



**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**  
**ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**KÁTIA SCARABOTTO BEDIN**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE CARTEIRA DE INVESTIMENTOS**  
**DEFENDIDOS POR BENJAMIN GRAHAM E HARRY MARKOWITZ**

**CAXIAS DO SUL**  
**2021**

**KÁTIA SCARABOTTO BEDIN**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE CARTEIRA DE INVESTIMENTOS  
DEFENDIDOS POR BENJAMIN GRAHAM E HARRY MARKOWITZ**

Monografia apresentada como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Econômicas da Universidade de Caxias do Sul.

Orientador: Professor Me. Mosar Leandro Ness

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

**KÁTIA SCARABOTTO BEDIN**

**ANÁLISE DOS MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE CARTEIRA DE INVESTIMENTOS  
DEFENDIDOS POR BENJAMIN GRAHAM E HARRY MARKOWITZ**

Monografia apresentada como  
requisito para a obtenção do Grau de  
Bacharel em Ciências Econômicas  
da Universidade de Caxias do Sul.

Orientador: Professor Me. Mosar  
Leandro Ness

**Aprovado em 07/12/2021**

**Banca Examinadora**

---

Prof. Me. Mosar Leandro Ness  
Universidade de Caxias do Sul

---

Prof. Me. Romário de Souza Gollo  
Universidade de Caxias do Sul

---

Prof. Dr. Ezequiel Megiato  
Universidade Católica de Pelotas

**CAXIAS DO SUL**

**2021**

## RESUMO

A busca por investimentos de renda variável tem se expandido no Brasil, visto que os investidores tem buscado por opções que tragam maior rentabilidade a medida que a taxa básica de juros da economia tem caído na última metade da década de 2010, o que, em consequência, leva a uma queda da rentabilidade da renda fixa. Por conseguinte, este trabalho considerou, de forma inicial, a teoria de investimentos das correntes de pensamento econômico, para entender como os investimentos funcionam de forma geral. Após isso, avaliou-se as metodologias de Benjamin Graham e Harry Markowitz, de forma que a teoria do primeiro definisse quais ações iriam compor a carteira e posteriormente redistribuir as porcentagens de ativos para realizar a otimização do portfólio de Markowitz. Os resultados revelaram que a hipótese principal, de que aplicabilidade das teorias estudadas na formação de carteira de ativos da Ibovespa tornam os investimentos mais eficientes, visando maior rentabilidade e menos risco, ainda resultando em diferentes carteiras de investimentos que possam se adequar ao objetivo do investidor, como maior retorno médio, menor ou maior risco.

**Palavras-chave:** Investimentos. Graham. Markowitz. Otimização. Ações.

## **ABSTRACT**

The search for variable income investments has expanded in Brazil, as investors have been looking for options that bring greater profitability as the economy's base interest rate has fallen in the last half of the 2010s, which, as a result, leads to a drop in fixed income profitability. Therefore, this work initially considered the investment theory of currents of economic thought, in order to understand how investments work in general. After that, the methodologies of Benjamin Graham and Harry Markowitz were evaluated, so that the theory of the former defined which stocks would compose the portfolio and later redistribute the asset percentages to perform the optimization of the Markowitz portfolio. The results revealed that the main hypothesis, that the applicability of the theories studied in the formation of Ibovespa's asset portfolio makes investments more efficient, aiming at greater profitability and less risk, still resulting in different investment portfolios that can suit the investor's objective, as higher average return, lower or higher risk.

**Keywords:** Investments. Graham. Markowitz. Optimization. Actions.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Tudo o que é novo é novamente velho .....	39
Tabela 02 – Seleção de ativos .....	50
Tabela 03 – Carteira Graham .....	51
Tabela 04 – Retorno dos Ativos .....	53
Tabela 05 – Covariância .....	53
Tabela 06 – Resumo dos Ativos .....	54
Tabela 07 – Carteira para o melhor retorno pelo índice de Sharp .....	56
Tabela 08 – Carteira para o melhor retorno médio .....	57
Tabela 09 – Carteira para o menor risco .....	58
Tabela 10 – Carteira para o maior risco .....	59
Tabela 11 – Retorno das carteiras e indicadores .....	60

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Versão simplificada da Teoria do Ciclo de Vida de Modigliani .....	20
Figura 2 - Evolução do Volume negociado na B3 (Mercado à vista e lote padrão) v.s. PIB .....	25
Figura 03 – Relação valor intrínseco e preço de mercado .....	35
Figura 04 – Fronteira Eficiente .....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – API .....	31
-----------------------	----

## LISTA DE SIGLAS

API	Análise do Perfil de Investidor
CAGR	<i>Compound Annual Growth Rate</i>
CBD	Certificado de Depósito Bancário
CDI	Certificado de Depósito Interbancário
CPF	Cadastro Pessoa Física
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
GRG	Gradiente Reduzido Generalizado
IBOSVESPA	Índice Bovespa
IBRX 100	Índice Brasil 100
IPO	<i>Initial Public Offering</i>
PIB	Produto Interno Bruto
Selic	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
TR	Taxa Referencial

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	12
1.2 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES .....	13
<b>1.2.1 Hipótese Principal</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2.2 Hipótese Secundária</b> .....	<b>13</b>
1.3 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TEMA .....	13
1.4 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS .....	14
<b>1.4.1 Objetivo Principal</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4.2 Objetivos Secundários</b> .....	<b>14</b>
1.5 METODOLOGIA.....	14
<b>2 O INVESTIMENTO</b> .....	<b>16</b>
2.1 TEORIA BÁSICA DE INVESTIMENTO .....	16
<b>2.1.1 As decisões de investimento das famílias</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1.2 O caso de diversos períodos</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.3 O papel das expectativas</b> .....	<b>21</b>
2.2 EXTENSÕES DA TEORIA BÁSICA .....	22
<b>2.2.1 A separação entre famílias e empresas</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.2 A acumulação de estoques</b> .....	<b>23</b>
2.3 ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE GASTOS EM INVESTIMENTO.....	24
<b>2.3.1 O modelo do acelerador do investimento</b> .....	<b>24</b>
<b>2.3.2 A Teoria q</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3.3 Regras de investimento quando as famílias e empresas são distintas.</b> ...	<b>28</b>
<b>3 O DILEMA ENTRE GRAHAM E MARKOWITZ</b> .....	<b>30</b>
3.1 AS CARTEIRA DE INVESTIMENTO: COMO SÃO E PARA QUE SERVEM. ....	30
3.2 METODOLOGIA PARA A FORMAÇÃO DE CARTEIRA DE GRAHAM .....	32

<b>3.2.1 As perspectivas de crescimento de longo-prazo .....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2 Administração.....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3 Saúde financeira e estrutura de capital.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2.4 Histórico de dividendos e <i>Dividend Yield</i> .....</b>	<b>40</b>
3.3 METODOLOGIA DA TEORIA MODERNA DO PORTFÓLIO DE MARKOWITZ..	40
<b>3.3.1 O Risco e a incerteza.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.2 O Retorno .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.3 A Fronteira Eficiente.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3.4 Índice Sharpe .....</b>	<b>45</b>
3.4 A RELAÇÃO ENTRE GRAHAM X MARKOWITZ .....	46
<b>4 ANÁLISES E APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE FORMAÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS ATRAVES DO SOLVER .....	48
4.2 CARTEIRA DE ATIVOS ELABORADA NA METODOLOGIA DE GRAHAM .....	49
4.3 APLICAÇÃO DO MODELO MARKOWITZ .....	53
4.4 CARTEIRA GRAHAM-MARKOWITZ.....	54
<b>4.4.1 Definição de melhor retorno.....</b>	<b>55</b>
<b>4.4.2 Definição do melhor retorno médio.....</b>	<b>56</b>
<b>4.4.3 Definição por meio do desvio padrão.....</b>	<b>57</b>
4.5 COMPARAÇÃO DAS CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS ELABORADAS COM OS PRINCIPAIS INDICADORES DE <i>BENCHMARK</i> .....	59
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>63</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado financeiro é o local em que ocorrem negociações de produtos financeiros, os quais podem ser: moedas, títulos, ações, derivativos, mercadorias, *commodities*<sup>1</sup> e outros bens que tenham valor financeiro. Assim investidores que visam aumentar sua renda passam a integrar este mercado. O mercado de ações é cobiçado pelos investidores, tendo um crescimento de 82,4% no número de CPFs inscritos na bolsa de valores brasileira, segundo *InfoMoney*, no ano de 2020.

Dessa forma, este trabalho tem como propósito estudar os investimentos, com ênfase nas metodologias aplicadas por Benjamin Graham e Harry Markowitz, tendo como objetivo encontrar carteiras de investimentos que apresentem melhor relação entre risco e retorno, ou representem o objetivo do investidor, tais como: o retorno médio, maior ou menor risco, desta forma auxiliando os investidores na elaboração de carteiras de ativos.

Por conseguinte, o presente estudo apresenta as teorias de investimento existentes nas diversas correntes de pensamento econômico e estuda as metodologias desenvolvidas por Benjamin Graham e de Harry Markowitz de forma que os estudos de Graham (2019) selecionem os ativos que englobam a carteira e Markowitz (1952) redistribua os ativos de forma que haja a otimização dos investimentos, para demonstrar sua aplicabilidade na bolsa de valores brasileira, posteriormente comparando-as com indicadores de *benchmark*<sup>2</sup>.

Os investidores que ingressam no mercado de ações necessitam de amplas análises e metodologias para a seleção de ativos que compõem uma carteira de investimento, visto que esses buscam potencializar seus investimentos obtendo, por consequência, maiores lucros. Dessa forma, para administrar a carteira de ações, é necessário saber alocar os recursos e gerenciar os riscos.

Para compreensão da análise de fundamentos das ações fazem-se diversas menções para Benjamin Graham, considerado o maior analista de investimentos, pois sua metodologia quantitativa, analisa principalmente o valor das empresas.

Ao analisar-se os riscos envolvidos na formação de uma carteira, Harry Markowitz e sua teoria moderna do portfólio, comprovou-se de forma empírica que existem carteiras com maior rentabilidade para certos níveis de volatilidade, e estas

---

<sup>1</sup> Bem ou produto de origem primária

<sup>2</sup> Índice de referência.

carteiras são consideradas pertencentes a fronteira eficiente por terem sido otimizadas por Markowitz.

Além desta breve introdução, este trabalho de pesquisa apresenta, no capítulo dois, uma revisão teórica a respeito dos investimentos e as teorias que permeiam este assunto. O capítulo três apresenta as metodologias de investimento desenvolvidas por Benjamin Graham e Harry Markowitz, as quais serão colocadas em prática através da seleção de ativos e otimização da carteira de investimentos.

## 1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O crescimento do número de investidores, pessoa física, na bolsa de valores brasileira tem sido exponencial ao longo dos anos, em julho de 2020 tem-se um total de 2,8 milhões de CPFs inscritos, de acordo com a Brasil, Bolsa, Balcão (B3). Em consequência, a busca por métodos de formação de carteira de ativos tornou-se mais frequente.

Dessa forma o estudo da metodologia de formação de carteira defendido por Graham, utilizando as teorias de Markowitz, tornam mais eficiente a carteira, mostrando-se necessário para auxiliar os investidores.

Diante do exposto, o presente estudo pretende responder às seguintes perguntas:

1. Qual a teoria de Benjamin Graham?
2. Como montar uma carteira utilizando o método Graham?
3. Qual a importância da teoria de Harry Markowitz?
4. Qual a carteira formada através da metodologia Graham?
5. Qual a melhor distribuição de ativos a partir da teoria de Markowitz?
6. Como tornar a metodologia de Graham mais eficiente através da teoria de Markowitz?

## 1.2 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES

### 1.2.1 Hipótese Principal

A aplicabilidade das teorias de Graham e Markowitz na formação de carteira de ativos da Ibovespa, principal bolsa de valores brasileira, tornam os investimentos mais eficientes tendo como objetivo maior rentabilidade e menor risco.

### 1.2.2 Hipótese Secundária

I. Graham acreditava que investimentos deveriam ser realizados a longo prazo, e que as escolhas de ações deveriam ser realizadas baseadas no *Value Investing*<sup>3</sup> de uma empresa.

II. Para elaborar uma carteira, através da metodologia de Graham, deve-se selecionar ações de empresas sólidas e com excepcionais perspectivas de geração de caixa, e que, em seu momento de compra, o valor deve ser maior do que o preço.

III. Markowitz defende a importância da diversificação na composição de uma carteira de investimentos, devido ao fato de permitir a redução dos riscos.

IV. Com a metodologia desenvolvida por Graham é possível selecionar um mínimo de dez e um máximo de trinta ações que possuam uma relação preço por lucro adequada.

V. Realizar a seleção de ativos, conforme teoria de Graham, e distribuir a proporção de ativos para uma diversificação, segundo metodologia de Markowitz.

## 1.3 JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TEMA

Com a queda na taxa de juros da economia brasileira, a partir da segunda década do século XXI, a fuga de investimentos de renda fixa atrelados à taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic) é cada vez maior, assim a busca por opções que tenham maior rentabilidade tem se tornado cada vez mais comum para os cidadãos brasileiros. Dessa forma o conhecimento sobre investimentos de renda variável torna-se fundamental para poder realizar os aportes.

---

<sup>3</sup> Investimento em valor

Dessa maneira as metodologias de formação de carteira passam a ser mais requisitadas pelos investidores que buscam por conhecimento no assunto, e assim o estudo de duas teorias e sua possível união para maior eficácia, visando mais retorno e menos risco, é de suma importância para quaisquer pessoas que atuem ou desejem atuar na bolsa de valores.

Diante disto o presente estudo justifica-se por analisar as teorias de Benjamin Graham e de Harry Markowitz e demonstrar a aplicabilidade destas na bolsa de valores brasileira.

