

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

João Marcos Seraphim Mello

**MÉTODO AHP PARA AUXÍLIO NA FORMAÇÃO DE CARTEIRAS ATRAVÉS DE  
INDICADORES FUNDAMENTALISTAS**

Florianópolis

2020

João Marcos Seraphim Mello

**Método AHP para auxílio na formação de carteiras através de indicadores  
fundamentalistas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título em Engenharia, área Elétrica, habilitado em Produção Elétrica  
Orientador: Prof. Daniel Christian Henrique

Florianópolis

2020

## Ficha de identificação da obra

Mello, João Marcos Seraphim

Método AHP para auxílio na formação de carteiras através de indicadores fundamentalistas / João Marcos Seraphim Mello; orientador, Daniel Christian Henrique, 2020. 113 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, Florianópolis, 2020.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção Elétrica. I. Christian Henrique, Daniel. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Produção Elétrica. III. Título.

João Marcos Seraphim Mello

**METODO AHP PARA AUXILIO NA FORMAÇÃO DE CARTEIRAS ATRAVÉS DE  
INDICADORES FUNDAMENTALISTAS**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para a Conclusão do curso de Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, da Universidade Federal de Santa Catadina

Florianópolis 18 de dezembro de 2020.

---

Prof. Guilherme Ernani Vieira. Dr  
Coordenador dos Cursos de Graduação em Engenharia de Produção

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Daniel Christian Henrique, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Artur Santa Catarina, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Marco Antônio de Oliveira Vieira Goulart  
, Dr.  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de classe e aos meus queridos pais.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a minha querida família. Todos foram e continuaram incansáveis apoiadores e incentivadores de minhas decisões. O amor que cultivamos e preservamos é fundamental na minha construção pessoal.

Agradeço também ao meu orientador Daniel que me auxiliou de forma muito próxima e proativa no monitoramento deste trabalho, dedicando todo seu conhecimento, didática e paciência.

Finalmente gostaria de agradecer a UFSC e ao departamento de produção que me proporcionaram experiências incríveis. A competência e os ensinamentos dos professores me auxiliaram no desenvolvimento pessoal e profissional.

O êxito da vida não se mede pelo caminho que você conquistou, mas sim pelas dificuldades que superou no caminho. (Abraham Lincoln)

## RESUMO

No ano de 2020, o aumento de investidores na bolsa de valores brasileira foi bastante expressivo. O país ganhou, entre março e abril, de 300 mil a 350 mil novos investidores e o total de CPFs (Cadastro de Pessoa Física) investindo em bolsa ultrapassou o número de 2 milhões. Hoje, existem mais de 300 empresas listadas na bolsa de valores brasileira, diversificadas entre setores e características individuais, que contam com investidores escolhendo ativos para se adequarem ao seu perfil de risco. Esta pesquisa sugere uma forma diferente das metodologias tradicionais para formulação de carteira, utilizando o método AHP como auxílio na formação de portfólios, para investidores com conhecimento de análise fundamentalista. Sendo assim, o presente trabalho tem como foco principal aplicar o método AHP para a formação de diferentes carteiras de investimentos, elaboradas com objetivos distintos de cada investidor, através de uma ferramenta que simplifique a utilização do método pelos usuários. Após a ferramenta AHP desenvolvida, por meio de uma pesquisa aplicada, foram coletados dados de diferentes investidores e a partir de rankings gerados pelo método AHP, foram elaboradas carteiras e fronteiras eficientes através do Ecomatica. Por fim, foram analisados os resultados obtidos em relação ao índice Ibovespa e também no que se refere as carteiras formuladas através desse mesmo índice, a fim de verificar o desempenho das carteiras obtidas através do método AHP. A partir das análises foi possível perceber que o método auxilia o investidor a formar portfólios, contudo não garante que o resultado das carteiras formuladas apresente desempenhos acima do Ibovespa, contudo algumas fronteiras eficientes apresentaram desempenho semelhantes ao do índice.

**Palavras-chave:** AHP. Ações. Investimentos. Fronteiras eficientes. Ibovespa.



## ABSTRACT

In 2020, the increase in Brazilian stock exchange investors has been quite expressive. From March to April, the country gained between 300 000 and 350 000 new investors and the total number of CPFs (Brazilian Register for Natural Person) investing in stock market exceeded 2 million. Today, there are more than 300 companies listed on Brazilian stock exchange, diversified between sectors and individual characteristics. They count on investors choosing assets to suit their risk profile. This research suggests a different approach from traditional methodologies for investment portfolio formulation, using the AHP method as a support for forming portfolios. Therefore, the present work has as main focus to apply the AHP method for formation of different investment portfolios, elaborated with different objectives for each investor, through a tool that simplifies the use of the method by the users. After the AHP tool was developed, data were collected from different investor through applied research. Then, efficient portfolios and frontiers were developed through Economatica, from rankings generated by the AHP method. Finally, the results obtained concerning Ibovespa index and also concerning portfolios formulated through that same index were analyzed, in order to verify the performance of portfolios obtained through the AHP method. From the analysis it was possible to see that the method helps the investor to form portfolios, however it does not guarantee that the result of the formulated portfolios will perform above the Ibovespa, however some efficient frontiers showed similar performance to the index.

Keywords: AHP. Stock. Investments. Efficient frontiers. Ibovespa.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura hierárquica.....	18
Figura 2 – Risco específico e sistemático .....	25
Figura 3 – Correlação de ativos.....	28
Figura 4 – Fronteira Eficiente .....	29
Figura 5 – Derivação do beta .....	31
Figura 6 – Fundamentos inicial.....	39
Figura 7 – Fundamentos página de busca avançada.....	40
Figura 8 – Base de dados fundamentos .....	40
Figura 9 - Projeção investidor 1 .....	60
Figura 10 - Projeção investidor 2 .....	61
Figura 11 - Projeção investidor 3 .....	62
Figura 12 - Projeções investidor 4.....	63
Figura 13 - Projeções investidor 5.....	64
Figura 14 – Projeção de fronteiras investidor 1 .....	69
Figura 15 - Projeção de fronteiras investidor 2 .....	70
Figura 16 - Projeção de fronteiras investidor 3 .....	73
Figura 17 - Projeção de fronteiras investidor 4 .....	75
Figura 18 - Projeção de fronteiras investidor 5 .....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escala de julgamentos .....	18
Quadro 2- Valores de beta e suas interpretações.....	32
Quadro 3 – Matriz classificação de critérios .....	42
Quadro 4- Grau de importância.....	42
Quadro 5- painel de consistência.....	43
Quadro 6 – valores numéricos do quadro 4.....	44
Quadro 7 - Classificação dos critérios.....	49
Quadro 8 - Classificação dos critérios.....	50
Quadro 9 - Classificação dos critérios.....	52
Quadro 10 - Classificação dos critérios.....	53
Quadro 11 - Classificação dos critérios.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores para índice randômico .....	20
Tabela 2- Efeito da diversificação .....	26
Tabela 3 Indicadores fundamentalistas .....	34
Tabela 4 - Espelho da matriz dos critérios par a par com valores numéricos .....	43
Tabela 5 – Matriz vetor prioridade .....	44
Tabela 6 – Matriz de consistência .....	45
Tabela 7 – Cálculo RC .....	45
Tabela 8 – Critérios quantitativos .....	46
Tabela 9 - Resultado .....	47
Tabela 10 – Ranking .....	48
Tabela 11 - Vetor Prioridade .....	49
Tabela 12 - Primeiras posições do ranking .....	50
Tabela 13 - Vetor Prioridade .....	51
Tabela 14 - Primeiras posições do ranking .....	51
Tabela 15 - Vetor prioridade .....	52
Tabela 16 - Primeiras posições do ranking .....	53
Tabela 17 - Vetor Prioridade .....	54
Tabela 18 - Primeiras ações do ranking .....	54
Tabela 19 - Vetor Prioridade .....	55
Tabela 20 - Primeiras ações do Ranking .....	56
Tabela 21 - Primeiras ações do Ranking .....	57
Tabela 22 – Critérios quantitativos alfa holding .....	57
Tabela 23 - Tabela comparativa investidor 1 .....	60
Tabela 24 - Tabela comparativa investidor 2 .....	61
Tabela 25 - Tabela comparativa investidor 3 .....	62
Tabela 26 - Tabela comparativa investidor 4 .....	63
Tabela 27 - Tabela comparativa investidor 5 .....	64
Tabela 28 – variação do sharp por investidor .....	66
Tabela 29 – Variação do retorno por investidor .....	66
Tabela 30 – Variação do risco por investidor .....	67
Tabela 31- Número de ativos por setor investidor 1 .....	70
Tabela 32 – número de ativos por setor investidor 2 .....	72
Tabela 33 – Número de ativos por setor investidor 3 .....	74

Tabela 34 – Número de ativos por setor investidor 4.....	76
Tabela 35 – Número de ativos por setor investidor 5.....	78

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	O MÉTODO AHP.....	17
2.2	O MERCADO DE AÇÕES.....	21
2.3	RISCO RETORNO DE UM ATIVO .....	23
2.4	DIVERSIFICAÇÃO DO RISCO .....	24
2.5	FRONTEIRA EFICIENTE .....	29
2.6	<i>CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)</i> .....	30
2.7	INDICADORES FUNDAMENTALISTAS.....	33
3	METODOLOGIA.....	37
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	37
3.2	ETAPAS DA PESQUISA.....	38
4	DESENVOLVIMENTO.....	38
4.1	ELABORAÇÃO DA AUTOMATIZAÇÃO DO MÉTODO AHP .....	38
4.1.1	Primeira Aba.....	41
4.1.2	Segunda Aba .....	43
4.1.3	Terceira Aba.....	46
4.1.4	Quarta Aba.....	46
4.1.5	Quinta Aba Ranking .....	47
4.2	COLETA DE DADOS.....	48
4.3	ANÁLISE DOS RANKINGS FORMULADOS.....	56
4.4	FORMULAÇÃO DAS CARTEIRAS .....	58
4.5	Análise 1.....	65
4.6	Análise 2.....	68
6	CONCLUSÃO.....	79
	REFERÊNCIAS .....	82
	APÊNDICES .....	85

## 1 INTRODUÇÃO

A presente monografia tem como foco principal aplicar o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para a formação de diferentes carteiras de investimento elaboradas com objetivos distintos de cada investidor, através de uma ferramenta que simplifique a utilização do método pelos usuários.

Segundo Magliano Filho (2002), o Brasil é um país onde o número de investidores na bolsa de valores é muito reduzido, diferentemente dos Estados Unidos da América (EUA), onde 50% das famílias aplicam na bolsa, e da Inglaterra, na qual esse percentual chega aos 30%. Ainda assim, segundo dados atuais da Brasil, Bolsa, Balcão (B3, 2020) existiam 2.824.239 Cadastros de Pessoas Físicas (CPF's) até o final de julho de 2020 na bolsa brasileira. O prognóstico ascende positivamente para o Brasil no que se refere a investimento na bolsa de valores. Até final de 2018, o número de investidores ainda era de 813.291 e no decorrer dos anos houve um aumento expressivo, próximo a 347%.

Neste ano de 2020, o aumento de investidores na bolsa brasileira foi bastante expressivo. Segundo o jornal Batista (2020), a pandemia do coronavírus não assustou os investidores da renda variável. Na verdade, estudo da B3 comprova o contrário, apontando que mesmo em meio à queda dos mercados motivados pelos impactos do novo coronavírus, o país ganhou, entre março e abril, de 300 mil a 350 mil novos investidores, e o total de CPF's investindo em bolsa ultrapassou o número de dois milhões.

Contudo, por mais que o número de CPF's na bolsa brasileira continue aumentando, ainda existe pouco conhecimento dos investidores sobre como escolher seus ativos e montar uma carteira de investimento, e, infelizmente, a falta de informação interfere de forma negativa no sucesso do investimento, possibilitando, na maioria das vezes, prejuízo ao investidor.

Hoje existem mais de 300 empresas listadas na bolsa de valores brasileira, diversificadas entre setores e características individuais de cada uma, sendo que os investidores escolhem ativos com os quais se adequam a seu perfil de risco.

Dessa maneira, é possível notar que o método AHP para auxílio na compra de ações pode impactar investidores que buscam inovações em tecnologias e ferramentas na construção de carteiras, através da análise multicritérios do método e da relevância de cada critério considerado por usuário.

Sendo assim, esta pesquisa sugere uma abordagem diferente das metodologias tradicionais, as quais buscam distinguir o perfil de investidor e sugerir alternativas de investimentos em bolsa previamente configurados conforme o *suitability* em que os indivíduos se encaixem, perfis agressivos, moderados ou conservadores, variando a relação do risco e retorno das carteiras previamente configuradas. Este trabalho traz uma proposta distinta, na qual cada indivíduo pode montar sua carteira de acordo com suas avaliações e ponderações relacionadas a indicadores fundamentalistas. Logo, visivelmente, o uso da ferramenta proposta é voltado para investidores experientes no conteúdo financeiro, com conhecimento prévio sobre análises fundamentalistas de ações. Ainda para esses mesmos perfis, há uma evidente necessidade de ferramentas que os auxiliem para averiguação das relações de risco e retorno em suas carteiras montadas de forma individual, advindas de suas análises fundamentalistas.

Por isso, elaborar uma ferramenta que auxilie o investidor na compra de ações através da análise fundamentalista é de suma importância, uma vez que auxiliará o investidor a encontrar entre as mais de 300 empresas listadas na bolsa brasileira, aquelas que de fato possuem as características que o investidor busca, já levando em consideração seus critérios de preferência e ponderações. Para tanto, faz-se necessário saber os principais indicadores fundamentalistas e técnicas na montagem de carteira de ações.

Posto isto, a presente monografia estabeleceu como objetivo geral a aplicação do método AHP, por investidores com experiência financeira e conhecimento indicadores fundamentalistas, para elaboração de portfólios de investimentos ajustados a cada indivíduo. A pesquisa foi aplicada, desta forma, a investidores que atuam como assessores de investimento, os quais, devido a suas experiências de trabalho, possuem o conhecimento necessário para utilizar a ferramenta. A fim de alcançar o objetivo geral, os objetivos específicos são:

- Elaborar uma ferramenta AHP que auxilie o investidor com conhecimento na área financeira a construir seu portfólio de ativos;
- Aplicar a ferramenta por diferentes perfis de investidores com conhecimento sobre análise fundamentalista.
- Analisar as carteiras de diferentes perfis construídas através do modelo.

A ferramenta tem o propósito de auxiliar o investidor que está aplicando a mesma, e não deve ser utilizada para passar sugestões a terceiros.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.10 MÉTODO AHP

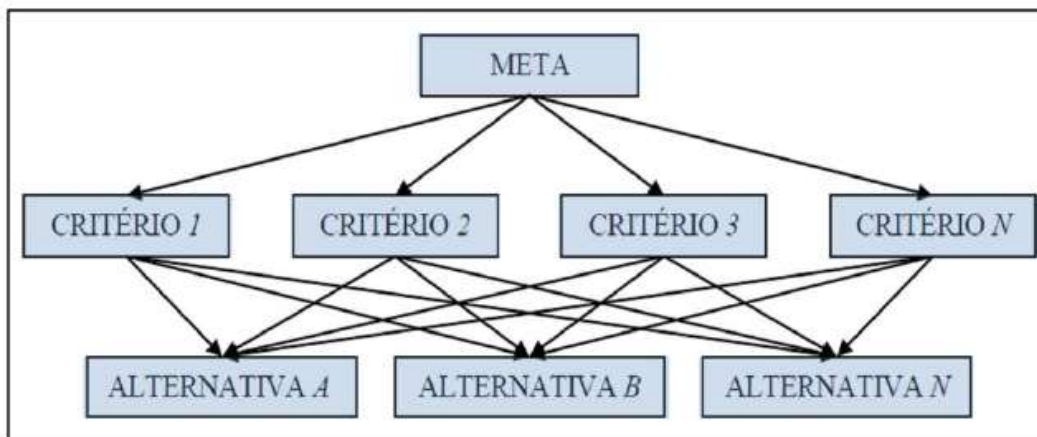
A análise multicritério surgiu nos anos 1960 como uma ferramenta de apoio à decisão, é uma técnica simples para resolver problemas complexos. Através do método é possível priorizar características de maneira personalizada para cada tomador de decisão e assim realizar análises comparativas que auxiliam o tomador de decisão (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Vaidya e Kumar (2006), o método AHP é o mais usado de acordo com uma análise de cerca de 20 anos de publicações acadêmicas acerca do tema. Segundo Magalhães (2011), a técnica desenvolvida por Saaty (1991) fornece apoio a decisão por meio de uma análise multicritério das alternativas levantadas. Esses critérios e alternativas são classificados na ferramenta em escalas de prioridade através de comparação par a par realizadas em matrizes.

Além disso, o método AHP possibilita a junção de modelos matemáticos e o conhecimento empírico dos profissionais participantes do problema, uma vez que a análise multicritério é feita pela classificação hierárquica dos critérios e alternativas (SAATY,1991). Magalhães (2011) enfatiza a citação de Saaty (1991), apontando que o AHP é um método robusto de avaliação que permite tanto a análise de variáveis quantitativas, como também as qualitativas.

Para utilizar o AHP, o primeiro passo é a determinação do problema a ser estudado e do objetivo a ser alcançado. Posteriormente, uma estrutura hierárquica deve ser definida de forma que se coloque o objetivo no topo, os critérios no nível intermediário e as alternativas de decisão ao final (SAATY,2008). Conforme o modelo ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Estrutura hierárquica



Fonte:Figura adaptada (SAATY,1991).

Em seguida, o segundo passo para a execução do método é a construção de matrizes de comparação par a par, a fim de que os elementos de um mesmo nível sejam avaliados considerando os elementos superiores (SAATY,2008). A comparação par a par é realizada de acordo com os pesos definidos em uma escala de julgamento mostrada no Quadro 1.

Quadro 1 – Escala de julgamentos

Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra com o mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.
Valores recíprocos	Se a atividade $i$ recebe um valor $x$ quando comparado a atividade $j$ , então $j$ recebe o valor recíproco $1/x$ quando comparado a $i$ .	

Fonte: (SAATY,1991).

Para a avaliação par a par, os elementos avaliados nas matrizes correspondem cada

um a uma linha ou coluna respectiva. Dessa forma a matriz (Equação 1) gerada a partir das comparações tem a seguinte forma (SAATY,1991):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Onde

$$\text{a) } A = (a_{ij}) \quad \text{b) } a_{ij} = \alpha \quad \text{c) } a_{ji} = \frac{1}{\alpha} \quad \text{d) } a_{ii} = 1$$

Sendo A a matriz de comparação par a par;  $a_{ij}$ , percebe-se que é desnecessário preencher a parte de cima da matriz, uma vez que ela será, exatamente, o oposto da parte de baixo. Dessa forma, apenas uma metade triangular da matriz necessita ser preenchida, pois a diagonal principal tem valor unitário.

Wedley (1990) ainda traz uma informação relevante, a de que uma vez que os critérios de comparação sejam tangíveis, uma normalização ou a normalização do inverso do valor são suficientes para encontrar a classificação dos critérios.

Por fim a partir de todas as escalas é possível fazer uma análise global do problema e a escala de prioridades de cada matriz pode ser determinada (SAATY,2008).

Determina-se a escala de prioridades dos critérios pela computação do autovetor W da matriz de comparação A. O cálculo de W é executado a partir de uma normalização, que pode ser obtida através da divisão dos elementos de cada coluna de A pela soma dos elementos da respectiva coluna, em seguida o vetor de prioridade é obtido, simplesmente, pela média da linha de cada critério (SAATY,1991).

O autovetor W representa, dessa forma, a magnitude que cada critério em análise possui em relação aos demais, então o autovetor W representa o vetor de prioridade dos elementos comparados (MAGALHÃES, 2011). Contudo o autovetor W só será realmente significativo caso o mesmo tenha sido encontrado a partir de matrizes consistentes. Buscando identificar a consistência das matrizes, existem índices que avaliam a consistência dos julgamentos, dessa forma, caso exista uma inconsistência o usuário consegue avaliar e

refazer suas prioridades (SAATY,1991).

Uma estimativa de consistência é dada pelos seguintes passos (SAATY,1991):

- Multiplicação da matriz A pelo autovetor W resultando no vetor W’;
- Divisão da primeira componente de W’ pela primeira componente de W;
- Divisão da segunda componente de W’ pela segunda componente de W e assim sucessivamente até se obter um terceiro vetor coluna, cuja soma deve ser dividida pelo número de componentes comparados (n). O valor resultante é chamado de autovalor máximo lambda ( $\lambda$ );
- Cálculo do índice de consistência (IC) através da divisão da diferença de lambda e n pela diferença de n e 1, mostrado na equação 2;

$$IC = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \quad (2)$$

- Cálculo da razão de consistência (RC) através da divisão do IC por um valor denominado índice randômico (IR), mostrado na equação 3.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (3)$$

O IR foi tabelado por matrizes de comparações de até 15 elementos e seus valores podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores para índice randômico

<i>n</i>	<i>IR</i>	<i>n</i>	<i>IR</i>	<i>n</i>	<i>IR</i>
1	0,00	6	1,24	11	1,51
2	0,00	7	1,32	12	1,48
3	0,58	8	1,41	13	1,56
4	0,90	9	1,45	14	1,57
5	1,12	10	1,49	15	1,59

Fonte: Saaty (1991).

Com isso é possível determinar o nível de consistência do modelo, um valor de Rc inferior a 0,1 aponta que o modelo possui níveis aceitáveis de consistência (SAATY,1991).

Wedley (1990) traz uma margem um pouco melhor sobre o índice RC. O mesmo

afirma que é muito oportuno quando o RC é menor que 0,10, no entanto, reitera que para ser consistente, sem dúvida esse índice necessita ser mais baixo que 0,20.

Para concluir após obtido o vetor de prioridade de maneira consistente, é necessário realizar a normalização dos elementos comparado para cada critério, e após isso multiplicar o vetor de prioridade pela matriz normalizada de cada elemento (MAGALHÃES, 2011).

## 2.2 O MERCADO DE AÇÕES

Segundo Pinheiro (2009), o mercado de ações é aquele no qual se compram e vendem ações. É o centro de negociação de ações de empresas com capital aberto, aquelas cujos títulos financeiros dos associados podem ser comprados por quaisquer pessoas (DICIO, 2020).

O mercado de capitais é um local onde as empresas buscam capitalização através da distribuição de valores mobiliários, a negociação de ações é o exemplo mais conhecido no mercado de capitais (Rico, 2017).

Através disso, percebe-se que a bolsa de valores é um ambiente de negociação de ativos financeiros, onde todos os investidores se encontram para negociar seus ativos, tendo como seu principal objetivo proporcionar um ambiente seguro para que as negociações possam acontecer.

Para Nigro (2018), ações não são difíceis de serem compreendidas, são apenas um tipo de investimento que representa o capital social de uma companhia. Segundo Assaf Neto (2014), ações são constituídas em títulos que representam a menor fração do capital social de uma empresa. As ações asseguram, ao proprietário das mesmas, direitos sobre os rendimentos e ativos de uma empresa, normalmente pagos sob a forma de dividendos. É equivalente a tornar-se sócio de um negócio, no qual os donos das ações são donos da empresa emissora desses títulos. Contudo, não precisam se preocupar com o gerenciamento organizacional dos negócios, já que essa responsabilidade é proporcional ao montante possuído de ações (ELTON et al., 2012).

Para Assaf Neto (2012, p. 75), “há dois tipos básicos de ações: ordinárias e preferenciais”. As ações ordinárias (PN) são aquelas que permitem a seus acionistas opinarem nas decisões da empresa, com isso podem até mesmo eleger ou destituir profissionais que ocupam cargos da diretoria dessas empresa; decidir sobre o destino dos lucros; reformular o estatuto social; votar contas patrimoniais, entre outros. (ASSAF NETO, 2012). Já as ações

preferenciais não atribuem a seu titular o direito de voto, entretanto, possuem certas preferências como a prioridade no recebimento de dividendos e a prioridade no reembolso do capital caso haja dissolução da empresa (ASSAF NETO, 2014).

Para Bazin (2017), o principal motivo para se investir em ações é ter a possibilidade de participar dos lucros das grandes empresas, diferente de muitas pessoas que querem ganhar dinheiro especulando. Bazin (2017) continua sua argumentação dizendo que os dividendos são a única motivação. Entretanto, Siegel (2015) traz um outro ponto de vista para a discussão, apontando que o investimento em ações ao longo do tempo é uma estratégia bem sucedida, independentemente do período em que o plano de investimento é iniciado, já que de maneira geral é o investimento que apresenta uma melhor rentabilidade. Dessa forma o autor citado indica que o investimento a longo prazo, objetivando o ganho de capital, também é uma opção na formação de portfólios.

Tanto Bazin (2017) quanto Siegel (2015) utilizam estratégias de longo prazo e por isso, preferem a vertente fundamentalista, a qual segundo Lemos (2010), vale-se, fundamentalmente, de fatores como taxa de juros, balanços contábeis, projeções para fluxo de caixas prevendo, sempre, ajustar o valor a um alvo de preço de modo que se possa projetar fluxos futuros para quaisquer ações.

No entanto, existe outro tipo de análise muito utilizada no mercado, a análise técnica. Para Lemos, (2010) tal análise é a observação do comportamento gráfico das ações com o objetivo de antecipar precificações futuras.

