que apresentou a menor perda foi a com 18 ações com -17,9225%. Apresentando o mesmo efeito que as carteiras teóricas do 1º quadrimestre.

Também é relevante ressaltar que no ano de 2014 no 3º quadrimestre o Ibovespa teve desvalorização de 18,2100%, com isso houveram diversas empresas que aprovaram em assembleia de acionista a opção de grupamento de ações. Destaque para as empresas: Santander (SANB4) e (SANB3), OI Telefonica (OIBR4), Rossi (RSID3), Forjas Taurus (FJTA3) e MXX Mineração (MMX3). Todos os procedimentos de grupamento de ações foram aprovados pela BM&FBovespa.

Cabe ressaltar que no primeiro quadrimestre o Ibovespa apresentou evolução de 2,5535%, no segundo quadrimestre apresentou aumento de 15,681%, porém houve uma desvalorização grande no terceiro quadrimestre fechando com -18,2100%.

4.3 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2015

As carteiras teóricas de 1/N, com o N variando de 10 a 19 ações para o ano de 2015 obedeceram ao mesmo critério de seleção de ações dos algoritmos. Dessa forma, a Tabela 9 apresenta o resultado da coleta de dados e organizando as ações conforme o maior valor do IS.

É relevante informar que as taxas CDI calculada para o primeiro quadrimestre foi de 3,7340%, no segundo quadrimestre de 2015 apresentou 4,3506% e o terceiro quadrimestre totalizou 4,39621%.

Pode-se observar que as ações com maior IS no período de 1º de setembro de 2014 a 30 de dezembro de 2014, sugerindo o rebalanceamento das carteiras para a aplicação no período de 02 de janeiro de 2015 a 30 de abril de 2015, foram a Rossi Residencial (RSID3) com uma valorização de 196,3768%, a Klabin (KLBN4) com uma valorização de 28,8288%, a GP Investments (GPIV33) com 20,9446% e Ideiasnet S.A (IDNT3) a que apresentou um rentabilidade abaixo das demais ações, porém com um valor baixo do DP obteve um bom IS.

Ainda, referente ao período de coleta de dados do desempenho das ações do 1º quadrimestre de 2015 chamam atenção as ações da Minupar (MNPR3) com a variação positiva de 20%, porém com um DP de 0,0046, dessa forma apresentando o maior IS do período. Ainda, as ações da Springs Global Participações (SGPS3) com valorização de 48,2759% e as ações da CCX Carvão da Colômbia (CCXC3) que apresentou o maior valorização de todas as ações da carteira com 116,6667%.

Tabela 9 - Resultado da coleta de dados para o ano 2014 e 2015.

N	3º Quadrimestre de 2014				1º Quadrimestre de 2015				2º Quadrimestre 2015			
	Cod. Ação	Variação	DP	IS	Cod. Ação	Variação	DP	IS	Cod. Ação	Variação	DP	IS
1	RSID3	196,3768%	1,0754	1,7926	MNPR3	20,0000%	0,0046	3,5376	PRML3	47,6190%	0,1300	3,3285
2	KLBN4	28,8288%	0,1743	1,4478	SGPS3	48,2759%	0,1355	3,2867	TPIS3	38,2429%	0,4712	0,7193
3	GPIV33	20,9446%	0,2830	0,6128	CCXC3	116,6667%	0,1098	1,0282	MRFG3	47,2554%	0,7528	0,5700
4	IDNT3	7,9268%	0,0777	0,5572	MAGG3	42,4390%	0,3615	1,0707	BEEF3	31,6471%	0,7053	0,3870
5	TPIS3	22,4053%	0,4391	0,4283	POSI3	10,9453%	0,0739	0,9759	MYPK3	29,7101%	0,9253	0,2741
6	PRVI3	12,2530%	0,2313	0,3741	IGBR3	60,9023%	0,6239	0,9162	SULA11	22,4359%	1,4871	0,1216
7	USIM3	65,4305%	1,7048	0,3627	GFS3	23,6181%	0,2202	0,9029	AGRO3	12,0652%	0,6500	0,1187
8	SUZB5	27,7273%	0,7127	0,3386	KLBN4	30,5755%	0,3933	0,6825	SUZB5	11,4398%	0,7376	0,0961
9	KLBN11	30,2596%	0,9171	0,2907	ELET3	29,9456%	0,5959	0,4399	MPLU3	12,4664%	1,4028	0,0579
10	FIBR3	44,3857%	2,7726	0,1471	SANB4	14,8649%	0,2533	0,4394	FIBR3	17,2187%	2,6328	0,0489
11	RADL3	20,7645%	1,5002	0,1144	RNAR3	26,7327%	0,5341	0,4306	KLBN11	8,1522%	0,8362	0,0455
12	EMBR3	13,3087%	0,8670	0,1120	ALPA4	41,3043%	1,1594	0,3241	RADL3	14,3878%	2,3867	0,0421
13	TRPL4	23,6440%	2,0069	0,0999	LLIS3	19,7241%	0,5335	0,2997	STBP11	7,1171%	0,6579	0,0421
14	JBSS3	12,0707%	0,9185	0,0922	PETR3	51,6667%	1,6007	0,2994	EQTL3	8,4254%	1,2548	0,0325
15	BEMA3	8,4101%	0,5524	0,0871	SNSL3	24,9697%	0,7301	0,2909	BRFS3	4,9690%	2,4454	0,0025
16	BRKM5	12,9199%	1,3468	0,0692	USIM5	23,0126%	0,6780	0,2844	DAGB33	5,0110%	1,6439	0,0004
17	WEGE3	10,5149%	1,1151	0,0620	ENBR3	33,4934%	1,0594	0,2809	ELPL4	3,9631%	1,8388	-0,0021
18	LAME4	9,2816%	1,1623	0,0489	BICB4	27,3504%	0,8505	0,2777	LEVE3	3,6417%	0,6926	-0,0102
19	ANIM3	16,6122%	3,0262	0,0430	SANB11	28,3401%	0,9397	0,2619	LREN3	-7,2300%	5,5807	-0,0208

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

No que tange as ações analisadas pelo algoritmo no 2º quadrimestre de 2015, as que obtiveram o melhor IS foram a Prumo Logística (PRML3) com desempenho de 47,6190% de seus papéis, a Triunfo (TPIS3) com valorização de 38,2429% e a Marfrig (MRFG3) com crescimento de 47,2554%. Porém, cabe ressaltar que as ações das empresas: Eletropaulo (ELPL4), Mahle Metal (LEVE3) e as Lojas Renner (LREN3) mesmo aparecendo entre as 19 melhores ações apresentaram IS negativo.

Cabe ressaltar que no ano de 2015 várias empresas tiveram o procedimento de grupamento de ações conforme o disposto no Regulamento para Listagem de Emissores e Admissão a Negociação de Valores Mobiliários no Manual do Emissor, conforme orientações da BM&FBOVESPA, essas empresas não conseguiram índice para compor as carteiras teóricas, mas representam um cenário de ajuste do valor de comercialização dos papéis.

Referente ao desempenho das carteiras teóricas, o Quadro 15 expõe o desempenho as ações nos três quadrimestres de 2015.

Observa-se que no 1º quadrimestre de 2015, dez ações apresentam valorização, com destaque para as ações da Klabin (KLBN4) e (KLBN11) com a valorização de 30,5755% e 31,1782% , a Usiminas (USIM3) com crescimento de 35,2459%, a Suzano (SUZB5) com 36,3552%, (JBSS3) com 43,4700% e a Raia Drogasil (RADL3) com 37,8669%, Estes papéis contribuíram para o desempenho positivo das carteiras das empresas. Entretanto, nove empresas apresentaram desvalorização, as empresas com pior desempenho neste período

foram: Rossi Residência (RSID3), IdeiasNet (IDNT3), Triunfo (TPIS3), Braskem (BRKM5) e a Anima Holding (ANIM3), elas apresentaram desvalorização acima de 25%, diminuindo a rentabilidade das carteiras teóricas.

Tabela 10 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2015 a 30/12/2015.

Nº	Ação	1º Quadrimestre		2º Quadrimestre		3º Quadrimestre	
		Variação		Ação	Variação	Ação	Variação
1	RSID3	-27,7778%		MNPR3	16,6667%	PRML3	46,7742%
2	KLBN4	30,5755%		SGPS3	-26,7442%	TPIS3	-12,2137%
3	GPIV33	-2,4735%		CCXC3	-5,0000%	MRF33	-0,9585%
4	IDNT3	-43,9306%		MAGG3	-3,7415%	BEEF3	11,7854%
5	TPIS3	-47,3829%		POSI3	-14,7982%	MYPK3	-17,6630%
6	PRVI3	-1,7442%		IGBR3	-30,6818%	SULA11	8,3236%
7	USIM3	35,2459%		GFS33	-19,6364%	AGRO3	5,2834%
8	SUZB5	36,3552%		KLBN4	3,2787%	SUZB5	4,1618%
9	KLBN11	31,1782%		ELET3	-33,2865%	MPLU3	3,2089%
10	FIBR3	29,9440%		SANB4	-7,2165%	FIBR3	-0,5964%
11	RADL3	37,8669%		RNAR3	-17,6166%	KLBN11	15,7895%
12	EMBR3	-8,0379%		ALPA4	-24,8248%	RADL3	-11,0852%
13	TRPL4	3,9474%		LLIS3	-52,5172%	STBP11	2,2241%
14	JBSS3	43,4700%		PETR3	-32,0194%	EQTL3	0,1183%
15	BEMA3	1,4846%		NSNL3	-5,5664%	BRFS3	-18,8873%
16	BRKM5	-28,9044%		USIM5	-53,9344%	DAGB33	-0,7124%
17	WEGE3	3,4450%		ENBR3	-0,2688%	ELPL4	-29,2155%
18	LAME4	-1,1350%		BICB4	9,5430%	LEVE3	12,8971%
19	ANIM3	-41,4862%		SANB11	-12,6984%	LREN3	-11,1170%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Também conforme o Tabela 10, nota-se que as carteiras teóricas do 2º quadrimestre tiveram apenas três empresas com rentabilidade positiva: a Minupar (MNPR3), Klabin (KLBN4) e a Bicanco (BICB4). As demais ações apresentaram desvalorização e prejudicaram o desempenho das carteiras. Neste período, observa-se que a Usiminas (USIM5), que compõe o Ibovespa teve desvalorização de 53,9344% de suas ações.