## 1.4 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Principal

Analisar as metodologias de investimento de Benjamin Graham e Harry Markowitz e sua aplicabilidade na bolsa de valores brasileira, nos anos de 2015 a 2020.

### 1.4.2 Objetivos Secundários

1. Entender a metodologia Graham;
2. Entender a teoria de Markowitz;
3. Montar uma carteira de investimentos a partir da metodologia Graham;
4. Distribuir ativos conforme Markowitz;
5. Viabilizar a utilização da análise de Markowitz na carteira formada no modelo.

## 1.5 METODOLOGIA

De acordo com GIL (2010) a pesquisa é definida como um procedimento racional e sistemático que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos a partir de pesquisa em material já publicado como: livros, jornais e revistas. Para que a pesquisa alcance seus objetivos é indispensável que ações sejam tomadas no sentido de efetivar de forma sistemática todo o planejamento estabelecido no estudo.

O presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento da pesquisa no mercado financeiro a nível nacional, para determinar a melhor técnica de seleção de carteiras. Visa, portanto, entender o funcionamento do mercado de ações com a construção de um modelo econométrico que seja capaz de revelar qual a melhor técnica de construção das carteiras.

O presente estudo irá nortear-se no primeiro e segundo capítulos por meio da construção de referencial teórico descritivo. Conforme Prodanov e Freitas (2013, p.52) “Nas pesquisas descritivas, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles.” Isto utilizado para as diferentes técnicas de análise para construção de carteiras de investimento.

A Econometria segundo Hill e Judge (2010) trata do uso da teoria e dados da economia, negócios e ciências sociais, juntamente com recursos da estatística, para responder a questões do tipo quanto. Dessa forma baseará o capítulo quatro.

O modelo econométrico será elaborado a partir da escolha pré-determinada de um grupo de ações preferenciais, junto a bolsa de valores. As técnicas admitidas no presente estudo serão: o modelo de Graham e Markowitz. A partir destes modelos buscar-se-á estabelecer a melhor relação entre ambos.

## 2 O INVESTIMENTO

O ato de investir está associado a qualquer gasto ou aplicação de recurso que produza um retorno no futuro, dessa forma pode estar ligado a aplicação de capital, tempo, estudos, entre outros. Diante disso, o presente capítulo tem como objetivo o estudo sobre teorias de investimentos.

O termo investimento está associado a óticas diferentes: na visão de um banqueiro, estaria ligado a alocação financeira em ações, fundos de investimento e títulos de dívida; já para um economista a compra de ações de empresas, por exemplo, que já estão sob domínio de outros agentes econômicos não é considerada investimento, porque esses ativos não causam um aumento de riqueza agregada no sistema econômico. Os economistas geralmente referem-se ao investimento para tratar de transações que causam o crescimento da riqueza agregada da economia, como: compra ou produção de ativos tangíveis (BORDALO, 2017).

No mercado financeiro o investimento é conhecido como o ato de compra e venda de ações, entretanto o investimento em si é obtido quando uma empresa realiza o *Initial Public Offering*<sup>4</sup> (IPO) em uma bolsa de valores. A comercialização de ações diariamente é a troca de riquezas entre os agentes econômicos.

### 2.1 TEORIA BÁSICA DE INVESTIMENTO

A teoria básica do investimento é associada a Keynes<sup>5</sup> por ser, conforme Servén e Solimano (1993 apud ALVES; LUPORINI, 2007, p.3) “a teoria keynesiana foi a primeira a tratar as decisões de investimento como independentes na economia, considerando essa variável como e tipicamente endógena, ou seja, que responde a mudanças em outras variáveis.”

Keynes afirmava que a decisão de investir dos empresários baseava-se na relação da taxa de retorno esperada e o custo de oportunidade.

Na linguagem corriqueira, investimento designa a compra de um ativo, seja este novo ou velho, por um indivíduo ou uma empresa. Por vezes, o alcance do termo é limitado à compra de um ativo na Bolsa de Valores. Mas também está relacionado a

---

<sup>4</sup> Oferta Pública Inicial

<sup>5</sup> Nascido em Cambridge na Inglaterra, formado em matemática pelo *King's College*, da Universidade de Cambridge. Considerado importante percursos da macroeconomia e por sua filosofia protecionista.

investimentos em imóveis, máquinas, estoques de produtos acabados ou não. De forma generalizada, um novo investimento, que se opõe a reinvestimento, está relacionado a compra, por aplicação dos rendimentos, de um bem de capital de qualquer espécie (Keynes, 1996).

Para Keynes poupança se equivale a investimento, visto que poupança está para as famílias assim como os investimentos estão para as empresas, haja visto que qualquer um desses é igual ao excedente da renda sobre o consumo.

O investimento pode ser subdividido em investimento bruto e investimento líquido. O investimento bruto contém a reposição do estoque de capital necessária para cobrir a depreciação, ao excluir-se a depreciação tem-se o investimento líquido. Conforme Lopes e Vasconcellos (2008):

$$I_b = I_l + d . K \quad (2.0)$$

$I_b$  = Investimento bruto

$I_l$  = Investimento líquido

$d$  = Coeficiente de depreciação

$K$  = Estoque de capital

Os gastos com investimentos têm como objetivo elevar o padrão de vida das famílias no longo prazo e esse é o componente do Produto Interno Bruto (PIB) que vincula presente ao futuro.

Nas decisões de investimento, os agentes tomam suas decisões visando o futuro, dado que só faz sentido aumentar o estoque de capital se esse aumento proporcionar uma gratificação futura em termos de rendimento (Lopes e Vasconcellos, 2008).

A teoria Keynesiana ainda leva em consideração a tomada de decisão como independente na economia. Nessas perspectivas, o investimento é tido sob ótica de decisões, as quais são tomadas em condições de incerteza, para maiores detalhes ver Keynes em a Teoria geral do emprego, do juro e da moeda (1996).

### **2.1.1 As decisões de investimento das famílias**

A Teoria da Decisão tem por objetivo minimizar a subjetividade e o componente intuitivo intrínseco neste processo, por meio de valores consistentes e lógicos que

contribuam por uma ação racional dos agentes decisivos (MARGUERON; CARPIO, 2003).

A decisão possui diversas teorias que visam a facilidade de escolha, como a teoria desenvolvida por Pascal<sup>6</sup>. Segundo Cusinato (2003) Pascal tinha um problema ao qual queria resolver, esse era estabelecer a correlação de levar uma vida devota a Deus, o que levou ao surgimento da primeira teoria da decisão: o princípio da expectativa matemática. Portanto, a tomada de decisão relativa aos investimentos com base em seus conhecimentos intrínsecos e no lucro esperado.

As decisões de investimento são feitas por todos os agentes econômicos, entretanto as empresas são propriedade das famílias, conseqüentemente a decisão de investimento pode ser considerada como parte das decisões das famílias. Decide-se sobre como alocar os consumos presente e futuro (Lopes e Vasconcellos, 2008).

O investimento pode ser a compra de ativos financeiros ou até mesmo de bens de capital, e a decisão de investir em uma dessas opções ocasiona ou não maior poder de compra futuro, ou uma alternativa para as famílias em sua alocação da renda.

Segundo Keynes (1996) a presença de um valor de mercado é condição necessária para que a renda nominal tenha um valor definido e também para que o montante poupado por uns seja igual ao valor dos que decidem investir. Os agentes tomam a decisão de poupar ou investir, ao ter como motivação a incerteza do futuro, e analisam os possíveis investimentos baseados na taxa de retorno esperado.

Conforme Sachs e Larraín (2000) a maximização da riqueza das famílias obtém-se ao igualar o produto marginal do capital à taxa de juros do mercado:

$$PMgK_2 = (1 + r) \tag{2.1}$$

As famílias decidem por aplicar o valor poupado em ativos financeiros ou investimentos, conforme Lopes e Vasconcellos (2008, p.355) “a riqueza da família é maximizada quando a produtividade marginal do capital é igual a um mais a taxa de juros.”

---

<sup>6</sup> Nascido em *Clemon-Ferrand*, França, no dia 19 de junho de 1623. Foi um matemático, físico e filósofo responsável pelo tratado sobre o vácuo, experiências sobre a pressão atmosférica, inventor da prensa hidráulica e a seringa, dentre outros.

Dentre os fatores que influenciam na tomada de decisão das famílias sobre investimentos tem-se: a capacidade que essas possuem para tolerar riscos, a viabilidades dos aportes financeiros e as especulações que são geradas no mercado, essas podem estar diretamente ligados as decisões empresariais ou governamentais, ou até mesmo notícias públicas.

As decisões de investimento, para Keynes (1996), dependem exclusivamente da economia monetária, ao agregar a moeda no sistema econômico obteve a explicação do motivo pelo qual a taxa de juros da moeda determina o compasso e o andamento da economia, assim exemplificou o papel ativo da moeda no sistema econômico e suas relações com a decisão de investir (CASAGRANDE, 1996).

A teoria da decisão influência de forma direta na tomada de decisão das famílias quanto ao investimento, assim, à medida que as famílias decidem investir, em funções de dois períodos, têm de considerar os diversos períodos.

### 2.1.2 O caso de diversos períodos

As decisões de investimentos possuem suas funções atreladas apenas a dois períodos. Para a realização de um cálculo realístico é necessário alterar a função para levar em conta os diversos períodos.

Dessa forma segundo Sachs e Larrain (2000) a função fica representada da seguinte forma:

$$PMgK_{+1} = (r + d) \tag{2.2}$$

O custo de capital ( $PMgK_{+1}$ ) é a soma da taxa de juros ( $r$ ) com a taxa de depreciação ( $d$ ). Entende-se que a família necessita ter um nível de estoque de capital igual ao custo de capital.

Os muitos períodos estão associados ao ciclo de vida permanente, teoria desenvolvida por Franco Modigliani<sup>7</sup>, em que as famílias possuem um padrão de consumo que se eleva de forma amena ao longo dos anos, entretanto a renda diminui ao passar do tempo.

---

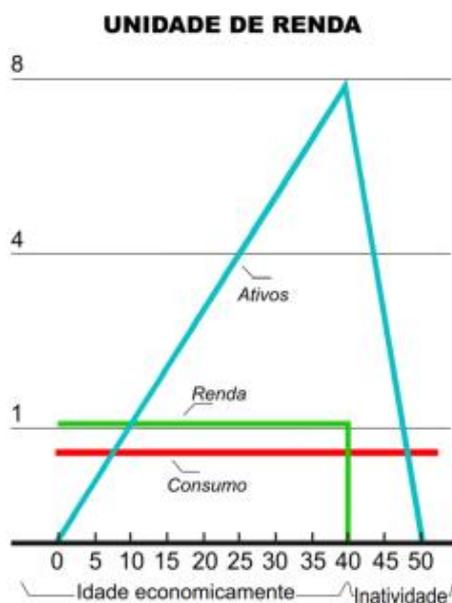
<sup>7</sup> Economista, nascido em Roma, Itália, em 18 de junho de 1918 e falecido em 25 de setembro de 2003, naturalizado norte-americano. Vencedor do Prêmio Nobel de Economia no ano de 1985.

Consoante a Modigliani entendia Mota (2020) que a demografia influenciava nos modelos, haja visto que, se há crescimento populacional, há oferta de jovens, faixa etária que mais poupa, assim mais prevalentes que os idosos, os quais utilizam suas poupanças.

Entende-se dessa forma a necessidade de estudar mais de dois períodos para a decisão de investimentos, visto que os ciclos influenciam na quantidade de capital disponível pelas famílias

Segundo Modigliani (1986), apud Teixeira e Rodrigues (2019), a teoria do ciclo de vida considera que a poupança para aposentadoria parte da vontade das pessoas em manter um padrão de consumo ao longo de sua vida. Para seguir este padrão de vida, os indivíduos poupam uma parcela de sua renda para o consumo durante sua vida ativa em busca de uma estabilidade financeira na velhice, na qual ocorre uma queda no rendimento que advém do fator trabalho, como na Figura 1.

Figura 1 - Versão simplificada da Teoria do Ciclo de Vida de Modigliani.



**Figura 1. Versão simplificada da Teoria do Ciclo de Vida de Modigliani**

Fonte: Adaptado pelos autores de Neri (1999)

Nota Fonte: Neri, M. C.; Carvalho, K; Nascimento, M. Ciclo de Vida e Motivações Financeiras (com especial atenção aos idosos brasileiros). Brasília DF: IPEA, 1999. 21 p. (Texto para discussão nº 691), 1999.

Fonte: Teixeira e Rodrigues (2019)

A Figura 1 ilustra a teoria do ciclo de vida, em que a renda é constante ao longo da vida do agente econômico até chegar em sua aposentadoria, quando o indivíduo

fica inativo financeiramente, entretanto o consumo se mantém constante em toda a vida, já a renda é superior durante a idade economicamente ativa e decresce no período de inatividade. (Para saber mais ver Modigliani, 1986).

### **2.1.3 O papel das expectativas**

O papel das expectativas surge por meio da influência das incertezas nas variáveis econômicas percebidas por Keynes (1996). Conforme Garcia (1999) em um meio de incertezas, as decisões econômicas baseiam-se nas expectativas que os agentes formam sobre variáveis relevantes. Já para os clássicos esta indecisão poderia ser eliminada, visto que para os mesmos os agentes econômicos agem de forma repetitiva que corrige seus erros ao decorrer do tempo, mesmo que estes também respondam as expectativas. As expectativas estão ligadas com a incerteza do futuro do mercado, e esta instabilidade não pode ser mensurada por meio de cálculos probabilísticos, diferente dos riscos.

De acordo com Keynes (1996) a importância do princípio da incerteza está no fato de que os agentes alteram seu comportamento e cria estratégias e instituições, as quais tornam-se racionais e inteligíveis a estes critérios. Com a indecisão os agentes buscam se defender da possibilidade, incalculável, de que decisões cruciais levem a perdas irreversíveis (GARCIA, 1999).