De acordo com Elder (2012, p. 54) “os analistas técnicos estudam os gráficos para descobrir onde um grupo sobrepujou o outro. Buscam padrões de preços representativos, na tentativa de reconhecer tendências de alta ou tendências de baixa, ainda nos primeiros estágios, e gerar sinais de compra ou venda”.

Segundo Lemos (2010, p. 26) a opinião de Benjamin Graham, influente economista inglês, considerado o precursor da estratégia *buy and hold*, era de que “na maior parte do tempo as ações estão sujeitas a flutuações de preços irracionais e excessivas em ambas as direções como consequência de uma tendência, impregnada na maioria das pessoas, para especular ou jogar... abrindo caminho para a esperança, o medo e a ganância”.

Percebe-se, então, que a análise técnica tem perfil mais especulativo, enquanto a fundamentalista se atenta aos pontos fundamentalistas das companhias. Entretanto, ambas as estratégias trazem riscos e por isso é importante também considerar a relação entre risco e retorno para formação de um portfólio.

### 2.3 RISCO RETORNO DE UM ATIVO

Segundo Bazin (2017), a relação entre risco e retorno deve ser estabelecida para qualquer atividade que será e que no melhor cenário existirá um alto retorno para um baixo risco. É sempre fundamental analisar o risco e retorno dos investimentos financeiros (SILVEIRA et al., 2009). O investidor que realmente almeja sucesso no mercado de ações tem o objetivo de maximizar seu ganho. Para tanto, entender sobre risco e retorno é muito importante.

De acordo com Bernstein (2017, p. 27), “não se pode esperar maiores retornos, sem maiores riscos, eles sempre andam juntos”. A partir disso, Prado et al. (2013) aponta que é relevante fazer uma análise levando em consideração o risco e retorno, como parâmetros que configuram um *trade off*. Rotela Junior et al. (2014) completa as citações anteriores, dizendo que o investidor deve maximizar o retorno da aplicação do capital ao mesmo tempo em que busca evitar riscos maiores que está disposto a aceitar.

Bazin (2017), ainda relata que investidores que buscam investimentos a longo prazo não precisam se preocupar com indicadores de risco, contudo aqueles que buscam especular, conseguem saber através de índices de risco se estão fazendo boas operações ou não. Por consequência, existe uma necessidade de quantificação desses parâmetros. Assaf Neto (2012) traz as equações de retorno de um ativo a partir de séries discretas e contínuas, como é definido nas Equações 4 e 5, respectivamente

$$R_{ij} = \frac{A_j - A_{j-1}}{A_{j-1}} \times 100$$

(4)

Em que:

$R_{ij}$  = retorno do ativo "i" no período "j" ;

$A_j$  = valor do ativo no período j;

$A_{j-1}$  = Valor do ativo no período j-1.

$$R_{ij} = \ln\left(\frac{A_j}{A_{j-1}}\right) \times 100$$

(5)

Em que:

ln = Logaritmo natural neperiano.

Marques et al. (2013) salientam que as Equações 2 e 3 se referem ao cálculo da taxa de retorno com base em preços (valores) passados do ativo e, como consequência, não há uma garantia que esse retorno irá ocorrer no futuro.

## 2.4 DIVERSIFICAÇÃO DO RISCO

Graham (2016) afirma que para construção de portfólios a carteira precisa possuir um nível de diversificação adequada, contudo não totalmente pulverizada, adotando um valor entre 10 e 30 ativos. Elton et al. (2004) ressalta que na prática os investidores não investem em apenas uma única ação, os mesmos investem em grupos de ativos ou em carteiras de ativos.

Segundo Assaf Neto (2014), uma das maneiras de diminuir esse risco é montando uma carteira de ativos diversificada, porém os retornos dos ativos não podem ser perfeitos e positivamente correlacionados entre si. Contudo, o autor ainda argumenta que a redução do risco atinge um certo limite, sendo impossível sua eliminação total. Isso se deve ao fato de que na prática há uma enorme dificuldade de encontrar ativos com correlação perfeitamente negativa.

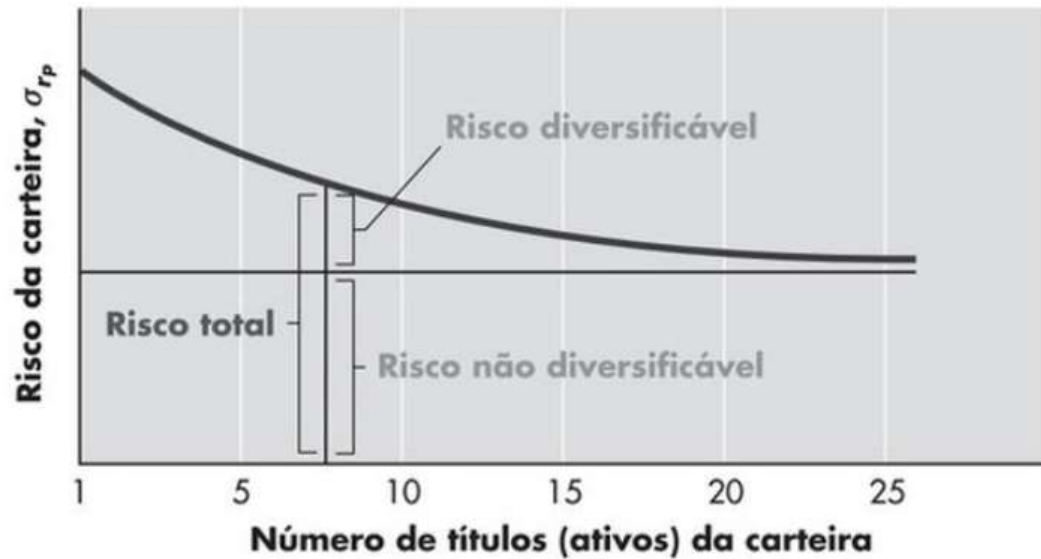
Entretanto, existem dois tipos de risco: o risco sistemático e o risco não sistemático. O primeiro não pode ser eliminado através da diversificação de ativos, pois é uma consequência de incertezas a respeito da economia, a qual atinge todas as empresas. Já o segundo, também denominado risco não sistemático ou risco específico, é um risco que está direcionado a um ativo ou setor específico, logo essa pode ser reduzido (GITMAN, 2010).

Ainda segundo Assaf Neto (2012), o risco diversificável diminuir conforme o número de ativos é adicionado ao portfólio, contudo esse valor irá chegar a um limite onde não poderá mais ser reduzido. O gráfico da Figura 2 ilustra a relação do risco em relação ao número de ativos que um investidor possui em carteira. É possível notar que à medida que adicionamos



ativos na carteira, o risco é diminuído, entretanto, em um determinado momento, mesmo adicionando mais ativos, o risco permanece o mesmo.

Figura 2 – Risco específico e sistemático



Fonte: Gitman (2010).

Ainda não se sabe ao certo qual o número de ativos necessários para eliminar o risco sistemático em um portfólio, existem diversos estudos que tentam responder a essa pergunta. Em um estudo realizado nos EUA, com carteiras, igualmente ponderadas. Elton et al. (2012) descrevem que 80,6% do risco diversificável de uma carteira é reduzido com o aumento da diversificação de 1 para 20 e que a partir desse número, a adição de novos ativos pouco impacta no risco da carteira estipulando um limite de 85% redução para o risco diversificável. A Tabela 2 demonstra o estudo.

Tabela 2- Efeito da diversificação

Número de títulos	Variância esperada da carteira
1	46,619
2	26,839
4	16,948
6	13,651
8	12,003
10	11,014
12	10,354
14	9,883
16	9,530
18	9,256
20	9,036
25	8,640
30	8,376
35	8,188
40	8,047
45	7,937
50	7,849
75	7,585
100	7,453
125	7,374
150	7,321
175	7,284
200	7,255
250	7,216
300	7,190
350	7,171
400	7,157
450	7,146
500	7,137
600	7,124
700	7,114
800	7,107
900	7,102
1.000	7,097
<b>Infinito</b>	<b>7,058</b>

Fonte: Elton et al. (2012).

Reis e Tadewald (2018) apontam que a quantidade ideal de ativos em um portfólio varia de acordo o montante a ser investido e também com o objetivo de cada investidor mas que de maneira geral uma carteira deve conter um valor próximo a 20 ativos, número inferior ao apontado por Graham(2016).

Com base nos pontos expostos acima, percebe-se que é importante criar uma carteira de ações. Markowitz (1952), com este objetivo, criou modelos de otimização de carteira. Para

o autor, o retorno esperado de um portfólio pode ser calculado pela média ponderada dos retornos esperados dos ativos que o compõem, conforme mostrado na Equação 6:

$$R_p = \sum_{i=1}^n W_i \times R_i \quad (6)$$

Em que:

$R_p$  = retorno esperado da carteira;

$W_i$  = peso ou participação relativa do ativo "i" na carteira;

$R_i$  = Retorno individual do ativo "i";

$n$  = número total de ativos na carteira.

O autor ainda define que o risco de uma carteira de ativos não decorre apenas das variâncias individuais de cada ação que a compõem, mas também da covariância entre elas ou da maneira como elas se relacionam. A equação da covariância (Equação 7) pode ser vista abaixo:

$$\sigma_{ij} = \frac{\sum_{z=1}^N [(R_{iz} - \bar{R}_i) \times (R_{jz} - \bar{R}_j)]}{N} \quad (7)$$

Em que:

$\sigma_{ij}$  = covariância entre os pares de ativos "i" e "j";

$\bar{R}_i$  = retorno esperado do ativo "i";

$\bar{R}_j$  = retorno esperado do ativo "j";

$R_{iz}$  = retorno esperado do ativo "i" no período "z";

$R_{jz}$  = retorno esperado do ativo "j" no período "z";

$N$  = número de períodos.

A Equação 8 mostra como alcançar o valor da variância (risco) de uma carteira com N ativos (Markowitz, 1952).

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N W_i^2 \times \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N W_i \times W_j \times \sigma_{ij} \quad (8)$$

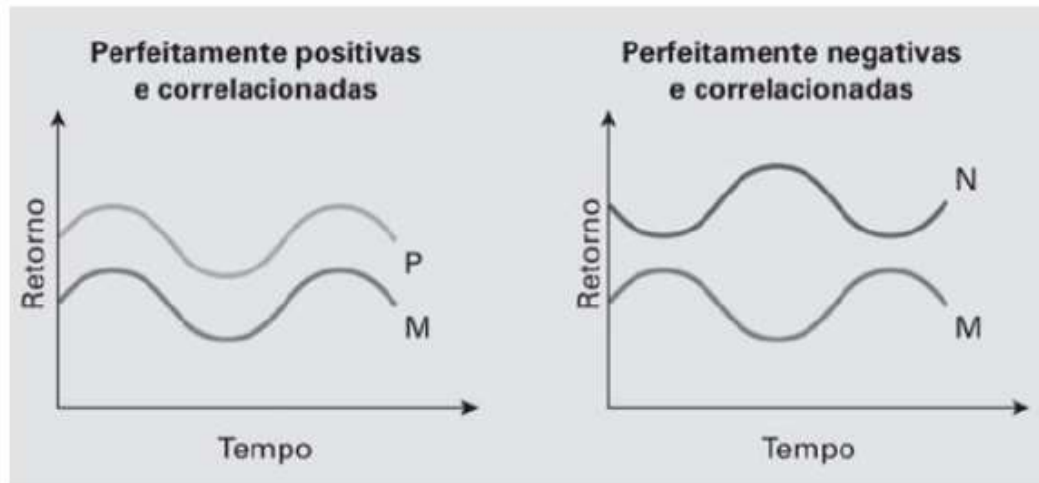
Em que:

$\sigma_p^2$  = variância da carteira com dois ativos;

$\sigma_i^2 = \text{variância da série de retornos do ativo "i"};$   
 $\sigma_j^2 = \text{variância da série de retornos do ativo "j"};$   
 $W_i = \text{peso ou participação do ativo "i" na carteira};$   
 $W_j = \text{peso ou participação do ativo "j" na carteira}.$

De acordo com Marques et al. (2013), o coeficiente de correlação varia de +1 até -1. Ativos com correlação próxima a zero, apresentam uma não correlação, ativos com correlação positivas caminham juntos ao longo do tempo e das influências externas, já ativos com correlação negativa caminham em direções opostas. Os ativos que estão perfeitamente correlacionados positivamente movem-se em sincronia na mesma direção, ao contrário de ativos que são perfeitamente correlacionados negativamente, que se movem em direções opostas. Essas movimentações são retratadas na Figura 3. As séries M e P possuem uma correlação positiva perfeita, já a M e N são séries com correlação negativa perfeita.

Figura 3 – Correlação de ativos



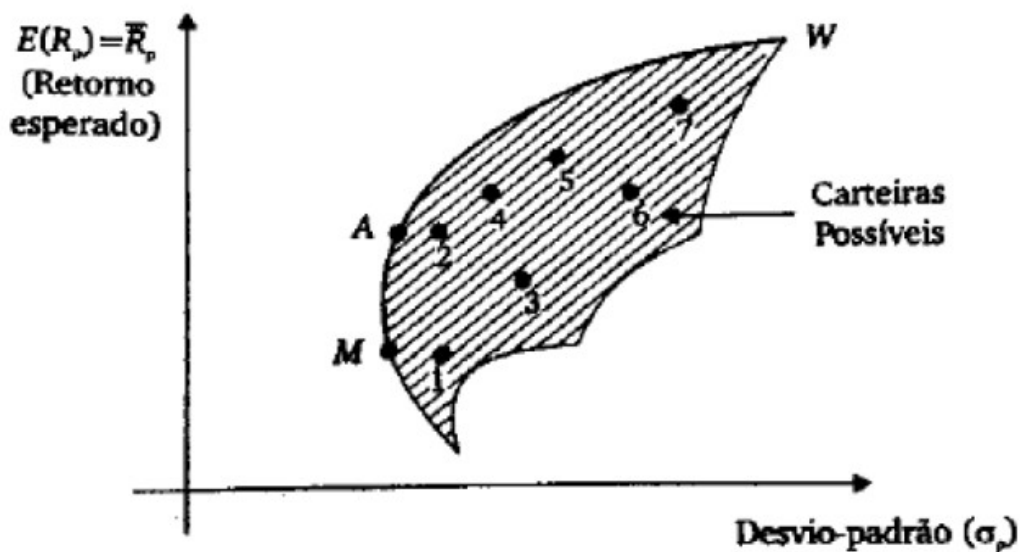
Fonte: Gitman (2010).

Uma das maneiras de obter o valor de correção é através de regressão linear.

## 2.5 FRONTEIRA EFICIENTE

Markowitz (1952) afirma que os investidores sempre irão buscar a melhor relação de risco e retorno em um portfólio através da diversificação de ativos, e é possível obter essas carteiras através da fronteira eficiente. A fronteira evidencia ao investidor a otimização entre risco e retorno, permitindo ao investidor encontrar para determinado retorno a carteira com menor risco ou para determinado risco um maior retorno Markowitz (1952). Um exemplo dessa fronteira pode ser visto na figura 4.

Figura 4 – Fronteira Eficiente



Fonte: Assaf Neto (2012).

Os arranjos que se situam no espaço hachurado (carteiras 1,2,3,4,5,6,7) são avaliadas como ineficientes, pois para dado nível de risco, uma combinação situada na superfície da curva MAW proporciona retorno esperado maior. Logo a curva MAW é considerada como fronteira eficiente.

## 2.6 CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)

Como visto anteriormente, percebe-se que é possível reduzir o risco não sistemático através da diversificação de ativos, contudo, ainda, não foi definido como lidar com o risco sistemático. Neste tópico, serão abordados os aspetos relacionados ao modelo de precificação de ativos (CAPM), o qual relaciona o risco não diversificável ao retorno para qualquer ativo (GITMAN, 2010).

Sharpe introduziu o CAPM por meio da publicação do artigo *Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk* em 1964. Contudo, apesar de ser um modelo antigo, continua sendo o mais utilizado na precificação de ativos em análises reais (DAMODARAN, 2012).

Segundo Sharpe (1964), o modelo CAPM utiliza os conceitos de otimização de portfólios de Markowitz (1952) como base ao determinar como um dos pressupostos que as carteiras de ativos são suficientemente diversificadas pelo investidor e, em virtude disso, o único risco pertinente na análise do investimento é o risco de mercado.

Assim, no modelo CAPM todo o risco de mercado é capturado através do cálculo do coeficiente beta  $\beta$  (DAMODARAN, 2012). O coeficiente beta  $\beta$  fundamenta-se em uma medida relativa do risco não diversificável, uma vez que, segundo Gitman (2010) o beta  $\beta$  é um indicador do grau de variabilidade de um ativo em resposta a uma variação do retorno do mercado. O coeficiente  $\beta$  é dado pela Equação 9.

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (9)$$

Em que:

$Cov(R_i, R_m)$

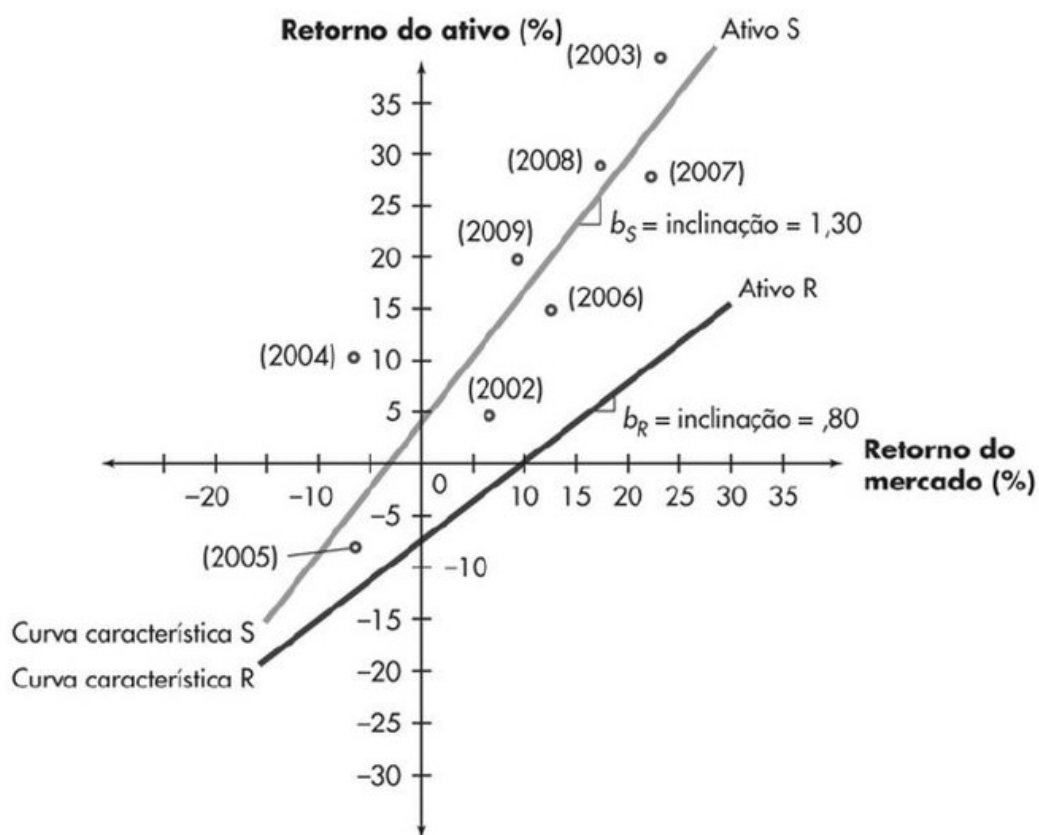
= covariância entre o retorno esperado do ativo "i"

( $R_i$ ) e o retorno esperado da carteira do mercado ( $R_m$ );

$\sigma_m^2$  = variância do retorno da carteira de mercado.

Gitman (2010) ainda afirma que o beta  $\beta$  em relação gráfica, simboliza a inclinação da reta característica que mais se ajusta às coordenadas temporais de retorno do ativo versus retorno de mercado, como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Derivação do beta



Fonte: Gitman (2010).

Enquanto o eixo horizontal mede os retornos do mercado, o eixo vertical mede os retornos do ativo. O retorno do ativo S e do mercado são vistos no gráfico através dos anos. Usando ferramentas estatísticas avançadas, é encontrada a curva que melhor se ajusta a esses pontos, nesse caso, a curva característica S, cuja inclinação é o beta  $\beta$ . O Quadro 2 a seguir descreve a avaliação qualitativa para alguns valores de beta  $\beta$ .

Quadro 2- Valores de beta e suas interpretações

BETA	DESCRIÇÃO	INTERPRETAÇÃO
2,0	Move-se na mesma direção que o mercado	Sensibilidade duas vezes maior que a do mercado
1,0		Sensibilidade igual à do mercado
0,5		Sensibilidade igual à metade da do mercado
0	Não é afetado pelas variações do mercado	
-0,5	Move-se na direção oposta ao mercado	Sensibilidade igual à metade da do mercado
-1,0		Sensibilidade igual à do mercado
-2,0		Sensibilidade duas vezes maior que a do mercado

Fonte: Gitman (2010).

Por meio do coeficiente  $\beta$  é possível calcular o retorno de um ativo qualquer, conforme a equação 10:

$$R_i = R_f + \beta \times (R_m - R_f) \quad (10)$$

Em que:

$R_i$  = retorno esperado do ativo "i";

$R_f$  = retorno do ativo livre de risco;

$R_m$  = retorno esperado da carteira de mercado

(composta, em teoria, por todos os ativos negociados na bolsa,  
em proporção aos seus valores de mercado)

Por ser um método que ainda é utilizado na atualidade, o CAPM foi utilizado na pesquisa junto ao modelo de Markowitz para auxiliar a análise fundamentalista na construção dos portfólios.



## 2.7 INDICADORES FUNDAMENTALISTAS

A análise fundamentalista surgiu por volta do final do século XIX e do início do século XX, contudo, o responsável por defini-la foi o famoso influenciador financeiro Benjamin Graham em 1929. Procurando o verdadeiro valor de mercado, a análise fundamentalista estuda as informações econômicas e financeiras sobre a empresa determinando o melhor momento para compra ou venda da ação (PINHEIRO, 2009).

Hoje, parte dos investidores que compram ações utilizam a análise fundamentalista para auxílio na tomada de decisão no momento de comprar ou vender uma ação. Segundo Reis e Tadewald (2018), a análise fundamentalista cria uma perspectiva de futuro para o desempenho das ações baseando-se nos fundamentos econômicos das empresas. O objetivo da análise em prever o futuro é o de apurar um valor intrínseco da ação (ASSAF NETO, 2014).

De acordo com Halfeld (2001), a análise fundamentalista está relacionada à avaliação do balanço patrimonial das empresas. Graham (2017), aponta que o investidor pode optar por companhias que ainda não tenham mostrado resultados relevantes, mas da qual se tenha uma expectativa de alta lucratividade no futuro. A análise fundamentalista está baseada no desempenho econômico e financeiro da empresa e em avaliações e comparações, bem como a análise das variáveis internas e externas da empresa que podem alterar seu desempenho e o valor intrínseco de suas ações (ASSAF NETO, 2012). É possível perceber que a análise fundamentalista é um estudo de toda informação disponível no mercado referente à empresa, no intuito de obter seu verdadeiro valor, para que assim seja feita uma melhor tomada de decisão em relação aos investimentos a serem escolhidos.

Hoje, existem diversos indicadores fundamentalistas e, também, muitos trabalhos que buscam mostrar a relevância dos indicadores financeiros e de mercado para a análise. Na Tabela 3 são mostrados os principais indicadores utilizados pelos investidores:

Tabela 3 Indicadores fundamentalistas

Tipo de indicador	Indicador	Fórmula	Descrição
Indicadores de Liquidez	Liquidez Corrente	$\frac{\textit{Ativo Circulante}}{\textit{Passivo Circulante}}$	Indica a capacidade de uma empresa honrar seus compromissos de curto prazo (próximos 12 meses) (Póvoa,2012)
	Liquidez Seca	$\frac{\textit{Ativo Circulante} - \textit{estoques}}{\textit{Passivo Circulante}}$	Índice que mede a capacidade de pagamento de curto prazo, desconsiderando o estoque. (Póvoa,2012)
	Liquidez Geral	$\frac{\textit{Ativo Circulante} + \textit{Ativo Realizável LP}}{\textit{Passivo Circulante} + \textit{Passível Exigível LP}}$	Mostra de maneira generalizada, o equilíbrio entre os potenciais recebimentos e desembolsos da empresa ao longo do tempo (PÓVOA, 2012).
Indicadores de endividamento	Dívida Líquida/EBITDA	$\frac{\textit{Dívida Líquida}}{\textit{EBITDA}}$	Indica quanto tempo, em anos, seriam necessários para uma empresa pagar suas dívidas. Caso uma empresa tenha mais dinheiro, do que dívida, o índice

			pode ser negativo. (CORPORATE FINANCE INSTITUTE, 2018).
	Índice de endividamento	$\frac{\textit{Exigível total}}{\textit{Ativo Total}}$	Indica o quanto do ativo total é financiado com recursos de terceiros. Quanto maior o quociente, mais endividada está a empresa (ROSS et al., 2015).
Indicadores de Lucratividade	Margem Líquida	$\frac{\textit{Lucro Líquido}}{\textit{Receita Líquida}}$	“Mostra, depois do resultado financeiro e do pagamento de Imposto de Renda, o percentual final de tudo que foi vendido e que sobra para a empresa decidir entre o reinvestimento e a distribuição de dividendos.” (PÓVOA, 2012)
Indicadores de Rentabilidade	Retorno sobre o patrimônio	$\frac{\textit{Lucro Líquido}}{\textit{Patrimônio Líquido Médio}}$	Indica qual rentabilidade do negócio em relação ao capital dos acionistas.