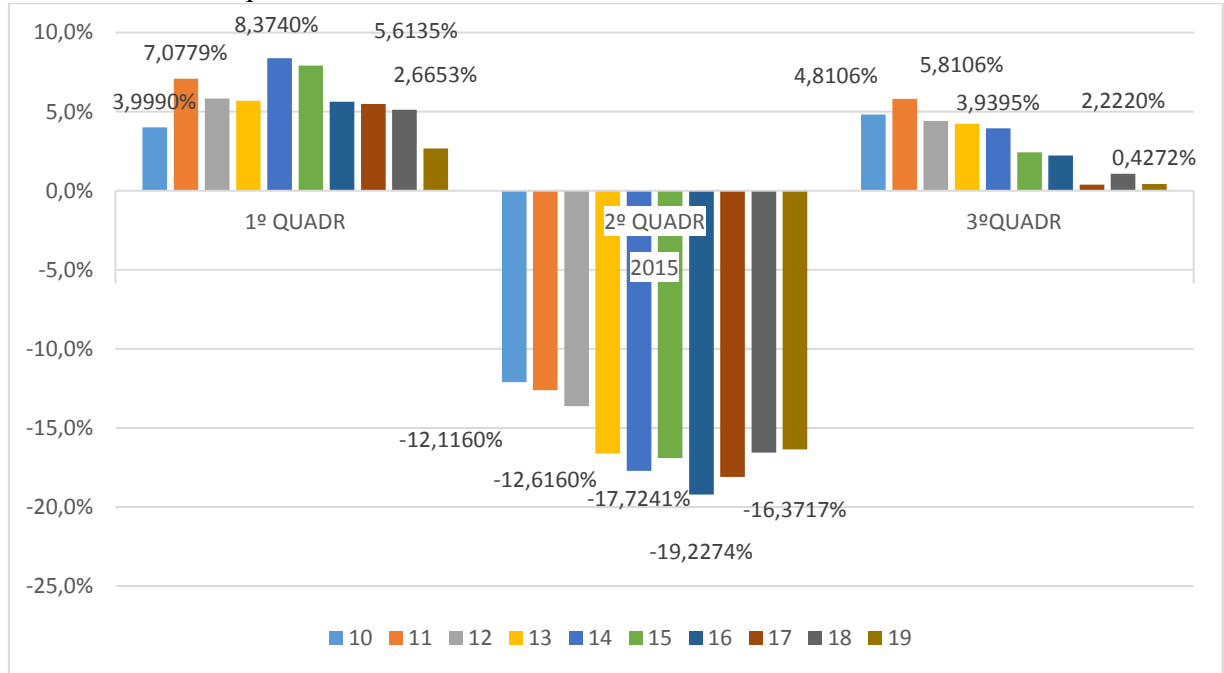
Referente ao 3º quadrimestre, dez empresas tiveram performance positiva das ações, com destaque para a Prumo (PRML3) que teve valorização de 46,7742%. Porém nove ações sofreram desvalorizações no período. As ações da Eletro Paulo (ELPL4) contribuíram negativamente apresentando desvalorização de 29,2155%.

Quanto a análise do desempenho das carteiras teóricas do ano de 2015, pode-se notar que as carteiras do 1º quadrimestre tiveram desempenho positivo, com destaque para a carteira com N = 13, que obteve uma rentabilidade de 8,3740%. Cabe ressaltar que para essa carteira não teve o impacto da negativo da desvalorização das ações do Anima Holding (ANIM3).

No gráfico 5 apresenta-se um comparativo do desempenho das carteiras teóricas 1/N para os três quadrimestres do ano de 2015.

Ainda, o Ibovespa do primeiro quadrimestre apresentou um crescimento de 15,9076%, no segundo quadrimestre de 2015 houve uma desvalorização de 18,7057% e o terceiro quadrimestre apresentou nova redução fechando em -4,6773%.

Gráfico 5 - Desempenho das carteiras teóricas do ano de 2015.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

O 2º quadrimestre de 2015, apresentou um desempenho muito baixo por conta da desvalorização da maior quantidade de ações. Ainda, é possível observar que a carteira que apresentou a melhor performance apresentou desvalorização de 12,1160%, sendo a carteira teve o N variando com 10 ações.

A performance das carteiras no 3º período de 2015, apresentaram valorização positiva, porém ainda com baixa rentabilidade. A carteira teórica que teve a melhor rentabilidade foi a com 11 ações, com rentabilidade de 5,8106%.

4.4 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2016

Para as carteiras teóricas do ano de 2016 com o N variando de 10 a 19, os resultados sugeridos pelos algoritmos são apresentados na Tabela 11.

As taxas CDI para os quadrimestres do ano de 2016 foram de 4,3402% no primeiro, 4,6137% para o segundo e de 4,3838% no terceiro.

Pode-se observar que para o período do 3º quadrimestre de 2015 as ações com maior IS foram a Viver Incorporadora (VIVR3) que obteve uma valorização de 50%, a Saraiva

(SLED4) com 87,3077% e a Rossi Residencial (RSID3) que com uma valorização de apenas 16,3636%, conseguiu um IS alto, isso em virtude o seu DP baixo.

Tabela 11 - Resultado da coleta de dados para o ano 2015 e 2016.

N	Ação	3º Quadrimestre de 2015			Ação	1º Quadrimestre de 2016			Ação	2º Quadrimestre 2016		
		Variação	DP	IS		Variação	DP	IS		Variação	DP	IS
1	VIVR3	50,0000%	0,0052	8,7208	FJTA4	53,5088%	0,2120	2,3223	HAGA4	38,5057%	0,1962	1,7273
2	TERI3	345,8333%	0,2318	1,4729	TELB4	52,2388%	0,2715	1,7664	POSI3	86,0140%	0,4835	1,6835
3	SLED4	87,3077%	0,9744	0,8509	BBRK3	37,5940%	0,1905	1,7489	ROMI3	64,8936%	0,4676	1,2891
4	RSID3	16,3636%	0,1462	0,8187	GOAU3	100,0000%	0,6444	1,4854	FHER3	43,1138%	0,3792	1,0153
5	SHOW3	28,6325%	0,3331	0,7275	JHSF3	21,4876%	0,1327	1,2963	UCAS3	52,7523%	0,5133	0,9379
6	EVEN3	20,0599%	0,2808	0,5578	USIM5	70,7483%	0,5259	1,2638	POMO3	33,5000%	0,3749	0,7704
7	IDNT3	144,1509%	2,6122	0,5249	LPSB3	31,6742%	0,2208	1,2404	SAPR4	73,9953%	0,9215	0,7529
8	CARD3	12,6984%	0,1600	0,5188	GOAU4	82,3899%	0,6480	1,2053	FRAS3	34,9862%	0,4227	0,7185
9	BPAN4	9,3525%	0,1026	0,4832	POMO4	34,2697%	0,2555	1,1735	RAPT4	58,9286%	0,7830	0,6937
10	PRML3	46,7742%	0,9684	0,4376	SHOW3	156,9492%	1,3489	1,1318	GSHP3	40,0000%	0,5138	0,6887
11	ELET6	42,0028%	0,9295	0,4046	CARD3	50,8591%	0,4477	1,0403	POMO4	31,4286%	0,4561	0,5880
12	GFS3	12,2066%	0,2034	0,3840	MIL3	66,7984%	0,6551	0,9542	RUMO3	64,8837%	1,0498	0,5741
13	GPIV3	23,7942%	0,5088	0,3813	PTBL3	27,5510%	0,2581	0,9012	SHUL4	33,2530%	0,6242	0,4588
14	MRVE3	40,8333%	0,9960	0,3658	TECN3	45,1613%	0,4571	0,8943	PTBL3	17,0635%	0,2729	0,4562
15	ELET3	16,5272%	0,3759	0,3227	FHER3	17,5182%	0,1519	0,8710	UNIP6	12,2150%	0,1671	0,4550
16	CSMG3	58,7196%	2,1211	0,2561	CSNA3	243,8144%	3,1562	0,7589	QGEP3	40,0000%	0,7996	0,4426
17	CSNA3	19,4030%	0,5907	0,2540	UCAS3	22,8070%	0,2468	0,7505	JHSF3	17,1233%	0,2964	0,4221
18	BRKM5	100,5128%	4,4521	0,2159	SAPR4	39,7394%	0,4864	0,7289	GOAU4	29,9296%	0,6042	0,4190
19	PMAM3	8,5000%	0,2368	0,1733	VVAR11	94,3396%	1,2886	0,6989	USIM5	36,8000%	0,7794	0,4130

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Também se pode observar que no primeiro quadrimestre de 2016, as ações da Forjas Taurus (FJTA4) apresentaram o melhor IS com a valorização de 53,5088%, seguidas pelas ações da Telebrás(TELB4) com valorização de 52,2388%. Ainda é possível observar que as ações da Companhia Siderúrgica Nacional (CSNA3) apresentaram uma valorização de 243,8144% no quadrimestre, porém com um DP elevado, deixando a empresa classificada como o 16º maior IS.

Com relação às ações do segundo quadrimestre de 2016, para compor as carteiras para o 3º quadrimestre de 2016, se destacam, a valorização das ações da Haga S/A (HAGA4) que mesmo com uma baixa valorização frente as demais ações obtiveram o melhor IS. O segundo melhor IS foi obtido pela empresa Positivo (POSI3) com valorização de 86,0140% no período.