No mercado financeiro a compra e venda de ações negociadas na bolsa de valores, ou seja, a troca de riqueza entre diferentes titularidades, leva a especulação de mercado, a qual está ligada às expectativas dos investidores. As expectativas dependem de um prognóstico que um investidor possa fazer, e também do estado de confiança que ele deposita nesta conjectura feita por ele (CASAGRANDE, 1996).

Os investimentos são repletos de incertezas, tanto a respeito do futuro, quanto sobre a decisão do que investir, sejam bens ou ativos. Dessa forma a expectativa influencia com vigor nos investimentos e as decisões que os cercam.

Segundo Rosa et al. (2006) as expectativas adaptativas estabelecem que o retorno esperado em um período será correspondente ao anterior, e em sua função  $\alpha$  é o coeficiente de correção, se tender para zero significa que baixa importância e atribuí erro a previsão anterior. Entretanto esta hipótese possui uma crítica pelo fato de a expectativa assumir que os agentes econômicos baseiam suas expectativas nos valores das variáveis desfasadas e não aprendem com os erros passados.

Para Rosa et al. (2006) as expectativas racionais definem que todos os agentes econômicos procedem de forma idêntica e fazem uso de toda a informação disponível para criarem suas expectativas e essas só divergem dos valores efetivos da variável prevista por causa de elementos imprevisíveis. As críticas a esta teoria se restringem ao fato de nem todos utilizarem as informações de maneira mais eficiente ou até mesmo não receberem está. (Para mais informações ver Rosa et al., 2006)

## 2.2 EXTENSÕES DA TEORIA BÁSICA

A teoria básica apresenta extensões, as quais visam ampliar as análises, como têm-se a seguir.

### 2.2.1 A separação entre famílias e empresas

Inicialmente compreendeu-se que as famílias se autoempregam e, em consequência, fabricam sua própria produção, porém, ao levar-se em consideração o mercado na prática, as empresas contratam trabalhadores, os quais recebem um salário por seus serviços, e os proprietários, detentores de capital, recebem os lucros após liquidar os custos de sua instituição. Por consequência, a decisão de investir muda neste cenário (Sachs e Larrain, 2000).

A separação entre as famílias e empresas nos investimentos ocorre devido ao fato que ambas possuem objetivos diferentes. Enquanto as famílias buscam pela aquisição de casa própria, estudos e boas condições para seus dependes; as empresas visam à formação de estoques e acúmulos de capital.

Para Sachs e Larrain (2000) ao obter-se famílias e empresas distintas, entende-se que a pessoa jurídica não necessita ter conhecimento sobre as preferências intertemporais dos acionistas, visto que esta age de forma que maximize seu valor de mercado, isso, em consequência, irá maximizar o lucro de seus acionistas e melhorar sua distribuição de dividendos.

Entende-se, dessa forma, a importância da separação entre famílias e empresas, visto que ambas possuem objetivos divergentes.

### 2.2.2 A acumulação de estoques

Os estoques são bens que as empresas deixam armazenados, mas corresponde a apenas 1% do Produto Interno Bruto (PIB). Em períodos de recessão os estoques sofrem com o abastecimento, por isso esse investimento é fundamental para entender oscilações econômicas.

Existem três tipos básicos de estoques, são eles: os insumos primários, bens semiacabados e bens acabados. Segundo a *Economic Report of the President*<sup>8</sup> (1991), apud Sachs e Larrain (2000) no ano de 1990 os Estados Unidos da América (EUA), os estoques de produção em andamento representavam 37,3%, os bens acabados 32% e as matérias-primas 30,8%. Compreende-se que as empresas precisam manter estoques de insumos para economizar no custo de produção e a garantia de disponibilidade, já os produtos prontos para consumo são armazenados para ter uma produção uniforme, o que pode corresponder às demandas.

Para Mankiw (2015) existem quatro razões pelas quais as empresas mantêm estoques. A primeira razão para as empresas manterem os estoques é para estabilizar os níveis de produção, visto que é fácil para a empresa sustentar linhas de produção constantes mesmo com as variáveis de vendas no mercado. A segunda razão é operar de maneira mais eficiente, haja visto que se uma loja possui a mercadoria em estoque torna-se possível concretizar a venda se dispuser para mostrar o produto para seu cliente. Empresas de linha de produção mantêm estoque para evitar interrupção nas linhas de montagem, assim, quanto maior o volume de estoque que uma empresa possui, mais será produzido. A terceira razão é a prevenção contra a falta de bens, ou seja, as empresas se previnem para que não falem produtos e que, em consequência, deixem de vender aos seus clientes. Os estoques de produtos semiacabados servem para a produção de bens que exigem muitas etapas no seu processo de fabricação, portanto, é necessário deixar parte dessas etapas prontas para acelerar o processo de produção, essas etapas são contabilizadas nos estoques.

Como fator que influencia nos investimentos em estoque Mankiw (2015) destaca a taxa de juros, visto que ao manter produtos em estoque a empresa deixa de receber a taxa de juros real por aquele período. À medida que a taxa de juros sobe,

---

<sup>8</sup> Relatório Econômico do Presidente

torna-se exigente a manutenção dos estoques, entende-se que o aumento da taxa de juros pressiona para baixo o investimento no mesmo.

Algumas empresas utilizam as condições de crédito para manutenção de seus estoques, dessa forma a acumulação de reservas de mercadorias depende da quantidade de limites disponíveis para as empresas (Mankiw, 2015).

A acumulação de estoque é considerada um investimento para as empresas, visto que essas decidem aplicar seu capital em produtos ou insumos visando um custo de produção inferior ou a disponibilidade de material que corresponda as demandas.

### 2.3 ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE GASTOS EM INVESTIMENTO

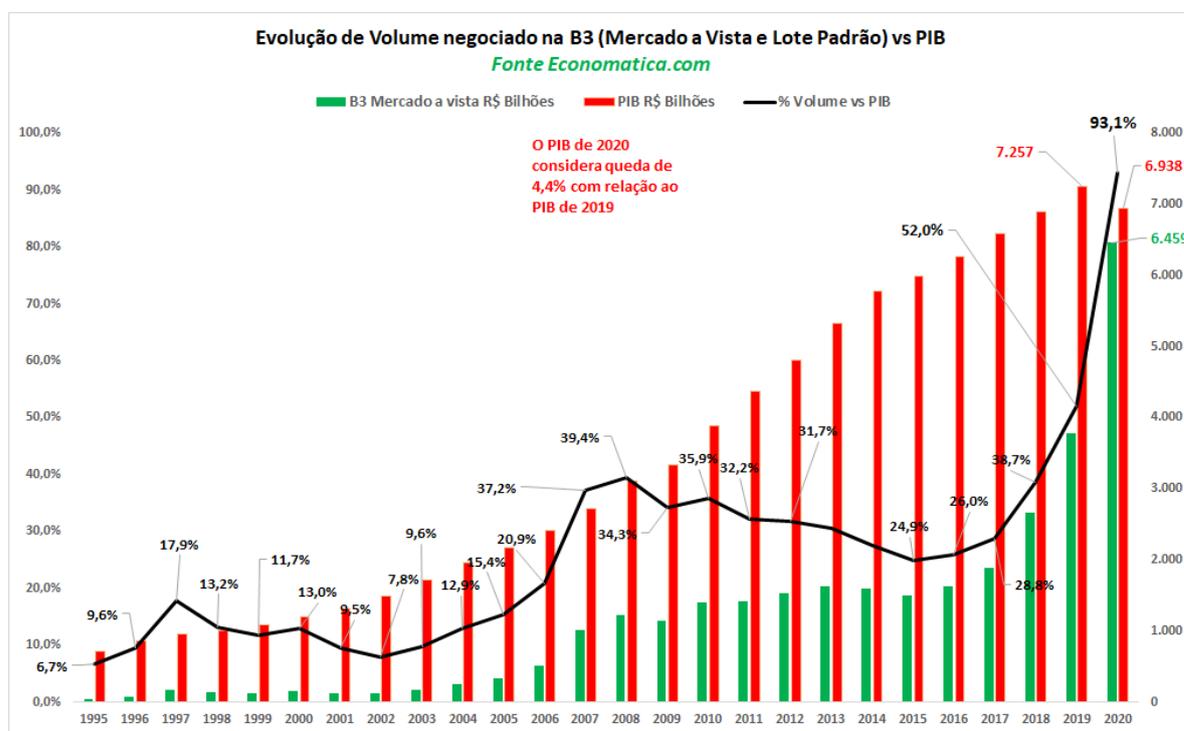
Os gastos com investimento fazem parte de estudos de uma realidade complexa, portanto, a seguir, serão apresentados estudos empíricos sobre os investimentos agregados.

#### 2.3.1 O modelo do acelerador do investimento

O modelo acelerador se opõe ao modelo multiplicado proposto por Keynes (aumento de investimento gera incremento de renda), pois no modelo acelerador pode-se dizer que o valor numérico relaciona o aumento no investimento ao na renda, e que o investimento líquido será positivo a medida que o consumo nacional crescer e, se esse permanecer constante, o investimento líquido pode cair a zero (BORDALO, 2017). Este modelo prevê uma associação entre as mudanças na produção e os gastos com investimentos.

A Figura 2 indica a relação entre o PIB, ou seja, a taxa de produção agregada e os investimentos, e que esta relação possui importância para o desenvolvimento do modelo acelerador.

Figura 2 - Evolução do Volume negociado na B3 (Mercado a vista e lote padrão) v.s. PIB



Fonte: Economática Insights (2020).

O modelo acelerador, segundo Sachs e Larrain (2000), inicia-se com uma relação estável entre estoque de capital e seu nível de produção, e capital função constante da produção. Ou seja, a relação entre investimento e produção é linear.

$$K^* = hQ \quad (2.3)$$

K = Capital

h = Fração constante

Q = Produção

Assim o investimento líquido (J) seria proporcional às alterações no produto, ou seja, o investimento cresce à medida que a produção acelera, então será: (Sachs e Larrain, 2000).

$$J = h(Y_{+1} - Y) \quad (2.4)$$

J = investimento líquido

Y = Alteração de produção

Entretanto, para Alves e Luporini (2007), o modelo acelerador não considera a possibilidade de defasagens no processo de escolha dos agentes econômicos e a inclusão do investimento privado. Também ignora o fato de que a quantidade de investimento corrente somente se ajusta, em partes, o estoque de capital atual a seu nível almejado.

Segundo Sachs e Larrain (2000), mesmo que o modelo conte com limitações, em sua forma simples este descreve com precisão maior parte dos movimentos a respeito dos investimentos. Ao incorporar-se as defasagens ao modelo obtém-se o modelo acelerador flexível:

$$I = \lambda \left( \left( \frac{\alpha Y}{C_k} \right) - K_{t-1} \right) \quad (2.5)$$

$0 < \lambda < 1$  = Velocidade de ajustamento do estoque de capital

$\alpha$  = Parcela de capital na função de produção Cobb-Douglas.

$C_k$  = Custo de utilização do capital

$K_t$  = Capital em função do tempo

Neste modelo, mesmo com as modificações que incorporaram as defasagens, alguns fatores como rentabilidade, as expectativas e o custo de capital foram deixados à parte e desconsiderados (Alves e Luporini, 2007).

O modelo acelerador associa as mudanças na produção e os gastos com investimentos, faz uma relação estável entre estoque de capital e seu nível de produção.

### 2.3.2 A Teoria q

O Q de Tobin<sup>9</sup> trabalha exclusivamente com os ativos a preços de reposição, utilizados pelos investidores como ferramenta de apoio nas decisões de investimento (PEREIRA, et al., 2017).

Em conjunto com a hipótese do efeito multiplicador causaria um choque no crescimento do produto, o qual tem por consequência uma alteração nos

---

<sup>9</sup> Economista, nascido em Illinois, EUA em 5 de março de 1918, falecido em 11 de março de 2002. Graduado em economia por Harvard, ganhador do Prêmio Nobel de economia em 1981, professor da universidade de Yale e ex-assessor econômico do ex-presidente John F. Kennedy.

investimentos com efeitos multiplicadores sobre o nível do produto de equilíbrio. Conforme Fama e Barros (2000) O “Q” é o quociente entre o valor de mercado que uma empresa possui e o valor da remissão de seus ativos físicos.

A equação de Tobin dá-se pela equação a seguir:

$$Q \text{ de Tobin} = \frac{VMA+VMD}{VRA} \quad (2.6)$$

VMA = Valor de mercado das ações

VMD = Valor de mercado da dívida

VRA = Valor de reposição dos ativos.

Esta teoria elaborada por Tobin leva em consideração que a instituição, em sua decisão de investimento, considera o resultado obtido entre a razão e o valor de mercado do capital instalado, Lopes & Vasconcellos, (2008). O “Q” mostra como cada quantidade adicional no estoque de capital afeta o valor presente descontado dos lucros.

Segundo Sachs e Larrain (2000) a variável q é definida pelo valor de mercado das ações de uma empresa dividido pelo custo de capital, e assim Tobin destaca as condições sob as quais o q é um bom indicador de lucratividade em um novo investimento, ou seja, quando q for maior que 1, assim a empresa poderá vender ações e financiar lucrativamente um novo estudo de investimentos. Em âmbito teórico o valor de q em um empreendimento é igual ao valor descontado dos dividendos futuros pagos pela empresa por unidade de capital da empresa.

$$q = \frac{PMgK-d}{r} \quad (2.7)$$

PMgK = Estoque de capital constante

d = Taxa de depreciação

r = Taxa de juros

Conforme Mankiw (2015) o modelo de Tobin está relacionado com a teoria neoclássica. Para compreender essa relação é necessário observar que o q de Tobin depende dos lucros esperados no presente e no futuro, em relação ao capital instalado. Os lucros fazem com que a propriedade de capital se torne mais desejável, ou seja, estimula o crescimento do valor de mercado das ações, aumenta o valor de

q. Assim assemelha-se ao produto marginal do capital ao lado do custo do capital, então, se as empresas estão em prejuízos ao comparar com seu capital instalado, por consequência ocorrerá um baixo valor de mercado para as ações e um q inferior.