	Líquido (ROE)		Utilizado por analistas como forma de <i>payback</i> (PÓVOA, 2012).
	Retorno sobre o capital investido (ROIC)	$\frac{EBIT * (1 - imposto\ de\ renda)}{Capital\ Total\ investido}$	Segundo Damodaran (2002), o ROIC é uma medida que indica a real geração de retorno sobre o capital total investido.
Indicadores de Mercado	P/L	$\frac{Preço\ da\ Ação}{Lucro\ Por\ ação}$	Indica quanto que o investidor está pagando para cada lucro gerado pela empresa. (PÓVOA, 2012). Representa em quantos anos o acionista terá o retorno do seu investimento.
	P/VPA	$\frac{Preço\ por\ Ação}{Valor\ Patrimonial\ por\ ação}$	Mostra o valor que está sendo pago, para cada valor patrimonial da empresa. Quanto menor o valor, indica que mais barata a ação está (LUEDERS, 2017).
	Price Sales Ratio (PSR)	$\frac{Preço\ da\ ação}{Vendas\ por\ Ação}$	Damodaran, (2002) descreve que é uns dois indicadores mais usados para indicação de receita das vendas. Quanto mais baixo, mais tem-se de retorno em vendas, pelo preço pago.

	Dividendo Yield (DY)	$\frac{\textit{Dividendos Pagos por Ação}}{\textit{Preço da Ação}}$	Indica quanto que a empresa paga de proventos aos acionistas. Considerado por muitos o mais importante na atratividade de investimento (LUEDERS, 2017).
--	-------------------------	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

É preciso atentar ao fato de que os indicadores auxiliam na tomada de decisão, sem embargo, não devem ser utilizados separadamente, mas sim como um conjunto de elementos que se completam em uma análise aprofundada sobre os ativos. Em grande maioria, os indicadores possuem alguma forma de limitação e por esse motivo é essencial analisar mais de um indicador (REIS; TADEWALD, 2018).

### 3 METODOLOGIA

A elaboração de um estudo científico precisa fundamentar-se em processos metodológicos apropriados e organizados, ocasionando coerência e consistência aos conceitos abordados e aos fenômenos estudados. Segundo Silvia e Menezes (2005), a metodologia científica é uma série de etapas organizadas de forma ordenada que devem ser realizadas durante a exploração de um fenômeno, incluindo: a escolha do tema; exploração de problemas; adoção de métodos de solução e análise de problemas; coleta e tabulação de dados; apresentação de resultados; resultados de análise e discussão detalhados; conclusões e recomendações; divulgação dos resultados.

Logo, neste capítulo será abordada a classificação da pesquisa de acordo com o seu tipo, junto ao planejamento do trabalho.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Conforme Marconi e Lakatos (2003), este estudo pode ser considerado de natureza aplicada.

Além disso, uma vez que será utilizada técnicas estatísticas e matemáticas para análise numérica, a pesquisa também se enquadra na natureza quantitativa (SILVA e MENEZES, 2005; MARCONI e LAKATOS, 2017).

Por fim, o trabalho ainda se caracteriza como conclusivo-descritivo, uma vez que auxilia os tomadores de decisão na determinação, avaliação e seleção de forma de comportamento mais eficaz, dando-se no caso deste trabalho, na montagem de portfólios (MALHOTRA, 2011).

### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Após a elaboração do referencial teórico para compreensão da pesquisa, as próximas etapas foram as seguintes:

- Elaborar a automatização do método AHP;
- Coleta de dados;
- Formulação das carteiras utilizando o Economatica;
- Análises, comparações e comentários sobre as carteiras;
  - Conclusões.

## 4 DESENVOLVIMENTO

Esta seção tem como finalidade a apresentação e desenvolvimento dos portfólios de investimentos.

### 4.1 ELABORAÇÃO DA AUTOMATIZAÇÃO DO MÉTODO AHP

Para elaborar a ferramenta, antes de realizar uma automatização do modelo, foi necessária uma pré-visualização da ferramenta. De maneira geral, a ferramenta funciona da seguinte maneira: o usuário classifica os critérios dos indicadores fundamentalistas, conforme suas preferências para obter a priorização dos indicadores. Em paralelo a isso, os valores quantitativos dos indicadores fundamentalistas de cada empresa são normalizados para se obter autovetores de cada indicador. Após esse processo, uma multiplicação do vetor de

prioridade dos critérios acontece com a matriz de autovetores e a partir disso, temos o ranqueamento das ações com base nas classificações de cada usuário.

É de suma importância ressaltar que o ranking foi elaborado através das notas de cada empresa de acordo com as ponderações feitas por cada usuário. Sem embargo, não é possível afirmar que uma carteira elaborada através das ações melhores ranqueadas, as de melhor nota, será eficiente. Isto acontece, pois a ferramenta elaborada não possui nenhuma restrição relacionada a correlação de ativos. Por isso, a fim de se obter a melhor carteira, é necessário utilizar, ainda, outro software para verificar a fronteira eficiente elaborada pelas ações que ocupam as primeiras colocações no ranking.

A classificação dos critérios é feita de maneira qualitativa, onde o usuário decide, dentre os indicadores fundamentalistas, quais são os mais e os menos relevantes. Já a parte da análise quantitativa de cada indicador precisa ser feita com dados verdadeiros de cada empresa, para que o método seja confiável, o que exige uma base de dados confiável. Para o presente trabalho, foi utilizada a base de dados do site Fundamentus, o qual, segundo o próprio site, é um sistema que disponibiliza informações financeiras fundamentalistas das empresas de capital aberto na bolsa brasileira (Fundamentus, 2020). O site tem o objetivo de auxiliar o investidor a encontrar as melhores opções de investimento a partir de seu vasto banco de dados.

Para exportar todas as informações do site para a planilha Google, onde a ferramenta foi elaborada, foi encontrada a base de dados geral, copiada a tabela do site e a mesma importada para planilha conforme as Figuras 6, 7 e 8.

Figura 6 – Fundamentus inicial



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 7 – Fundamentos página de busca avançada

P/VP (Preço sobre Valor Patrimonial)	min		max	
PSR (Preço sobre Receita Líquida)	min		max	
Dividend Yield (Dividendo sobre preço da ação)	min		max	
P/Ativos (Preço sobre ativos)	min		max	
P/Cap. Giro (Preço sobre Capital de Giro)	min		max	
P/EBIT (Preço sobre EBIT)	min		max	
Preço sobre Ativo Circulante Líquido	min		max	
EV / EBIT	min		max	
EV / EBITDA	min		max	
Margem EBIT (EBIT sobre Receita Líquida)	min		max	
Margem Líquida (Lucro Líquido sobre Receita Líquida)	min		max	
Liquidez Corrente (Ativo Circulante / Passivo Circulante)	min		max	
ROIC (Retorno sobre o Capital Empregado)	min		max	
ROE (Retorno sobre o Patrimônio Líquido)	min		max	
Liquidez das Ações (Volume diário médio negociado nos últimos 2 meses)	min		max	
Patrimônio Líquido	min		max	
Div. Bruta sobre o Patrimônio Líquido	min		max	
Tx. de crescimento da Receita Líq (Últimos 5 anos)	min		max	
Setor de atuação	▼			
Negociado nos últimos 2 meses	<input checked="" type="checkbox"/>			
Balanço do último tri divulgado	<input type="checkbox"/>			
ORDENE A BUSCA POR	P/L ▼			

BUSCAR

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 – Base de dados fundamentus



FUNDAMENTUS  
INVESTIMENTO CONSCIENTE

Procurar por ação/empresa

EXIBIR



Busca avançada por empresa

---

[PÁGINA INICIAL](#)
[INVESTIMENTO CONSCIENTE](#)
[ENTRE EM CONTATO](#)

[DETALHES](#)
[GRÁFICOS ▼](#)
[DADOS HISTÓRICOS ▼](#)
[HISTÓRICO DE COTAÇÕES](#)

**Resultado da busca**

Papel	Cotação	P/L	P/VP	PSR	Div.Yield	P/Ativo	P/Cap.Giro	P/EBIT	P/Atv.Circ.Liq	EV/EBIT	EV/EBITDA	Mrg Ebit	Mrg. Líq.	Liq. Corr.	ROIC	ROE	U
T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.	
<a href="#">STRP2</a>	4,85	-717,43	2,45	3,496	0,36%	0,998	11,77	85,75	-2,33	87,97	18,53	4,08%	-0,49%	2,06	1,33%	-0,34%	1
<a href="#">CVCB3</a>	16,52	-631,89	3,20	1,443	2,52%	0,358	-45.887,60	5,45	-1,53	8,69	6,51	26,47%	-0,11%	1,00	8,21%	-0,51%	7
<a href="#">MAPT3</a>	50,01	-261,13	-8,06	0,000	0,00%	59,456	0,00	-298,44	0,00	-298,44	-298,44	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	3,09%	1
<a href="#">GESA3</a>	4,22	-224,86	0,70	2,287	0,00%	0,292	0,93	21,25	2,00	23,92	19,13	10,76%	-1,15%	1,76	1,83%	-0,31%	3
<a href="#">BTOW3</a>	97,97	-219,69	9,23	6,317	0,00%	3,126	10,10	222,95	-43,68	223,77	64,82	2,83%	-2,88%	2,10	3,37%	-4,20%	3
<a href="#">MAPT4</a>	41,41	-216,23	-6,67	0,000	0,00%	49,231	0,00	-247,12	0,00	-247,12	-247,12	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	3,09%	8
<a href="#">DASA3</a>	63,00	-152,80	7,82	6,075	0,59%	2,452	20,52	610,39	-6,35	674,34	50,83	1,00%	-3,91%	1,66	0,49%	-5,12%	1
<a href="#">TELB3</a>	108,00	-115,82	4,56	29,727	0,00%	1,715	7,47	-27,07	-5,11	-24,93	-84,98	-109,80%	-25,67%	4,88	-8,13%	-3,94%	2
<a href="#">RDNI3</a>	10,25	-104,58	0,74	1,305	0,09%	0,288	1,63	21,59	-1,37	39,39	32,07	6,04%	-0,92%	1,79	1,44%	-0,71%	5
<a href="#">APER3</a>	30,31	-98,96	1,98	3,683	0,18%	1,334	5,51	-110,75	20,49	-86,59	89,67	-3,33%	-3,72%	2,63	-1,76%	-2,00%	8
<a href="#">RANI4</a>	8,53	-80,59	5,92	2,433	0,35%	1,396	19,28	14,49	-3,15	18,98	10,70	16,79%	-3,02%	1,29	10,94%	-7,35%	1
<a href="#">ANIM3</a>	29,25	-80,00	1,96	2,484	0,00%	0,943	3,49	18,28	-6,82	20,57	11,66	13,58%	-3,07%	3,44	6,82%	-2,45%	1

Fonte: Elaborada pelo autor



Depois de importar a base de dados para a planilha, foi necessário selecionar quais os indicadores fundamentalistas entrariam no modelo. A escolha desses indicadores foi fundamentada nos indicadores do embasamento teórico e na escolha pessoal daqueles mais relevantes dentre os expostos, uma vez que, pela limitação de pesquisa aqui exposta, não seria possível abordar mais indicadores além dos mencionados, no período da monografia. Sendo eles: preço sobre lucro; preço sobre valor patrimonial; *Dividend Yield*; preço sobre *Earnings before interest and taxes* (EBIT); margem líquida; *Return On Equity* (ROE) e dívida bruta sobre patrimônio líquido.

Com os indicadores selecionados e com a base de dados consolidada, os próximos passos foram, absolutamente, computacionais. Os tópicos seguintes refletem o trabalho que foi desenvolvido junto de seu detalhamento em cada aba da ferramenta

#### **4.1.1 Primeira Aba**

Esta é a única aba que o usuário necessita preencher. Essa aba contém três quadros, que podem ser observados nos Quadros 3, 4 e 5. É neste local em que o usuário cria a matriz de comparação de critério par a par. Utilizando como referência o quadro 4 o usuário classifica o critério da linha em relação à coluna conforme acredite ser mais pertinente ou não, como por exemplo no quadro 3 no qual se percebe que o exemplo considerou o P/VP com o mesmo teor de importância sobre o P/L, o Div. Yield tendo importância maior que o P/L e assim sucessivamente conforme demonstra o quadro até finalizar a primeira coluna. Para dar sequência à comparação dos critérios e garantir que todos os critérios sejam comparados entre si torna-se necessário preencher as próximas colunas, como exibido no quadro, ressaltando que a comparação deve, sempre, ser realizada utilizando como referência a linha em relação à coluna. Na segunda coluna, por exemplo, demonstra-se que o Div Yield tem mais importância que o P/Vp, e assim sucessivamente até finalizar a coluna e a matriz mantendo o mesmo padrão. Não se faz necessário realizar o preenchimento da diagonal principal, uma vez que comparar o mesmo critério, sempre, resultará numa mesma importância. Considera-se desnecessário preencher a parte de cima da matriz, uma vez que ela será, exatamente, o oposto da parte de baixo, esses pontos ficarão mais claros na próxima aba. Uma vez que o usuário finaliza o preenchimento da matriz, temos a informação de que a classificação é

consistente ou não, demonstrada no quadro 5. O cálculo desse painel, será explicado na próxima aba.

Quadro 3 – Matriz classificação de critérios

Critérios	P/L	P/V/P	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Lq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.
P/L							
P/V/P	Mesma importância						
Div.Yield	Importância maior	Importância maior					
P/EBIT	Importância levemente maior	Importância levemente maior	Importância levemente menor				
Mrg. Lq.	Importância maior	Importância maior	Importância levemente maior	Importância levemente maior			
ROE	Importância maior	Importância muito maior	Importância levemente maior	Importância maior	Importância levemente maior		
Div.Brut/ Patrim.	Mesma importância	Importância levemente menor	Mesma importância	Importância menor	Importância menor	Importância muito menor	

Fonte: Elaborada pelo autor

Quadro 4- Grau de importância

Nível de importância relativa	Explicação
Importância irrelevante	Irrelevância de importância em comparação ao outro
Importância muito menor	Inferioridade de importância reconhecida com relação ao outro
Importância menor	Julgamento fortemente inferior de importância em relação ao outro
Importância levemente menor	Julgamento levemente inferior de importância em relação ao outro
Mesma importância	Contribuição idêntica
Importância levemente maior	Julgamento levemente superior de importância em relação ao outro
Importância maior	Julgamento fortemente superior de importância em relação ao outro
Importância muito maior	Dominância reconhecida com relação ao outro
Importância absoluta	Dominância comprovada em comparação ao outro

Fonte: Elaborada pelo autor

Quadro 5- painel de consistência

<b>Consistência das classificações:</b>	<b>Consistente</b>
---	--------------------

Fonte: Elaborada pelo autor

#### 4.1.2 Segunda Aba

Nesta segunda aba ocorrerá o espelhamento das informações fornecidas pelo usuário na primeira, bem como os cálculos necessários para utilização do método AHP.

A primeira matriz da aba, demonstrada na Tabela 4, traz o espelhamento das informações do Quadro 3 da aba anterior em forma numérica, sendo os valores transformados de acordo com os pesos definidos em uma escala de julgamento de Saaty (1991). Fica evidente que a diagonal principal, na qual ocorre a comparação dos mesmos critérios, é preenchida por 1, evidenciando-se, assim, que o lado superior é exatamente o inverso do lado inferior da matriz.

Tabela 4 - Espelho da matriz dos critérios par a par com valores numéricos

	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Líq.	ROE	Dív.Brut/ Patrim.
P/L	1,00	1,00	0,20	0,33	0,20	0,20	1,00
P/VP	1,00	1,00	0,20	0,33	0,20	0,14	3,00
Div.Yield	5,00	5,00	1,00	3,00	0,33	0,33	1,00
P/EBIT	3,00	3,00	0,33	1,00	0,33	0,20	5,00
Mrg. Líq.	5,00	5,00	3,00	3,00	1,00	0,33	5,00
ROE	5,00	7,00	3,00	5,00	3,00	1,00	7,00
Dív.Brut/ Patrim.	1,00	0,33	1,00	0,20	0,20	0,14	1,00
Soma	21,00	22,33	8,73	12,87	5,27	2,35	23,00

Fonte: Elaborada pelo autor

Quadro 6 – valores numéricos do quadro 4

Importância irrelevante	0,11
Importância muito menor	0,14
Importância menor	0,20
Importância levemente menor	0,33
Mesma importância	1,00
Importância levemente maior	3,00
Importância maior	5,00
Importância muito maior	7,00
Importância absoluta	9,00

Fonte: Elaborada pelo autor

Também ocorre nesta aba a normalização da matriz, que resulta em um vetor de prioridade desenvolvido pelo método AHP. Para chegar a esse vetor, o primeiro passo é a normalização da matriz de comparação dos critérios par a par. Isso é feito de forma simples: Dividindo cada elemento da coluna pela soma dos elementos da respectiva coluna.

Por exemplo, o primeiro elemento da coluna P/L da matriz de comparação par a par é o número 1 e a soma dos elementos dessa coluna é igual a 21. Logo, o primeiro elemento da coluna P/L da matriz normalizada é 1/21. O vetor de prioridade é obtido, simplesmente, pela média da linha de cada critério. Por exemplo, a prioridade do critério P/L é dada pela média dos valores  $(2/21+1/22,33+0,2/8,73+0,33/12,87+0,2/5,27+0,2/2,35+1/23)$ . Aplicando esse procedimento em todos os critérios, é possível de se obter o vetor de prioridade.

Tabela 5 – Matriz vetor prioridade

	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Líq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.	Prioridade
P/L	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,09	0,04	4,40%
P/VP	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,06	0,13	5,29%
Div.Yield	0,24	0,22	0,11	0,23	0,06	0,14	0,04	15,12%
P/EBIT	0,14	0,13	0,04	0,08	0,06	0,09	0,22	10,84%
Mrg. Líq.	0,24	0,22	0,34	0,23	0,19	0,14	0,22	22,68%
ROE	0,24	0,31	0,34	0,39	0,57	0,43	0,30	36,90%
Div.Brut/ Patrim.	0,05	0,01	0,11	0,02	0,04	0,06	0,04	4,78%

Fonte: Elaborada pelo autor

Apesar de o vetor de prioridade já ter sido encontrado, o mesmo não é significativo, caso o modelo seja inconsistente. Por isso, é necessário validar a consistência do modelo

através do método proposto por Saaty (1991). Para descobrir a consistência do modelo, o primeiro passo é descobrir o lambda máximo, para isso multiplica-se a matriz de comparação par a par pelo vetor de prioridade obtendo-se um novo vetor o qual será chamado de  $W'$ . Após isso divide-se o primeiro elemento de  $W'$  pelo primeiro elemento do vetor de prioridade, o segundo elemento de  $W'$  pelo segundo elemento do vetor de prioridade e assim, sucessivamente, até se obter o chamado vetor  $W''$ . O lambda Máximo será a média do vetor  $W''$ .

Tabela 6 – Matriz de consistência

0,04395369335	0,0529058396	0,03023171653	0,03613220637	0,04536037241	0,07379171013	0,04782485262	7,512460634
0,04395369335	0,0529058396	0,03023171653	0,03613220637	0,04536037241	0,05270836438	0,1434745579	7,650700821
0,2197684668	0,264529198	0,1511585827	0,3251898573	0,07560062068	0,1229861835	0,04782485262	7,985373641
0,1318610801	0,1587175188	0,05038619422	0,1083966191	0,07560062068	0,07379171013	0,2391242631	7,729742985
0,2197684668	0,264529198	0,453475748	0,3251898573	0,226801862	0,1229861835	0,2391242631	8,165169202
0,2197684668	0,3703408772	0,453475748	0,5419830955	0,6804055861	0,3689585506	0,3347739684	8,048888656
0,04395369335	0,01763527987	0,1511585827	0,02167932382	0,04536037241	0,05270836438	0,04782485262	7,952360504
LAMBda Max							7,863528063

Fonte: Elaborada pelo autor

A partir do lambda máximo calcula-se o índice de consistência (IC) através da divisão da diferença de Lambda e N pela diferença de N e 1 e ,após isso, calcula-se a razão de consistência (RC) através da divisão do IC por um valor denominado índice randômico (IR), esse último, tabelado por Saaty (1991). Para razões de consistência menores do que 20 temos modelos aceitáveis e para razões de consistência menores do que 10 temos modelos excelentes.

Tabela 7 – Cálculo RC

N	Lamb.Máx	IC
7	7,863528063	0,1439213439
IR	RC	
1,32	0,99%	

Consistente

Fonte: Elaborada pelo autor

### 4.1.3 Terceira Aba

Na terceira aba acontece a normalização dos critérios quantitativos dos indicadores fundamentalistas de cada empresa: P/L, P/VP, etc. Como são todos critérios quantitativos essa normalização foi realizada dividindo o valor do critério pela soma de todos os valores do mesmo critério.

Tabela 8 – Critérios quantitativos

Ação	P/L	P/L Vetor Normalizado	P/VP	P/VP Vetor Normalizado	DivYield	DivYield Vetor Normalizado	P/EBIT	P/EBIT Vetor Normalizado	Mrg. Líq.	Mrg. Líq. Vetor Normalizado	ROE	ROE Vetor Normalizado	Div.Brut/ Patrim.
AALR3	0,0	0,00%	0,90	0,30%	0,01	0,08%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	1,32
ABCB4	0,15	0,00%	1,45	0,48%	0,05	0,53%	1.000.000,00	1,96%	0,00	0,00%	0,10	0,10%	1.000.000,00
ABEV3	0,05	0,00%	0,39	0,13%	0,04	0,43%	0,07	0,00%	0,18	0,03%	0,12	0,12%	11,11
ADHM3	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,31	0,32%	1.000.000,00
AFLT3	0,04	0,00%	0,36	0,12%	0,07	0,70%	0,04	0,00%	0,62	0,09%	0,11	0,11%	1.000.000,00
AGRO3	0,09	0,00%	0,85	0,28%	0,04	0,42%	0,12	0,00%	0,17	0,02%	0,11	0,11%	1,69
AHEB3	0,08	0,00%	0,04	0,01%	0,00	0,00%	0,09	0,00%	0,18	0,03%	1,86	1,88%	1.000.000,00
AHEB6	0,08	0,00%	0,04	0,01%	0,00	0,00%	0,09	0,00%	0,18	0,03%	1,86	1,88%	1.000.000,00
ALPA3	0,01	0,00%	0,14	0,05%	0,00	0,02%	0,02	0,00%	0,08	0,01%	0,09	0,09%	1,14
ALPA4	0,01	0,00%	0,13	0,04%	0,00	0,02%	0,02	0,00%	0,08	0,01%	0,09	0,09%	1,14
ALPK3	1.000.000,00	9,09%	0,42	0,14%	0,00	0,00%	1.000.000,00	1,96%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,47
ALSO3	0,01	0,00%	0,93	0,31%	0,00	0,00%	0,06	0,00%	0,13	0,02%	0,01	0,02%	1.000.000,00
ALUP11	0,09	0,00%	0,77	0,25%	0,03	0,31%	0,30	0,00%	0,27	0,04%	0,12	0,12%	0,63
ALUP3	0,07	0,00%	0,63	0,21%	0,02	0,25%	0,25	0,00%	0,27	0,04%	0,12	0,12%	0,63
ALUP4	0,10	0,00%	0,87	0,29%	0,03	0,35%	0,34	0,00%	0,27	0,04%	0,12	0,12%	0,63
AMAR3	0,00	0,00%	0,57	0,19%	0,00	0,00%	0,08	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,84

Fonte: Elaborada pelo autor

### 4.1.4 Quarta Aba

Neste momento a multiplicação do vetor de prioridade pela matriz dos critérios quantitativos normalizados é realizada a fim de encontrar as notas de cada empresa de acordo com as ponderações feitas por cada usuário.