Na Tabela 12 é apresentada a performance das ações que compuseram as carteiras teóricas no ano de 2016.

Observando a Tabela 12, no período do primeiro quadrimestre de 2016, nove ações, sendo elas RSID3, SHOW3, CARD3, ELET6, ELET3, MRVE3, CSNA3, DIRR3 e CSMG3 contribuíram expressivamente para a rentabilidade das carteiras. Destacam-se as ações da T4f Entretenimento (SHOW3) com valorização de 156,9492% e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSNA3) com elevação de 243,8144% do preço de seus papéis.

Tabela 12 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2016 a 30/12/2016.

N	Ação	1º Quadrimestre		2º Quadrimestre		3º Quadrimestre	
		Varição	Ação	Varição	Ação	Varição	
1	VIVR3	0,0000%	FJTA4	17,7778%	HAGA4	18,8841%	
2	SLED4	-21,2944%	TELB4	25,5053%	POSI3	-6,4407%	
3	RSID3	55,6923%	BBRK3	11,4130%	ROMI3	-15,8416%	
4	SHOW3	156,9492%	GOAU3	28,2230%	FHER3	-19,0476%	
5	EVEN3	-9,6059%	JHSF3	17,1233%	UCAS3	-22,8659%	
6	IDNT3	-18,6315%	USIM5	36,8000%	POMO3	-19,7026%	
7	CARD3	50,8591%	LPSB3	53,7162%	SAPR4	43,9024%	
8	BPAN4	-1,7964%	GOAU4	29,9296%	FRAS3	-10,5372%	
9	PRML3	-24,7817%	POMO4	31,4286%	RAPT4	-22,2717%	
10	ELET6	29,7487%	SHOW3	-20,3125%	GSHP3	13,5447%	
11	GFS3	-1,2658%	CARD3	10,6236%	POMO4	-15,3846%	
12	GPIV33	-7,0984%	MIL3	17,2170%	RUMO3	-14,1655%	
13	MRVE3	42,7896%	PTBL3	17,0635%	SHUL4	-23,3577%	
14	ELET3	42,5688%	TECN3	-1,6598%	PTBL3	-30,0000%	
15	CSMG3	43,3711%	FHER3	43,1138%	UNIP6	-0,5865%	
16	CSNA3	243,8144%	CSNA3	-33,8168%	QGEP3	-5,6261%	
17	BRKM5	-8,8050%	UCAS3	52,7523%	JHSF3	-15,0602%	
18	PMAM3	-12,5604%	SAPR4	73,9953%	GOAU4	29,7003%	
19	DIRR3	80,5310%	VVAR11	-1,0584%	USIM5	17,9191%	

Fonte: Elaborador pelo Autor, 2018. Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Ainda, em contrapartida no período do primeiro quadrimestre de 2016, sete ações de empresas das carteiras teóricas apresentaram desvalorização de seus papéis prejudicando as performances, sendo elas: SLED4, IDNT3, PRML3, EVEN3, GPIV33, PMAM3 e BRKM5. As ações das VIVR3, BPAN4 e GFS3 pouco influenciaram a rentabilidade das carteiras.

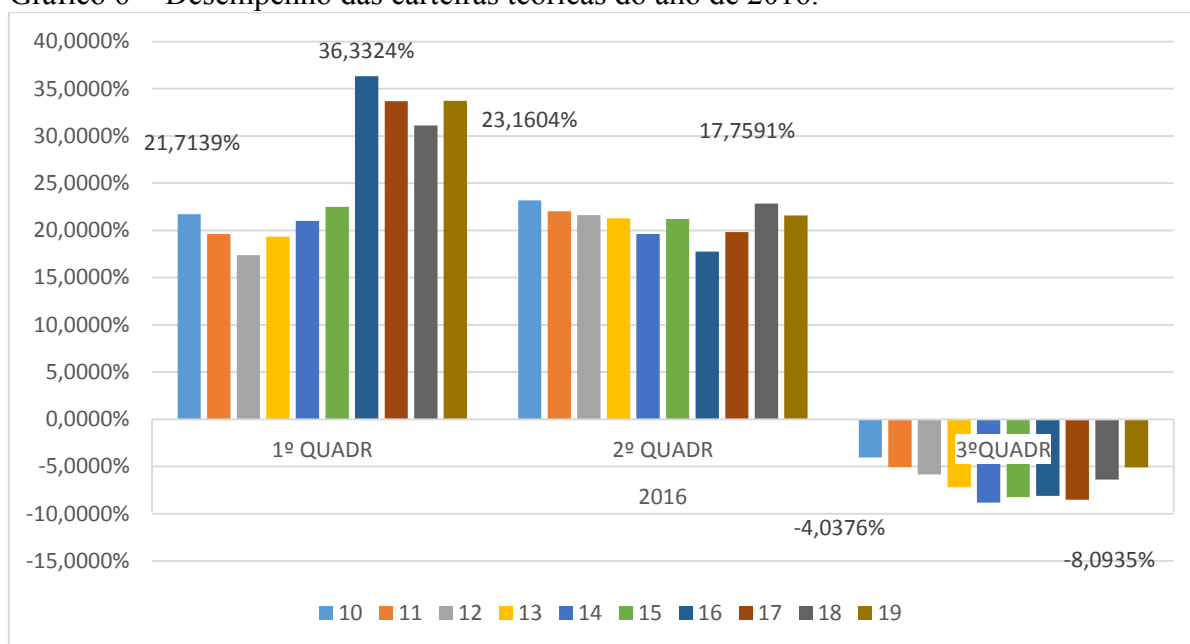
Por conseguinte, no segundo quadrimestre de 2016, quinze ações de empresas das carteiras teóricas obtiveram rentabilidade positiva de seus papéis. Destaque para a LPS Brasil (LPSB3) com valorização de 53,7162%, Unicasa Móveis (UCAS3) com valorização de 52,7523% e a Senepar (SAPR4) com valorização de 73,9953%.

Ainda, no segundo quadrimestre de 2016 apenas quatro ações obtiveram variações negativas de seus papéis, sendo elas: T4f Entretenimento (SHOW3), Technos (TECN3), Companhia Siderúrgica Nacional (CSNA3) e a Via Varejo (VVAR11).

Por outro lado, o terceiro quadrimestre de 2016, as ações da HAGA4, GOAU4, USIM5, GSHP3 e SAPR4, totalizando 5 empresas, operaram com papéis com rentabilidade positiva. As outras quatorze ações apresentaram desvalorização, sendo que as que mais apresentaram essa redução de valores foram a Schulz (SHUL4) com -23,3577% e a Portobello (PTBL3) com -30,0000%.

No Gráfico 6 é possível observar o desempenho das carteiras teóricas para o ano de 2016.

Gráfico 6 - Desempenho das carteiras teóricas do ano de 2016.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Nota-se que no primeiro quadrimestre de 2016, todas as carteiras apresentaram rentabilidade superior a 15%. Ainda pode-se observar que a carteira com 16 ações obteve o melhor desempenho com 36,3324%. Nota-se que as carteiras com maior quantidade de ações apresentaram um desempenho maior.

Do mesmo modo, as carteiras teóricas para o ano o segundo quadrimestre de 2016, também apresentaram desempenho superior a 15%. É possível notar que a carteira de melhor desempenho foi a com 10 ações, com rentabilidade de 23,1604%.

Contudo, diferente dos períodos anteriores, no terceiro quadrimestre de 2016, todas as carteiras teóricas apresentaram desvalorização. O desempenho com menor desvalorização foi a carteira contendo 10 ações com -4,0376%. Conforme apresentado anteriormente o algoritmo realizou a seleção de apenas cinco ações de empresas que apresentaram rentabilidade positiva, prejudicando fortemente o desempenho da carteira.

Ainda, referente ao ano de 2016, os índices do Ibovespa apresentaram no primeiro quadrimestre 27,9287%, no segundo 8,1020% e no terceiro 3,4188%. Ao se comparar o desempenho das carteiras com o Ibovespa, o algoritmo se mostrou mais rentável no primeiro e segundo quadrimestre, mas não conseguiu superá-lo no terceiro.

4.5 ANÁLISE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS 1/N EM 2017

Da mesma forma, as carteiras teóricas do ano de 2017 seguiram os mesmos critérios dos demais anos. O resultado da coleta de dados do algoritmo para o período de 2016 a 2017 é apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Resultado da coleta de dados para o ano 2016 e 2017.