O q de Tobin é um indicador que incentiva os investimentos, visto que suas análises são voltadas as rentabilidades futuras, destacando a importância do mercado de ações para avaliar as intenções de investimentos na economia.

### 2.3.3 Regras de investimento quando as famílias e empresas são distintas.

Segundo Sachs e Larrain (2000), na economia moderna à maior parte dos investimentos são feitos pelas empresas, entretanto, famílias são as proprietárias das empresas e visam maximizar a utilidade do proprietário, ao isolar estas entidades temos:

$$Pr = Q - wL \quad (2.8)$$

Pr = Lucro

Q = Produção

w = Salário

L = Trabalho

Ao acrescentar investimentos (I), o valor de mercado da empresa (V) e o valor do trabalho das famílias (W), as quais são pagas por seus serviços, obtém-se wL, que se apresenta em dois períodos distintos:

$$W = wL + \frac{wL}{(1+r)} + V \quad (2.9)$$

Esta divisão não influencia na expansão de riqueza familiar, pois, como as famílias são as proprietárias das empresas, a expressão é inalterada. Assim as empresas decidem investir, pois visam maximizar a renda das famílias e, em consequência, maximizam o preço das ações. (Para mais informações ver Sachs e Larrain, 2000).

Em suma neste capítulo foi possível compreender as teorias de investimento, as quais moldam o mercado, desde as decisões de investimentos, as expectativas, as

distinções entre famílias e empresas e demais estudos sobre investimentos. No próximo capítulo serão abordadas as metodologias de investimento defendidas por Benjamin Graham e Harry Markowitz.

### 3 O DILEMA ENTRE GRAHAM E MARKOWITZ

Com base na concepção de investimento e as teorias que permeiam esse assunto, faz-se necessário o estudo sobre investimentos na óptica observada por banqueiros, assim analisa-se metodologias para a formação de carteira de ativos dentro da bolsa de valores. Para isso far-se-á um estudo sobre Graham e Markowitz.

#### 3.1 AS CARTEIRA DE INVESTIMENTO: COMO SÃO E PARA QUE SERVEM.

Carteira de investimento é o conjunto de aplicações do investidor, a qual pode servir para a pessoa física ou jurídica. Também conhecida como cesta ou portfólio de investimentos, esta reúne todos os ativos financeiros à escolha do indivíduo. Visto que, ao montar uma carteira, o investidor reduz os riscos, já que não aloca seu dinheiro em apenas um título financeiro, dessa forma ao repartir o capital em mais ativos costuma-se proporcionar maior segurança financeira (BTG PACTUAL, 2017).

Segundo Elton et. al (2012) existe uma forma simples para se comparar diferentes conjuntos de ativos, ou seja, compará-las diretamente. De forma geral os investidores expressam suas escolhas baseados na probabilidade dos resultados, desconsideram o retorno esperado e seu respectivo desvio padrão.

Uma carteira de investimento é um conjunto de posições de ações em empresas distintas, a qual visa aumentar a rentabilidade e diminuir os riscos, conforme uma análise do perfil de cada indivíduo.

O perfil de investidor, de forma geral, é dividido entre conservador, moderado e arrojado, e é feito através de uma Análise do Perfil de Investidor (API). Esta análise relaciona o horizonte de investimentos, tolerância ao risco, objetivos do investimento, renda mensal, valor e ativos que compõem o patrimônio, necessidade futura da utilização dos recursos, investimentos que possui familiaridade, frequência e volume de aplicações realizadas, sua formação acadêmica e experiência no mercado financeiro (BANCO DO BRASIL, 2021).

Conforme definição do Banco do Brasil (2021) o perfil conservador prioriza a segurança como ponto decisivo para as suas aplicações. O investidor moderado deseja segurança nos seus investimentos, mas também aceita investir em produtos com maior risco que podem proporcionar ganhos melhores no longo prazo, já o

arrojado visa possibilidade de maiores ganhos no longo prazo, para isso aceita correr mais riscos.

Para definição do Perfil de Investidor é necessário o preenchimento de um questionário, conforme obrigatoriedade das Instruções Normativas da CVM nº 539/2013 e nº 554/2014.

O questionário disponibilizado pelo Itaú Unibanco (2021) dispõe das perguntas encontradas no Quadro 01:

Quadro 01 – API

(continua)

<p>Para começar, selecione qual o perfil mais semelhante ao seu:</p>	<p>Este é o meu momento de investir</p> <p>Você prefere investir em produtos conservadores, mas pode investir uma pequena parte de seus recursos em renda variável, com objetivo de atingir uma melhor rentabilidade no longo prazo.</p>
	<p>Já tenho segurança e estabilidade. Mas por que não ir além?</p> <p>Aproveite o fato que você admite correr um pouco mais de risco para investir parte de seus recursos em renda variável com objetivo de poder alcançar uma melhor rentabilidade no longo prazo</p>
	<p>O sucesso vem com o conhecimento. Inclusive o financeiro</p> <p>Você entende que os ganhos e perdas fazem parte de investimentos que buscam maiores retornos no longo prazo. Mas lembre-se de manter uma parte de seus investimentos em produtos conservadores.</p>
<p>Sexo</p>	<p>Feminino</p>
	<p>Masculino</p>
<p>Idade</p>	<p>Até 30 anos</p>
	<p>De 30 a 45 ano</p>
	<p>De 45 a 60 anos</p>
	<p>Acima de 60 anos</p>
<p>Estado Civil</p>	<p>Solteiro</p>

(conclusão)

	Casado
Faixa Salarial	Até R\$5 mil
	De R\$5 mil a R\$10 mil
	De R\$10 mil a R\$ 20 mil
	Mais de R\$20 mil
Investimento Inicial	Até R\$50 mil
	De R\$50 mil a R\$ 100 mil
	De R\$100 mil a R\$250 mil
	Mais de R\$250 mil

Fonte: Itaú Unibanco (2021)

Com o API preenchido e o perfil do investidor traçado é possível definir a recomendação do percentual de capital a alocar em cada tipo de investimento. Os conservadores tendem a manter percentual maior da sua carteira de investimentos em produtos de baixo risco, mas podem investir uma pequena parcela em produtos que ofereçam níveis de riscos diferenciados, com objetivo de atingir ganhos no longo prazo. Para o perfil moderado diversificar é a estratégia indicada para os investimentos. Os investidores com perfil agressivo alocam maior parte de seus investimentos em ações, mas, para proteger seu patrimônio, o indicado é aplicar parte de seus investimentos em produtos de baixo risco (BANCO DO BRASIL, 2021).

A definição do perfil de investidor permite definir a quantidade de capital disponível para investimento em ações, com isso é necessário conhecer as metodologias para formação de carteiras de ações.

### 3.2 METODOLOGIA PARA A FORMAÇÃO DE CARTEIRA DE GRAHAM

Benjamin Graham<sup>10</sup> promoveu uma ruptura no setor financeiro, ao optar por ações tomadas a longo prazo e uma análise detalhada de empresas, defendia também que o investidor evitasse riscos, dessa forma buscava entender quais negócios davam uma margem de segurança.

<sup>10</sup> Economista, nascido em Londres na Inglaterra, em 08 de maio 1894, formado pela *Columbia University* em Nova York, inicialmente trabalhou na Graham-Newman até a crise de 1929 alastrar a economia e sua empresa. Em 1926 começou a lecionar na Faculdade de Columbia, neste período desenvolveu dois dos conceitos mais importantes do mercado financeiro: *Value Investing* e *Security Analysis*.

Graham é autor de um dos consagrados livros de investimentos: O Investidor Inteligente, o qual segundo Warren Buffett (2019, p. 11) é “De longe, o melhor livro sobre investimentos já escrito.”

O economista desenvolveu dois conceitos importantes do mercado financeiro, o *Value Investing* e o *Security Analysis*<sup>11</sup>, que são utilizados pelos investidores. Sua estratégia consistia em comprar ações de empresas sólidas e com boas expectativas de geração de caixa e manter estas em suas carteiras por um longo período (ZIN; TARSO, 2016).

O *Value Investing* baseia-se em adquirir ativos com um desconto significativo em relação ao seu valor intrínseco da empresa. Realiza a compra de ações as quais tenha-se algum conhecimento dos negócios e gerencia a diversificação de carteira.

O livro *Security Analysis*, publicado em 1934, em conjunto com o professor David L. Dodd<sup>12</sup> da Columbia, traz conceitos de que uma operação de investimento, feita após uma análise de segurança, promete segurança e um retorno satisfatório.

A capacidade de gerar lucros acima da necessidade de juros constitui a margem de segurança, a qual protege o investidor contra prejuízos ou desconfortos, caso eventuais declínios futuros ocorram nos lucros líquidos (GRAHAM, 2019).

Este conceito desenvolvido por Graham evidencia a diferença existente entre investimento e especulação, portanto ao realizar a compra de um ativo o valor precisa ser maior do que o preço pela qual essa ação está negociada.

As análises realizadas pelo economista eram efetivadas por métodos quantitativos, principalmente a utilização de relação como: preço em relação ao lucro P/L e preço em relação ao valor contábil P/V (ZIN; TARSO, 2016). Para realizar este cálculo é necessário inicialmente encontrar o preço da ação, o qual dá-se pelo valor de mercado dividido pelo número de ações emitidas. A P/L deve ser satisfatória para que a perspectiva de seus lucros seja mantida ao longo dos anos.

Graham aconselha que o investidor reparta seu capital entre títulos de renda fixa de boa qualidade e ações. Para investidores com perfil para uma estratégia de investimento mais simples, recomenda um programa em que se mantenha sempre uma relação de 50-50%, em todas as ocasiões, com reajustes para restaurar o equilíbrio conforme a evolução do mercado. Entretanto seria mais interessante não

---

<sup>11</sup> Análise de Segurança

<sup>12</sup> Economista nascido em 1895, faleceu em 1988, foi analista financeiro e educador na *Columbia University*, onde atuou como professor de finanças por quase 40 anos.

alocar porcentagem inferior a 25% e nem superior a 75%, que o investidor deveria reduzir a porcentagem de ações se percebesse o mercado muito perigoso, e subir para 75% se sentisse que o mercado estava atraente e com oportunidade. O restante deve ser reservado para títulos ou renda fixa (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

Graham (2019) ressalta a importância a margem de segurança, a qual está relacionada ao preço pago por ação. Se no momento da compra o investidor fez uma boa negociação com ações de empresas legítimas, mesmo com quedas pequenas, não haverá impedimento para que no longo prazo o resultado seja satisfatório. Estabelece assim a margem de segurança, a qual protegerá a carteira de investimento, visto que existirão ações em que a margem será pequena e em outras inexistente.

A metodologia *Value Investing*, idealizada por Graham (2019), norteia os investimentos com base no valor subjacente da companhia, ou seja, preço  $\neq$  valor, que preço é aquilo que você paga e valor o que você leva. Com isso essa filosofia tem como base determinar o valor real dos negócios, também chamado de valor intrínseco, que se compara ao preço de mercado que influencia na tomada de decisão de investimento. Assim Graham e Dodd em *Security Analysis* analisam a relação entre valor intrínseco e o preço de mercado, conforme Figura 03: (PALAZZO, 2014)

Figura 03 – Relação valor intrínseco e preço de mercado.



Fonte: Palazzo (2014), apud Graham e Dodd (2009). Elaborado pelo autor.

A Figura 03 trata de fatores gerais de mercado e fatores individuais, estes podem ser divididos entre especulativos e o efetivo valor do investimento. Os fatores especulativos estão relacionados aos fatores de mercado, sem relação com a realidade econômica de cada empresa. Os fatores de investimento consideram a realidade financeira da companhia, ou seja, lucros passados, histórico de dividendos, e a composição de ativos. (PALAZZO, 2014)

Graham (2019) destaca a diferenciação entre o investidor e o especulador. O especulador tenta prever as oscilações e flutuações do mercado, para tentar lucrar com estas, por sua vez o investidor tem interesse em adquirir ações a preços justos e manter em seu portfólio de ativos.

O autor aborda a classificação de dois perfis de investidores, estes o investidor defensivo e o empreendedor. Assim para cada determinado perfil encontram-se características de investimento distintas.

Ao abordar o investidor defensivo Graham (2019) selecionou os filtros:

- a. Diversificação de ações, um mínimo de dez ações diferentes e um máximo de trinta;
- b. Histórico de pagamento de dividendos longo e ininterrupto;
- c. A companhia deve ser grande, conceituada e com conservação financeira;
- d. O investidor não deve pagar um preço por ação que seja maior que 20 vezes os lucros dos últimos doze meses, ou maior do que 25 vezes os lucros médios dos últimos sete anos (PALAZZO, 2014).

Graham (2019) define também o investidor empreendedor, que é aquele que se dedicará para obter resultados acima da média, mesmo que este possa começar da mesma forma que o investidor defensivo, ou seja, dividir seus recursos entre ações ordinárias e obrigações com grau de investimento, este pode estar interessado em oportunidade especiais, como: obrigações isentas de tributação, obrigações tributáveis com alto rendimento e obrigações industriais não-tributáveis emitidas por municípios. Os investidores ativos podem obter obrigações de boa qualidade com grandes descontos, aquilo que poderiam desejar relacionados a receita e oportunidades.

Este investimento acima da média no longo prazo exige que a operação tenha dois méritos: testes objetivos e racionais de coerência interna e diferente da política comum de investidores e especuladores. Assim é possível elencar critérios que se adaptem a essa abordagem. A análise de que seja uma companhia relativamente pouco popular. A compra de ações subvalorizadas, e situações especiais ou recuperações (GRAHAM, 2019).