Tabela 10 – Ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Setor
RPAD5	RPAD	6,980%	1	R\$ 8,70	Intermediários Financeiros
RPAD6	RPAD	6,899%	2	R\$ 5,84	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	6,897%	3	R\$ 6,09	Intermediários Financeiros
OMGE3	OMGE	3,360%	4	R\$ 37,80	Energia Elétrica
PMAM3	PMAM	1,750%	5	R\$ 10,60	Siderurgia e Metalurgia
MRFG3	MRFG	1,613%	6	R\$ 16,70	Alimentos Processados
FRIO3	FRIO	1,373%	7	R\$ 78,00	Máquinas e Equipamentos
BRKM5	BRKM	1,208%	8	R\$ 22,35	Químicos
BRKM3	BRKM	1,207%	9	R\$ 21,84	Químicos
BRKM6	BRKM	1,200%	10	R\$ 18,96	Químicos
RSUL4	RSUL	1,144%	11	R\$ 195,00	Material de Transporte
CRDE3	CRDE	1,122%	12	R\$ 22,49	Construção Civil
NUTR3	NUTR	0,976%	13	R\$ 210,00	Químicos
BBSE3	BBSE	0,924%	14	R\$ 25,18	Previdência e Seguros
CSAB3	CSAB	0,765%	15	R\$ 48,10	Previdência e Seguros
CGAS3	CGAS	0,799%	16	R\$ 162,40	Gás
IRBR3	IRBR	0,756%	17	R\$ 5,38	Previdência e Seguros
BMGB4	BMGB	0,754%	18	R\$ 4,86	
CGAS5	CGAS	0,795%	19	R\$ 179,80	Gás
AHEB3	AHEB	0,752%	20	R\$ 26,97	Viagens e Lazer

Fonte: Elaborada pelo autor

## 4.2 COLETA DE DADOS

O processo de coleta de dados foi feito através da utilização da ferramenta por diferentes usuários. Todos os cinco investidores que utilizaram a ferramenta para simulação realizada nesta pesquisa são assessores de investimentos certificados pela ANCORD, ofertando confiabilidade ao seu conhecimento quanto aos conceitos dos indicadores financeiros abordados nesta pesquisa. A seguir encontram-se os dados obtidos, nos Quadros 7 a 11 e Tabelas 11 a 20.



## Investidor 1

Quadro 7 - Classificação dos critérios

Critérios	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Líq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.
P/L							
P/VP	Importância muito menor						
Div.Yield	Importância muito menor	Importância levemente maior					
P/EBIT	Importância levemente menor	Importância muito maior	Importância levemente maior				
Mrg. Líq.	Importância menor	Importância maior	Mesma importância	Mesma importância			
ROE	Importância menor	Importância maior	Importância levemente maior	Mesma importância	Mesma importância		
Div.Brut/ Patrim.	Mesma importância	Importância maior	Importância maior	Importância levemente menor	Mesma importância	Mesma importância	

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 11 - Vetor Prioridade

	Vetor Prioridade
P/L	35,40%
P/VP	2,61%
Div.Yield	5,66%
P/EBIT	17,50%
Mrg. Líq.	10,74%
ROE	12,15%
Dív.Brut/ Patrim.	15,94%

Fonte: Elaborado o autor

Tabela 12 - Primeiras posições do ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Setor
RPAD5	RPAD	7,250%	1	R\$ 8,46	Intermediários Financeiros
RPAD6	RPAD	7,224%	2	R\$ 5,57	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	7,223%	3	R\$ 6,40	Intermediários Financeiros
AZEV4	AZEV	1,901%	4	R\$ 3,12	Construção e Engenharia
CRPG5	CRPG	1,897%	5	R\$ 20,44	Químicos
CRPG6	CRPG	1,897%	6	R\$ 19,69	Químicos
CRPG3	CRPG	1,873%	7	R\$ 23,93	Químicos
OMGE3	OMGE	1,789%	8	R\$ 36,75	Energia Elétrica
MRF3	MRF3	1,478%	9	R\$ 14,94	Alimentos Processados
MNPR3	MNPR	1,138%	10	R\$ 6,10	Alimentos Processados
TKNO4	TKNO	0,987%	11	R\$ 38,01	Siderurgia e Metalurgia
PSSA3	PSSA	0,957%	12	R\$ 49,11	Previdência e Seguros
GPCP3	GPCP	0,920%	13	R\$ 19,70	Químicos
RSUL4	RSUL	0,847%	14	R\$ 195,00	Material de Transporte
FRIO3	FRIO	0,803%	15	R\$ 78,00	Máquinas e Equipamentos
NUTR3	NUTR	0,783%	16	R\$ 250,00	Químicos
BRKM3	BRKM	0,592%	17	R\$ 20,30	Químicos
BRKM5	BRKM	0,591%	18	R\$ 20,79	Químicos
BRKM6	BRKM	0,585%	19	R\$ 18,95	Químicos
MGEL4	MGEL	0,579%	20	R\$ 5,65	Siderurgia e Metalurgia
LPSB3	LPSB	0,575%	21	R\$ 5,16	Exploração de Imóveis

Fonte: Elaborado o autor.

## Investidor 2

Quadro 8 - Classificação dos critérios

Critérios	P/L	P/V/P	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Lq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.
P/L							
P/V/P	Importância maior						
Div.Yield	Importância muito menor	Importância menor					
P/EBIT	Importância muito maior	Importância levemente maior	Importância muito maior				
Mrg. Lq.	Importância levemente menor	Importância levemente menor	Importância maior	Importância menor			
ROE	Importância muito menor	Importância irrelevante	Mesma importância	Importância muito menor	Importância menor		
Div.Brut/ Patrim.	Importância menor	Importância menor	Mesma importância	Importância muito menor	Importância levemente menor	Importância levemente maior	

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 13 - Vetor Prioridade

	Vetor Prioridade
P/L	15,87%
P/VP	23,37%
Div.Yield	3,51%
P/EBIT	39,34%
Mrg. Líq.	10,50%
ROE	2,83%
Dív.Brut/ Patrim.	4,58%

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 14 - Primeiras posições do ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Setor
RPAD6	RPAD	7,183%	1	R\$ 5,57	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	7,173%	2	R\$ 6,40	Intermediários Financeiros
RPAD5	RPAD	7,147%	3	R\$ 8,46	Intermediários Financeiros
AZEV4	AZEV	3,439%	4	R\$ 3,12	Construção e Engenharia
MNPR3	MNPR	2,736%	5	R\$ 6,10	Alimentos Processados
MGEL4	MGEL	2,504%	6	R\$ 5,65	Siderurgia e Metalurgia
PSSA3	PSSA	2,030%	7	R\$ 49,11	Previdência e Seguros
GPCP3	GPCP	1,689%	8	R\$ 19,70	Químicos
MRFG3	MRFG	1,594%	9	R\$ 14,94	Alimentos Processados
AZEV3	AZEV	1,189%	10	R\$ 9,00	Construção e Engenharia
TESA3	TESA	1,178%	11	R\$ 17,03	Agropecuária
MNDL3	MNDL	1,015%	12	R\$ 22,00	Tecidos, Vestuário e Calçados
CTKA4	CTKA	0,988%	13	R\$ 13,89	Tecidos, Vestuário e Calçados
ALUP4	ALUP	0,869%	14	R\$ 7,03	Energia Elétrica
PFRM3	PFRM	0,842%	15	R\$ 4,70	Comércio e Distribuição
CRPG5	CRPG	0,837%	16	R\$ 20,44	Químicos
CRPG6	CRPG	0,837%	17	R\$ 19,69	Químicos
CRPG3	CRPG	0,790%	18	R\$ 23,93	Químicos
CTKA3	CTKA	0,776%	19	R\$ 15,30	Tecidos, Vestuário e Calçados
ALUP11	ALUP	0,773%	20	R\$ 23,37	Energia Elétrica
JBSS3	JBSS	0,750%	21	R\$ 20,08	Alimentos Processados
CPL5	CPL5	0,733%	22	R\$ 60,52	Energia Elétrica

Fonte: Elaborado o autor.

### Investidor 3

Quadro 9 - Classificação dos critérios

Critérios	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Líq.	ROE	Dív.Brut/ Patrim.
P/L							
P/VP	Importância maior						
Div.Yield	Importância menor	Importância menor					
P/EBIT	Importância muito menor	Importância muito menor	Importância menor				
Mrg. Líq.	Importância maior	Mesma importância	Importância maior	Importância absoluta			
ROE	Importância levemente menor	Importância levemente menor	Importância levemente maior	Importância maior	Importância menor		
Dív.Brut/ Patrim.	Importância levemente menor	Importância levemente menor	Importância levemente maior	Importância maior	Importância menor	Importância levemente menor	

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 15 - Vetor prioridade

	Vetor Prioridade
P/L	14,93%
P/VP	27,18%
Div.Yield	5,26%
P/EBIT	2,25%
Mrg. Líq.	31,97%
ROE	10,49%
Dív.Brut/ Patrim.	7,91%

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 16 - Primeiras posições do ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Sector
RPAD6	RPAD	21,605%	1	R\$ 5,57	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	21,593%	2	R\$ 6,40	Intermediários Financeiros
RPAD5	RPAD	21,564%	3	R\$ 8,46	Intermediários Financeiros
OMGE3	OMGE	1,517%	4	R\$ 36,75	Energia Elétrica
CRPG6	CRPG	1,020%	5	R\$ 19,69	Químicos
CRPG5	CRPG	1,020%	6	R\$ 20,44	Químicos
CRPG3	CRPG	1,000%	7	R\$ 23,93	Químicos
JBDU4	JBDU	0,861%	8	R\$ 1,20	Holdings Diversificadas
MRFG3	MRFG	0,819%	9	R\$ 14,94	Alimentos Processados
NUTR3	NUTR	0,624%	10	R\$ 250,00	Químicos
TKNO4	TKNO	0,608%	11	R\$ 38,01	Siderurgia e Metalurgia
FRIO3	FRIO	0,602%	12	R\$ 78,00	Máquinas e Equipamentos
RSUL4	RSUL	0,576%	13	R\$ 195,00	Material de Transporte
PMAM3	PMAM	0,557%	14	R\$ 10,32	Siderurgia e Metalurgia
GPCP3	GPCP	0,508%	15	R\$ 19,70	Químicos
JBDU3	JBDU	0,479%	16	R\$ 2,24	Holdings Diversificadas
BRKM3	BRKM	0,477%	17	R\$ 20,30	Químicos
BRKM5	BRKM	0,476%	18	R\$ 20,79	Químicos
CRDE3	CRDE	0,473%	19	R\$ 22,30	Construção Civil
BRKM6	BRKM	0,466%	20	R\$ 18,95	Químicos
HETA4	HETA	0,432%	21	R\$ 7,51	Utilidades Domésticas
BMKS3	BMKS	0,406%	22	R\$ 230,00	Viagens e Lazer

Fonte: Elaborado o autor.

## Investidor 4

Quadro 10 - Classificação dos critérios

Critérios	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Lq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.
P/L							
P/VP	Mesma importância						
Div.Yield	Importância maior	Importância maior					
P/EBIT	Importância levemente maior	Importância levemente maior	Importância levemente menor				
Mrg. Lq.	Importância maior	Importância maior	Importância levemente maior	Importância levemente maior			
ROE	Importância maior	Importância muito maior	Importância levemente maior	Importância maior	Importância levemente maior		
Div.Brut/ Patrim.	Mesma importância	Importância levemente menor	Mesma importância	Importância menor	Importância menor	Importância muito menor	

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 17 - Vetor Prioridade

	Vetor Prioridade
P/L	4,40%
P/VP	5,29%
Div.Yield	15,12%
P/EBIT	10,84%
Mrg. Líq.	22,68%
ROE	36,90%
Dív.Brut/ Patrim.	4,78%

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 18 - Primeiras ações do ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Setor
RPAD5	RPAD	15,322%	1	R\$ 8,46	Intermediários Financeiros
RPAD6	RPAD	15,239%	2	R\$ 5,57	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	15,237%	3	R\$ 6,40	Intermediários Financeiros
OMGE3	OMGE	5,314%	4	R\$ 36,75	Energia Elétrica
MRFG3	MRFG	2,923%	5	R\$ 14,94	Alimentos Processados
PMAM3	PMAM	2,426%	6	R\$ 10,32	Siderurgia e Metalurgia
FRIO3	FRIO	2,242%	7	R\$ 78,00	Máquinas e Equipamentos
RSUL4	RSUL	1,936%	8	R\$ 195,00	Material de Transporte
BRKM6	BRKM	1,893%	9	R\$ 18,95	Químicos
BRKM5	BRKM	1,892%	10	R\$ 20,79	Químicos
BRKM3	BRKM	1,891%	11	R\$ 20,30	Químicos
NUTR3	NUTR	1,604%	12	R\$ 250,00	Químicos
CGAS3	CGAS	1,175%	13	R\$ 170,00	Gás
CGAS5	CGAS	1,167%	14	R\$ 183,16	Gás
AHEB3	AHEB	1,162%	15	R\$ 23,31	Viagens e Lazer
AHEB6	AHEB	1,162%	16	R\$ 25,63	Viagens e Lazer
BTTL3	BTTL	1,025%	17	R\$ 11,64	Holdings Diversificadas
CRDE3	CRDE	0,953%	18	R\$ 22,30	Construção Civil
BSEV3	BSEV	0,911%	19	R\$ 4,43	Alimentos Processados
MGEL4	MGEL	0,813%	20	R\$ 5,65	Siderurgia e Metalurgia
MNPR3	MNPR	0,784%	21	R\$ 6,10	Alimentos Processados
WHRL4	WHRL	0,783%	22	R\$ 7,00	Utilidades Domésticas

Fonte: Elaborado o autor.

## Investidor 5

Quadro 11 - Classificação dos critérios

Critérios	P/L	P/VP	Div.Yield	P/EBIT	Mrg. Líq.	ROE	Div.Brut/ Patrim.
P/L							
P/VP	Importância irrelevante						
Div.Yield	Importância muito menor	Importância levemente maior					
P/EBIT	Importância maior	Importância muito maior	Importância muito maior				
Mrg. Líq.	Importância maior	Importância muito maior	Importância muito maior	Mesma importância			
ROE	Importância maior	Importância muito maior	Importância muito maior	Mesma importância	Mesma importância		
Div.Brut/ Patrim.	Mesma importância	Importância maior	Importância maior	Importância levemente menor	Importância menor	Importância menor	

Fonte: o autor.

Tabela 19 - Vetor Prioridade

	Vetor Prioridade
P/L	10,26%
P/VP	2,42%
Div.Yield	3,46%
P/EBIT	23,89%
Mrg. Líq.	25,75%
ROE	25,75%
Dív.Brut/ Patrim.	8,46%

Fonte: Elaborado o autor.

Tabela 20 - Primeiras ações do Ranking

Ativo	Papel	Nota AHP	Posição no ranking	Cotação	Setor
RPAD5	RPAD	17,278%	1	R\$ 8,46	Intermediários Financeiros
RPAD6	RPAD	17,260%	2	R\$ 5,57	Intermediários Financeiros
RPAD3	RPAD	17,259%	3	R\$ 6,40	Intermediários Financeiros
OMGE3	OMGE	3,747%	4	R\$ 36,75	Energia Elétrica
MRFG3	MRFG	2,621%	5	R\$ 14,94	Alimentos Processados
AZEV4	AZEV	1,835%	6	R\$ 3,12	Construção e Engenharia
FRI03	FRI0	1,691%	7	R\$ 78,00	Máquinas e Equipamentos
MNPR3	MNPR	1,677%	8	R\$ 6,10	Alimentos Processados
MGEL4	MGEL	1,583%	9	R\$ 5,65	Siderurgia e Metalurgia
RSUL4	RSUL	1,554%	10	R\$ 195,00	Material de Transporte
BRKM6	BRKM	1,367%	11	R\$ 18,95	Químicos
BRKM5	BRKM	1,349%	12	R\$ 20,79	Químicos
BRKM3	BRKM	1,348%	13	R\$ 20,30	Químicos
PSSA3	PSSA	1,296%	14	R\$ 49,11	Previdência e Seguros
NUTR3	NUTR	1,226%	15	R\$ 250,00	Químicos
PMAM3	PMAM	1,211%	16	R\$ 10,32	Siderurgia e Metalurgia
CRPG5	CRPG	1,155%	17	R\$ 20,44	Químicos
CRPG6	CRPG	1,155%	18	R\$ 19,69	Químicos
CRPG3	CRPG	1,131%	19	R\$ 23,93	Químicos
CRPG2	CRPG	1,072%	20	R\$ 10,70	Químicos

Fonte: Elaborado o autor.

#### 4.3 ANÁLISE DOS RANKINGS FORMULADOS

Após a coleta de dados a empresa Alfa Holdings AS, RPAD, ficou em primeiro lugar nos diferentes rankings de cada investidor. Os vetores de prioridade, oriundos das escolhas dos investidores, foram bastante distintos, contudo, de maneira geral, priorizaram os critérios de lucratividade.

Nas Tabelas 21 e 22, é possível demonstrar quantas vezes a empresa apareceu nas 22 primeiras ações de cada investidor, bem como seus indicadores normalizados.



Tabela 21 - Primeiras ações do Ranking

Ativo	Veze em que aparece nas 22 primeiras posições
AZEV4	3
BRKM3	4
BRKM5	4
BRKM6	4
CRPG3	4
CRPG5	4
CRPG6	4
FRI03	4
GPCP3	4
MGEL4	4
MNPR3	4
MRFG3	5
NUTR3	4
OMGE3	4
PMAM3	3
PSSA3	3
RPAD3	5
RPAD5	5
RPAD6	5
RSUL4	4

Fonte: Elaborada pelo autor

Tabela 22 – Critérios quantitativos alfa holding

Ação	P/L	P/L Vetur Normalizado	P/VP	P/VP Vetur Normalizado	DivYield	DivYield Vetur Normalizado	P/EBIT	P/EBIT Vetur Normalizado	Mrg. Liq.	Mrg. Liq. Vetur Normalizado	ROE	ROE Vetur Normalizado	Dív.Brut/ Patrim.	Dív.Brut/ Patrim. Vetur Normalizado
AZEV4	3,846154	0,019884	0	0	0	0	1,449275	0,082083	-1,65	-0,005421	-0,3071	-0,00489	-7,142857	-0,007657
BRKM3	-0,591716	-0,003059	0	0	0,0382	0,004061	0,093371	0,005288	-0,218	-0,000716	3,0676	0,048844	-0,070972	-0,000076
BRKM5	-0,60241	-0,003114	0	0	0,0388	0,004125	0,094697	0,005363	-0,218	-0,000716	3,0676	0,048844	-0,070972	-0,000076
BRKM6	-0,724638	-0,003746	0	0	0,0337	0,003582	0,113895	0,006451	-0,218	-0,000716	3,0676	0,048844	-0,070972	-0,000076
CRPG3	0,149701	0,000774	0,892857	0,002956	0	0,091158	0,005163	0,1969	0,000647	0,1673	0,002664	100	0,107201	
CRPG5	0,172712	0,000893	1,030928	0,003413	0,0069	0,000733	0,105152	0,005956	0,1969	0,000647	0,1673	0,002664	100	0,107201
CRPG6	0,172712	0,000893	1,030928	0,003413	0,0069	0,000733	0,105152	0,005956	0,1969	0,000647	0,1673	0,002664	100	0,107201
FRI03	-0,310559	-0,01606	0	0	0	0	0,152439	0,008634	-0,076	-0,00025	3,6784	0,05857	-0,024746	-0,000027
GPCP3	0,990099	0,005119	2,857143	0,009458	0,0218	0,002317	0,606061	0,034326	0,1279	0,00042	0,3466	0,005519	1,666667	0,001787
MGEL4	-3,846154	-0,019884	0	0	0	0	1,265823	0,071693	-0,2564	-0,000842	0,2476	0,003942	-0,606061	-0,00065
MNPR3	-0,598802	-0,003096	0	0	0	0	1,25	0,070797	-0,0997	-0,000328	0,0638	0,001016	0	0
MRFG3	0,138122	0,000714	0,032031	0,000106	0	0	0,621118	0,035178	0,0541	0,000178	4,3139	0,068689	0,01401	0,000015
NUTR3	1,06383	0,0055	0,41841	0,001385	0	0	0,043725	0,002476	0,5648	0,001856	2,5451	0,040525	1,684915	0,001817
OMGE3	0,003195	0,000017	0,000355	0,000001	0	0	0,037397	0,002118	0,0363	0,000119	8,9957	0,143235	0,621118	0,000666
PMAM3	-1,923077	-0,009942	0	0	0	0	-0,436681	-0,024732	-0,2084	-0,000685	4,6879	0,074644	-0,066756	-0,000072
PSSA3	0,096618	0,0005	0,518135	0,001715	0,0438	0,004656	0,877193	0,049682	0,0878	0,000288	0,1864	0,002968	0	0
RPAD3	0,089526	0,000463	2,040816	0,006756	0,0001	0,000011	-0,008538	-0,000484	203,691	0,669261	0,0437	0,000696	0	0
RPAD5	0,059595	0,000308	1,369863	0,004535	0,0592	0,006293	-0,005682	-0,000322	203,691	0,669261	0,0437	0,000696	0	0
RPAD6	0,095511	0,000494	2,173913	0,007197	0,0001	0,000011	-0,009108	-0,000516	203,691	0,669261	0,0437	0,000696	0	0
RSUL4	0,157233	0,000813	0,051546	0,000171	0	0	0,201613	0,011419	0,1104	0,000363	3,0514	0,048586	1,388889	0,001489

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após olhar as ações que mais apareceram dentro das primeiras 22 posições de cada investidor, percebe-se que a alta classificação da *Alfa Holding* deve-se ao fato de ter sua margem líquida extremamente maior que as outras ações, ocasionando a primeira classificação em todas as carteiras.

#### 4.4 FORMULAÇÃO DAS CARTEIRAS

Nesta etapa, utilizou-se os rankings de cada investidor, coletados na etapa anterior, para realizar a projeção de carteiras no software Economatica. É importante lembrar que não foram considerados nas projeções restrições de liquidez com o intuito de obter maiores ganhos com possíveis carteiras mais arriscadas. Além disso, com o objetivo de enriquecer a pesquisa, foi projetado, paralelamente, às carteiras formuladas através do ranking de cada investidor, carteiras formuladas a partir das ações contidas na carteira do Ibovespa.

A fim de facilitar a visualização a seguir, todas as Figuras (9 a 13) e Tabelas (23 a 27) e comparativos seguem uma mesma lógica. A carteira “A” ficou sobreposta pela “B” em todas as imagens.

Linha azul: Fronteira eficiente elaborada através de composições de carteiras compostas pelas 77 ações que compõem o índice Ibovespa sem restrições de concentração e de número mínimo ou máximo de ativos.

Linha vermelha: Fronteira eficiente realizada através de composições de carteiras compostas pelas 77 primeiras ações do ranking do investidor em questão sem restrições de concentração e de número mínimo ou máximo de ativos.

Carteira A: Carteira do índice Ibovespa.

Carteira B: Carteira composta pelas 5 empresas com maior representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária.

Carteira C: Carteira composta pelas 10 empresas com maior representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária.

Carteira D: Carteira composta pelas 15 empresas com maior representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária.

Carteira E: Carteira composta pelas 20 empresas com maior representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária.

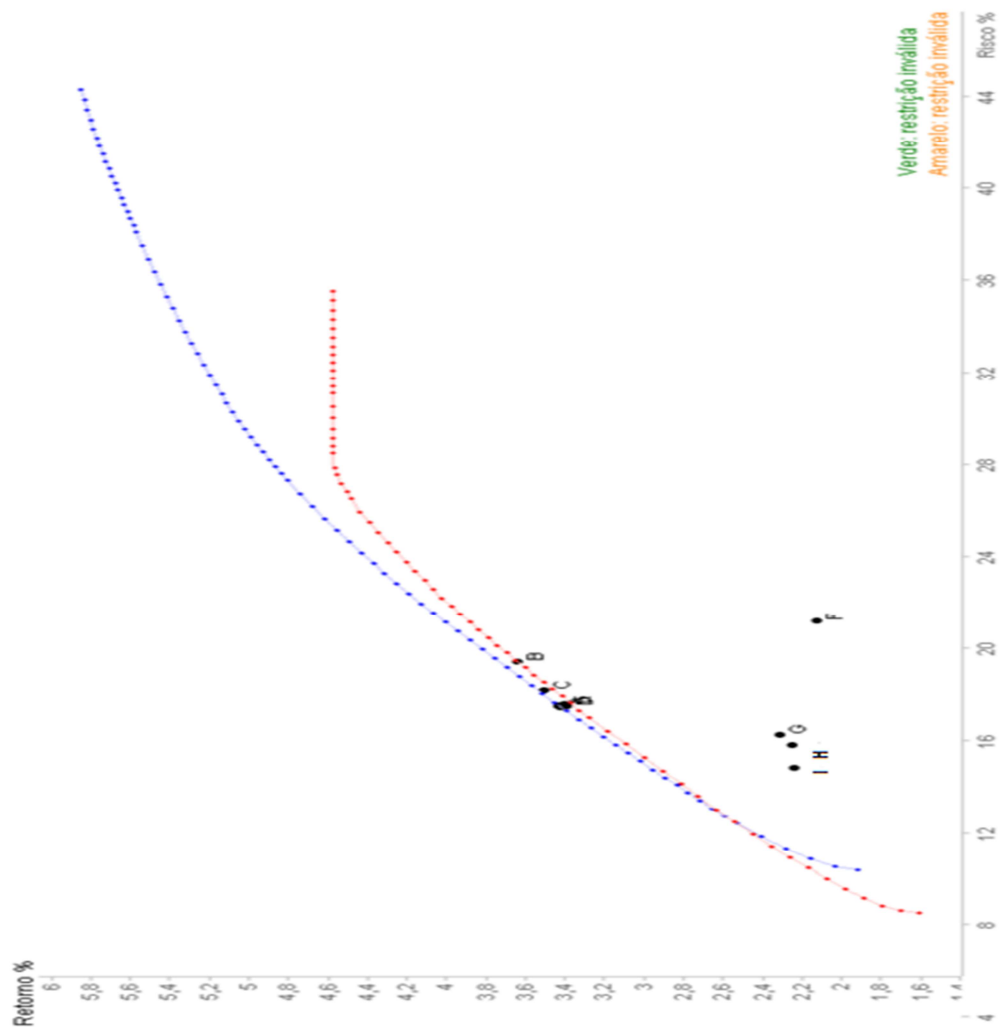
Carteira F: Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor em questão, divididas de forma igualitária.