N	Ação	3º Quadrimestre de 2016			1º Quadrimestre de 2017			2º Quadrimestre 2017				
		Variação	DP	IS	Ação	Variação	DP	IS	Ação	Variação	DP	IS
1	IDNT3	91,5179%	0,6551	1,3317	JHSF3	68,0556%	0,3557	1,8067	PRI03	3,3192%	3,1562	5,3374
2	LCAM3	19,0381%	0,2203	0,6700	PTBL3	40,9756%	0,2192	1,6964	POMO4	55,6000%	0,3880	1,3477
3	MRFG3	29,1016%	0,5094	0,4873	BOBR4	37,3134%	0,2385	1,4054	POMO3	38,4977%	0,2805	1,2548
4	USIM5	17,9191%	0,2996	0,4553	FHER3	94,6078%	0,6532	1,3903	RCSL4	14,5161%	0,0924	1,2136
5	VVAR11	70,9677%	1,4964	0,4457	HBOR3	59,1195%	0,4164	1,3287	BOBR4	93,6567%	0,7653	1,1806
6	SAPR4	43,9024%	1,0790	0,3672	VULC3	87,5519%	0,6420	1,3046	PMAM3	17,9104%	0,1342	1,0889
7	KLBN4	7,1698%	0,0835	0,3462	SHUL4	61,1765%	0,5198	1,1038	STBP3	24,4635%	0,2065	1,0249
8	GOAU4	29,7003%	0,7538	0,3372	SLED4	62,5352%	0,6024	0,9750	PTBL3	34,6405%	0,3350	0,9354
9	CLSC4	15,0404%	0,3545	0,3036	RAPT4	34,2857%	0,3149	0,9683	RNEW3	29,2793%	0,2787	0,9322
10	GOAU3	16,6213%	0,5038	0,2450	BPAN4	45,7364%	0,4484	0,9354	USIM5	56,2358%	0,8556	0,6187
11	BEEF3	26,0733%	1,0008	0,2178	BEES3	31,6981%	0,3238	0,8617	RNEW4	11,7647%	0,1443	0,5866
12	PRI03	53,7063%	2,3149	0,2135	TCSA3	26,7857%	0,2813	0,8172	RAPT4	36,9099%	0,5898	0,5698
13	BRAP3	42,5170%	1,8520	0,2065	DIRR3	32,3210%	0,3520	0,8104	ROMI3	42,7441%	0,6977	0,5653
14	SUZB5	30,0745%	1,3919	0,1853	ROMI3	33,9623%	0,3763	0,8016	MEAL3	50,9009%	0,8712	0,5463
15	USIM3	15,9944%	0,6421	0,1825	LOGN3	39,6154%	0,4623	0,7749	FJTA4	24,3243%	0,3858	0,5450
16	FESA4	9,5506%	0,2913	0,1810	EUCA4	21,4035%	0,2329	0,7561	VULC3	105,2980%	2,0375	0,5006
17	BRAP4	43,0355%	2,2870	0,1695	IDNT3	87,6457%	1,1549	0,7261	GOAU3	19,6172%	0,3273	0,4985
18	MAGG3	40,5325%	2,1651	0,1675	SGPS3	110,0703%	1,4784	0,7189	KLBN4	7,3171%	0,0917	0,4378
19	CNSA3	24,2741%	1,1974	0,1670	GOLL4	122,6164%	1,7050	0,6969	VVAR4	23,4414%	0,5176	0,3891

Fonte:Elaborado pelo autor, 2018.

As taxas do CDI apurada no primeiro quadrimestre de 2017 foi de 3,8377%, no segundo quadrimestre do ano ficou em 3,3023% e o terceiro quadrimestre apresentou 2,4073%.

Diante do exposto, observar-se que para o período do 3º quadrimestre de 2016 as ações com maior IS foram a Ideiasnet (IDNT3) que obteve uma valorização de 91,5179%, a Locamerica (LCAM3) com 19,0381% e a Marfrig (MRFG3) que com desempenho de 29,1016%.

Ainda como se observa, o 1º quadrimestre de 2017, os papéis analisados pelo algoritmo com maior IS foram da JHSF Participações (JHSF3) com a variação de 68,0556%, as ações da Portobello (PTBL3) com valorização de 40,9756%, apresentando o segundo maior IS. Também é possível notar que as ações da Bombrio (BOBR4) apresentaram uma valorização de 37,3134% no quadrimestre.

Com relação as ações do 2º quadrimestre de 2017, observa-se que os papéis da empresa PetroRio (PRI03), obtiveram variação baixa, porém com um valor elevado de DP, o que proporcionou o maior IS da carteira. Ainda, a Marcopolo com os papéis (POMO4) e

(POMO3) apresentaram variação positiva de 55,6000% e 38,4977% compondo os melhores IS da carteira.

Na Tabela 14, é apresentado o desempenho das carteiras teóricas para o ano de 2017.

Tabela 14 - Análise de desempenho das ações no período de 02/01/2017 a 30/12/2017.

Nº	Ação	1º Quadrimestre		2º Quadrimestre		3º Quadrimestre	
		Varição	Ação	Varição	Ação	Varição	
1	IDNT3	87,6457%	JHSF3	-20,6478%	PRI03	87,1425%	
2	LCAM3	50,2504%	PTBL3	34,6405%	POMO4	1,0127%	
3	MRF3	12,8125%	BOBR4	93,6567%	POMO3	6,2706%	
4	USIM5	4,4118%	FHER3	-31,6049%	RCSL4	2,8571%	
5	VVAR11	5,3050%	HBOR3	-13,3080%	BOBR4	-3,8911%	
6	SAPR4	-2,4668%	VULC3	105,2980%	PMAM3	-2,4540%	
7	KLBN4	1,4337%	SHUL4	0,2894%	STBP3	15,3061%	
8	GOAU4	-2,9536%	SLED4	-24,1147%	PTBL3	27,9720%	
9	CLSC4	13,6595%	RAPT4	36,9099%	RNEW3	-17,1930%	
10	GOAU3	-3,9906%	BPAN4	-1,0695%	USIM5	19,7368%	
11	BEEF3	-15,1261%	BEES3	7,5362%	RNEW4	-19,0265%	
12	PRI03	86,6094%	TCSA3	-17,9310%	RAPT4	11,6822%	
13	BRAP3	47,3984%	DIRR3	-16,8254%	ROMI3	41,0256%	
14	SUZB5	-3,7330%	ROMI3	42,7441%	MEAL3	-16,0386%	
15	USIM3	7,0732%	LOGN3	-4,5093%	FJTA4	-6,9264%	
16	FESA4	42,9139%	EUCA4	-15,4930%	VULC3	-0,6550%	
17	BRAP4	36,8966%	IDNT3	10,4294%	GOAU3	-1,7375%	
18	MAGG3	14,3158%	SGPS3	16,5758%	KLBN4	2,6144%	
19	CSNA3	-28,6372%	GOLL4	5,9869%	VVAR4	61,5385%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Ainda, observa-se que das dezenove ações avaliadas para compor as carteiras teóricas do 1º quadrimestre de 2017, onze obtiveram variação positiva. Destacam-se as ações das empresas IdeiasNet (IDNT3) com rentabilidade de 87,6457%, PetroRio (PRI03) com elevação de 86,6094% de seus papéis e a Locamerica (LCAM3) com 50,2504% de valorização.

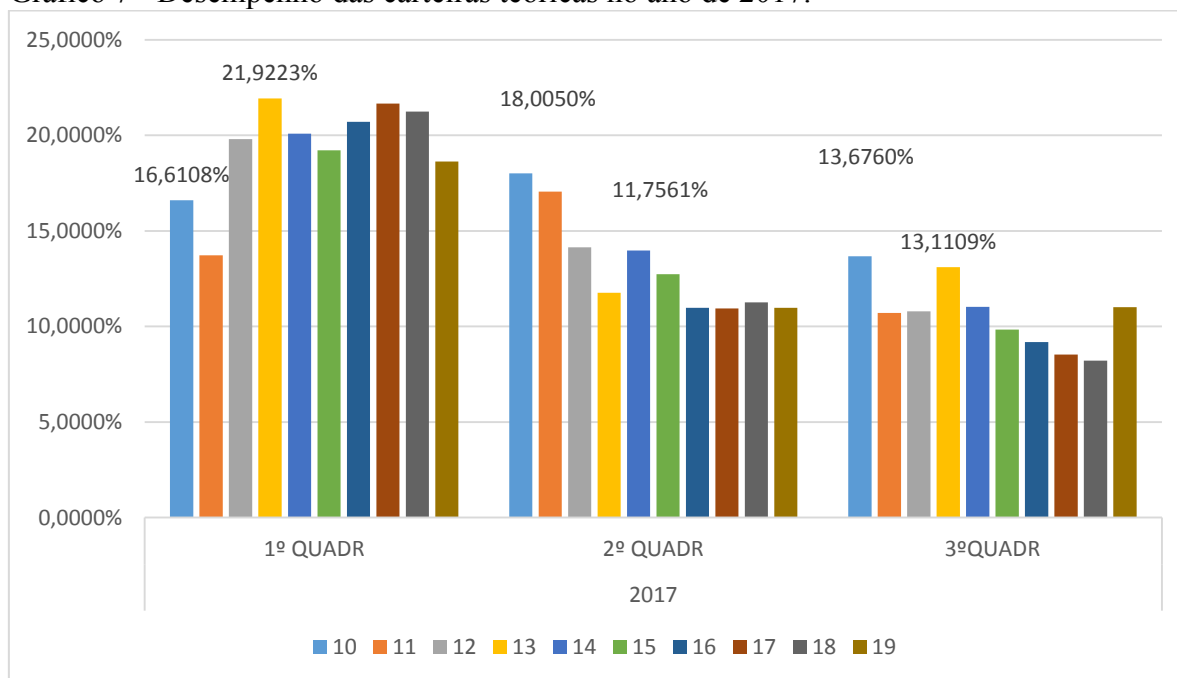
Em seguida, das ações que compuseram a carteira teórica do 2º quadrimestre de 2017, dez papéis de empresas operaram com rentabilidade positiva, destacam-se: Vulcabrás (VULC3) com variação de 105,2980%, a Bombril (BOBR4) com 93,6567% e a Industrias Romi (ROMI3) com valorização de 42,7441%, oferecendo uma boa rentabilidade para as carteiras. De outra parte, nove ações apresentaram ações com variação negativa, contribuindo para reduzir o desempenho das carteiras, neste quesito, destacam-se as ações da Saraiva (SLED4) com redução de 24,1147% de seus papéis e a Fertilizantes Heringer (FHER3) com desvalorização de 31,6049%.

Ademais, das 19 ações que fizeram parte das carteiras teóricas do 3º quadrimestre do ano de 2017, onze conseguiram desempenho positivo, colaborando com o bom desempenho das carteiras. Destas, chama a atenção as ações da PetroRio (PRI03) com aumento de 87,1425%, a Industrias Romi (ROMI3) com 41,0256% e a Via Varejo (VVAR4) com aumento de 61,5385%. Entretanto, sete ações de empresas desta relação apresentaram

variação negativa, com destaque para a Renova Energia (RNEW3) e (RNEW4) com perdas de valores de 17,1930% e 19,0265% e também a International Meal (MEAL3) com redução de 16,0386%.