Com isto Graham (2019) definiu conceitos a serem observados no processo de avaliação de uma ação, os quais serão apresentados ao decorrer do capítulo:

- a. Perspectivas de crescimento de longo prazo;
- b. Administração;
- c. Saúde financeira e estrutura de capital;
- d. Histórico de dividendos e *Dividend Yield*.

### **3.2.1 As perspectivas de crescimento de longo-prazo**

Segundo Graham (2019) o investidor não deve tomar suas decisões baseadas nas opiniões de analistas, visto que estes possuem perspectivas diferentes em

relação às empresas. É necessário, portanto, avaliar a relação Preço/Lucro (P/L) de forma individual de cada empresa, uma análise com dados consolidados do setor em que a companhia está inserida (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

Graham (2019) recomenda também que a ação não possua preço atual superior a 15 vezes os lucros médios ao longo dos últimos três anos. Conforme Morgan Stanley<sup>13</sup> (2003), apud Graham (2019), no ano de 2003 as 500 ações que pertencem ao índice da Standard & Poor's (S&P)<sup>14</sup> foram avaliadas com o filtro de Graham e 185 companhias passaram no teste.

O autor recomenda multiplicar a razão P/L pelo índice de preço em relação ao valor contábil e observar se o resultado é inferior a 22,5. Para Morgan Stanley (2003), apud Graham (2019), das 500 ações da S&P 142 então dentro do padrão definido pelo economista. Dessa forma o multiplicador de Graham (2019) funciona como filtro inicial.

Consoante a Passos e Pinheiro (2009) o autor define algumas perspectivas corporativas para o crescimento da empresa: A capacidade de desenvolver expertise na agregação de valor por meio de aquisições. Agregar valor através da expansão de investimentos e geração de caixa. Marcas que desenvolvam um posicionamento no mercado, teria como causa uma vantagem competitiva. A empresa necessita de capacidade e o histórico de geração de lucros e dividendos ao longo de décadas. A empresa deve investir em pesquisa e desenvolvimento boa parte de sua receita.

Com as análises das perspectivas de longo prazo realizadas o autor passa a abordar sobre a administração de cada companhia.

### **3.2.2 Administração**

A empresa necessita ter uma gestão com capacidade técnica e predisposição. O monitoramento deve ser feito por relatórios anuais produzidos por estes executivos. Estes relatórios devem conter: Sinopse do progresso da companhia naquele ano, com uma indicação de quais devem ser os desenvolvimentos futuros. Apresentação de diretores e suas devidas participações. Eventos importantes que tenham interferido

---

<sup>13</sup> MorganStanley é uma empresa de serviços financeiros com sede principal em Nova York.

<sup>14</sup> Standard & Poor's divisão do grupo *McGraw-Hill* que publica análises e pesquisas sobre bolsas de valores.

no andamento das atividades da companhia. A política de pagamento de fornecedores (BRANDÃO, 2009).

Alguns aspectos como *stock options*<sup>15</sup> observam-se com atenção, visto que induzem a alta administração a focar no curto prazo, quando na verdade devem produzir resultados e crescimento para vários anos, com lucros e dividendos crescentes (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

As características que representam uma boa gestão com capacidade técnica delimitam algumas companhias capacitadas para a formação da carteira de investimentos.

### **3.2.3 Saúde financeira e estrutura de capital**

Uma definição plausível de um bom negócio é que este gera mais dinheiro do que consome, ou seja, no longo prazo, é quase certo que as companhias enquadradas nessa definição crescerão em valor, independentemente da evolução do mercado de ações (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

É necessário analisar a alavancagem da empresa, se a companhia se apresentar altamente alavancada, os lucros estão vulneráveis a mudanças nas taxas de juros. Ao analisar o endividamento se observa que este é aceitável se o percentual for um terço do Patrimônio Líquido para uma companhia em situação normal, já para uma companhia de um setor volátil - setor de commodities - o endividamento deve ser menor, em um negócio estável - fornecimento de energia - ele poderá ser maior. Ao considerar-se empréstimos, estes só serão válidos quando o retorno for maior do que o custo de capital (BRANDÃO, 2009).

Para Graham (2019) a liquidez corrente da empresa será favorável se existir uma folga para pagamentos de curto prazo e também o foco em manter uma estrutura de capital na qual o endividamento não comprometesse o crescimento no longo prazo (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

A Tabela 01 apresenta os dados em milhões de dólares extraídos de balanços financeiro em dezembro de 2002 e serve como exemplo para a análise de ativos.

---

<sup>15</sup> Opções de ações

Tabela 01 – Tudo o que é novo é novamente velho

<b>Companhia</b>	<b>Ativo Circulantes</b>	<b>Passivo Circulante</b>	<b>Índice de ativo circulante para passivo circulante</b>	<b>Dívida de longo prazo</b>	<b>Taxa de dívida de longo prazo sobre o capital de giro</b>
<b>Applied Micro Circuits</b>	1091,2	61,9	17,6	0	nenhum
<b>Linear Technology</b>	1736,4	148,1	11,7	0	nenhum
<b>QLogic Corp.</b>	713,1	69,6	10,2	0	nenhum
<b>Analog Services</b>	3711,1	467,3	7,9	1274,5	0,39
<b>Qualcomm Inc.</b>	4368,5	654,9	6,7	156,9	0,04
<b>Maxim Integrated Products</b>	1390,5	212,3	6,5	0	nenhum
<b>Applied Materials</b>	7878,7	1298,4	6,1	573,9	0,09
<b>Scientific-Atlanta</b>	1259,8	252,4	5,0	8,8	0,01
<b>Biogen Inc.</b>	1194,7	265,4	4,5	39	0,04
<b>Amgen Inc.</b>	6403,5	1529,2	4,2	3039,7	0,62
<b>Rowan Cos.</b>	469,9	116,0	4,1	494,8	1,40

Fonte: Graham, 2019, p. 408. Tabela reduzida pelo autor.

Com a Tabela 01 é possível compreender a teoria de que é necessária uma carteira com diversificadas ações, cujos ativos circulantes sejam, no mínimo, o dobro do passivo circulante, e que a dívida de longo prazo não exceda o capital de giro (GRAHAM, 2019).

Ao realizar está análise Graham restringe ações de empresas as quais não possuam uma saúde financeira adequada para performar em um portfólio.

### 3.2.4 Histórico de dividendos e *Dividend Yield*

O *dividend yield* indica a remuneração por dividendos do acionista realizada sobre o capital investido (ASSAF NETO, 2008).

$$\mathbf{Dividend\ Yield} = \frac{\mathbf{Dividendos}}{\mathbf{Preço\ de\ Mercado\ da\ Ação}} \quad (3.1)$$

A ação que se valoriza de forma rápida, possui uma redução do *Dividend Yield*. A companhia com característica de um bom pagamento de dividendo mantém constante a relação entre preço e dividendo, visto que seu histórico de pagamento e o setor em que está inserido, auxiliam o investidor no processo de decisão (PASSOS; PINHEIRO, 2009).

As empresas que são consideradas boas pagadoras de dividendos tendem a atrair a atenção dos investidores, com isso é necessário entender o motivo do *Dividend Yield* elevado: baixo preço ou dividendos em alta. Este até o limite de 60% era considerado aceitável, acima deste percentual, era objeto de preocupação, visto que poderia interferir no crescimento corporativo de longo prazo (BRANDÃO, 2009).

Segundo S&P 354 de suas companhias pagaram dividendos em 2003, que destas 255 haviam pago dividendos por, no mínimo, vinte anos consecutivos e destas 25 aumentaram o valor, em pelo menos, 25 anos. Caracteriza assim a importância da observação para o histórico de dividendos (GRAHAM, 2019).

Com as análises pré-estabelecidas é possível selecionar quais empresas estarão presentes da carteira de investimentos, selecionada por meio da teoria de Graham.

## 3.3 METODOLOGIA DA TEORIA MODERNA DO PORTFÓLIO DE MARKOWITZ

Harry Max Markowitz<sup>16</sup> é o criador da teoria moderna do portfólio, a qual influencia na formação de carteiras de investimento, visto que preza por maior retorno e menos risco. Para isto utiliza três informações: a taxa de retorno, a variância das taxas de retorno e a covariância.

---

<sup>16</sup> Economista, nascido em 24 de agosto de 1927, na cidade de Chicago - EUA, onde especializou-se em economia pela *University of Chicago*. Ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 1990.

A teoria possui algumas premissas, conforme Zin e Tarso (2016):

- a. Os investidores avaliam as carteiras apenas com base no retorno esperado e no desvio padrão dos retornos sobre a análise de tempo de um período;
- b. Os investidores são avessos ao risco. Assim que colocados a escolher entre duas carteiras com o mesmo retorno, sempre optaram pela de menor risco;
- c. Os investidores estão sempre insatisfeitos. Quando postos a escolher entre dois portfólios com risco igual, escolhem o com o maior retorno;
- d. Existiria a possibilidade de repartir ativos;
- e. Taxa livre de risco, na qual os investidores poderiam tanto emprestar, quanto tomar emprestado;
- f. Todos os custos de transação e impostos seriam irrelevantes;
- g. Os investidores concordam com a relação de distribuição da probabilidade de taxas de retorno dos ativos, assegura a existência de um único conjunto de carteiras eficientes.

Markowitz fundamentou esta metodologia que utiliza a noção de risco para elaborar carteiras de investimentos.

Segundo Bernstein (1997) o modelo mostra que o retorno de uma carteira diversificada equivale à média ponderada dos retornos de seus componentes individuais, sua volatilidade será inferior à volatilidade média de seus componentes individuais, ou seja, objetivo de Markowitz foi utilizar a noção de risco para compor carteiras para investidores que considerem o retorno esperado algo desejável e a variância do retorno algo indesejável.

Exemplifica assim a importância da diversificação de carteiras para diminuição dos riscos e ampliação dos retornos, o qual traz equilíbrio para a carteira.

Conforme o modelo de Markowitz, a variância da carteira depende da covariância entre os pares de ativos, a qual, por consequência, sujeita-se da correlação entre os ativos. Dessa forma, quando dois ou mais ativos com pouca relação compõem uma carteira de investimento se obtém um risco menor que a média ponderada dos riscos individuais, o qual pode levar algumas vezes à um risco menor do que os ativos de menor risco com um retorno maior do que este ativo (JUNIOR; et al, 2002).

O economista provou de forma empírica que existem carteiras, para certos níveis de variação, com maiores retornos possíveis, considerada como medida de risco. Baseia-se na fronteira de eficiência, a qual prova o poder da diversificação.

### 3.3.1 O Risco e a incerteza

O risco divide-se em duas categorias: as específicas da empresa e as de todo o mercado. O risco que advém de medidas tomadas por uma empresa específica e os riscos de instabilidade no mercado em que a empresa está inserida (DAMODARAN, 2006).

Com base na noção de risco e incerteza abordados anteriormente, Markowitz (1952), vislumbrou medidas que possam estimar os riscos relacionados aos ativos, desassociados das incertezas inerentes aos investidores, para minimizar o efeito destes nas carteiras de investimentos financeiros.

O risco de um portfólio formado pelos títulos A e B é expresso através da variância dos retornos, ou seu desvio padrão. Tem-se que o risco de uma carteira composta por dois ativos depende de seus riscos individuais - expressos por suas variâncias-, assim como do grau de relação entre os retornos dos títulos - expressa pela covariância -. Conforme for maior a associabilidade entre os títulos, portanto quão maior sua covariância, maior o risco da carteira (COSTA, 2009).

Conforme Costa (2009) uma carteira com dois ativos A e B, exemplifica de forma coerente o modelo. O ativo A tem um retorno esperado  $\mu_A$  e uma variância de retornos  $\sigma_A^2$ , e o ativo B tem um retorno esperado  $\mu_B$  e uma variância de retornos  $\sigma_B^2$ . A correlação em retornos entre os dois ativos é  $\rho_{AB}$ . Os retornos esperados e a variância de uma carteira de dois ativos descrevem-se da seguinte maneira:

$$\sigma_{carteira}^2 = \omega_A^2 \sigma_A^2 + (1 - \omega_A)^2 \sigma_B^2 + 2\omega_A(1 - \omega_A)\sigma_{AB} \quad (3.2)$$

Em que  $\omega$  representa a proporção do ativo na carteira.

Com isso, à medida que a covariância baixa, diminui o risco da carteira. Com o movimento dos retornos na mesma direção, estes estão positivamente correlacionados, em consequência introduzir o ativo à carteira não reduz o risco da carteira.

Vale ressaltar o *trade-off*<sup>17</sup> entre o risco e o retorno, o qual entende-se pela indecisão do investidor entre expor-se a mais risco e estar sujeito a maiores retornos, ou não.

---

<sup>17</sup> Conflito de escolha

### 3.3.2 O Retorno

O investidor aloca certa quantia de capital em um determinado momento, visto que visa obter ganhos futuros que maximizem suas finanças. O retorno financeiro de um ativo é a soma de ganhos ou perdas acumulados de uma ação em determinado período (BRUNI, 1998).

Markowitz (1952), defende que o risco da carteira não depende apenas da volatilidade dos ativos que compõem o portfólio ponderados por seus pesos individuais, entretanto é interferido e depende da covariância entre os pares de ativos.

Com base no exposto, o investidor necessita definir os critérios com os quais irá se valer para escolher entre um melhor ou pior portfólio. Na verdade, tais critérios são completamente subjetivos. Entretanto, existem, pelo menos, dois objetivos comuns a todos os investidores, ou seja, os altos retornos e que estes sejam menos incertos (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Markowitz (1952) as estimativas de retornos e volatilidades e correlações, geralmente iniciam com o desempenho histórico, essas são usadas como *inputs*<sup>18</sup> na otimização de média variância a qual resulta em uma fronteira eficiente, dessa forma chega-se ao portfólio ótimo. Sendo que as duas únicas variáveis que interessam à satisfação do investidor, no modelo do economista, são o retorno esperado e o risco, expresso pela variância desses retornos.