Carteira G: Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor em questão, divididas de forma igualitária.

Carteira H: Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor em questão, divididas de forma igualitária.

Carteira I: Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor em questão, divididas de forma igualitária.

Figura 9 - Projeção Investidor 1



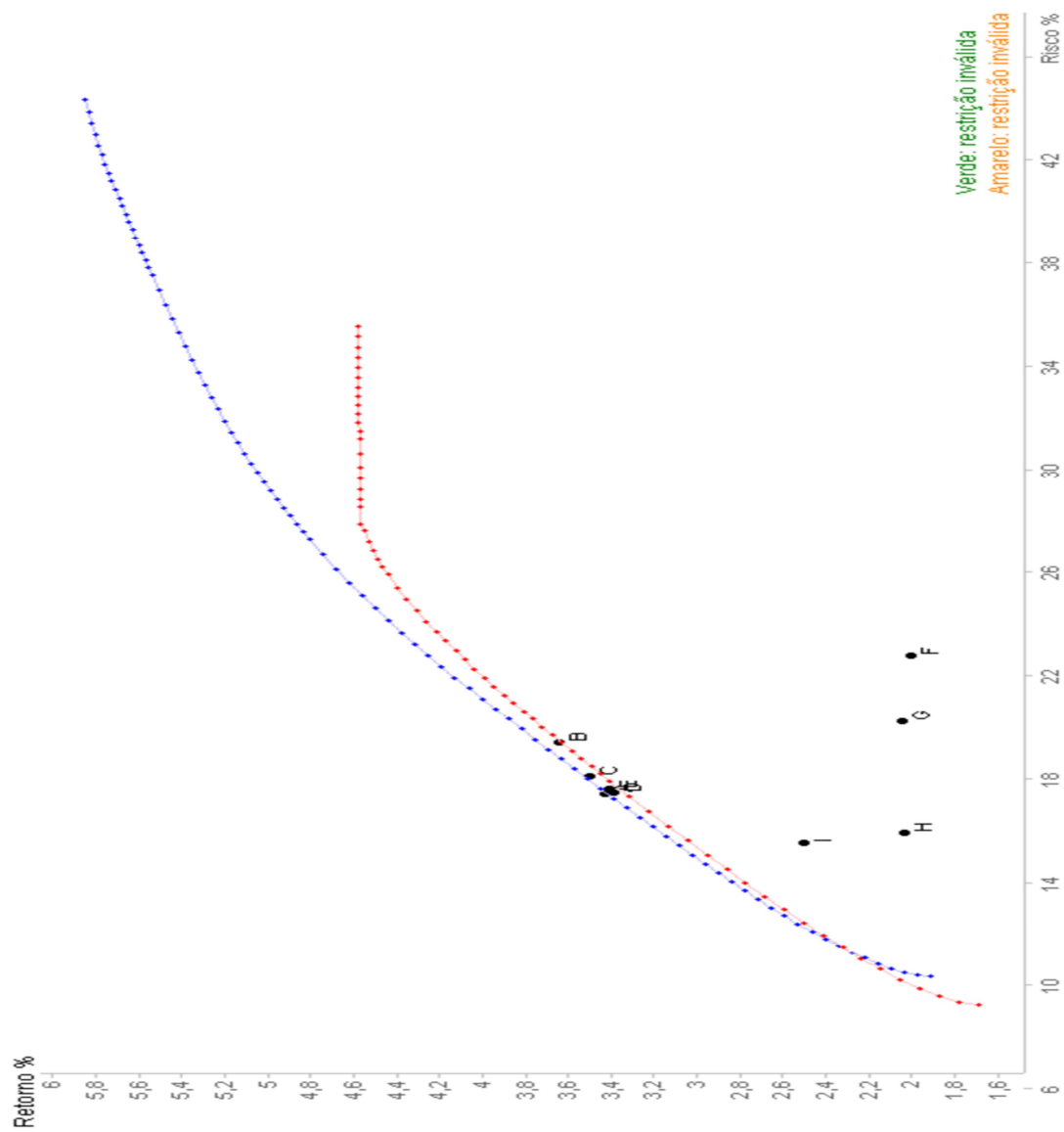
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 23 - Tabela comparativa investidor 1

Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Variação do Sharp
A	3,43%	17,63%	19,455%					
B	3,64%	19,59%	18,581%	F	2,12%	21,38%	9,916%	8,67%
C	3,51%	18,35%	19,128%	G	2,31%	16,44%	14,051%	5,08%
D	3,30%	17,64%	18,707%	H	2,25%	15,99%	14,071%	4,64%
E	3,40%	17,74%	19,166%	I	2,24%	14,98%	14,953%	4,21%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 10 - Projeção investidor 2



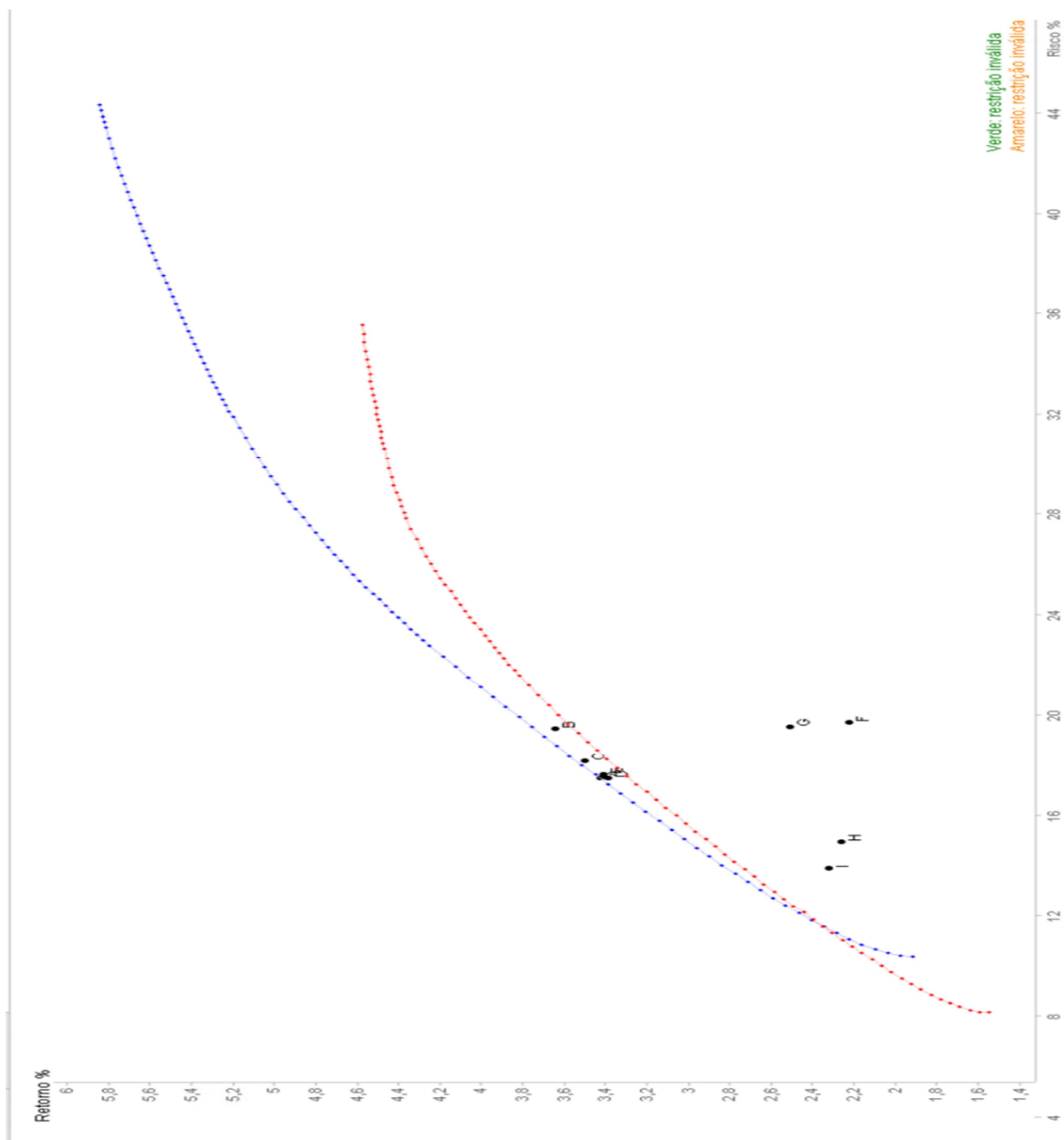
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 24 - Tabela comparativa investidor 2

Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Varição do Sharp
A	3,43%	17,63%	19,455%					
B	3,64%	19,59%	18,581%	F	2,01%	22,98%	8,747%	9,834%
C	3,51%	18,35%	19,128%	G	2,04%	20,42%	9,990%	9,138%
D	3,39%	17,64%	19,218%	H	2,04%	16,12%	12,655%	6,563%
E	3,40%	17,74%	19,166%	I	2,50%	15,73%	15,893%	3,273%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 11 - Projeção investidor 3



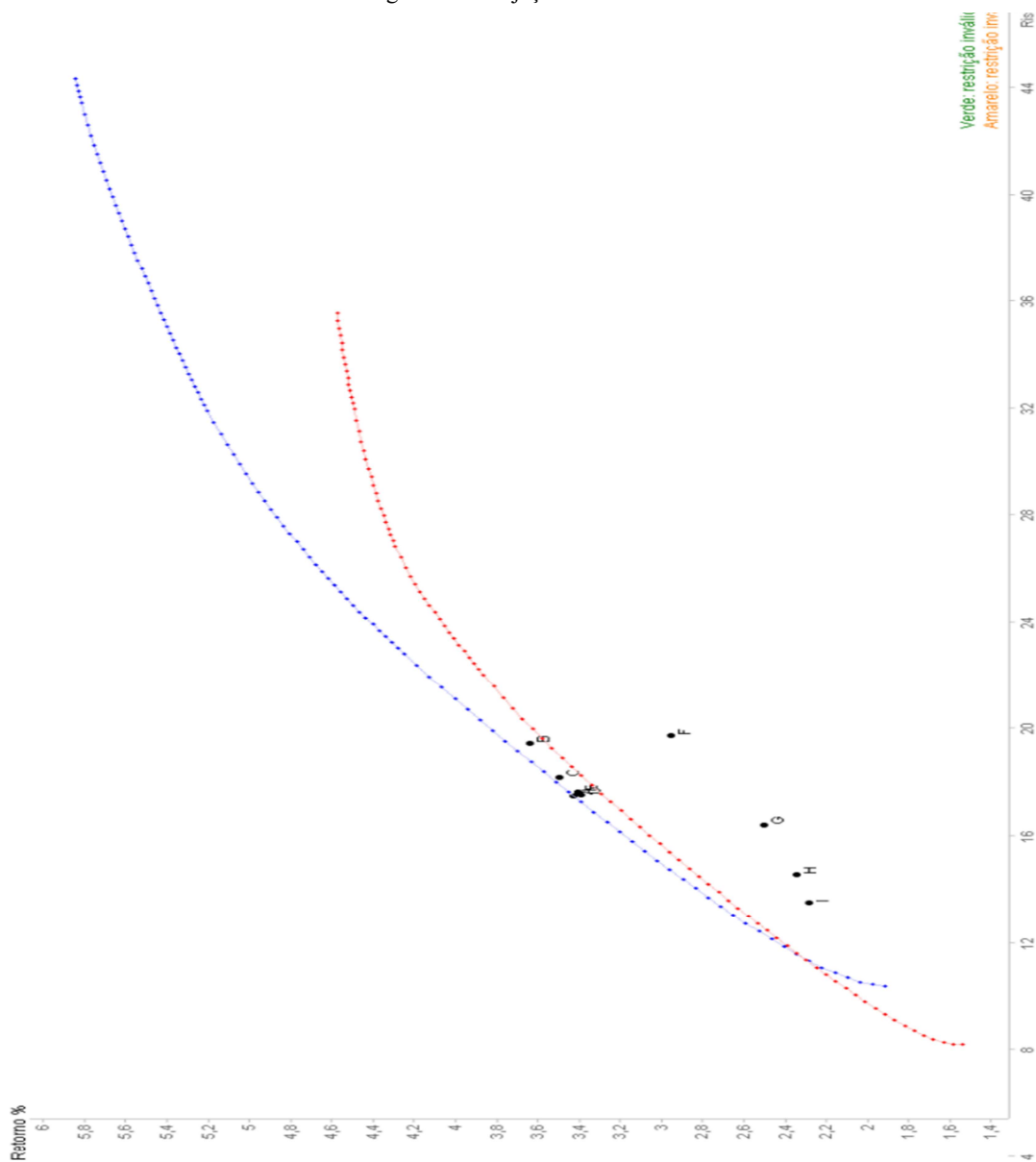
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 25 - Tabela comparativa investidor 3

Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Varição do Sharp
A	3,43%	17,63%	19,455%					
B	3,64%	19,59%	18,581%	F	2,22%	19,83%	11,195%	7,386%
C	3,51%	18,35%	19,128%	G	2,51%	19,67%	12,761%	6,368%
D	3,39%	17,64%	19,218%	H	2,26%	15,11%	14,957%	4,261%
E	3,40%	17,74%	19,166%	I	2,32%	14,04%	16,524%	2,642%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 - Projeções investidor 4



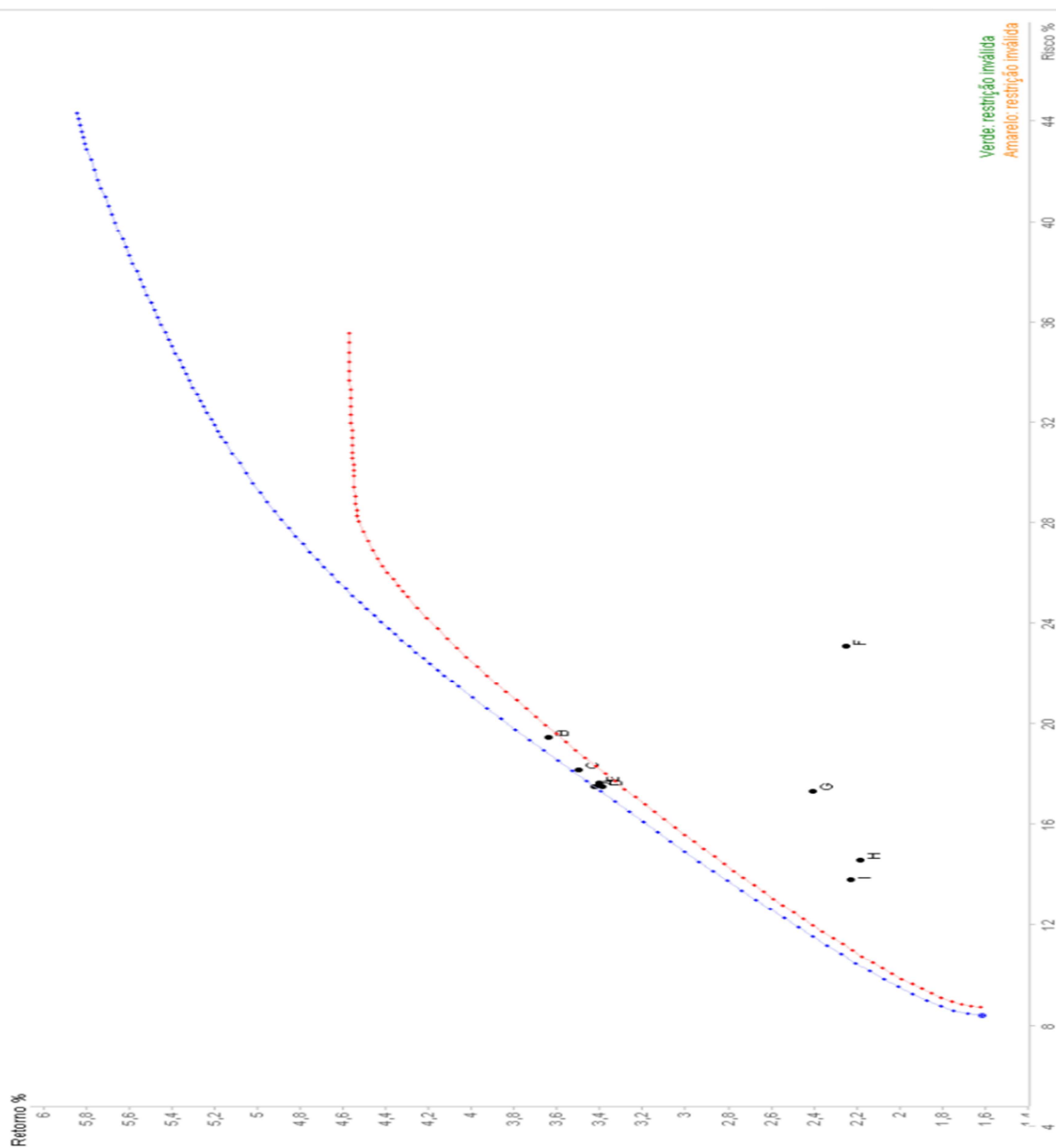
Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 26 - Tabela comparativa investidor 4

Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Variação do Sharp
A	3,43%	17,63%	19,455%					
B	3,64%	19,59%	18,581%	F	2,96%	19,99%	14,807%	3,774%
C	3,51%	18,35%	19,128%	G	2,51%	16,54%	15,175%	3,953%
D	3,39%	17,64%	19,218%	H	2,34%	14,69%	15,929%	3,288%
E	3,40%	17,74%	19,166%	I	2,29%	13,64%	16,789%	2,377%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 13 - Projeções investidor 5



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 27 - Tabela comparativa investidor 5

Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Carteira	Retorno	Risco	Sharp	Varição do Sharp
A	3,43%	17,63%	19,455%					
B	3,64%	19,59%	18,581%	F	2,25%	23,22%	9,690%	8,891%
C	3,51%	18,35%	19,128%	G	2,40%	17,45%	13,754%	5,374%
D	3,39%	17,64%	19,218%	H	2,19%	14,72%	14,878%	4,340%
E	3,40%	17,74%	19,166%	I	2,23%	13,96%	15,974%	3,192%

Fonte: Elaborado pelo autor.



#### 4.5 ANÁLISE 1

Percebe-se que a ferramenta AHP desenvolvida conseguiu atingir as expectativas de auxiliar o investidor qualificado a montar seu portfólio de ações, uma vez que ao ser utilizada por diferentes investidores, a mesma gerou rankings distintos com ações diferenciadas em conformidade com os critérios fundamentalistas apontados por cada investidor.

Antes de explicar sobre o desempenho das carteiras, existem alguns pontos que devem ser ressaltados. É possível notar, a partir das projeções, que a teoria do risco em relação ao retorno, apresentada no referencial teórico, foi respeitada por quase todas as carteiras formuladas, tendo fugido à regra apenas a carteira “E”, carteira esta elaborada através do índice, a qual apresentou um risco e retorno, levemente, acima de sua antecessora.

Outro ponto a ser abordado é a relação de risco e retorno dentre as carteiras montadas através das ações que compõem o índice Ibovespa. Chong e Phillips (2013) informavam que o número ideal de ativos em uma carteira era de 31. No entanto, quanto mais ativos em uma carteira, mais trabalhoso será o acompanhamento e gerenciamento da mesma, induzindo, muitas vezes, investidores a comprarem o índice Ibovespa através do ativo BOVA11. Dessa forma o investidor consegue uma alta diversificação, sem preocupações com a gestão de carteira. Contudo, a compra do *Exchange-traded fund* (ETF) não disponibiliza, ao investidor, os dividendos de forma direta, como ocorre, comumente, com a compra de ações. Ao formular as carteiras D e E, percebe-se que tanto o risco quanto o retorno são, extremamente, parecidos com os mesmos obtidos pela carteira A. Uma estratégia que pode ser abordada, por investidores que almejam uma carteira com risco e retorno próximo aos desempenhados pelo índice Ibovespa, mas que ainda querem receber dividendos de forma direta, é a formulação de portfólios com os 15 ou 20 ativos mais concentrados do índice.

Quando consideradas, as carteiras formuladas através dos rankings individuais de cada investidor, percebe-se que nenhuma delas conseguiu vencer a rentabilidade do índice Ibovespa representada pela carteira A. Além disso, as carteiras B, C, D e E apresentaram desempenho melhor em relação as carteiras F, G, H, I de todos os investidores, como pode ser observado nas projeções apresentadas na seção anterior e também de maneira resumida na Tabela 28.

Tabela 28 – variação do sharp por investidor

Varição do Sharp	Investidor 1	Investidor 2	Investidor 3	Investidor 4	Investidor 5
B - F	8,67%	9,83%	7,39%	3,77%	8,89%
C - G	5,08%	9,14%	6,37%	3,95%	5,37%
D - H	4,26%	6,56%	4,26%	3,29%	4,34%
E - I	5,09%	3,27%	2,64%	2,38%	3,19%

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quanto menor a variação do *sharp*, em relação as carteiras B, C, D e E, maior o desempenho da carteira do investidor. A partir da tabela acima é perceptível que, dentre as carteiras com 5 ativos, a que melhor teve desempenho foi a do investidor 4, seguida, respectivamente, pelos investidores 3, 1, 5, 2. Já a carteira com 10 ativos seguiu a ordem 4, 1, 5, 3, 2. A carteira com 15 ativos seguiu a ordem 4, 1, 3, 5, 2, enquanto a de 20 ativos, a ordem 4, 3, 5, 2, 1. Nota-se que o investidor 4 teve um desempenho superior aos demais em todas as carteiras, mostrando que sua ponderação de critérios resultou em carteiras com melhor *sharp* para os modelos formulados acima.

O índice *sharp* permite avaliar a relação entre o retorno e o risco do investimento. As tabelas abaixo complementam o resultado visto acima, onde pode-se ver a relação entre o risco e retorno dos investidores em relação as carteiras elaboradas através do *benchmark*. É possível notar que o investidor 4, o qual teve um melhor desempenho, obteve as menores variações percentuais relacionadas com o retorno, gerando, conseqüentemente, um melhor *sharp*.

Tabela 29 – Variação do retorno por investidor

Varição do Retorno	Investidor 1	Investidor 2	Investidor 3	Investidor 4	Investidor 5
B - F	1,52%	1,63%	1,42%	0,68%	1,39%
C - G	1,20%	1,47%	1,00%	1,00%	1,11%
D - H	1,05%	1,35%	1,13%	1,05%	1,20%
E - I	1,16%	0,90%	1,08%	1,11%	1,17%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 30 abaixo, permite perceber que em algumas situações o investidor 4 apresentou um risco maior, contudo o alto retorno visto na tabela acima possibilitou um melhor *sharp*.

Tabela 30 – Variação do risco por investidor

Variação do Risco	Investidor 1	Investidor 2	Investidor 3	Investidor 4	Investidor 5
B - F	-1,79%	-3,39%	-0,24%	-0,40%	-3,63%
C - G	1,91%	-2,07%	-1,32%	1,81%	0,90%
D - H	1,65%	1,52%	2,53%	2,95%	2,92%
E - I	2,76%	2,01%	3,70%	4,10%	3,78%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um ponto interessante a ser ressaltado é sobre o fato de que o investidor 4, que atingiu o melhor desempenho dentre os outros, é o investidor com mais tempo no mercado financeiro.

Na seção anterior do estudo, foram desenvolvidas carteiras utilizando as primeiras ações dos rankings de cada investidor concentradas de maneira igualitária. Contudo, como discorrido na teoria de otimização de carteiras de Markowitz (1952), as carteiras com maior eficiência estão aquelas situadas sobre a fronteira eficiente, formuladas a partir das 77 primeiras ações do ranking individual de cada investidor. Essa fronteira livre para os diferentes investidores, mostrou um desempenho próximo ao do índice Ibovespa.

É importante lembrar que o método AHP desenvolvido no estudo, gera um ranking personalizado para cada investidor, conforme explicado anteriormente, no entanto, o mesmo não garante, em momento algum, que as empresas, com melhores notas, formularão carteiras mais eficientes. Desta forma faz-se necessário um software de otimização de carteiras para auxiliar o investidor, dentre as empresas pré-selecionadas pelo ranking, a criar a carteira mais eficiente.

Na análise feita, a partir das projeções gráficas, conclui-se que as carteiras igualmente ponderadas perdem para as carteiras sobre a fronteira eficiente, a qual é indicada nos gráficos pela linha vermelha, uma vez que, essa fronteira eficiente é formulada por carteiras com quantidades diferentes de ativos e concentrações diferentes em cada ativo. Por esta razão é necessária uma nova sessão de carteiras, porém limitando cada carteira a uma determinada quantidade de ativos e deixando as proporções flutuarem, livremente, dentro de um patamar mínimo e máximo para que não haja concentração e para que a diversificações do portfólio seja mantida. Estratégia esta utilizada por investidores profissionais.

Com o objetivo de buscar carteiras, ainda mais eficazes, uma nova projeção foi elaborada, porém, desta vez, além das carteiras, serão desenvolvidas diferentes fronteiras eficientes para cada investidor.