No Gráfico 7 é possível observar o desempenho das carteiras teóricas para o ano de 2017.

Gráfico 7 - Desempenho das carteiras teóricas no ano de 2017.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Outrossim, as carteiras teóricas para o ano o 2º quadrimestre de 2016, também apresentaram desempenho superior a 15%. Porém a melhor carteira possuía 10 ações, com rentabilidade de 23,1604%.

Contudo, no período de 3º quadrimestre de 2016, todas as carteiras teóricas apresentaram desvalorização. O desempenho com menor desvalorização foi a carteira com o N=10 com -4,0376%. Como se observa, no 1º quadrimestre de 2017 as carteiras tiveram boa rentabilidade, todas acima de 13%. A carteira que obteve o melhor desempenho foi a que era composta de 13 ações.

Referente ao 2º quadrimestre de 2017, as carteiras teóricas se comportaram apresentando rentabilidade positiva e acima de 10% destacou-se a carteira com 10 ações, com uma rentabilidade de 18,0050%.

A par disso, o 3º quadrimestre de 2017 as carteiras também obtiveram desempenho positivo. A carteira com pior desempenho possuía 18 ações e apresentou rentabilidade de 8,2055%, e a melhor teve 10 ações e conseguiu 13,6760% de valorização.

Ainda, o Ibovespa no primeiro quadrimestre de 2017 foi de 9,7577%, no segundo o operou com valorização de 6,1648% e no terceiro quadrimestre apresentou 6,2274%.

4.6 COMPARATIVO DA RENTABILIDADE DAS CARTEIRAS TEÓRICAS COM O IBOVESPA E OUTROS ÍNDICES.

Conforme apresentado no capítulo 2, item 2.5, o Ibovespa é o principal indicador de desempenho das ações negociadas na Bovespa, serve de balizador pois mede a rentabilidade média das cotações de ações com maior volume negociado nos últimos meses.

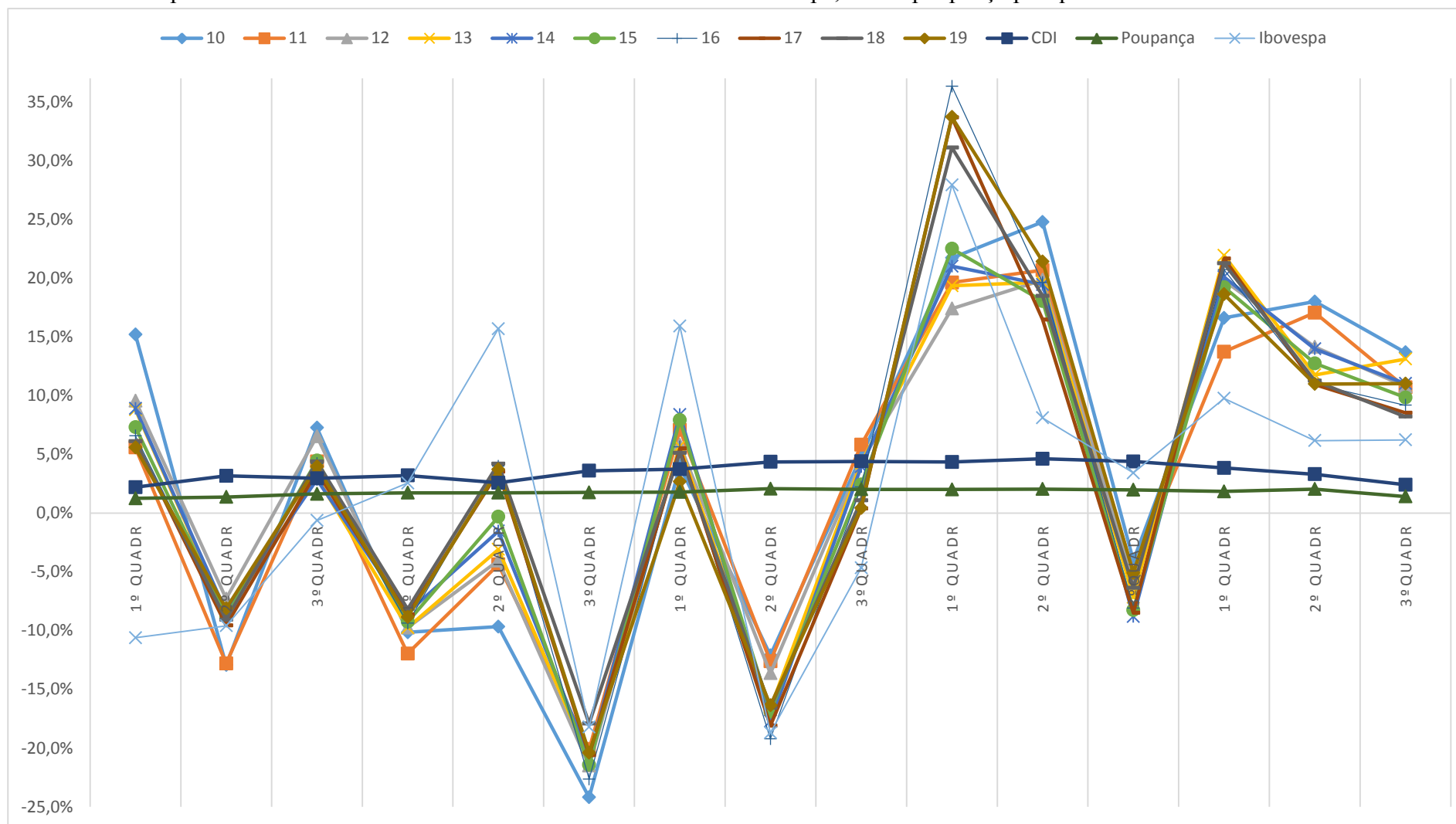
De modo geral, o Ibovespa também pode ser compreendida como uma carteira teórica de ativos, pois possui metodologia e critérios para sua participação.

O Gráfico 8 apresenta a rentabilidade por quadrimestre das carteiras teóricas de N variando de 10 a 19 ações, o Ibovespa, o CDI e a poupança

Ainda é possível verificar a baixa oscilação de rentabilidade dos indicadores mais conservadores, deste caso o CDI e a poupança, frente as carteiras teóricas e o Ibovespa.

Observa-se também que as carteiras teóricas igualmente ponderadas 1/N apresentaram um desempenho superior ao Ibovespa na maioria dos quadrimestres. Porém, em quatro períodos, a saber: 1º, 2º e 3º quadrimestre do ano de 2014 e no 3º quadrimestre de 2016 apresentaram rentabilidade inferior a este índice. Ou seja, a proposta de elaboração de carteira com o método 1/N deste presente trabalho se mostrou mais rentável que o Ibovespa em 73,3333% dos períodos analisados.

Gráfico 8 - Comparativo da rentabilidade das carteiras teóricas 1/N com o Ibovespa, CDI e poupança por quadrimestre.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Ainda, conforme análise do desempenho das carteiras teóricas 1/N, chama a atenção a carteira contendo 16 ações no 1º quadrimestre de 2016 que obteve um desempenho de 36,3324%, sendo o índice mais elevado. Diferente disso, no 3º quadrimestre de 2014 a carteira que utilizou o mesmo critério apresentou performance muito baixa, chegando a uma desvalorização de 24,1970%, sendo o pior desempenho das carteiras.

A Tabela 15, apresenta a rentabilidade acumulada das carteiras teóricas 1/N, somando todos os índices no período.

Tabela 15 - Rentabilidade acumulada no período de 2013 a 2017.

N	TOTAL
10	52,94%
11	37,70%
12	46,20%
13	41,36%
14	43,84%
15	39,40%
16	50,94%
17	44,88%
18	53,04%
19	53,20%
CDI	53,04%
Poupança	26,60%
Ibovespa	33,30%

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Verifica-se que tanto na Tabela 15, quanto no Gráfico 8, todas as carteiras teóricas conseguiram apresentar um desempenho superior ao Ibovespa. Bem como também, as carteiras foram mais rentáveis que a poupança, sendo está um investimento mais conservador e com menor risco.

Além deste fator, é possível analisar que mesmo apresentado boa rentabilidade em alguns períodos, apenas as carteiras variando entre 18 e 19 ações apresentaram um índice de rentabilidade superior ao CDI. Cabe enfatizar que para efeito de estudo deste trabalho, foi considerado o CDI com a rentabilidade de 100%, porém a maioria das instituições financeiras operam com uma taxa menor, variando do montante investido e perfil do investidor.

Para efeito de análise de performance de rendimento das carteiras hipotéticas, a Quadro 21 considerou um investimento inicial de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) no dia 2 de janeiro de 2013 e buscou verificar qual seria o montante de resgate no dia 30 de dezembro de 2017.

Tabela 16 - Valor teórico de resgate das aplicações.