As noções de risco e retorno são importantes para a formação de uma fronteira eficiente, e assim, com estes conceitos esclarecidos, necessita-se estudo da formação da fronteira eficiente.

### 3.3.3 A Fronteira Eficiente

O risco de uma carteira além da média dos ativos individuais leva em consideração a diversificação da carteira de investimento, dessa forma o autor definiu a fronteira eficiente para uma carteira.

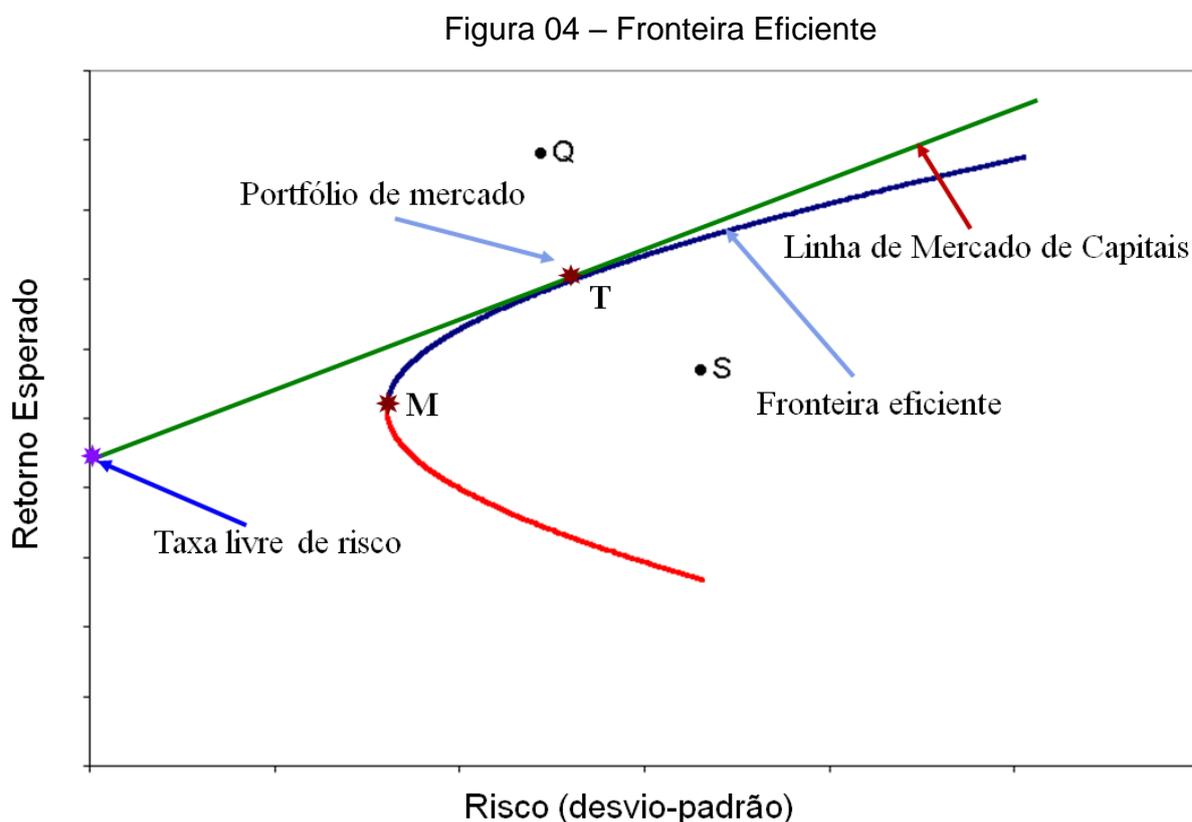
De acordo com Bruni (1998) o investidor deveria preocupar-se não com o risco do ativo individual, mas, sim, com a sua contribuição ao risco total da carteira. Visto que a análise individual de cada ativo, influencia diretamente na combinação de todas

---

<sup>18</sup> Entradas

as ações, na qual seria possível detectar uma fronteira eficiente - conjunto de pontos com melhor relação entre risco e retorno.

Ao comparar-se a relação entre o risco e o retorno esperado é gerado o gráfico da fronteira eficiente, conforme Figura 04.



Fonte: Suno Research

De todos os portfólios situados na fronteira eficiente, o escolhido pelo investidor depende de critérios previamente estabelecidos. E ao sobrepor o mapa das curvas de indiferença de um determinado agente econômico sobre a fronteira eficiente, assim a curva que tangencia a fronteira determina o portfólio que melhor atenderá às necessidades (MARKOWITZ, 1952).

Cada investidor individual monta um portfólio diferente, eficiente no sentido risco e retorno. Assim, o portfólio de tangência na fronteira eficiente do conjunto de ativos com risco seria único para cada investidor, visto que a combinação ótima para cada agente depende de suas percepções sobre os retornos esperados, desvios padrões e covariâncias (BRUNI, 1998).

A fronteira eficiente mede a vantagem ou desvantagem de incluir uma ação na carteira ótima de investimentos. A ação depende da razão entre o retorno excedente e beta, para riscos que não podem ser diversificados (ELTON, et al, 2012).

$$\frac{R_i - R_F}{\beta_i} \quad (3.3)$$

$R_i$  = Retorno Esperado da ação i

$R_F$  = Retorno esperado de um ativo sem risco

$\beta_i$  = mudança esperada da taxa de retorno da ação i associada a uma mudança de 1% no retorno do mercado

Assim, com o resultado da equação, serão incluídas na carteira as ações que obtiverem resposta maior que o nível de corte.

Ao definir a fronteira eficiente das ações selecionadas com a metodologia Graham, estabelece-se a melhor relação de risco e retorno do portfólio, por meio da teoria moderna do portfólio.

### 3.3.4 Índice Sharpe

Para obter a melhor relação de retorno entre os ativos é necessário a utilização do índice de Sharpe. Este índice foi desenvolvido por William Sharpe (1960), o qual permite a avaliação relativa entre o risco e o retorno de um determinado investimento, o objetivo de mensurar qual é a relação entre o retorno excedente ao ativo livre de risco e sua volatilidade.

O índice é calculado através da Fórmula 3.4:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (3.4)$$

No qual S indica o índice de Sharpe, calculado pela relação entre o retorno da carteira de investimentos ( $R_p$ ) menos o retorno do ativo livre de risco ( $R_f$ ) divididos pelo desvio padrão ( $\sigma_p$ ) (REIS, 2018).

O índice irá auxiliar no cálculo da relação existente entre o risco e o retorno, facilitando a utilização da teoria moderna do portfólio.

### 3.4 A RELAÇÃO ENTRE GRAHAM X MARKOWITZ

A composição de uma carteira de investimento, a qual englobe as metodologias de Graham (2019) e Markowitz (1952) necessita de alguns filtros para a seleção de ativos. A metodologia elaborada por Benjamin Graham será utilizada para a seleção de ativos, ou seja, definir quais companhias farão parte de um portfólio ótimo, e a teoria de Harry Markowitz será utilizada para a distribuição da porcentagem de capital em cada ativo, ou seja, a quantidade percentual de ações por empresa dentro da carteira de investimentos.

Consoante a Zin e Tarso (2016) a compra de ativos, a qual utiliza a metodologia *Value Investing* de Graham, realizará a escolha tendo em consideração que o preço seja considerado inferior ao seu valor intrínseco, ou seja, o valor das ações adquiridas seja inferior ao valor contábil da empresa. Analisam-se também os múltiplos na formação das carteiras, que são estes: volume negociado, rentabilidade sobre o patrimônio líquido, lucro líquido, P/L, preço sobre o valor patrimonial da ação (P/VPA) e a liquidez corrente.

Os parâmetros utilizados como filtros na composição da carteira são: a média do volume negociado nos últimos doze meses tende a ser superior a 20.000.000; a rentabilidade sobre o patrimônio líquido médio dos últimos cinco anos superior a dez; o lucro líquido no último dia do ano anterior ao último período analisado, superior ao de cinco anos atrás; obtenção lucro líquido positivo nos últimos cinco anos anteriores ao último ano analisado e no terceiro trimestre do ano anterior ao de alocação; o P/L no terceiro trimestre do ano anterior ao de alocação deve estar entre zero e vinte; o P/VPA no terceiro trimestre do ano anterior ao de alocação deve ser inferior a três; a liquidez corrente no terceiro trimestre do ano anterior ao de alocação deve ser superior a um (ZIN E TARSO, 2016).

Com as companhias pré-estabelecidas, utiliza-se a teoria moderna do portfólio de Markowitz, para a definição da quantidade de ativos de cada empresa que serão adquiridos e para determinar o percentual na carteira de investimentos, determinando assim a melhor relação de risco/retorno.

Para a definição da fronteira eficiente de Markowitz será feito o cálculo do retorno esperado das ações e o risco será definido pelo desvio padrão dos ativos, cálculos serão realizados com utilização de *softwares*, como o Solver.

Ao utilizar a metodologia elaborada por Benjamin Graham, selecionam-se quais ativos pertenceram a carteira de investimentos e, com a utilização da teoria de Harry Markowitz, encontra-se a melhor composição dos portfólios, ou seja, a melhor relação risco e retorno e distribuição percentual das ações.

## 4 ANÁLISES E APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE FORMAÇÃO DE CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS

Após estudos das teorias de investimentos e análise das metodologias elaboradas por Graham (2019) e Markowitz (1952) será introduzido neste capítulo a seleção de uma carteira de ativos com ênfase na teoria de Benjamin Graham e será aplicado neste portfólio o modelo de Harry Markowitz, para que desta forma compreenda-se se ocorre otimização no portfólio selecionado.

### 4.1 OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS ATRAVÉS DO SOLVER

O método simplex é utilizado na resolução de problemas práticos, os quais tem a possibilidade de envolver diversas variáveis e pode realizar operações de maximização e minimização, se a função objetivo possui um máximo, ou mínimo, finito, então pelo menos uma solução ótima é um ponto extremo do conjunto das viáveis (ARENALES, et al. 2007).

Deve-se examinar uma sequência de soluções básicas viáveis com o aumento dos valores da função objetivo até que uma solução ideal seja atingida ou seja provado que a programação linear (PL) é ilimitada. O simplex necessita conhecer uma solução básica viável, solução inicial e, se a solução atual não é ótima, então o simplex muda do ponto extremo atual ao ponto extremo adjacente. Esse processo continua até que a solução seja ótima (DANTZIG, 1963).

O Simplex é um processo algébrico iterativo que parte de uma solução básica factível inicial e busca por interação, a cada interação, uma nova solução básica factível, chamada solução básica factível adjacente surge, com melhor valor na função objetivo, até que o valor ótimo seja atingido. Este também pode ser utilizado na forma tabular, utilizada quando o cálculo for feito manualmente, é mais conveniente utilizar a forma tabular, mas para a utilização via Excel é importante utilizar o método Simplex na forma analítica (Belfiore; Fávero, 2012).

O solver é uma ferramenta desenvolvida pela Microsoft Excel, na qual podem-se realizar testes de hipóteses, podendo assim definir um valor ideal, conforme restrições, ou limites sobre os valores de outras células de fórmula em uma planilha do Excel (Microsoft, 2021).

Este suplemento do Excel é utilizado para a solução de problemas de programação linear, não linear e inteira de pequeno porte. O Solver utiliza o algoritmo Simplex para determinar a solução ótima de um modelo de programação linear, já para resolver problemas não lineares, o solver utiliza o algoritmo de Gradiente Reduzido Generalizado (GRG) e para problemas de programação inteira, usa o algoritmo *branch-and-bound*.<sup>19</sup> (Belfiore; Fávero, 2012).

O presente trabalho irá utilizar como mecanismo de otimização o GRG não linear, o qual utiliza-se quando objetivo e restrições resultam de funções não lineares das variáveis de decisão. Este método é aplicado se a célula objetivo e as células de restrições são calculadas a partir de uma operação matemática que envolve potências, cálculo exponencial ou trigonométrico sobre as variáveis de decisão. O modelo linear tende a apresentar erros quando os resultados não seguem em padrão, por isto a necessidade da utilização de um modelo não-linear para que a ferramenta solver possa encontrar soluções que se adequem a uma carteira de investimentos.

#### 4.2 CARTEIRA DE ATIVOS ELABORADA NA METODOLOGIA DE GRAHAM

A partir da seleção de empresas listadas na Bolsa de Valores Brasileira (B3), foram selecionadas empresas que obtivessem características semelhantes as definições estabelecidas por Graham (2019). Foram selecionadas empresas que tivessem boa administração, saúde financeira, histórico de dividendos e perspectivas de crescimento no longo prazo, listadas em diversos setores da economia, para que houvesse diversificação.

Para a seleção de ativos pertencentes a uma carteira elaborada a partir da metodologia de Graham, foi necessária a definição de parâmetros que selecionassem as empresas já classificadas em sua teoria.

Conforme estudos acerca da metodologia de Graham (2019) estabeleceu-se o cálculo do número de Graham, o qual consiste nas definições de que o preço sobre o lucro, P/L deve ser inferior a 15 e o preço sobre o valor patrimonial P/VP menor que 1,5, sendo assim ao multiplicar 15 por 1,5 obtém-se 22,5, utilizam-se os parâmetros conforme a Fórmula 4.0:

---

<sup>19</sup> Método de ramificar e limitar

$$n^{\circ} \text{ de Graham} = \sqrt{(22,5 * VPA * LPA)} \quad (4.0)$$

VPA = Valor patrimonial por ação

LPA = Lucro por ação

Ao estabelecer o número de Graham define-se o preço justo pela ação, em consequência só deverão integrar a carteira as empresas cujos seus preços por ativo forem inferiores ao seu preço justo. A relação entre o número de Graham e o preço de mercado do ativo estabelece a porcentagem que representa a margem de segurança dos ativos. Os ativos que se encontram abaixo do número de Graham dispõem da possibilidade de ganhos com a empresa, ou seja, quanto mais inferior for seu preço maior as chances de rentabilidade com aquela ação. Na Tabela 02 podemos observar a separação dos ativos pré-selecionados pelas características das empresas.