#### 4.6 ANÁLISE 2

É importante destacar que, nesta segunda seção de análise, as fronteiras possuem a mesma coloração das apresentadas na seção anterior, entretanto, representam algo totalmente diferente. As fronteiras apresentadas, a seguir, serão elaboradas a partir das 77, 15, 10 e 5 primeiras ações do ranking individual de cada investidor. Ainda é interessante ressaltar que as fronteiras de 15, 10 e 5 ativos, sempre, terão uma concentração máxima de ativos na proporção de 20%, 25% e 30% respectivamente e, no mínimo, de 1 % de concentração. Essas restrições foram estipuladas baseadas na vivência de investidores profissionais, os quais, raramente, ultrapassam esses valores. Também é importante enfatizar que, dificilmente, as fronteiras criadas, a partir de um número inferior a 15 ativos, aproximem-se da fronteira eficiente de 77 ativos, uma vez que essa fronteira possui uma capacidade de diversificação mais elevada e, também, não possui restrições de concentrações. Dito isso, as projeções, a seguir, seguirão sempre a seguinte lógica:

Linha azul: Fronteira eficiente realizada através de composições de carteiras compostas pelas 77 primeiras ações do ranking do investidor em questão sem restrições de concentração e de número mínimo ou máximo de ativos.

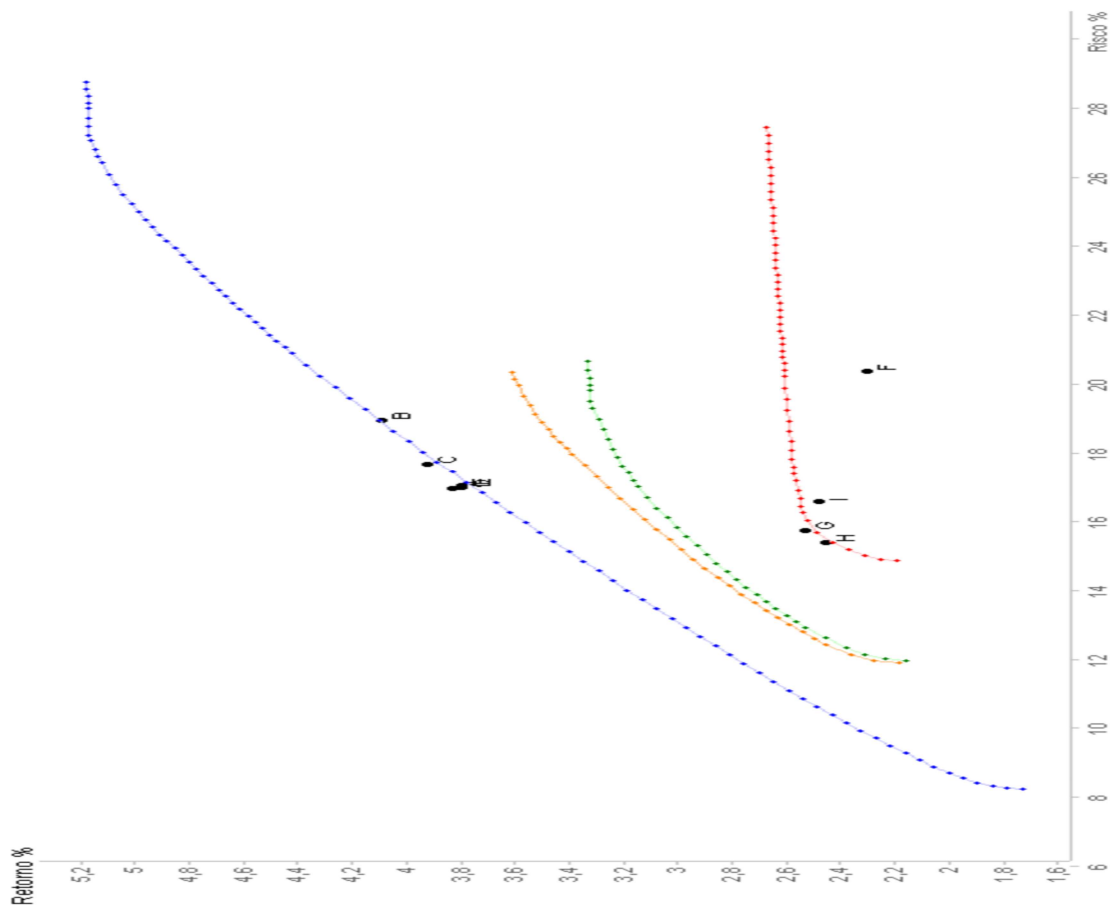
Linha amarela: Fronteira eficiente realizada através de composições de carteiras compostas pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor em questão com restrições.

Linha verde: Fronteira eficiente realizada através de composições de carteiras compostas pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor em questão com restrições.

Linha vermelha: Fronteira eficiente realizada através de composições de carteiras compostas pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor em questão com restrições.

## Investidor 1

Figura 14 – Projeção de fronteiras investidor 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando a projeção apresentada anteriormente, percebe-se que, de fato, a fronteira azul apresenta carteiras com melhor desempenho. Isso acontece porque a fronteira azul possui um número maior de ativos para formulação de carteiras e não possui restrições de quantidades de ativos e concentração. À medida que a fronteira caminha, da esquerda para a direita, o número de ativos diminui, por consequência, existe um aumento no risco e, ao mesmo tempo, um maior retorno. Contudo, para os mesmos níveis de risco, as carteiras da fronteira azul superam as carteiras com limites de ativos, por alcançarem maior diversificação. Geralmente as carteiras com maior rentabilidade são aquelas com um menor

número de ativos, ainda, segundo a projeção acima, nota-se que, para o investidor 1, independentemente do risco estipulado, as melhores carteiras são as que participam da fronteira eficiente de 15 ativos.

Tabela 31- Número de ativos por setor investidor 1

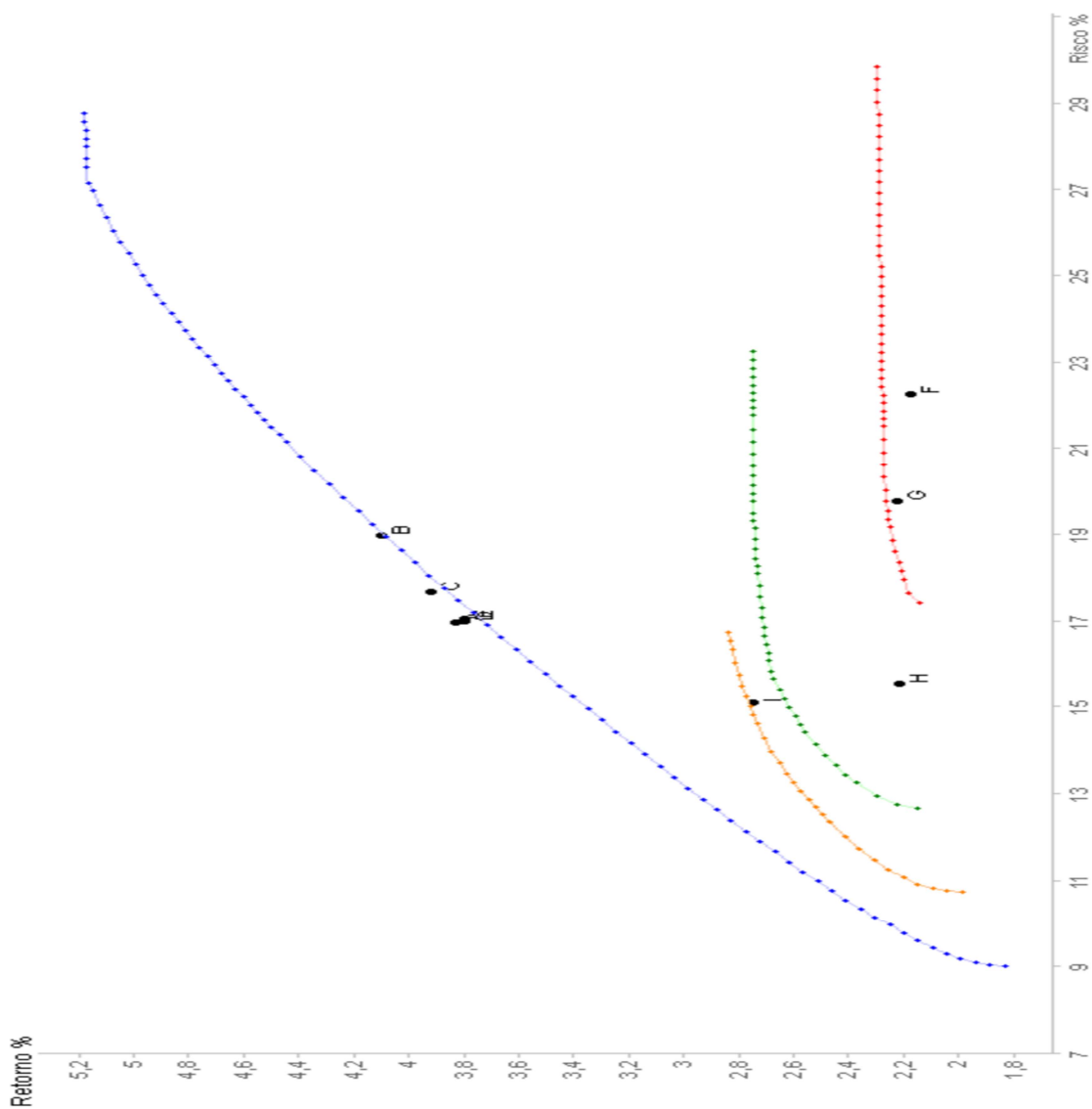
Número de ativos por setor			
Setor	Fronteira 5 ativos	Fronteira 10 ativos	Fronteira 15 ativos
Químico	2	5	5
Energia Elétrica	1	1	1
Alimentos e Bebidas	1	2	2
Construção	1	1	1
Finanças e Seguros		1	2
Siderur & Metalur			1
Comércio			1
Textil			1
Eletroeletrônicos			1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O quadro apresentado acima demonstra o número de ativos, por setor, que são adicionados nas fronteiras eficientes. Fica evidente que nas fronteiras de 10 e de 15 ativos existem uma concentração no setor químico e no setor de alimentos e bebidas, o que justifica um maior retorno para riscos semelhantes quando comparados à fronteira de 5 com a de 10 ativos do investidor 1. Observa-se, ainda, que na fronteira de 15 ativos, 4 novos setores são adicionados. Essa diversificação promove uma diminuição no risco da carteira devido a não correlação dos ativos, a qual pode ser vista para cada investidor na seção Apêndices.

## Investidor 2

Figura 15 - Projeção de fronteiras investidor 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tratando-se das fronteiras eficientes, observa-se que para o investidor 2, a fronteira com o melhor desempenho de risco e retorno também é a fronteira de 15 ativos. Além do maior retorno, a fronteira ainda se limita a um risco de 17%, enquanto as outras, duas com menores quantidade de ativos, aumentam o risco gradativamente, sendo a fronteira de 5 ativos

a de maior risco ultrapassando os 29%, já a fronteira de 10 ativos apresentou um risco máximo superior a 23%.

Tabela 32 – número de ativos por setor investidor 2

Número de ativos por setor			
Setor	Fronteira 5 ativos	Fronteira 10 ativos	Fronteira 15 ativos
Químico	1	1	3
Energia Elétrica			2
Alimentos e Bebidas	1	2	2
Construção	1	2	2
Finanças e Seguros	1	1	1
Siderur & Metalur	1	1	1
Comércio			1
Textil		2	2
Eletroeletrônicos			
Agropecuária		1	1

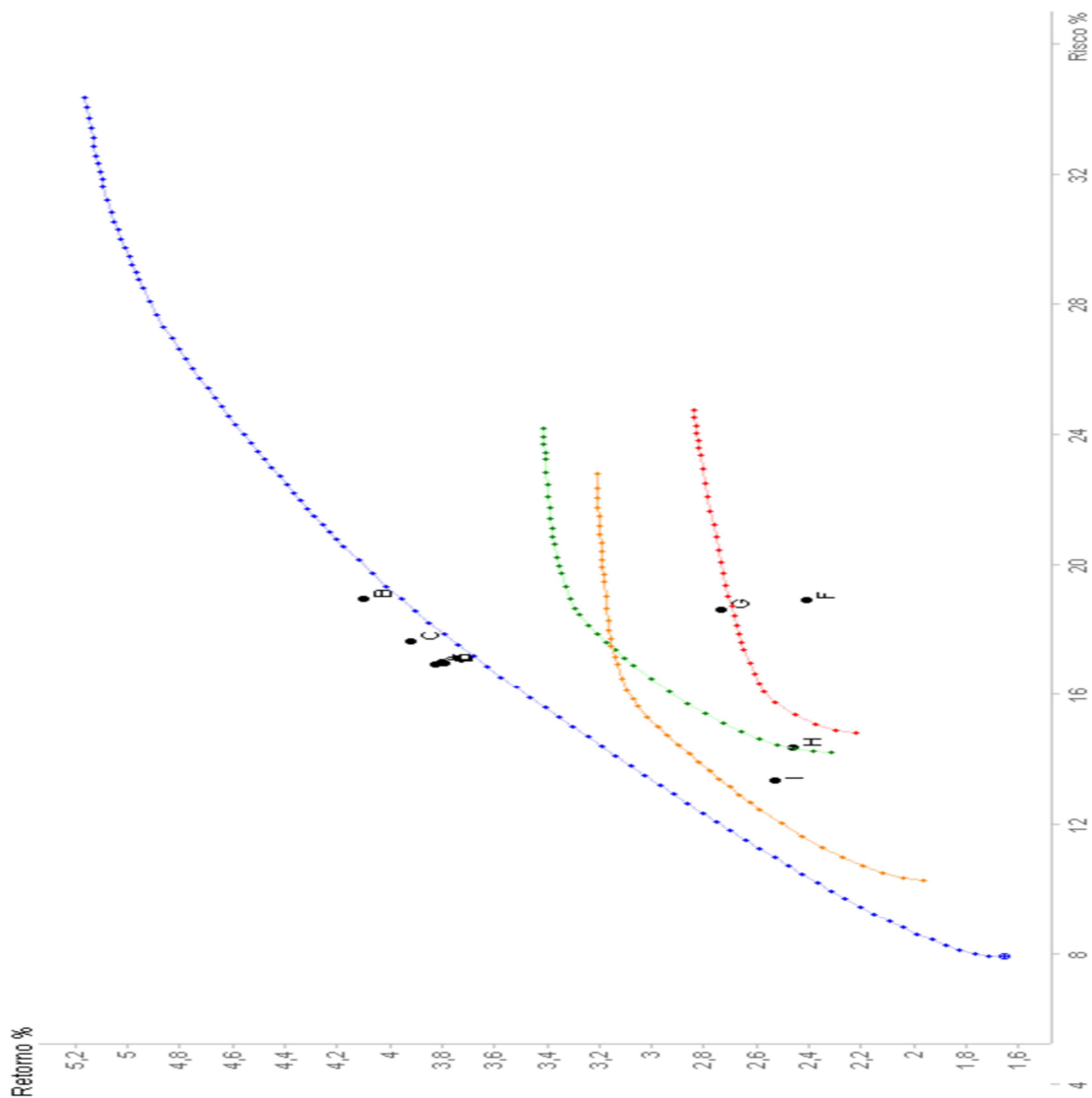
Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando a tabela exposta anteriormente, é possível perceber que a fronteira de 5 ativos possui cinco setores, já na seguinte, dois novos setores são adicionados, e, por fim a fronteira de 15 ativos encerra com um total de 9 setores. Houve ainda a duplicação de ativos por setor entre 5 e 10, passando essa última a ser mais concentrada nos setores de alimentos e bebidas e de construção. No comparativo entre 15 e 10 ativos, houve um aumento elevado no setor químico, a adição do setor de energia elétrica com uma concentração relevante e, por fim, a adição do setor de comércio. Isso demonstra que a adição de novos setores com a inclusão dos ativos advindos do ranking gerou maior retorno com um menor risco, conforme visto anteriormente. Assim a diversificação, para este investidor, foi oportuna para melhoria da fronteira de 15 ativos.



### Investidor 3

Figura 16 - Projeção de fronteiras investidor 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diferente dos investidores 1 e 2, que tiveram a mesma fronteira com melhor desempenho de retorno para todos os riscos, o investidor 3 apresentou como fronteira mais eficiente a de 15 ativos, para um risco considerado próximo aos 17%. Posteriormente, a

fronteira com o melhor desempenho passou a ser a de 10 ativos, uma vez que para o mesmo risco apresenta um retorno maior. O gráfico demonstra que os ativos com melhor projeção de risco e retorno já estavam inseridos na fronteira de 10 ativos.

Tabela 33 – Número de ativos por setor investidor 3

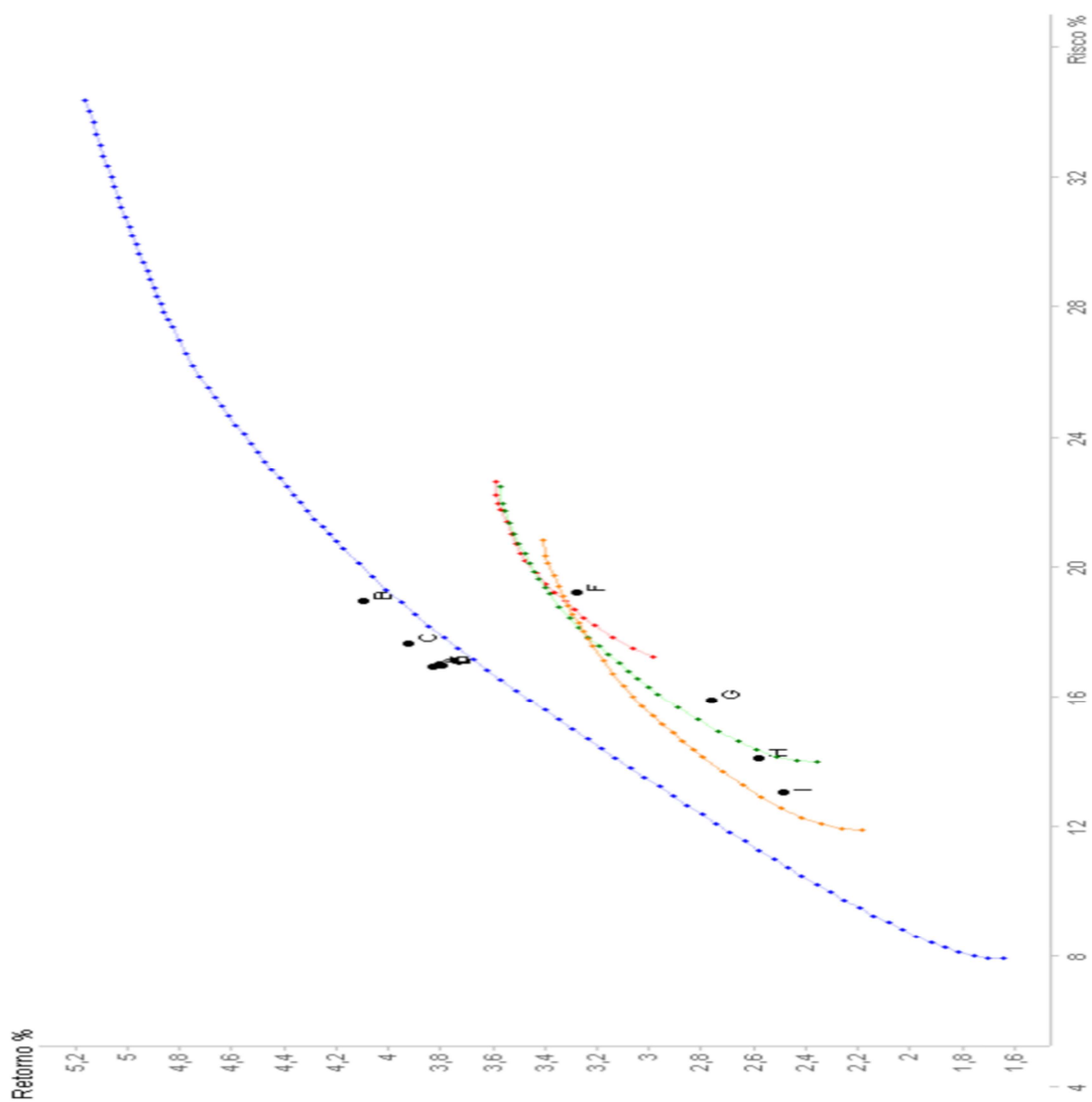
Número de ativos por setor			
Setor	Fronteira 5 ativos	Fronteira 10 ativos	Fronteira 15 ativos
Químico	2	6	6
Energia Elétrica	1	1	1
Alimentos e Bebidas	2	2	2
Construção			1
Siderur & Metalur		1	1
Petroleo e Gás			1
Textil			1
Veículos e Peças			1
Outros			1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do quadro 11, pode-se compreender o motivo pelo qual a fronteira de 10 ativos apresentou melhor desempenho para determinado nível de risco em relação à fronteira eficiente de 15 ativos. Nota-se que a carteira de 10 ativos está bem concentrada no setor químico, incorrendo em maior risco frente a menor diversificação, enquanto a fronteira eficiente de 15 ativos recebe 5 novos setores, o que aumenta a diversificação da carteira e, devido às restrições já discutidas, impede a formulação de carteiras mais concentradas em um setor específico, o que ocasionou o efeito observado anteriormente.

## Investidor 4

Figura 17 - Projeção de fronteiras investidor 4



Fonte: Elaborado pelo autor.

O investidor 4 foi o que apresentou o melhor desempenho na análise anterior, pela projeção nota-se também que as fronteiras ficaram bem próximas umas das outras: Até um risco próximo a 19%, a fronteira mais eficiente era a de 15 ativos. Uma vez passado esse valor, as fronteiras de 5 e 10 ativos apresentam performance maior e semelhante. Ainda, é

possível observar que a carteira F elaborada através das 5 primeiras ações do ranking do investidor com concentrações igualitárias, está muito próxima da fronteira de 5 ativos o que demonstra que a carteira F é praticamente uma carteira eficiente. As explicações possíveis destas performances podem ser obtidas na tabela de diversificação setorial obtida para as escolhas deste investidor, vista em sequência.

Tabela 34 – Número de ativos por setor investidor 4

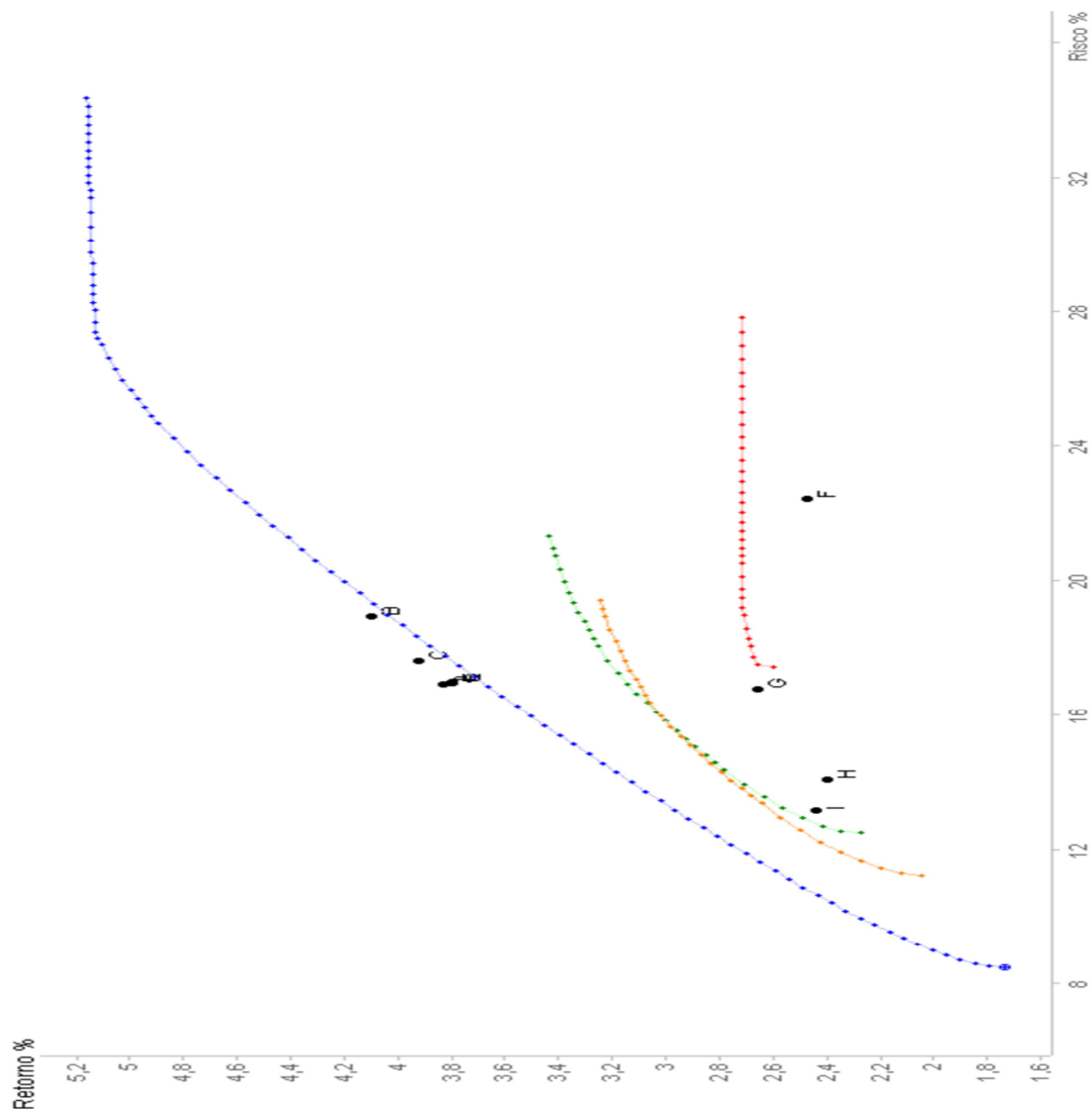
Número de ativos por setor			
Setor	Fronteira 5 ativos	Fronteira 10 ativos	Fronteira 15 ativos
Quimico	2	2	2
Energia Elétrica	1	1	1
Alimentos e Bebidas	1	1	2
Construção		1	1
Siderur & Metalur	1	1	2
Petroleo e Gás		2	2
Eletroeletrônico			2
Agro e Pesca		1	1
Comércio		1	1
Finanças e Seguros			1

Fonte: Elaborado pelo autor.