N	Valor Resgate	%
10	R\$ 14.453,72	44,54%
11	R\$ 12.923,39	29,23%
12	R\$ 14.082,92	40,83%
13	R\$ 13.293,82	32,94%
14	R\$ 13.589,10	35,89%
15	R\$ 13.057,21	30,57%
16	R\$ 14.061,88	40,62%
17	R\$ 13.497,39	34,97%
18	R\$ 14.879,13	48,79%
19	R\$ 14.727,28	47,27%
CDI	R\$ 16.834,33	68,34%
Poupança	R\$ 13.016,81	30,17%
Ibovespa	R\$ 12.388,49	23,88%

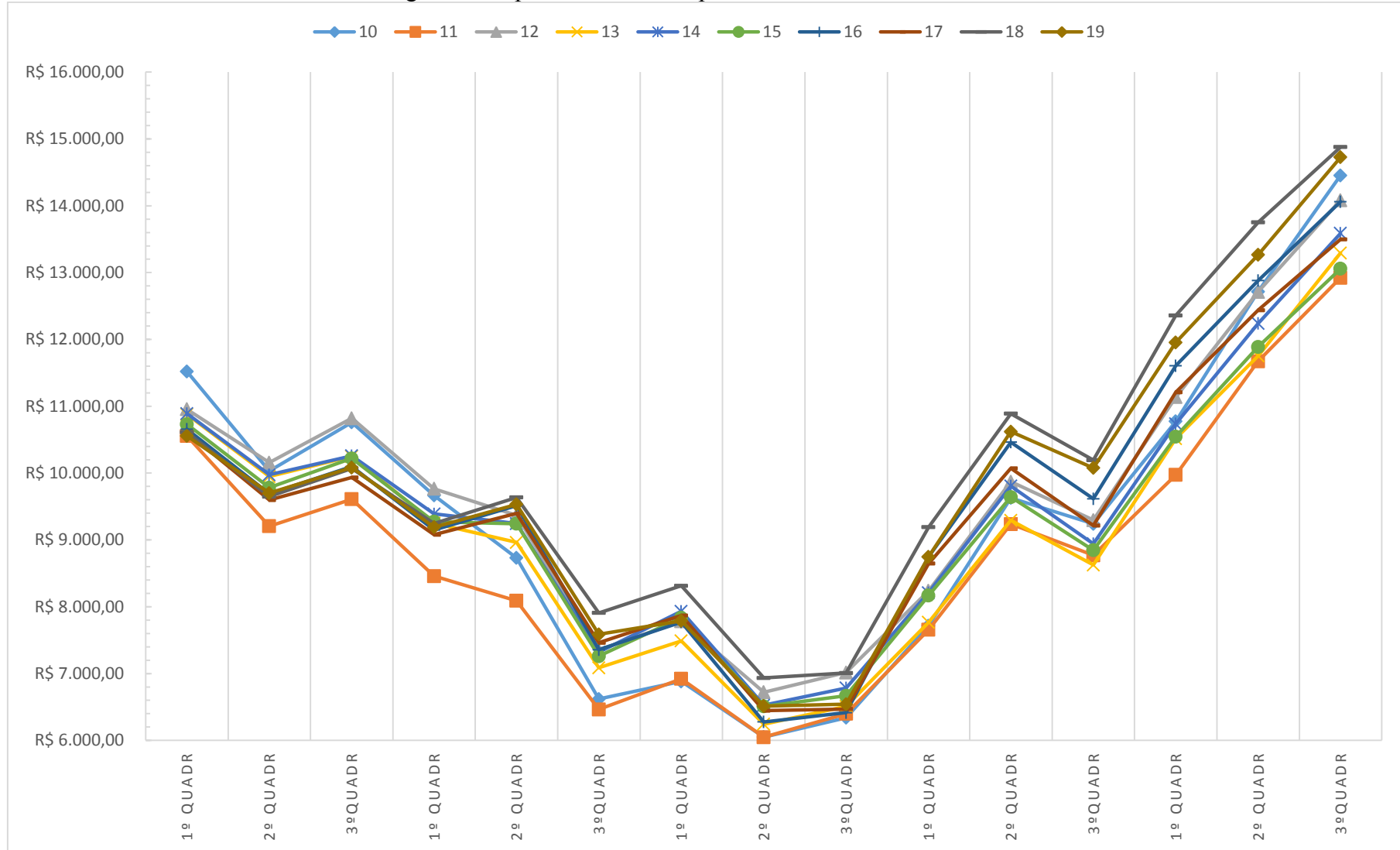
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

É relevante informar que o presente trabalho não considerou os gastos com Imposto de Renda (IR) referente à rentabilidade e ganhos tanto dos investimentos em aplicações conservadoras, bem como das aplicações em rendas variáveis, apenas apresentar o desempenho das carteiras teóricas 1/N e compará-las a outros índices. Ainda, na Tabela 16 são consideradas as taxas de valorização conforme a progressão dos juros compostos, diferente da Tabela 15 onde são consideradas as taxas acumuladas.

Conforme apresentado na Tabela 16, o pior desempenho ficou para o Ibovespa, com a rentabilidade de 23,8849% durante todo o período analisado pela pesquisa, ficando atrás da poupança que apresentou uma valorização de 30,1681% do capital investido.

A evolução da rentabilidade das carteiras teóricas 1/N com N variando de 10 a 19 ações sobre o montante investido ao longo do período de 02 de janeiro de 2013 a 30 de dezembro de 2017 pode ser observada no Gráfico 9.

Gráfico 9 - Valor teóricos das carteiras igualmente ponderada 1/N no período de 2013 a 2017.



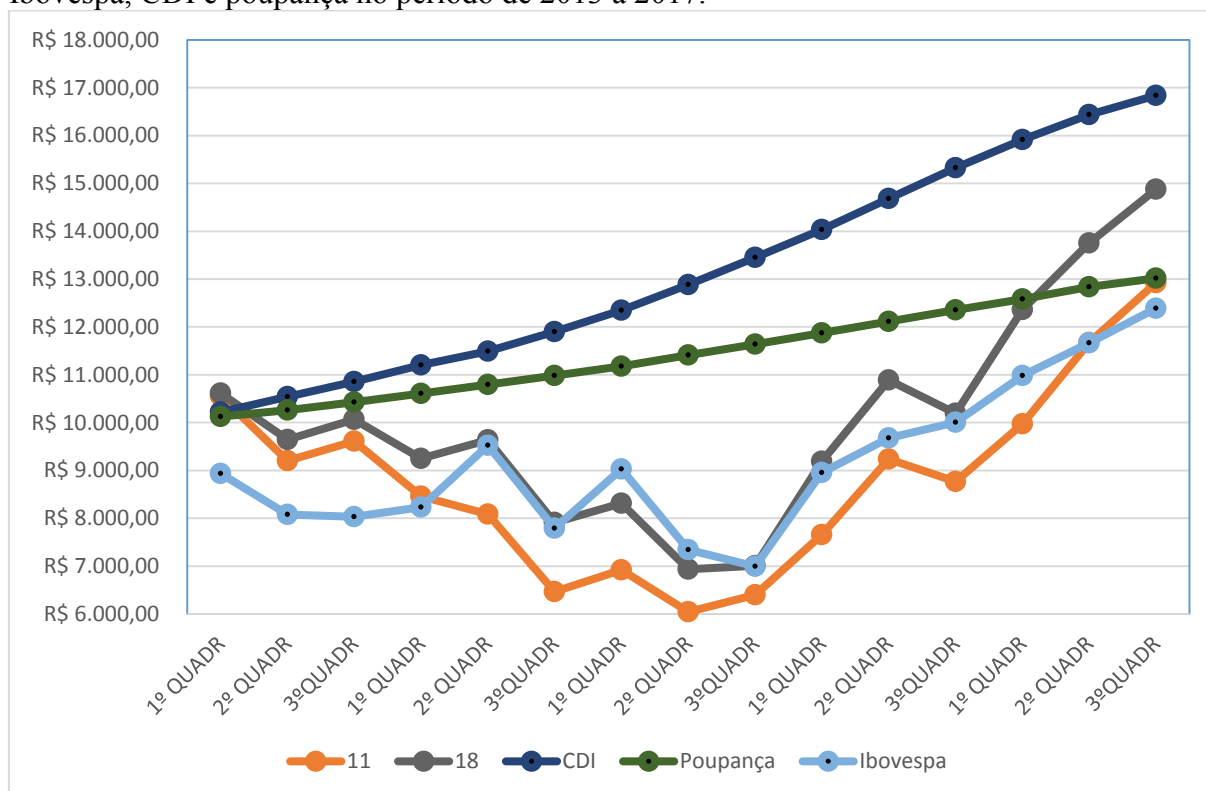
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2018.

Diante do exposto, nota-se que a carteira com critério de seleção de onze ações apresentou rentabilidade sobre o montante investido abaixo da poupança, com apenas 29,2339% ao longo do período. Porém superior ao Ibovespa.

Contudo, a carteira com 18 ações, obteve a melhor rentabilidade sobre o montante dentre as carteiras teóricas 1/N para a esta pesquisa. Porém, sua performance ficou abaixo do CDI que proporcionou um índice de 68,3433% contra os 48,7913% desta carteira.

Para facilitar a análise, a Gráfico 10, considerou a rentabilidade da melhor carteira 1/N, carteira com 18 ações, a que apresentou o pior desempenho, carteira com 11 ações, o CDI, a poupança e o Ibovespa, assim pode-se analisar esse comparativo ao longo do período da pesquisa.

Gráfico 10 - Valor teóricos das carteiras igualmente ponderada 1/N com 11 e 18 ações, Ibovespa, CDI e poupança no período de 2013 a 2017.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Ao optar pela estratégia 1/N com os critérios de seleção de ações de empresas conforme definido pela metodologia desta pesquisa, ela apresentaria uma rentabilidade inferior a aplicação em um investimento com risco menor, neste caso o CDI.

Cabe ainda ressaltar que a estratégia 1/N com o critério de seleção de ações pelo maior IS, apresentou uma rentabilidade superior ao Ibovespa, na maioria dos períodos analisados, ou

seja, as carteiras teóricas 1/N selecionaram ações que obtiveram um desempenho superior a carteira teórica do Ibovespa.

Entretanto, pode-se notar que no período analisado houve instabilidade política e econômica. No ano de 2014 houve eleições presidenciais no Brasil, com segundo turno, causando turbulência no mercado de capitais. Também, no ano de 2016 ocorreu o *impeachment* da então Presidente Dilma Rousseff, novamente causando desconfiança por parte dos investidores.