Tabela 02 – Seleção de ativos

Empresa	Preço	P/L	P/VP	VPA	LPA	DY	Passivo /Ativo	Div. Líquida /PL	CARG receitas 5 anos	CARG Lucros 5 anos	nº Graham	% do Preço	Margem de Segurança
ITSA4	11,47	8,64	1,58	7,27	1,33	2,74%	0,18	0,03	3,78%	-3,97%	14,7497373	0,777640969	22,24%
ABEV3	17,67	19,09	3,53	5,01	0,93	2,78%	0,36	-0,15	4,56%	-1,85%	10,2388598	1,725778099	-72,58%
EGIE3	38,88	13,4	3,88	10,01	2,9	6,71%	0,78	1,63	13,49%	13,25%	25,5568484	1,521314342	-52,13%
ALUP11	25,04	5,45	1,15	21,75	4,6	3,35%	0,59	1,2	32,68%	29,19%	47,446022	0,527757628	47,22%
WEGE3	35,6	45,48	12,49	2,85	0,78	1,14%	0,42	-0,19	12,35%	15,50%	7,07230514	5,033719458	-403,37%
ARZZ3	91,79	38,5	6,39	14,36	2,38	0,93%	0,48	0,09	7,26%	-16,50%	27,7304526	3,310079406	-231,01%
SULA11	30,38	6,98	1,61	18,87	4,35	4,16%	0,71	-1,86	4,99%	26,05%	42,975589	0,706912941	29,31%
PNVL3	18,04	34,42	2,65	6,81	0,52	0,97%	0,52	0,49	7,26%	4,40%	8,9261974	2,021017371	-102,10%
MDIA3	33,39	17,92	1,71	19,53	1,86	1,67%	0,36	0,04	9,43%	4,81%	28,5889926	1,167932023	-16,79%
SANB3	20,08	9,31	1,42	14,14	2,16	5,45%	0,89	-	-2,12%	6,46%	26,2145761	0,765986065	23,40%
ENGI11	45,15	6,55	2	22,57	6,89	3,88%	0,81	1,82	10,79%	35,54%	59,1516209	0,763292693	23,67%
BBDC3	20,13	8,98	1,34	15,07	2,24	5,44%	0,9	-	-3,00%	2,54%	27,5595356	0,730418695	26,96%
SAPR11	20,07	5,87	0,83	24,19	3,42	4,95%	0,47	0,42	10,07%	17,84%	43,1441827	0,465184383	53,48%
PASS3	57,77	10,62	2	28,87	5,44	5,01%	0,75	-1	3,79%	11,08%	59,4448316	0,971825447	2,82%
RENT3	57,1	26,13	6,31	9,05	2,19	0,66%	0,68	1,03	21,28%	21,10%	21,1172619	2,703949038	-170,39%
BPAC11	28,77	22,64	3,14	9,16	1,27	1,13%	0,88	-	2,49%	41,61%	16,178597	1,778275338	-77,83%
BBAS3	30,68	5,53	0,65	47,27	5,55	6,28%	0,93	-	-11,56%	-3,39%	76,8299502	0,39932344	60,07%
CGRA4	39,1	12,01	1,1	35,48	3,26	4,60%	0,7	-0,16	3,76%	8,78%	51,0142921	0,766451878	23,35%
VALE3	100,26	5,82	2,54	39,44	17,2	8,84%	0,56	0,01	21,72%	-	123,688221	0,810586483	18,94%
GRND3	10,97	17	2,54	4,33	2,34	6,02%	0,08	-0,35	-2,95%	-5,56%	15,0988245	0,726546628	27,35%
MRFG3	20,88	3,74	3,45	6,05	5,59	0,98%	0,87	3,58	28,12%	-	27,5851183	0,75692987	24,31%
LEVE3	37,24	10,89	3,04	12,24	3,42	2,49%	0,42	-0,02	-25,00%	-6,62%	30,689868	1,213429786	-21,34%
NEOE3	16,87	5,36	0,91	18,51	3,15	3,12%	0,69	1,21	16,97%	-	36,2201084	0,465763377	53,42%

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da Status Invest, Acesso em 24 de agosto de 2021

Na Tabela 02, observam-se ativos de diversos segmentos, como elétrico, financeiro, saúde, seguros, alimentício, varejista e indústria, que demonstram a

diversificação. A relação entre Passivo/Ativo e Dívida Líquida/PL representa a avaliação da saúde financeira das empresas. O DY trata do *Dividend Yield* que cada ação distribui. A perspectiva de crescimento no longo prazo está relacionada com a *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) de receitas e lucro dos últimos cinco anos.

Ao avaliar as empresas que obtivessem preço inferior ao número de Graham selecionou-se os ativos marcados em amarelo, sendo um total de quatorze empresas, sendo elas Itaúsa (ITSA4), Alupar (ALUP11), Sul América (SULA11), Santander (SANB3), Energisa (ENGI11), Bradesco (BBDC3), Sanepar (SAPR11), Porto Seguro (PASS3), Banco do Brasil (BBAS3), Graziotin (CGRA4), Vale (VALE3), Grendene (GRND3), Marfrig (MRFG3) e Neoenergia (NEOE3).

Conforme Graham, temos a carteira de ativos selecionada entre um mínimo de dez ações, máximo de trinta, exemplificada na Tabela 03.

Tabela 03 – Carteira Graham

Empresa	Preço	P/L	P/VP	VPA	LPA	DY	Passivo/ Ativo	Div. Líquida /PL	CARG receitas 5 anos	Carg Lucros 5 anos	nº Graham	% do Preço	Margem de Segurança
ITSA4	11,47	8,64	1,58	7,27	1,33	2,74%	0,18	0,03	3,78%	-3,97%	14,74973729	0,777640969	22,24%
ALUP11	25,04	5,45	1,15	21,75	4,6	3,35%	0,59	1,2	32,68%	29,19%	47,44602196	0,527757628	47,22%
SULA11	30,38	6,98	1,61	18,87	4,35	4,16%	0,71	-1,86	4,99%	26,05%	42,975589	0,706912941	29,31%
SANB3	20,08	9,31	1,42	14,14	2,16	5,45%	0,89		-2,12%	6,46%	26,2145761	0,765986065	23,40%
ENGI11	45,15	6,55	2	22,57	6,89	3,88%	0,81	1,82	10,79%	35,54%	59,15162086	0,763292693	23,67%
BBDC3	20,13	8,98	1,34	15,07	2,24	5,44%	0,9		-3,00%	2,54%	27,55953555	0,730418695	26,96%
SAPR11	20,07	5,87	0,83	24,19	3,42	4,95%	0,47	0,42	10,07%	17,84%	43,14418269	0,465184383	53,48%
PASS3	57,77	10,62	2	28,87	5,44	5,01%	0,75	-1	3,79%	11,08%	59,44483157	0,971825447	2,82%
BBAS3	30,68	5,53	0,65	47,27	5,55	6,28%	0,93		-11,56%	-3,39%	76,82995021	0,39932344	60,07%
CGRA4	39,1	12,01	1,1	35,48	3,26	4,60%	0,7	-0,16	3,76%	8,78%	51,01429212	0,766451878	23,35%
VALE3	100,26	5,82	2,54	39,44	17,24	8,84%	0,56	0,01	21,72%		123,6882209	0,810586483	18,94%
GRND3	10,97	17	2,54	4,33	2,34	6,02%	0,08	-0,35	-2,95%	-5,56%	15,09882446	0,726546628	27,35%
MRFG3	20,88	3,74	3,45	6,05	5,59	0,98%	0,87	3,58	28,12%		27,58511827	0,75692987	24,31%
NEOE3	16,87	5,36	0,91	18,51	3,15	3,12%	0,69	1,21	16,97%		36,22010837	0,465763377	53,42%

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da Status Invest, Acesso em 24 de agosto de 2021

A tabela dispõe das seguintes variáveis: O preço da ação, comercializado na B3 em 24 de agosto de 2021; P/L é a relação entre o preço da ação dividido pelo lucro, que é o ganho líquido por ativo, o resultado indica o número esperado de anos para o retorno do investimento realizado na companhia; P/VP, ou seja, Preço sobre Valor Patrimonial, é um indicador para saber se o valor de uma ação está relativamente cara ou barata, se seu valor for abaixo de um indica que a empresa vale menos que seu patrimônio líquido dentro da bolsa; O VPA, ou Valor Patrimonial por Ação representa a divisão entre o valor do patrimônio líquido de uma companhia e seu total de ações

emitidas no período, se seu preço de mercado for maior que o valor real, indica que o mercado está disposto a pagar mais por ações daquela companhia; LPA é o lucro dividido pelo total de ações, quando negativo, demonstra que a empresa opera com prejuízo; DY, ou *Dividend Yield* é possível entender a relação entre os dividendos que a empresa distribuiu e o preço atual da ação da companhia, indica se a quantidade de proventos que o acionista recebe é vantajosa; Passivo/Ativos indica se a empresa possui recursos suficientes para cumprir com suas obrigações e oferecer bons retornos sobre investimentos; Dívida Líquida/ Patrimônio Líquido, quando menor for o resultado da divisão, maior é o sinal de que a empresa é saudável financeiramente; CAGR, ou taxa de crescimento anual composta, indica a taxa de retorno necessária para que um investimento cresça de seu saldo inicial para o final do período avaliado, nesse caso analisaram-se as receitas e os lucros de cinco anos.

Ao analisar as empresas individualmente, temos que validar as informações disponíveis, extraídas da plataforma, *Status Invest* (2021), por exemplo, a Itaúsa (ITSA4), que é uma das maiores holdings do país, por sua atuação no controle de empresas da área financeira, com destaque para o Banco Itaú Unibanco e participação em outras empresas como Alpargatas, NTS e Duratex, entre outras. Essa companhia apresenta um valor de mercado de 11,47 em 24 de agosto de 2021; seu P/L é de 8,64 para o tempo do retorno esperado; P/VP de 1,58 para um valor de mercado maior que o patrimônio líquido; VPA de 7,27 o que indica que o mercado estaria disposto a pagar mais por esta empresa; LPA de 1,33 representa que a empresa tem lucros; DY indica que os investidores recebem 2,4% em dividendos; Passivo/Ativo de 0,18 é baixo e indica que a empresa pode cumprir suas obrigações; Dívida Líquida/ PL de 0,03 indica boa saúde financeira; apresenta CARG de 3,78% para as receitas, mas -3,97% para os lucros dos últimos cinco anos; o número de Graham indica que o preço da ação pode chegar até 14,75, ou seja, a ação está abaixo do preço justo de mercado, algo que dá uma margem de segurança de 22,24% para o investidor.

Assim a carteira composta por ativos selecionados a partir da metodologia Graham (2019) engloba quatorze empresas em porcentagem proporcional.

### 4.3 APLICAÇÃO DO MODELO MARKOWITZ

O modelo de Markowitz para a otimização dos investimentos exige a elaboração de alguns filtros para aplicação e melhoria do retorno e redução dos riscos. É necessário avaliar o retorno dos ativos das empresas pelos cinco anos anteriores e a comparação ao ativo livre de risco e definir as respectivas médias e desvio padrão.

A Tabela 04 representa o retorno dos ativos e do ativo livre de risco, a Selic, e o índice Ibovespa, a fim de comparação, dos anos de 2015 até 2020.

Tabela 04 – Retorno dos Ativos

	ITSA4	ALUP11	SULA11	SANB3	ENGI11	BBDC3	PSSA3	BBAS3	CGRA4	VALE3	GRND3	MRF3	SELIC	Ibovespa
2015	-12,4722	-20,2492	57,49086	32,04389	22,83384	-24,6018	-2,57305	-28,7704	-43,3706	-35,7488	16,30435	11,74377	21,45923	-13,3121
2016	50,26596	58,77378	1,41844	39,35386	36,0166	66,50775	-2,25023	105,2817	95,59659	103,0858	12,61905	6,006494	-3,53357	38,93195
2017	37,78966	10,47745	23,81329	6,930892	51,04039	26,35771	40,26691	18,75	72,3913	66,71533	68,98734	14,37599	-49,4505	26,85673
2018	31,09137	3,920386	55,79481	22,87706	41,68378	18,84966	50,06431	46,16205	-10,4421	22,74775	-9,73783	-25,2078	-7,24638	15,03233
2019	21,62662	47,74929	116,3807	5,294371	43,99773	20,60688	23,21735	13,67124	30,47574	7,088889	53,82514	7,620751	-31,25	31,58374
2020	-13,8702	-2,56315	-24,3739	3,628404	-2,29037	-22,7716	-20,3205	-25,3866	23,33572	67,2842	-30,6122	44,26559	-56,8182	3,165723
MÉDIA	19,07187	16,35142	38,42071	18,35475	32,21366	14,15811	14,73414	21,61799	27,99777	38,52887	18,5643	9,800807	-21,1399	17,04305
Des. Pad.	26,6632	30,56758	49,53584	15,2758	19,3699	34,11463	27,52796	49,84341	51,26272	50,08719	37,53826	22,1688	29,98115	19,51883

Fonte: Elaborado pelo autor

Com os respectivos ativos, foi necessário a exclusão das ações das empresas Sanepar (SAPR11) e Neoenergia (NEOE3), devido ao fato de terem IPO inferior a cinco anos, dessa forma impossibilita o estudo sem interferência. A média dos retornos possibilitou a elaboração da matriz de covariância, conforme Tabela 05.