O quadro apresenta outro ponto relevante, o investidor 4, que obteve o melhor desempenho em termos de índice *sharp*, foi também o investidor com a maior diversificação de setores, tendo no máximo uma concentração de 2 ativos por setor em todas as fronteiras. Tal desempenho certamente contribuiu para o mesmo ter a carteira de melhor desempenho dentre os outros investidores, uma vez que a diversificação diminui a volatilidade da carteira, assim como o prêmio pelo risco entre a carteira e o *benchmarking*.

## Investidor 5

Figura 18 - Projeção de fronteiras investidor 5



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o investidor 5, as fronteiras de 15 e 10 ativos ficaram bastante semelhantes. Considerando riscos até próximos a 13%, a fronteira de 15 ativos obteve melhor resultado,

empatando com a carteira de 10 ativos entre aproximadamente 13% e 16% de risco, e a partir de 16% de risco, a fronteira que demonstrou um melhor resultado foi a fronteira de 10 ativos. Percebe-se que a fronteira de 5 ativos do investidor 5 apresentou um retorno praticamente constante em quanto o risco vai aumentando gradativamente, isso aconteceu de forma semelhante na carteira do investidor 2, tanto o investidor 5 quanto o investidor 2 foram os que tiveram a fronteira de 5 ativos mais diversificada, e pela condição da concentração máxima ser de 30% para essa carteira devido a restrição, dificultou a concentração de ativos correlacionados gerando um aumento do risco sem a variação do retorno.

Tabela 35- Número de ativos por setor investidor 5

Número de ativos por setor			
Setor	Fronteira 5 ativos	Fronteira 10 ativos	Fronteira 15 ativos
Químico		3	4
Energia Elétrica	1	1	1
Alimentos e Bebidas	2	2	3
Construção	1	1	1
Siderur & Metalur	1	2	2
Petroleo e Gás			2
Comércio			1
Finanças e Seguros		1	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do quadro anterior, nota-se que da fronteira de 5 para 10 ativos apenas dois novos setores foram adicionados, e além disso, ocorreu uma maior concentração nos setores químicos de siderurgia e metalurgia. Da fronteira de 10 para 15 ativos, o mesmo fato aconteceu, sendo adicionados dois novos setores e aumentando a concentração de ativos químicos, alimentos e bebidas, e petróleo e gás. Essa movimentação pode ser vista de maneira clara na projeção, onde mostra a fronteira de 5 ativos bastante distante dos retornos da fronteira de 10 ativos, a qual por sua vez apresentou uma projeção bastante semelhante a de 15 ativos, tendo ainda um retorno melhor a partir de um risco próximo ao de 17%.

Considerando as projeções expostas nesta seção, é possível perceber que o desempenho das carteiras está ligado, tanto ao número de ativos quanto à concentração dos mesmos por setor dentro da carteira. Essa relação fica ainda mais clara quando se analisa a correlação entre ativos de uma mesma carteira. Ativos do mesmo setor possuem uma alta correlação, dessa forma, a fronteira eficiente pode concentrar esses ativos buscando aumentar o retorno da carteira, o que se torna mais difícil quando existe um maior número de setores e, conseqüentemente, uma baixa correlação entre os ativos. Quando isso acontece, existe uma diminuição da volatilidade da carteira, uma vez que se minimiza o risco diversificável e por consequência, ocorre uma diminuição no retorno projetado.

Por fim, vale ressaltar que as projeções mostraram que apesar de as carteiras elaboradas, a partir das primeiras ações do ranking de cada investidor, tenham apresentado um desempenho inferior ao do *benchmarking*, este, com quantidade muito superiores de ativos na fronteira eficiente, todas elas obtiveram desempenhos de retorno positivo.

## 6 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo principal a aplicação do método AHP para a formação de diferentes carteiras de investimento elaboradas com ponderações distintas de indicadores por cada investidor. Para tanto, uma ferramenta em AHP foi desenvolvida e utilizada por cinco investidores com conhecimento e experiência no mercado financeiro. A execução do método resultou em um ranking de ações para cada investidor, formulados a partir das escolhas de prioridades de critérios fundamentalistas feitas por cada investidor. Com base nos rankings criados, foram elaboradas, para cada investidor, carteiras distintas compostas pelos 5, 10, 15 e 20 ativos de melhor classificação no ranking com uma concentração igualitária. Para além, foram criadas fronteiras eficientes com os mesmos 5, 10 e 15 ativos.

A fim de verificar o desempenho das carteiras, foi utilizado o índice Ibovespa e também carteiras formuladas a partir do mesmo, como apresentado no tópico 4.3 da seção 4. Dessa forma, o estudo mostrou que apesar de todas as carteiras formuladas apresentarem resultados positivos no período projetado, os portfólios desenvolvidos a partir das ações com melhores classificações no ranking apresentaram desempenho inferior ao do *benchmark*, apresentando um maior risco e um menor retorno, resultando assim em piores *sharps*. Contudo a fronteira livre, composta por carteiras elaboradas a partir das 77 primeiras ações do

ranking individual de cada investidor, obteve resultados satisfatórios quando comparados com o *benchmark*.

O melhor desempenho do *benchmark*, frente as carteiras, já era esperado, uma vez que o mesmo possui uma grande diversificação, contudo na prática dificilmente gerencia-se uma carteira de 77 ativos. Ainda é possível investir no índice Ibovespa através do ativo BOVA11. Dessa forma o investidor consegue uma alta diversificação, sem preocupações com a gestão de carteira. Então as carteiras foram formuladas a fim de observar o quanto elas conseguiriam se aproximar do *benchmark*.

É possível perceber que a ferramenta em AHP elaborada, cumpre com o objetivo de auxiliar o investidor na montagem de portfólio ao devolver ao usuário um ranking personalizado de ações classificado com as características que o investidor busca, já levando em consideração seus critérios de preferência e ponderações. Contudo, como pôde ser visto no trabalho, não existe uma garantia de que as primeiras ações do ranking vão representar uma carteira eficiente, existindo ainda a necessidade de ferramentas que os auxiliem na averiguação das relações de risco e retorno em suas carteiras montadas de forma individual.

Com o intuito de observar a melhor relação de risco retorno dentre as carteiras, abordou-se a metodologia de fronteira eficientes de Markowitz geradas através do Economatica. A partir desses resultados, foi possível notar o que as carteiras formuladas através do ranking, com níveis iguais de concentração, não possuíam a melhor relação risco x retorno da fronteira eficiente. Em vista disso, uma nova análise foi realizada a partir de novas fronteiras, com limites de concentração máximos e mínimos, como visto na análise 2. Nesta segunda análise percebeu-se que existe uma variação no risco e retorno das fronteiras a medida em que novos ativos e setores eram adicionados, sendo que de forma geral, as fronteiras com maior número de ativos apresentaram uma melhor relação de risco e retorno se comparada com as demais.

Portanto, em vista dos pontos percorridos, o estudo conseguiu cumprir com seu objetivo principal, pois conseguiu através do método AHP, devolver para o investidor um ranking mostrando dentre as mais de 300 empresas listadas na bolsa, quais eram as que mais possuíam as características valorizadas pelo mesmo.

Contudo, existem algumas dificuldades que devem ser analisadas para que a ferramenta funcione de maneira fiel. A base de dados precisa ser confiável e também atualizada com dados de todas as empresas. Ainda em relação às projeções de carteiras,



empresas que não continham dados estatísticos históricos, foram retiradas das projeções, como foi o caso da primeira empresa de todos os rankings, dentre outras.

O método AHP combinado com o Economatica para projeções de carteira, se mostrou bastante interessante. É possível perceber que caso houvesse um período maior de tempo para o estudo, novas análises projeções e ponderações poderiam ser feitas, o que mostra que a ferramenta possui possibilidades de melhorias futuras, as quais não foram feitas pelo limite de tempo.

Como recomendação para novos estudos sugere-se utilizar o modelo elaborado no trabalho e comparar não só projeções futuras como também projeções passadas a fim de verificar como as projeções realmente se comportaram e por consequência, qual foi o desempenho das carteiras formuladas através do ranking. Bem como, pesquisar quais os indicadores fundamentalistas devem ser priorizados com o intuito de gerar carteiras com maiores níveis de retorno.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

\_\_\_\_\_. **Finanças corporativas e valor**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 762 p.

BATISTA, H. G. Bolsa ganha mais de 300 mil investidores na pandemia e ultrapassa 2 milhões de ‘CPFs’. **O Globo**, São Paulo, 15 maio 2020. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/economia/bolsa-ganha-mais-de-300-mil-investidores-na-pandemia-ultrapassa-2-milhoes-de-cpfs-24434447>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

BAZIN, D. **Faça fortuna com ações, antes que seja tarde**. 8 ed. São Paulo: CLA, 2017.

BERNSTEIN, W. J. **The Intelligent Asset Allocator: How to Build Your Portfolio to Maximize Returns and Minimize Risk**. 1. ed. Nova Iorque: Mc Graw Hill, 2017.

BODIE Z.; KANE A.; MARCUS A. **Fundamentos de investimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. **Administração financeira - teoria e prática**. 13. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

B3. Histórico pessoas físicas, 2020. Disponível em: <[http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/historico-pessoas-fisicas/](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/historico-pessoas-fisicas/)>. Acesso em: 16 nov. 2020.

CHONG, J.; PHILLIPS, G. M. Portfolio Size Revisited. **The Journal of Wealth Management**, v. 15, n. 4, p. 49–60, 2013.

DAMODARAN, A. **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2012. 1370 p.

DICIO, **Dicionário Online de Português**. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

ELDER, A. **Aprenda a operar no mercado de ações**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

ELTON, E. J. et al. **Moderna teoria de carteiras e análises de investimentos**. [S.l.]: Elsevier, 2012.

FUNDAMENTUS. **Página principal Fundamentus**. 2020. Disponível em: <<http://www.fundamentus.com.br/index.php>> Acesso em: 16 nov. 2020.

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 775 p.

GRAHAM, B. **O investidor inteligente: o guia clássico para ganhar dinheiro na bolsa**. Rio de Janeiro: Harper Collins Brasil, 2016.

GUPTA, G.; KHOON, C.; SHAHNON, S. How Many Securities Make a Diversified Portfolio in KLSE Stocks. **Asian Academy of Management Journal**, v. 6, n. 1, p. 63–79, 2001.

HALFELD, M. **Investimentos: como administrar melhor seu dinheiro**. São Paulo: Fundamento Educacional, 2001.

LEMOS, F.; CARDOSO, C. **Análise técnica clássica: com as mais recentes estratégias da Expo Trader Brasil**. São Paulo: Saraiva, 2010.

MAGALHÃES, A. P. de S. **Logística reversa de eletrodomésticos da linha branca: processo de escolha pelo Método de Análise Hierárquica (AHP)**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

MAGLIANO FILHO, R. Revolução na bolsa. **Sala do Empresário**, São Paulo, v.17, n. 546, 22 set. 2002.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

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

MARQUES, S.; DA SILVA, W. V.; DEL CORSO, J. M.; DALAZEN, L.L. Comparação de desempenho de carteiras otimizadas pelo modelo de Markowitz e a carteira de ações do IBOVÉSPA. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p.20-37, jan./jun. 2013. Semestral. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/recfin/article/download/16216/9449>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

NIGRO, Thiago. **Do mil ao milhão: sem cortar o cafezinho**. Rio de Janeiro: Harper Collins, 2018.

OLIVEIRA, D. F. **Método multicritério Analytic Hierarchy Process na avaliação do ciclo de vida: uma discussão inicial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de capitais**, ed. 3, São Paulo: Atlas, 2009.

PRADO, T. A. R.; BERNARDINO, F. F. M.; DE SOUZA, K. G. O retorno justo de acordo com o CAPM comparado ao retorno efetivo: um estudo em companhias pertencentes ao grupo Gerdau. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33, 2013, Salvador. **Anais eletrônicos ENEGEP**. Salvador: ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de

Produção, 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STP\\_179\\_023\\_23020.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_179_023_23020.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2015.

REIS, T.; TADEWALD, F. **101 Perguntas e Respostas para Investidores Iniciantes**. Paulínia: Vivalendo, 2018.

ROTELA JUNIOR, P.; PAMPLONA, E. O.; SALOMON, F. R. Otimização de portfólios: análise de eficiência. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 4, 2014. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/view/28870/27722>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books, 1991.

\_\_\_\_\_. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making: Why Pairwise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors - The Analytic Hierarchy/Network Process. **Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Serie A. Matemáticas**, Madrid, v. 102, n. 2, p. 251–318, 2008. Disponível em: <<http://www.rac.es/ficheros/doc/00576.PDF>>. Acesso em:

SAMANEZ, C. P. **Gestão de investimentos e geração de valor**. [S.l.]: Pearson, 2007. 386 p.

SHARPE, W. F. *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425-4411, 1964.

SIEGEL, J. J. **Investindo em ações no longo prazo**. Porto Alegre: Bookman, 2015

SILVEIRA, S. A. A. et al. Adesão à práticas de governança corporativa e a percepção de risco das ações pelo mercado. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009, Salvador. **Anais eletrônicos ENEGEP**. Salvador: ABEPRO, 2009. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_091\\_615\\_14259.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_615_14259.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2020.

TOGATLIAN, M. A. P.; CORREIA, A. R.; BELDERRAIN, M. C. N. A Modeling Tool to Assist on the Decision Process of Determining the Optimal Location of an Industrial Airport in Brazil. **Journal of the Brazilian Air Transportation Research Society**, v. 3, n. 1, p. 67-81, 2007.

VAIDYA, O.; KUMAR, S. Analytic hierarchy process: An overview of applications. **European Journal of Operational Research**, v. 169, 2006.

WEDLEY, W. C. Combining qualitative and quantitative factors—an analytic hierarchy approach. **Socio-Economic Planning Sciences**, v. 24, n. 1, p. 57-64, 1990.

## APÊNDICES

Carteira composta pelas 5 empresas com mais representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária.

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
B - (cópia)	100,00	100,0	3,41

Ativos	Classe			
1 B3	ON	20,00	20,0	0,35
2 ItauUnibanco	PN	20,00	20,0	0,78
3 Petrobras	PN	20,00	20,0	1,01

Carteira composta pelas 10 empresas com mais representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
C - (cópia)	100,00	100,0	4,46

Ativos	Classe			
1 Weg	ON	10,00	10,0	0,12
2 Magaz Luiza	ON	10,00	10,0	0,36
3 B3	ON	10,00	10,0	0,18
4 Ambev S/A	ON	10,00	10,0	0,75
5 ItauUnibanco	PN	10,00	10,0	0,39
6 Itausa	PN	10,00	10,0	1,02
7 Petrobras	PN	10,00	10,0	0,50

Carteira composta pelas 15 empresas com mais representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
D - (cópia)	100,00	100,0	3,84

Ativos	Classe			
1 Weg	ON	6,67	6,7	0,08
2 Localiza	ON	6,67	6,7	0,10
3 Magaz Luiza	ON	6,67	6,7	0,24
4 B3	ON	6,67	6,7	0,12
5 Intermedica	ON	6,67	6,7	0,09
6 Ambev S/A	ON	6,67	6,7	0,50
7 ItauUnibanco	PN	6,67	6,7	0,26
8 Itausa	PN	6,67	6,7	0,68
9 Petrobras	PN	6,67	6,7	0,34
10 Petrobras	ON	6,67	6,7	0,33
11 Bradesco	PN	6,67	6,7	0,33

Carteira composta pelas 20 empresas com mais representatividade percentual no índice Ibovespa divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
E - (cópia)	100,00	100,0	3,81

Ativos	Classe			
1 Lojas Renner	ON	5,00	5,0	0,12
2 Viavarejo	ON	5,00	5,0	0,26
3 Grupo Natura	ON	5,00	5,0	0,10
4 Rumo S.A.	ON	5,00	5,0	0,25
5 RaiaDrogasil	ON	5,00	5,0	0,20
6 Weg	ON	5,00	5,0	0,06
7 Localiza	ON	5,00	5,0	0,07
8 Magaz Luiza	ON	5,00	5,0	0,18
9 B3	ON	5,00	5,0	0,09
10 Intermedica	ON	5,00	5,0	0,07
11 Ambev S/A	ON	5,00	5,0	0,38
12 ItauUnibanco	PN	5,00	5,0	0,20
18 Brasil	ON	5,00	5,0	0,16
19 JBS	ON	5,00	5,0	0,25
20 ...	ON	5,00	5,0	0,10

Investidor 1

Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor 1, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
F - 5 primeiros ativos com dados do ra	100,00	100,0	9,08

Ativos	Classe	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
1 Cristal	PNA	20,00	20,0	0,83
2 Cristal	PNB	20,00	20,0	0,89
3 Omega Ger	ON	20,00	20,0	0,55

Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor 1, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
G - 10 primeiros ativos com dados do r	100,00	100,0	7,84

Ativos	Classe	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
1 GPC Part	ON	10,00	10,0	0,53
2 Porto Seguro	ON	10,00	10,0	0,20
3 Minupar	ON	10,00	10,0	1,70
4 Cristal	PNA	10,00	10,0	0,42
5 Cristal	PNB	10,00	10,0	0,44
6 Omega Ger	ON	10,00	10,0	0,28
7 Marfrig	ON	10,00	10,0	0,70

Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor 1, divididas de forma igualitária



Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
H - 10 primeiros ativos com dados do r	100,00	100,0	10,00

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	6,67	6,7	0,35
2 Cristal	PNA	6,67	6,7	0,28
3 Cristal	PNB	6,67	6,7	0,30
4 Mangels Indl	PN	6,67	6,7	1,21
5 Karsten	PN	6,67	6,7	0,53
6 Battistella	ON	6,67	6,7	0,60
7 Whirlpool	PN	6,67	6,7	0,92
8 Omega Ger	ON	6,67	6,7	0,18
9 Hercules	PN	6,67	6,7	0,86
10 Wiz S.A	ON	6,67	6,7	0,72
11 Whirlpool	ON	6,67	6,7	0,96

Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor 1, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
I - 10 primeiros ativos com dados do ranking	100,00	100,0	9,77

Ativos	Classe	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
1 Omega Ger	ON	5,00	5,0	0,14
2 Porto Seguro	ON	5,00	5,0	0,10
3 Minupar	ON	5,00	5,0	0,85
4 Marfrig	ON	5,00	5,0	0,35
5 Lopes Brasil	ON	5,00	5,0	1,02
6 Braskem	ON	5,00	5,0	0,22
7 Braskem	PNA	5,00	5,0	0,22
8 Comgas	ON	5,00	5,0	0,03
9 Azevedo	ON	5,00	5,0	0,45
10 Azevedo	PN	5,00	5,0	1,35
11 GPC Part	ON	5,00	5,0	0,26
12 Cristal	PNA	5,00	5,0	0,21
18 Hercules	PN	5,00	5,0	0,65
19 Wiz S.A	ON	5,00	5,0	0,54
20 Unilever	ON	5,00	5,0	0,70

Quadro de projeção investidor 1

Tabela comparativa investidor 1

Investidor 2

Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor 2, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
F	100,00	100,0	13,89

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	20,00	20,0	1,05
2 Mangels Indl	PN	20,00	20,0	3,64
3 Porto Seguro	ON	20,00	20,0	0,39

Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor 2, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
G - (cópia)	100,00	100,0	10,39

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	10,00	10,0	0,53
2 Terra Santa	ON	10,00	10,0	0,56
3 Karsten	PN	10,00	10,0	0,79
4 Mangels Indl	PN	10,00	10,0	1,82
5 Porto Seguro	ON	10,00	10,0	0,20
6 Marfrig	ON	10,00	10,0	0,70
7 Minumar	ON	10,00	10,0	1,70

Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor 2, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
H - (cópia)(cópia)	100,00	100,0	10,00

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	6,67	6,7	0,35
2 Cristal	PNB	6,67	6,7	0,30
3 Terra Santa	ON	6,67	6,7	0,37
4 Karsten	PN	6,67	6,7	0,53
5 Cristal	PNA	6,67	6,7	0,28
6 Mangels Indl	PN	6,67	6,7	1,21
7 Alupar	UNT N2	6,67	6,7	0,28
8 Porto Seguro	ON	6,67	6,7	0,13
9 Alupar	PN	6,67	6,7	0,91
10 Marfrig	ON	6,67	6,7	0,47
11 Profarma	ON	6,67	6,7	1,32

Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor 2, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
I - (cópia)(cópia)(cópia)	100,00	100,0	8,49

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	5,00	5,0	0,26
2 Cristal	PNB	5,00	5,0	0,22
3 Eletrobras	ON	5,00	5,0	0,15
4 Terra Santa	ON	5,00	5,0	0,28
5 Karsten	PN	5,00	5,0	0,40
6 Copel	ON	5,00	5,0	0,08
7 Cristal	PNA	5,00	5,0	0,21
8 Mangels Indl	PN	5,00	5,0	0,91
9 Alupar	UNT N2	5,00	5,0	0,21
10 Porto Seguro	ON	5,00	5,0	0,10
11 Petrobras	ON	5,00	5,0	0,25
12 Petrobras	PN	5,00	5,0	0,25
18 Mundial	ON	5,00	5,0	0,24
19 Azevedo	ON	5,00	5,0	0,45

Quadro Projeção investidor 2

Tabela comparativa investidor 2

Investidor 3

Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor 3, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
F	100,00	100,0	18,94

Ativos	Classe			
1 Cristal	PNB	20,00	20,0	0,89
2 Omega Ger	ON	20,00	20,0	0,55
3 Cristal	PNA	20,00	20,0	0,83

Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor 3, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
G - (cópia)	100,00	100,0	15,44

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	10,00	10,0	0,53
2 Cristal	PNB	10,00	10,0	0,44
3 Omega Ger	ON	10,00	10,0	0,28
4 Cristal	PNA	10,00	10,0	0,42
5 Marfrig	ON	10,00	10,0	0,70
6 Paranapanema	ON	10,00	10,0	1,00
7 IIR Duarte	PN	10,00	10,0	7,63

Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor 3, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
H - (cópia)(cópia)	100,00	100,0	12,64

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	6,67	6,7	0,35
2 Cristal	PNB	6,67	6,7	0,30
3 Omega Ger	ON	6,67	6,7	0,18
4 Itausa	ON	6,67	6,7	0,60
5 Cristal	PNA	6,67	6,7	0,28
6 Cr2	ON	6,67	6,7	0,30
7 Marfrig	ON	6,67	6,7	0,47
8 Paranapanema	ON	6,67	6,7	0,67
9 J B Duarte	PN	6,67	6,7	5,09
10 J B Duarte	ON	6,67	6,7	2,37
11 Braskem	PNA	6,67	6,7	0,29

Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor 3, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
I- (cópia)(cópia)(cópia)	100,00	100,0	11,97

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	5,00	5,0	0,26
2 Cristal	PNB	5,00	5,0	0,22
3 Omega Ger	ON	5,00	5,0	0,14
4 Itausa	PN	5,00	5,0	0,51
5 Itausa	ON	5,00	5,0	0,45
6 Cristal	PNA	5,00	5,0	0,21
7 Cr2	ON	5,00	5,0	0,22
8 BR Propert	ON	5,00	5,0	0,55
9 Whirlpool	PN	5,00	5,0	0,69
10 Marfrig	ON	5,00	5,0	0,35
11 Paranapanema	ON	5,00	5,0	0,50
12 Whirlpool	ON	5,00	5,0	0,72
13 J B Duarte	PN	5,00	5,0	3,82
14 J B Duarte	ON	5,00	5,0	1,78
15 Braskem	PNA	5,00	5,0	0,22

Projeção investidor 3

Tabela comparativa investidor3

Investidor 4

Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor 4, divididas de forma igualitária



Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
F	100,00	100,0	5,72

Ativos	Classe			
1 Omega Ger	ON	20,00	20,0	0,55
2 Marfrig	ON	20,00	20,0	1,40
3 Paranapanema	ON	20,00	20,0	2,00

Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor 4, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
G - (cópia)	100,00	100,0	6,64

Ativos	Classe			
1 Omega Ger	ON	10,00	10,0	0,28
2 Battistella	ON	10,00	10,0	0,91
3 Cr2	ON	10,00	10,0	0,45
4 Marfrig	ON	10,00	10,0	0,70
5 Paranapanema	ON	10,00	10,0	1,00
6 Biosev	ON	10,00	10,0	2,31
7 Braskem	PNA	10,00	10,0	0,44

Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor 4, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
H - (cópia)(cópia)	100,00	100,0	8,78

Ativos	Classe			
1 Omega Ger	ON	6,67	6,7	0,18
2 Battistella	ON	6,67	6,7	0,60
3 Mangels Indl	PN	6,67	6,7	1,21
4 Cr2	ON	6,67	6,7	0,30
5 Porto Seguro	ON	6,67	6,7	0,13
6 Whirlpool	PN	6,67	6,7	0,92
7 Marfrig	ON	6,67	6,7	0,47
8 Paranapanema	ON	6,67	6,7	0,67
9 Whirlpool	ON	6,67	6,7	0,96
10 Biosev	ON	6,67	6,7	1,54
11 Braskem	PNA	6,67	6,7	0,29

Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor 4, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
I - (cópia)(cópia)(cópia)	100,00	100,0	8,30

Ativos	Classe			
1 GPC Part	ON	5,00	5,0	0,26
2 Cristal	PNB	5,00	5,0	0,22
3 Omega Ger	ON	5,00	5,0	0,14
4 Battistella	ON	5,00	5,0	0,45
5 Cristal	PNA	5,00	5,0	0,21
6 Mangels Indl	PN	5,00	5,0	0,91
7 Cr2	ON	5,00	5,0	0,22
8 Porto Seguro	ON	5,00	5,0	0,10
9 Whirlpool	PN	5,00	5,0	0,69
10 Marfrig	ON	5,00	5,0	0,35
11 Paranapanema	ON	5,00	5,0	0,50
12 Whirlpool	ON	5,00	5,0	0,72
13 Biosev	ON	5,00	5,0	1,15
14 Minerva	ON	5,00	5,0	0,49
15 Wiz S.A	ON	5,00	5,0	0,54

Projeções investidor 4

Tabela comparativa investidor 4

Investidor 5

Carteira composta pelas 5 primeiras ações do ranking do investidor 5, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
F	100,00	100,0	14,40

Ativos	Classe			
1 Omega Ger	ON	20,00	20,0	0,55
2 Mangels Indl	PN	20,00	20,0	3,64
3 Marfrig	ON	20,00	20,0	1,40

Carteira composta pelas 10 primeiras ações do ranking do investidor 5, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
G - (cópia)	100,00	100,0	9,69

Ativos	Classe			
1 Omega Ger	ON	10,00	10,0	0,28
2 Cristal	PNA	10,00	10,0	0,42
3 Mangels Indl	PN	10,00	10,0	1,82
4 Porto Seguro	ON	10,00	10,0	0,20
5 Marfrig	ON	10,00	10,0	0,70
6 Paranapanema	ON	10,00	10,0	1,00
7 Braskem	PNA	10,00	10,0	0,44

Carteira composta pelas 15 primeiras ações do ranking do investidor 5, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações	F
H - (cópia)(cópia)	100,00	100,0	8,09	

Ativos	Classe			
1 Cristal	PNB	6,67	6,7	0,30
2 Omega Ger	ON	6,67	6,7	0,18
3 Battistella	ON	6,67	6,7	0,60
4 Cristal	PNA	6,67	6,7	0,28
5 Mangels Indl	PN	6,67	6,7	1,21
6 Porto Seguro	ON	6,67	6,7	0,13
7 Marfrig	ON	6,67	6,7	0,47
8 Paranapanema	ON	6,67	6,7	0,67
9 Minerva	ON	6,67	6,7	0,65
10 Braskem	PNA	6,67	6,7	0,29
11 Mininar	ON	6,67	6,7	1,13

Carteira composta pelas 20 primeiras ações do ranking do investidor 5, divididas de forma igualitária

Carteira	Valor \$	Peso %	Qtd de ações
I - (cópia)(cópia)(cópia)	100,00	100,0	8,97

Ativos	Classe			
1 Cristal	PNB	5,00	5,0	0,22
2 Omega Ger	ON	5,00	5,0	0,14
3 Terra Santa	ON	5,00	5,0	0,28
4 Battistella	ON	5,00	5,0	0,45
5 Cristal	PNA	5,00	5,0	0,21
6 Mangels Indl	PN	5,00	5,0	0,91
7 Porto Seguro	ON	5,00	5,0	0,10
8 Alupar	PN	5,00	5,0	0,68
9 Marfrig	ON	5,00	5,0	0,35
10 Paranapanema	ON	5,00	5,0	0,50
11 Biosev	ON	5,00	5,0	1,15
12 Minerva	ON	5,00	5,0	0,49
13 Wiz S.A	ON	5,00	5,0	0,54
14 Braskem	PNA	5,00	5,0	0,22
15 Mininar	ON	5,00	5,0	0,86

Correlação investidor 1

Início: 13/11/2017	Fim: 13/11/2020	Presença	Ativos	Classe	Marfrig GN	Azevedo PN	Gristal PNA	Gristal PNB	Omega-Ger GN	Minupar GN	Porto Seguro GN	GPC-Part GN	Braskem GN	Braskem PNA
ok	ok	100,0	Marfrig	GN	1,0	0,1293	0,2836	0,2758	0,4637	0,2012	0,3287	0,2135	0,3477	0,4309
ok	ok	87,0	Azevedo	PN	0,1293	1,0	0,1062	0,0913	0,1312	0,0651	0,1076	0,0436	0,1999	0,1998
ok	ok	100,0	Gristal	PNA	0,2836	0,1062	1,0	0,7443	0,367	0,1642	0,3628	0,1676	0,374	0,3306
ok	ok	89,7	Gristal	PNB	0,2758	0,0913	0,7443	1,0	0,3619	0,1546	0,3693	0,2042	0,3427	0,2878
ok	ok	100,0	Omega-Ger	GN	0,4637	0,1312	0,367	0,3619	1,0	0,2826	0,4798	0,2347	0,4441	0,461
16/11/2017	ok	89,7	Minupar	GN	0,2012	0,0651	0,1642	0,1546	0,2826	1,0	0,2346	0,1022	0,3114	0,3046
ok	ok	100,0	Porto Seguro	GN	0,3287	0,1076	0,3628	0,3693	0,4798	0,2346	1,0	0,2035	0,3939	0,3799
ok	ok	91,6	GPC-Part	GN	0,2135	0,0436	0,1676	0,2042	0,2347	0,1022	0,2035	1,0	0,2412	0,2457
ok	ok	96,5	Braskem	GN	0,3477	0,1999	0,374	0,3427	0,4441	0,3114	0,3939	0,2412	1,0	0,7815
ok	ok	100,0	Braskem	PNA	0,4309	0,1998	0,3306	0,2878	0,461	0,3046	0,3799	0,2457	0,7815	1,0
ok	ok	86,8	Mangels-Indl	PN	0,26	0,1474	0,2436	0,2685	0,3129	0,1599	0,297	0,2347	0,2861	0,2768
ok	ok	100,0	Lopes-Brasil	GN	0,4134	0,1684	0,3161	0,3345	0,5336	0,2531	0,4745	0,2813	0,4145	0,4708
21/11/2017	ok	87,7	Karsten	PN	0,1877	0,0487	0,2775	0,2582	0,2404	0,1368	0,2128	0,1776	0,1999	0,1802
ok	ok	92,7	Whirlpool	PN	0,2985	0,1452	0,3486	0,3177	0,3826	0,2508	0,3472	0,3377	0,4444	0,4626
ok	ok	57,9	Hercules	PN	0,143	0,1021	0,1657	0,1335	0,1751	0,1827	0,1758	0,0946	0,1655	0,1361

Continuação correlação investidor 1

Ativos	Classe	Mangels-Indl PN	Lopes-Brasil GN	Karsten PN	Whirlpool PN	Hercules PN
Marfrig	GN	0,26	0,4134	0,1877	0,2985	0,143
Azevedo	PN	0,1474	0,1684	0,0487	0,1452	0,1021
Gristal	PNA	0,2436	0,3161	0,2775	0,3486	0,1657
Gristal	PNB	0,2685	0,3345	0,2582	0,3177	0,1335
Omega-Ger	GN	0,3129	0,5336	0,2404	0,3826	0,1751
Minupar	GN	0,1599	0,2531	0,1368	0,2508	0,1827
Porto Seguro	GN	0,297	0,4745	0,2128	0,3472	0,1758
GPC-Part	GN	0,2347	0,2813	0,1776	0,3377	0,0946
Braskem	GN	0,2861	0,4145	0,1999	0,4444	0,1655
Braskem	PNA	0,2768	0,4708	0,1802	0,4626	0,1361
Mangels-Indl	PN	1,0	0,295	0,1271	0,3085	0,1247
Lopes-Brasil	GN	0,295	1,0	0,2051	0,361	0,1915
Karsten	PN	0,1271	0,2051	1,0	0,1901	0,1402
Whirlpool	PN	0,3085	0,361	0,1901	1,0	0,1947
Hercules	PN	0,1247	0,1915	0,1402	0,1947	1,0

## Correlação investidor 2

Início:	Fim:	Presença	Ativos	Classe	Marfrig GN	Azevedo PN	Mangels-Indl PN	Minupar GN	Porto-Seguro GN	GPG-Part GN	Azevedo GN	Terra-Santa GN	Mundial GN	Karsten PN
ok	ok	100,0	Marfrig	GN	1,0	0,0901	0,1547	0,1038	0,1586	0,1204	0,0391	0,3051	0,0788	0,1095
ok	ok	87,0	Azevedo	PN	0,0901	1,0	0,1057	0,023	0,0358	0,0017	0,2378	0,0899	0,0371	0,0091
ok	ok	86,8	Mangels-Indl	PN	0,1547	0,1057	1,0	0,0555	0,13	0,1345	0,0656	0,2142	0,0231	0,0336
16/11/2017	ok	89,7	Minupar	GN	0,1038	0,023	0,0555	1,0	0,0481	0,0123	0,0703	0,0837	0,0971	0,0465
ok	ok	100,0	Porto-Seguro	GN	0,1586	0,0358	0,13	0,0481	1,0	0,0341	0,0035	0,2	0,1235	0,0642
ok	ok	91,6	GPG-Part	GN	0,1204	0,0017	0,1345	0,0123	0,0341	1,0	-0,0629	0,1021	0,016	0,0855
28/03/2018	ok	66,4	Azevedo	GN	0,0391	0,2378	0,0656	0,0703	0,0035	-0,0629	1,0	0,1271	0,0315	0,0121
ok	ok	100,0	Terra-Santa	GN	0,3051	0,0899	0,2142	0,0837	0,2	0,1021	0,1271	1,0	0,0481	0,0643
ok	ok	62,6	Mundial	GN	0,0788	0,0371	0,0231	0,0971	0,1235	0,016	0,0315	0,0481	1,0	0,0178
21/11/2017	ok	87,7	Karsten	PN	0,1095	0,0091	0,0336	0,0465	0,0642	0,0855	0,0121	0,0643	0,0178	1,0
14/11/2017	ok	91,5	Alupar	PN	0,1842	0,0625	0,1177	0,0982	0,1471	0,0869	0,0196	0,1528	0,1513	0,0977
ok	ok	100,0	Profarma	GN	0,2644	0,1302	0,1533	0,1133	0,174	0,0895	0,0914	0,2533	0,0963	0,0913
ok	ok	100,0	Cristal	PNA	0,1539	0,0522	0,1101	0,0307	0,1453	0,0281	0,0367	0,1259	0,1416	0,1894
ok	ok	89,7	Cristal	PNB	0,1382	0,0304	0,1266	0,0202	0,1374	0,061	0,0595	0,1257	0,1114	0,1543
ok	ok	100,0	Alupar	UNT-N2	0,3078	0,1328	0,1709	0,1279	0,2897	0,2185	0,0106	0,2964	0,1264	0,1192

## Continuação

Ativos	Classe	Alupar PN	Profarma GN	Cristal PNA	Cristal PNB	Alupar UNT-N2
Marfrig	GN	0,1842	0,2644	0,1539	0,1382	0,3078
Azevedo	PN	0,0625	0,1302	0,0522	0,0304	0,1328
Mangels-Indl	PN	0,1177	0,1533	0,1101	0,1266	0,1709
Minupar	GN	0,0982	0,1133	0,0307	0,0202	0,1279
Porto-Seguro	GN	0,1471	0,174	0,1453	0,1374	0,2897
GPG-Part	GN	0,0869	0,0895	0,0281	0,061	0,2185
Azevedo	GN	0,0196	0,0914	0,0367	0,0595	0,0106
Terra-Santa	GN	0,1528	0,2533	0,1259	0,1257	0,2964
Mundial	GN	0,1513	0,0963	0,1416	0,1114	0,1264
Karsten	PN	0,0977	0,0913	0,1894	0,1543	0,1192
Alupar	PN	1,0	0,1658	0,1178	0,0424	0,4317
Profarma	GN	0,1658	1,0	0,1504	0,0951	0,3312
Cristal	PNA	0,1178	0,1504	1,0	0,6794	0,2129
Cristal	PNB	0,0424	0,0951	0,6794	1,0	0,1464
Alupar	UNT-N2	0,4317	0,3312	0,2129	0,1464	1,0

## Correlação investidor 3



Início:	Fim:	Presença	Ativos	Classe	Braskem PNA	Marfrig GN	Cristal PNA	Cristal PNB	Omega-Ger GN	GPC-Part GN	Gomgas GN	Dohler PN	Bic-Monark GN	Itausa GN		
13/11/2017	13/11/2020	ok	ok	100,0	Braskem	PNA	1,0	0,3458	0,189	0,1296	0,3297	0,1507	0,1432	0,0493	0,202	0,3241
		ok	ok	100,0	Marfrig	GN	0,3458	1,0	0,1539	0,1382	0,3423	0,1204	0,1123	0,0341	0,2821	0,2229
		ok	ok	100,0	Cristal	PNA	0,189	0,1539	1,0	0,6794	0,1764	0,0281	0,1035	0,015	0,0747	0,196
		ok	ok	89,7	Cristal	PNB	0,1296	0,1382	0,6794	1,0	0,1538	0,061	0,1014	0,0651	0,0583	0,1504
		ok	ok	100,0	Omega-Ger	GN	0,3297	0,3423	0,1764	0,1538	1,0	0,08	0,0937	0,0767	0,2549	0,2947
		ok	ok	91,6	GPC-Part	GN	0,1507	0,1204	0,0281	0,061	0,08	1,0	0,0229	0,0274	0,1104	0,0563
	12/11/2020	ok	ok	75,2	Gomgas	GN	0,1432	0,1123	0,1035	0,1014	0,0937	0,0229	1,0	0,0457	0,0033	0,1376
16/11/2017	ok	ok	ok	64,0	Dohler	PN	0,0493	0,0341	0,015	0,0651	0,0767	0,0274	0,0457	1,0	0,0937	0,0785
14/11/2017	ok	ok	ok	55,9	Bic-Monark	GN	0,202	0,2821	0,0747	0,0583	0,2549	0,1104	0,0033	0,0937	1,0	0,2071
	ok	ok	ok	100,0	Itausa	GN	0,3241	0,2229	0,196	0,1504	0,2947	0,0563	0,1376	0,0785	0,2071	1,0
	ok	ok	ok	96,8	J-B-Duarte	PN	0,1344	0,0816	0,092	0,0314	0,0597	0,0735	-0,0083	0,0036	0,0439	0,0896
	ok	ok	ok	100,0	Paranapanema	GN	0,3397	0,1689	0,1252	0,1577	0,2089	0,1531	0,0568	0,0053	0,0883	0,224
	ok	ok	ok	69,0	Gr2	GN	0,2023	0,2313	0,1742	0,1405	0,2094	0,1455	0,129	0,0552	0,1647	0,1907
	ok	ok	ok	100,0	Ambev S/A	GN	0,4007	0,2907	0,1433	0,119	0,3308	0,169	0,1276	0,0717	0,1925	0,3548

Continuação

Ativos	Classe	J-B-Duarte PN	Paranapanema GN	Gr2 GN	Ambev S/A GN
Braskem	PNA	0,1344	0,3397	0,2023	0,4007
Marfrig	GN	0,0816	0,1689	0,2313	0,2907
Cristal	PNA	0,092	0,1252	0,1742	0,1433
Cristal	PNB	0,0314	0,1577	0,1405	0,119
Omega-Ger	GN	0,0597	0,2089	0,2094	0,3308
GPC-Part	GN	0,0735	0,1531	0,1455	0,169
Gomgas	GN	-0,0083	0,0568	0,129	0,1276
Dohler	PN	0,0036	0,0053	0,0552	0,0717
Bic-Monark	GN	0,0439	0,0883	0,1647	0,1925
Itausa	GN	0,0896	0,224	0,1907	0,3548
J-B-Duarte	PN	1,0	0,1098	0,0302	0,1233
Paranapanema	GN	0,1098	1,0	0,084	0,2151
Gr2	GN	0,0302	0,084	1,0	0,2062
Ambev S/A	GN	0,1233	0,2151	0,2062	1,0

Correlação investidor 4

Início:	Fim:	Presença	Ativos	Classe	Braskem PNA	Marfrig GN	Omega-Ger GN	Paranapanema GN	Braskem GN	Gomgas GN	Gomgas PNA	Battistella GN	Gr2 GN	Biosev GN
13/11/2017	13/11/2020													
ok	ok	100,0	Braskem	PNA	1,0	0,3458	0,3297	0,3397	0,7359	0,1432	0,2781	0,0796	0,2023	0,2165
ok	ok	100,0	Marfrig	GN	0,3458	1,0	0,3423	0,1689	0,2339	0,1123	0,2101	0,0415	0,2313	0,2783
ok	ok	100,0	Omega-Ger	GN	0,3297	0,3423	1,0	0,2089	0,2776	0,0937	0,238	0,1291	0,2094	0,2419
ok	ok	100,0	Paranapanema	GN	0,3397	0,1689	0,2089	1,0	0,2987	0,0568	0,1778	0,2171	0,084	0,2023
ok	ok	96,5	Braskem	GN	0,7359	0,2339	0,2776	0,2987	1,0	0,1725	0,2537	0,0765	0,1694	0,1776
ok	12/11/2020	75,2	Gomgas	GN	0,1432	0,1123	0,0937	0,0568	0,1725	1,0	0,5093	0,0279	0,129	0,0512
ok	ok	99,5	Gomgas	PNA	0,2781	0,2101	0,238	0,1778	0,2537	0,5093	1,0	0,0937	0,1455	0,2031
14/11/2017	ok	69,6	Battistella	GN	0,0796	0,0415	0,1291	0,2171	0,0765	0,0279	0,0937	1,0	0,0133	0,1177
ok	ok	69,0	Gr2	GN	0,2023	0,2313	0,2094	0,084	0,1694	0,129	0,1455	0,0133	1,0	0,1482
ok	ok	99,9	Biosev	GN	0,2165	0,2783	0,2419	0,2023	0,1776	0,0512	0,2031	0,1177	0,1482	1,0
ok	ok	86,8	Mangels-Indl	PN	0,1642	0,1547	0,1565	0,2156	0,1444	0,0293	0,164	0,1102	0,1633	0,2149
16/11/2017	ok	89,7	Minupar	GN	0,1847	0,1038	0,1	0,1438	0,1741	0,0173	0,0587	-0,0039	0,044	0,0945
ok	ok	100,0	Porto-Seguro	GN	0,2148	0,1586	0,2521	0,1519	0,1914	0,0965	0,1381	0,015	0,0999	0,1699
ok	ok	92,7	Whirlpool	PN	0,3567	0,1811	0,1895	0,1983	0,3097	0,1034	0,1681	0,0966	0,1756	0,1577
ok	ok	82,2	Whirlpool	GN	0,3341	0,1881	0,2654	0,1706	0,2321	0,1115	0,175	0,1213	0,1589	0,1106

## Continuação

Ativos	Classe	Mangels-Indl PN	Minupar GN	Porto-Seguro GN	Whirlpool PN	Whirlpool GN
Braskem	PNA	0,1642	0,1847	0,2148	0,3567	0,3341
Marfrig	GN	0,1547	0,1038	0,1586	0,1811	0,1881
Omega-Ger	GN	0,1565	0,1	0,2521	0,1895	0,2654
Paranapanema	GN	0,2156	0,1438	0,1519	0,1983	0,1706
Braskem	GN	0,1444	0,1741	0,1914	0,3097	0,2321
Gomgas	GN	0,0293	0,0173	0,0965	0,1034	0,1115
Gomgas	PNA	0,164	0,0587	0,1381	0,1681	0,175
Battistella	GN	0,1102	-0,0039	0,015	0,0966	0,1213
Gr2	GN	0,1633	0,044	0,0999	0,1756	0,1589
Biosev	GN	0,2149	0,0945	0,1699	0,1577	0,1106
Mangels-Indl	PN	1,0	0,0555	0,13	0,1785	0,1891
Minupar	GN	0,0555	1,0	0,0481	0,1187	0,0873
Porto-Seguro	GN	0,13	0,0481	1,0	0,1172	0,2172
Whirlpool	PN	0,1785	0,1187	0,1172	1,0	0,5535
Whirlpool	GN	0,1891	0,0873	0,2172	0,5535	1,0

Correlação investidor 5

Início:	Fim:	Presença	Ativos	Classe	Minerva GN	Braskem PNA	Marfrig GN	Omega-Ger GN	Azevedo PN	Minupar GN	Mangels-Indi- PN	Braskem GN	Porto-Seguro GN	Paranapanema- GN
ok	ok	100,0	Minerva	GN	1,0	0,2088	0,6003	0,26	0,1055	0,1239	0,1117	0,1627	0,1239	0,1004
ok	ok	100,0	Braskem	PNA	0,2088	1,0	0,3458	0,3297	0,1601	0,1847	0,1642	0,7359	0,2148	0,3397
ok	ok	100,0	Marfrig	GN	0,6003	0,3458	1,0	0,3423	0,0901	0,1038	0,1547	0,2339	0,1586	0,1689
ok	ok	100,0	Omega-Ger	GN	0,26	0,3297	0,3423	1,0	0,0671	0,1	0,1565	0,2776	0,2521	0,2089
ok	ok	87,0	Azevedo	PN	0,1055	0,1601	0,0901	0,0671	1,0	0,023	0,1057	0,1543	0,0358	0,13
16/11/2017	ok	89,7	Minupar	GN	0,1239	0,1847	0,1038	0,1	0,023	1,0	0,0555	0,1741	0,0481	0,1438
ok	ok	86,8	Mangels-Indi	PN	0,1117	0,1642	0,1547	0,1565	0,1057	0,0555	1,0	0,1444	0,13	0,2156
ok	ok	96,5	Braskem	GN	0,1627	0,7359	0,2339	0,2776	0,1543	0,1741	0,1444	1,0	0,1914	0,2987
ok	ok	100,0	Porto-Seguro	GN	0,1239	0,2148	0,1586	0,2521	0,0358	0,0481	0,13	0,1914	1,0	0,1519
ok	ok	100,0	Paranapanema	GN	0,1004	0,3397	0,1689	0,2089	0,13	0,1438	0,2156	0,2987	0,1519	1,0
ok	ok	100,0	Cristal	PNA	0,0892	0,189	0,1539	0,1764	0,0522	0,0307	0,1101	0,209	0,1453	0,1252
ok	ok	89,7	Cristal	PNB	0,1075	0,1296	0,1382	0,1538	0,0304	0,0202	0,1266	0,1566	0,1374	0,1577
14/11/2017	ok	69,6	Battistella	GN	0,0715	0,0796	0,0415	0,1291	0,0673	-0,0039	0,1102	0,0765	0,015	0,2171
ok	ok	99,5	Gomgas	PNA	0,1137	0,2781	0,2101	0,238	0,123	0,0587	0,164	0,2537	0,1381	0,1778
ok	12/11/2020	75,2	Gomgas	GN	0,1084	0,1432	0,1123	0,0937	0,0673	0,0173	0,0293	0,1725	0,0965	0,0568

Continuação

Ativos	Classe	Cristal PNA	Cristal PNB	Battistella GN	Gomgas PNA	Gomgas GN
Minerva	GN	0,0892	0,1075	0,0715	0,1137	0,1084
Braskem	PNA	0,189	0,1296	0,0796	0,2781	0,1432
Marfrig	GN	0,1539	0,1382	0,0415	0,2101	0,1123
Omega-Ger	GN	0,1764	0,1538	0,1291	0,238	0,0937
Azevedo	PN	0,0522	0,0304	0,0673	0,123	0,0673
Minupar	GN	0,0307	0,0202	-0,0039	0,0587	0,0173
Mangels-Indi	PN	0,1101	0,1266	0,1102	0,164	0,0293
Braskem	GN	0,209	0,1566	0,0765	0,2537	0,1725
Porto-Seguro	GN	0,1453	0,1374	0,015	0,1381	0,0965
Paranapanema	GN	0,1252	0,1577	0,2171	0,1778	0,0568
Cristal	PNA	1,0	0,6794	0,0492	0,102	0,1035
Cristal	PNB	0,6794	1,0	0,0793	0,109	0,1014
Battistella	GN	0,0492	0,0793	1,0	0,0937	0,0279
Gomgas	PNA	0,102	0,109	0,0937	1,0	0,5093
Gomgas	GN	0,1035	0,1014	0,0279	0,5093	1,0