Como pode-se notar, as carteiras teóricas 1/N nos três quadrimestres de 2014 apresentaram desvalorização. Exemplo deste fato é a carteira teórica composta de onze ações que no dia 30 de dezembro de 2014 apresentava uma desvalorização de 39,2849%. Ainda, no 3º quadrimestre de 2016, as carteiras teóricas 1/N também apresentaram índices negativos, prejudicando os desempenhos ao longo do período.

Portanto a proposta de elaboração de um método de seleção de ações para investidores pessoa física, com pouco conhecimento e com capacidade de investimento baixo não se apresentou viável quando comparado a investimentos mais conservadores como o CDI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho foi a elaboração de uma estratégia para a seleção de ações de forma, através do princípio 1/N, considerando como critério de análise o cálculo do IS e a regularidade dos papéis no período de quatro meses. Por fim, realizar a comparação de rentabilidade destas carteiras com o Ibovespa, poupança e CDI. Este objetivo geral foi alcançado, tendo em vista que a construção das carteiras teóricas permitindo a análise dos dados e apuração do resultado.

Os objetivos específicos que foram propostos também foram atendidos com esta pesquisa, tendo em vista que o referencial teórico abordou o funcionamento do mercado de capitais, bolsa de valores e ações. Foi explanado sobre o modelo de Markowitz, Índice de Sharpe e do modelo de seleção de carteiras igualmente ponderadas 1/N. Também como suporte para a extração de dados e análise foi desenvolvido o algoritmo em linguagem R.

Também, através da revisão da literatura buscou-se identificar os principais conceitos, métodos e critérios de seleção de ações para compor uma carteira. Com isso, buscou-se entender os principais conceitos do que é um investimento, o perfil do investidor e o mecanismo do mercado de capitais para então identificar um modelo de elaboração de carteira de investimento em ações com regra de ponderação, neste caso 1/N e aplicar um conjunto de critério para seleção dessas ações.

Cabe ressaltar que essas carteiras teóricas elaboradas conforme as metodologias desta pesquisa apresentaram rentabilidade superior ao Ibovespa e a poupança, mas em comparação com a rentabilidade de investimento em CDI não conseguiu superá-lo.

O presente estudo incluiu um período de instabilidade econômica e financeira, efeito do período eleitoral de 2014 e o processo de *impeachment* da presidente Dilma em 2015. Pode-se argumentar se os resultados poderiam ser diferentes sem essas ocorrências na amostra. Porém, segundo Battaglia (2013) crises periódicas fazem parte do cenário a longo prazo dos investimentos. Portanto, o modelo se apresentou pouco rentável no ano de 2014 apresentando desvalorização com quase todas as carteiras teóricas. Ainda, cabe ressaltar de nestes períodos de crise o Índice Bovespa também apresentou desvalorização e poucas ações de empresas conseguiram operar com rentabilidade.

O modelo em um cenário de instabilidade não conseguiu fazer a leitura e a captação de ações que apresenta se rentabilidade para as carteiras, neste caso a diversificação de papéis são conseguiu reduzir o risco de perdas.

Em contrapartida, no ano de 2017 o modelo proposto por essa pesquisa apresentou para a sua melhor performance, ou seja, pode concluir que o modelo de carteira igualmente ponderado $1/N$ é eficiente em um cenário de estabilidade econômica.

Devido a esses fatores, deverá ser levado em consideração para a seleção de ações mais critérios, partindo das recomendações de Santiago e Leal (2015) que em seu trabalho consideraram que a liquidez é relevante para o investidor com carteiras pequenas. Cabe ressaltar que foi um critério importante para a escolha das ações que compuseram as carteiras no quadrimestre. Ainda, outros critérios podem ser testados como o prazo de rebalanceamento mais longo, passando de quadrimestral para anual, semestral e trimestral. Também, é relevante ressaltar os critérios adotados por Carneiro e Leal (2015) que no desenvolvimento da sua pesquisa consideraram o rendimento de dividendos e razão *price-to-book* e o retorno passado.

Este trabalho tem o intuito de servir de incentivo para que mais pessoas busquem entender os mecanismos do mercado de capitais, as bolsas de valores, para que aumente o número de investidores. Dessa forma, diversificando a quantidade de investidores os riscos também diminuem com maior solidez a bolsa de valores e injetando mais dinheiro para as empresas que negociam seus papéis. Dessa forma, contribuir para reduzir o risco e aumentar o retorno.

Como limitação do trabalho pode-se apontar que não foram consideradas as taxas administrativas para as transações de compra e venda dos ativos. apontar...

Isto posto, cabe ainda com sugestão para trabalhos futuros, o competitivo com outros modelos de seleções de ações como o Fama-French-Carhart, modelos alicerçados sobre a Estatística CVaR, entre outros. Outra sugestão seria a aplicações de vários modelos e a identificação de qual modelo é mais aderente a situação política e economia do país.

6REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. G. **Otimização de Carteiras de Investimentos Utilizando o Modelo de Elton-Gruber**. 2010. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2010_3_Tulio.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.

ALVES, Andre Cherunini. **Seleção de carteiras de investimento através de múltiplos fatores: Markowitz, Sharpe e beta Neutro**. 2007. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e Valor**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano. **Guasti. Curso de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 2008.

BATTAGLIA, Theo Katz. **Desempenho de carteiras 1/n selecionadas aleatoriamente**. 2013. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BATTAGLIA, Theo Katz; LEAL, Ricardo Pereira Câmara. **Seleção aleatória de ações para carteiras igualmente ponderadas e o investidor individual. Relatórios Coppead: 419, Rio de Janeiro, fev. 2015. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/419.pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2018.**

BCB. **Banco Central do Brasil. Lei 6385. 2018. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pre/cmn/lei6385.asp>>. Acesso em: 04 out. 2018.**

BM&FBOVESPA. **Ibovespa. 2018. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/indices/indices-amplos/indice-bovespa-ibovespa.htm>. Acesso em: 15 set. 2018.**

BM&FBOVESPA. **Histórico pessoas físicas**. 2018. Perfil dos Investidores em 28/09/2018.. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/servicos/market-data/consultas/historico-pessoas-fisicas/>. Acesso em: 10 out. 2018.

BM&FBOVESPA. **Introdução ao mercado de capitais**. 2010. Disponível em: <www.bmfbovespa.com.br>. Acesso em: 07 set. 2018.

BM&FBOVESPA. **Orientação sobre procedimentos para grupamento de valores mobiliários**. 2015. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A828D294F270E45014F2C72102028B5&inline=1>, . Acesso em: 26 de set 2018:

BODIE, Zvi.; KANE, Alex; MARCUS, Alan. **Fundamentos de investimento**. 9ª edição. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014.

BRASIL. Lei nº 6404, de 15 de dezembro de 1976. **Dispõe Sobre As Sociedades Por Ações**. Brasília, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404consol.htm>. Acesso em: 15 nov. 2017.

BRITO, Osias. **Mercado Financeiro**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva. 2013.

CALDEIRA, João Frois *et al.* Seleção de carteiras com modelos fatoriais heterocedásticos: aplicação para fundos de fundos multimercados. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 127-161, abril 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S167869712014000200006&script=sci_abstract&tlng=p> Acesso em: 14 Ago. 2018.

CALDEIRA, João Frois; MOURA, Guilherme; SANTOS, André. Seleção de carteiras utilizando o modelo Fama-French-Carhart. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 45-65, Mar. 2013.

CARNEIRO, Alexandre Araujo; LEAL, Ricardo Pereira Câmara. **Seleção de ações, carteiras de ponderação igualitária e fundos de investimento em ações no Brasil**. Rio de Janeiro: Coppead, 2015. 23 p.

CARVALHO, Dimitre de; STEFANI, Ricardo José. **O Modelo CAPM e o Modelo de Elton e Gruber para a composição da carteira de investimento: Integração**, v.1.2008. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~mاتيoli/minhahome/arquivos/modelo-CAPM-Beta24-05-12.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

CASAROTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos** 11ª Edição. São Paulo: Editora Atlas. 2004.

CERBASI, Gustavo; PASCHOARELLI, Rafael. **Finanças para empreendedores e profissionais não financeiros**. São Paulo: Saraiva, 2007. 227 p.

CERQUEIRA, Ana Lúcia Sousa. **Aplicação do Modelo de Elton-Gruber para a Construção de Carteira no índice PSI-20**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Contabilidade e Finanças, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto, Porto, 2015.

COMIRAN, Fernando Heineck. **Reação do Mercado Acionário Brasileiro ao Grupamento de Ações**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CORREIA, Joseilton. **Operando na Bolsa de Valores Utilizando Análise Técnica**. São Paulo: Novatec Editora, 2008.

COSTA, Oswaldo Luiz do Valle; ASSUNÇÃO, Hugo Gonçalves Vieira de. **Análise de Risco e retorno em investimentos financeiros**. Barueri: Manole, 2005.

CVM, Comissão de Valores Mobiliários. **O mercado de valores mobiliários brasileiro** 3. ed. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2014. 376p.

CVM, Comissão de Valores Mobiliários. **Sobre a CVM**. 2017. Disponível em: <http://www.cvm.gov.br/menu/aceso_informacao/institucional/sobre/cvm.html>. Acesso em: 14 fev. 2018.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de Empresas**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

DAMODARAN, Aswath. **Valuation: Como avaliar empresas e escolher as melhores ações**. Rio de Janeiro: Editora LTC. 2012.

DEMIGUEL, Victor; GARLAPPI, Lorenzo; UPPAL, Raman. Optimal versus Naive Diversification: How inefficient Is the 1/n Portfolio Strategy? **Review of Financial Studies**, v. 22, p. 1915-1953. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhm075>. Acesso em: 11 set. 2018.

FARIAS, Tácito Augusto; MOURA, Fábio Rodrigues de. Carteiras eficientes e ingênuas: uma análise comparativa com o uso do modelo de Markowitz. **Revista de Economia Mackenzie**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.114-152, 31 ago. 2013. Quadrimestral. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/viewFile/6666/4637>>. Acesso em: 20 set. 2018.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Bookman, 2004.

FORTUNA, Eduardo. **Mercado Financeiro: produtos e serviços**. 17ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark. 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GITMAN, Lawrence. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010. 775 p.

GONÇALVES JUNIOR, Cleber; PAMPLONA, Edson de Oliveira; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra. Seleção de carteiras através do modelo de Markowitz para pequenos investidores (com o uso de planilhas eletrônicas). In: **Simpósio de Engenharia de Produção -SIMPEP**, 2002, Bauru.

HALFELD, Mauro; TORRES, Fábio de Freitas Leitão. Finanças comportamentais: aplicações no contexto brasileiro. **RAE: Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 41, n.2, p. 64-71, abr./jun. 2001.

HENRIQUE, Daniel Christian; PEREIRA, Leonardo Boechat Tavares. **Otimização de Investimentos Pelo Modelo de Markowitz Via Desenvolvimento de uma Ferramenta em Excel**. Iberoamerican Journal Of Industrial Engineering, Florianópolis, v. 8, n. 16, p.167-195, jan. 2016.

IBMEC (Brasil). **Mercado de Capitais**. 2017. Disponível em: <<https://www.ibmec.br/trajetoria>>. Acesso em: 02 set. 2017.

IQUIAPAZA, Robert Aldo *et al.* Desempenho de Novas Propostas de Seleção de Portfólios. In: ENCONTRO DA ANPAD, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2014, Rio de Janeiro. **EnAnpad**. 2015. p. 1 - 16. Disponível em: <www.anpad.org.br/admin/pdf/2014_EnANPAD_FIN2213.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2018.

KERR, Roberto. **Mercado de Financeiros e de Capitais**. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 231p.

LAKATOS, Eva. Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 4 ed. . São Paulo: Atlas, 2012.

LEAL, Ricardo Pereira Câmara; CAMPANI, Carlos Heitor. Carteiras igualmente ponderadas: literatura recente no Brasil e exterior e os índices Valor-COPPEAD. **Relatórios Coppead: 425**, Rio de Janeiro, dez. 2015. Disponível em: <<http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/425.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

LEMES JUNIOR, Antonio Barbos; RIGO, Cláudio Miessa; CHEROBIM, Ana Paula Mussi Szabo. **Administração Financeira: Princípios, Fundamentos e Práticas Brasileiras**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 603 p.

LIMA, Adilson Celestino. Desempenho dos fundos de investimento do tipo previdência privada e sua sensibilidade à variação da taxa de juros. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 7, n. 2, p 61-77, jul./set, 2006.

LIMA, Gerlando Augusto Sampaio Franco de; LIMA, Iran Siqueira; PIMENTEL, Renê Coppe (Org.). **Curso de Mercado Financeiro: Tópicos Especiais**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

LOPES, Ana Lúcia Miranda; CARNEIRO, Marcelo Lopes; SCHNEIDER, Aline Botelho. Markowitz na otimização de carteiras selecionadas por Data Envelopment Analysis – DEA. **Revista Gestão e Sociedade**, v. 4, n. 9, p.640-656, 2010.

LUND, Myrian Layr Monteiro Pereira; SOUZA, Cristóvão Pereira de; CARVALHO, Luiz Celso Silva de. **Mercado de Capitais**. Rio de Janeiro: Editora FVG, 2012.

LUZ, Adão Eleutério da; **Introdução à administração financeira e orçamentária**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2015.

MACHADO, Julio Henrique; FAMÁ, Rubens. Ativos Intangíveis e Governança Corporativa no Mercado de Capitais Brasileiro. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 8, n. 16, p.89-110, 24 nov. 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/2175-8069.2011v8n16p89>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

MARQUES, Sandro *et al.* Comparação de desempenhos de carteiras otimizadas pelo modelo de Markowitz e a carteira de ações do Ibovespa. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 1, n. 1, p. 20-37, 2013. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/recfin/article/view/16216/9449>. Acessado em 31 ago. 2018.

MARTINI, Marcos Felipe Gomes. Renda fixa versus renda variável: uma análise descritiva entre as rentabilidades dos investimentos. **Revista On-Line IPOG**, Goiânia, v. 1, n. 5, p. 1, jul. 2013. Disponível em: <https://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n5-2013/?setarParametros=true&pagingPage=8&> . Acessado em 17 set. 2018.

MIRANDA, Gabriel Garbuio Pereira de. **Evolução do mercado de capitais no brasil: Aspectos da Governança Corporativa**. 2010. 83 f. Monografia (Especialização) - Curso de MBA em Finanças Empresariais, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2010.

MOTTA JUNIOR, N.; OLIVEIRA, U. R.; GUTIERREZ, R. H. **Minimização de riscos de investimentos em carteira de ações através da pesquisa operacional**. In: IV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - IV SEGET, 2007, Resende. Anais do IV SEGET, Resende: EADB, 2007.

OLIVEIRA, Fernando Nascimento, PAULA, Eduardo Lana de. Determinando o grau ótimo de diversificação para investidores usuários de home brokers. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 6, n.3, p.437-461, jan. 2008.

PASCHOARELLI, Rafael. **Como ganhar dinheiro no mercado financeiro**. 2 ed. São Paulo: Editora Elsevier, 2008.

PAVINI, Angelo. **Cresce número de pessoas físicas como profissionais na Bolsa**. 2016. Revista Exame. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/cresce-numero-de-pessoas-fisicas-como-profissionais-na-bolsa/>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

PEREIRA, Cleverson Luiz. **Mercado de Capitais**. Curitiba: Editora Intersaberes. 2013. 191p.

Pflug Georg; Pichler, Alois.; Wozabal, David. The 1/N investment strategy is optimal under high model ambiguity. **Journal of Banking & Finance**, v. 36, n. 2, p. 410-417. 2012.

PIAZZA, Marcelo. **Bem vindo à bolsa de valores**. 9. Ed. São Paulo: Saraiva. 2010.

PINHEIRO, Juliano Lima. **Mercado de Capitais**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2016. 621 p.

RAMBO, Andreia Carneiro. **O perfil do investidor e melhores investimentos: da teoria à prática do mercado brasileiro**. 2014. 86 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

RIBEIRO, Celma de Oliveira; FERREIRA, Leonardo Augusto Soares. Uma contribuição ao problema de composição de carteiras de mínimo Valor em Risco. **Gestão e Produção (UFSCar)**, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 295-304, 2005.

ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO Angelo. **Administração de Sistemas de Informação e a Gestão do Conhecimento**. Editora: Thomson. 2003.

ROTELA JUNIOR, Paulo; PAMPLONA, Edson de Oliveira; SALOMON, Fernando Luiz Riera. Otimização de portfólios: análise de eficiência. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 54, n. 4, p.405-413, ago. 2014.

RPROJECT. **The R Project for Statistical Computing**. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

RSTUDIO. **The R Studio**, Disponível em: <<https://www.rstudio.com/products/rstudio/>>. Acesso em: 09 out. 2018.

RUBESAM, Alexandre; BELTRAME, Andre Lomonaco. Carteiras de variância mínima no Brasil. **Revista Brasileira de Finanças**, v. 11, n. 1, p. 81-118. Mar. 2013.

SAMPAIO, Rosana; MANCINI, Marina. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, Belo Horizonte-mg, v. 11, n. 1, p.83-89, 27 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2018.

SANTIAGO, Diogo Carneiro; LEAL, Ricardo Pereira Câmara. Carteiras Iguamente Ponderadas com Poucas Ações e o Pequeno Investidor. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 19, n. 5, p. 544-564, Out. 2015. Acessado em 07 Set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac20151794>.

SANTOS, André Alves Portela. Otimização de carteiras baseada em modelos de correlações condicionais. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 34, n. 65, p.75-100, 2 mar. 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/AnaliseEconomica/article/view/42992>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

SANTOS, André Alves Portela; TESSARI, Cristina. Técnicas Quantitativas de Otimização de Carteiras Aplicadas ao Mercado de Ações Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p.369-393, set. 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3058/305824788004.pdf>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

SANTOS, Tatiana Gargur dos; COROA, Utilan da Silva Ramos; BANDEIRA, Anselmo Alves. A aplicação do modelo de formação de carteira eficiente de Elton-Gruber em empresas socialmente responsáveis no mercado de ações brasileiro. In: CONVIBRA, 05., 2008, São Paulo. Anais... São Paulo: Convibra, 2008. v. 05, p. 1 - 18. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2008/artigos/209_0.pdf>. Acesso em: 1 out. 2018.

SARLO NETO, Alfredo et al. O diferencial no impacto dos resultados contábeis nas ações ordinárias e preferenciais no mercado brasileiro. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo, v. 16, n. 37, p. 46-58, Abr. 2005.

SCHIMIDT, Paulo; SANTOS, José Luiz; KLOECKNER, Gilberto. **Avaliação de Empresas: foco na gestão de valor das empresas: teoria e pratica**. São Paulo: Atlas.

SOUZA, Luis Carlos *et al.* Otimização de Carteira de Investimentos: Um Estudo com Ativos do Ibovespa. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 3, p. 201-213, 2017. Disponível em <https://www.revistas.uneb.br/index.php/financ/article/view/3381>. Acessado em 01 set. 2018.

TOLEDO FILHO, Jorge Ribeiro de. **Mercado de capitais Brasileiro: Uma Introdução**. São Paulo: Editora Thomson.2006.

TU, Jim; ZHOU, Guofu. Markowitz meets Talmud: A combination of sophisticated and naive diversification strategie. **Journal Of Financial Economics**, Sn, v. 1, n. 1, p.204-215, ago. 2010.

VARGA, Gyorgy. Índice de outros indicadores de desempenho de fundos de ações brasileiros. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 215-245, dezembro de 2001. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-6552001000300011&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 20 ago. 2018.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de Pesquisa. Curso de graduação a distância em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES, 2007.