Tabela 05 – Covariância

	ITSA4	ALUP11	SULA11	SANB3	ENGI11	BBDC3	PSSA3	BBAS3	CGRA4	VALE3	GRND3	MRF3	SELIC	Ibovespa
ITSA4	<b>592,4385</b>	486,966	74,56035	85,91914	341,2448	728,8997	349,1902	994,7869	814,7932	611,1894	366,5873	-275,952	-1,3275	382,358
ALUP11	486,966	<b>778,6475</b>	206,272	44,86022	216,4916	735,0729	42,19437	957,4601	977,1492	659,4725	320,569	-90,6825	-76,8774	454,3298
SULA11	74,56035	206,272	<b>2044,833</b>	-60,6615	442,5476	8,137331	566,9772	-209,372	-782,119	-1457,98	797,5952	-471,964	378,0083	72,98484
SANB3	85,91914	44,86022	-60,6615	<b>194,4583</b>	22,23723	151,6953	-53,3422	334,4736	-33,6913	-11,2279	-99,3546	-123,789	332,7605	-10,4395
ENGI11	341,2448	216,4916	442,5476	22,23723	<b>312,6608</b>	364,4944	370,42	416,241	264,7186	-6,53988	465,3618	-248,82	62,97775	197,3097
BBDC3	728,8997	735,0729	8,137331	151,6953	364,4944	<b>969,8402</b>	268,0341	1349,599	1142,399	877,2796	383,6978	-278,2	40,45683	506,4973
PSSA3	349,1902	42,19437	566,9772	-53,3422	370,42	268,0341	<b>631,4905</b>	304,2234	7,818874	-153,919	408,4336	-385,978	-17,2282	157,1569
BBAS3	994,7869	957,4601	-209,372	334,4736	416,241	1349,599	304,2234	<b>2070,305</b>	1396,727	1262,308	134,7545	-481,734	251,0153	636,6845
CGRA4	814,7932	977,1492	-782,119	-33,6913	264,7186	1142,399	7,818874	1396,727	<b>2189,888</b>	1885,167	567,0705	164,5995	-583,276	709,958
VALE3	611,1894	659,4725	-1457,98	-11,2279	-6,53988	877,2796	-153,919	1262,308	1885,167	<b>2090,606</b>	-145,124	225,2919	-625,477	519,9885
GRND3	366,5873	320,569	797,5952	-99,3546	465,3618	383,6978	408,4336	134,7545	567,0705	-145,124	<b>1174,268</b>	-88,6752	-103,938	280,8942
MRF3	-275,952	-90,6825	-471,964	-123,789	-248,82	-278,2	-385,978	-481,734	164,5995	225,2919	-88,6752	<b>409,5463</b>	-301,26	-89,4532
SELIC	-1,3275	-76,8774	378,0083	332,7605	62,97775	40,45683	-17,2282	251,0153	-583,276	-625,477	-103,938	-301,26	<b>749,0576</b>	-144,23
Ibovespa	382,358	454,3298	72,98484	-10,4395	197,3097	506,4973	157,1569	636,6845	709,958	519,9885	280,8942	-89,4532	-144,23	<b>317,4874</b>

Fonte: Elaborado pelo autor

Esta matriz de covariância é necessária para a resolução da otimização da carteira. Com os pré-requisitos já definidos foi possível a elaboração de uma planilha

com o resumo dos ativos, a fim de ranquear os valores que serviram como padrão para a busca de melhorias através do Solver, conforme tabela 06.

Tabela 06 – Resumo dos Ativos

Resumo dos Ativos						
Ativos	E{R}	Ranking	DP	Ranking	E[R]/DP	Ranking
ITSA4	19,07187	6	26,6632	10	0,715288	6
ALUP11	16,35142	10	30,56758	7	0,534927	9
SULA11	38,42071	2	49,53584	4	0,775614	4
SANB3	18,35475	8	15,2758	14	1,201557	2
ENGI11	32,21366	3	19,3699	13	1,663078	1
BBDC3	14,15811	12	34,11463	6	0,415016	13
PSSA3	14,73414	11	27,52796	9	0,535243	8
BBAS3	21,61799	5	49,84341	3	0,433718	12
CGRA4	27,99777	4	51,26272	1	0,546163	7
VALE3	38,52887	1	50,08719	2	0,769236	5
GRND3	18,5643	7	37,53826	5	0,494543	10
MRF3	9,800807	13	22,1688	11	0,442099	11
SELIC	-21,1399	14	29,98115	8	-0,70511	14
Ibovespa	17,04305	9	19,51883	12	0,873159	3

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se na tabela 06 o ranqueamento dos ativos, classificados conforme seu retorno médio  $E\{R\}$ , calculado através da média do retorno de cada ativo ao longo do período avaliado, sendo que a empresa que apresentou maior retorno médio foi a Vale (VALE3).

Desvio Padrão (DP) é calculado através da raiz quadrada da variância de cada ativo, assim a Graziotin (CGRA4) apresenta maior DP.

O índice de Sharpe ( $E[R]/DP$ ) indica quais ativos possuem melhor relação entre risco e retorno e por consequência servirão como valores de referência para a melhor otimização possível da carteira. Esse é calculado pela relação entre o retorno do ativo, dividido pelo desvio padrão, sendo assim a Energisa (ENGIE3) apresenta maior índice e será utilizada como referência no solver para otimização

#### 4.4 CARTEIRA GRAHAM-MARKOWITZ

Com a definição de ativos através da metodologia constituída por Graham (2019) e já definidos os pré-requisitos para a otimização da carteira pela teoria moderna do portfólio de Markowitz (1952), é possível definir uma diversificação na

alocação dos ativos, por meio da porcentagem, de ativos para um portfólio ótimo, sendo este de melhor retorno, retorno médio e menor risco, ou seja, desvio padrão.

A otimização de Markowitz (1952), define que, se houver perda em determinado ativo A, é necessário ter uma proporção diferente em um ativo B para compensar as perdas de A, assim os diferentes pesos anulam a queda de um ou outro ativo.

Por meio do Solver, ferramenta do Excel, pode-se otimizar a carteira com a definição de parâmetros para cada objetivo.

#### **4.4.1 Definição de melhor retorno**

Para estabelecer um melhor retorno de uma carteira de investimentos utiliza-se o índice de Sharpe, já calculado, assim quando os padrões estiverem definidos no Solver, pode-se rodar o modelo para que otimize a carteira com o melhor retorno possível, conforme Tabela 07.

O melhor retorno utiliza o índice Shape, calculado e ranqueado anteriormente, como parâmetro de comparação, assim definido o índice Sharpe como objetivo, seleciona-se a opção de maximizar este e adicionam-se restrições, como: o total de porcentagens não pode exceder 100%, o indicador tem de ser menor ou igual ao maior índice dos ativos ranqueados.

Tabela 07 – Carteira para o melhor retorno pelo índice de Sharp

Ativos	pesos
ITSA4	0%
ALUP11	0%
SULA11	20%
SANB3	10%
ENGI11	10%
BBDC3	4%
PSSA3	8%
BBAS3	4%
CGRA4	5%
VALE3	9%
GRND3	7%
MRFG3	11%
SELIC	5%
<u>Ibovespa</u>	7%
Soma	1
E[C]	22,86849
DESV. P [C]	13,7507
<u>SHARP</u>	<u>1,663078</u>

Fonte: Elaborado pelo autor

O resultado revela a melhor distribuição dos ativos para o maior retorno possível da carteira, com um menor risco. Assim deve-se comprar uma proporção de 20% para Sul América (SULA11), 11% de Marfrig (MRFG3), 10% para Santander (SANB3) e Energisa (ENGI11), 9% de Vale (VALE3), 8% de Porto Seguro (PSSA3), 7% para Grendene (GRND3) e Ibovespa, 5% de Grazziotin (CGRA4) e Selic e 4% de Bradesco (BBDC3) . Dessa forma excluem-se as ações de Itaúsa (ITSA4) e Alupar (ALUP11).

#### 4.4.2 Definição do melhor retorno médio

A definição de melhor retorno médio é correspondente ao padrão pré-definido de qual ativo obteve um retorno médio mais elevado no período analisado, assim, com as definições do ranqueamento, pré-definidas no Solver, obteve-se a distribuição da Tabela 08.

O melhor retorno médio já calculado e ranqueado anteriormente, é definido como parâmetro de comparação, neste caso o retorno médio é o objetivo, seleciona-se a opção de maximizar este e adicionam-se restrições, como: o total de

porcentagens não pode exceder 100%, o indicador tem de ser menor ou igual ao maior índice dos ativos ranqueados conforme seus retornos.

Tabela 08 – Carteira para o melhor retorno médio

Ativos	pesos
ITSA4	0%
ALUP11	0%
SULA11	0%
SANB3	0%
ENGI11	0%
BBDC3	0%
PSSA3	0%
BBAS3	0%
CGRA4	0%
VALE3	100%
GRND3	0%
MRFG3	0%
SELIC	0%
<u>Ibovespa</u>	0%
Soma	1
E[C]	38,52887
DESV. P [C]	45,72314
<u>SHARP</u>	<u>0,842656</u>

Fonte: Elaborado pelo autor

Classifica apenas a ação da Vale para o retorno médio maior, entre todos os ativos que compõem a carteira.

#### 4.4.3 Definição por meio do desvio padrão

O desvio padrão determina a discrepância entre os ativos. Ao utilizar o DP como índice de referência, o Solver classifica os ativos em porcentagem que apresente o menor risco possível para a carteira, conforme Tabela 09.

O DP calculado e ranqueado anteriormente é o parâmetro de comparação para um menor risco da carteira. Assim definido o índice Sharpe como objetivo, seleciona-se a opção de minimizar o DP e adicionam-se restrições, como: o total de porcentagens não pode exceder 100% e de que o indicador tem de ser menor ou igual ao menor índice dos ativos ranqueados

Tabela 09 – Carteira para o menor risco

Ativos	pesos
ITSA4	0%
ALUP11	0%
SULA11	4%
SANB3	34%
ENGI11	0%
BBDC3	0%
PSSA3	23%
BBAS3	0%
CGRA4	0%
VALE3	1%
GRND3	0%
MRFG3	38%
SELIC	0%
<u>Ibovespa</u>	0%
Soma	100%
E[C]	15,38374
DESV. P [C	2,206244
<u>SHARP</u>	<u>6,972819</u>

Fonte: Elaborado pelo autor

O Solver otimizou a carteira e manteve apenas os ativos que representassem o menor risco possível ao longo do período avaliado.

Se comprar uma proporção de 4% para Sul América (SULA11), 38% de Marfrig (MRFG3), 34% para Santander (SANB3), 1% de Vale (VALE3), 23% de Porto Seguro (PSSA3). Excluindo-se assim as ações de Itaúsa (ITSA4), Alupar (ALUP11), Graziotin (CGRA4), Bradesco (BBDC3), Grendene (GRND3), Energisa (ENGI11), Selic e Ibovespa.

Através do desvio padrão também é possível determinar o maior risco possível da carteira, conforme Tabela 10.

Tabela 10 – Carteira para o maior risco

Ativos	pesos
ITSA4	0
ALUP11	0
SULA11	0
SANB3	0
ENGI11	0
BBDC3	0
PSSA3	0
BBAS3	0
CGRA4	100%
VALE3	0
GRND3	0
MRFG3	0
SELIC	0
<u>Ibovespa</u>	0
Soma	100%
E[C]	27,99777
DESV. P [C]	46,79624
<u>SHARP</u>	<u>0,598291</u>

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesta carteira que representa o maior risco, calculado através do desvio padrão, será realizada a compra apenas de ativos da Graziotin (CGRA4).

#### 4.5 COMPARAÇÃO DAS CARTEIRAS DE INVESTIMENTOS ELABORADAS COM OS PRINCIPAIS INDICADORES DE *BENCHMARK*

Por meio do retorno esperado das carteiras calculadas é possível realizar uma comparação entre os retornos esperados entre as carteiras estipuladas através das metodologias de Graham e Markowitz e outros indicadores de *benchmark* como o IBRX 100, dólar, poupança e o Certificado de Depósito Interbancário (CDI).

O IBRX 100 é uma carteira teórica, a qual leva em consideração: o desempenho médio das cotações dos 100 ativos de maior negociabilidade do mercado de ações brasileiro; a variação da cotação do dólar no período avaliado; a rentabilidade da poupança, a qual é tradicional para os brasileiros e é calculada através da Selic, sendo que, se esta estiver acima de 8,5% ao ano, o rendimento da poupança será de 0,5% ao mês, mais a variação da taxa referencial (TR) e, quando a Selic estiver igual a ou abaixo de 8,5% ao ano, o rendimento da poupança será equivalente a 70% da Selic

mais a variação da TR; o CDI utilizado como taxa referencial para a renda fixa. Ambos indicadores, obtiveram seu retorno calculado com data inicial em janeiro de 2015 e final de agosto de 2021, como medida padrão de comparação entre os ativos.

A Tabela 11 indica os retornos calculados nos períodos para as carteiras estudadas e indicadores de rentabilidade, tanto calculado para a renda fixa e variável, como o pelo exterior através dos indicativos do dólar.

Tabela 11 – Retorno das carteiras e indicadores

Carteira	Retorno Anual
Graham	22%
Graham-Markowitz Melhor Retorno	23%
Graham-Markowitz Melhor Retorno Médio	39%
Graham-Markowitz Menor Risco	15%
Graham-Markowitz Maior Risco	28%
Dólar	39%
Poupança	-10%
CDI	-24%
IBRX 100	28%

Fonte: Elaborado pelo autor

Na carteira desenvolvida apenas com a metodologia para elencar as companhias pertencentes a carteira, em que os quatorze ativos estão subdivididos de forma igual, ou seja, 7,14% para cada empresa, obteve-se um retorno de 22%.

A carteira Graham-Markowitz, que buscava o melhor retorno, por meio do índice de Sharpe, obteve um retorno de 23%, ou seja, maior retorno para um menor risco. A carteira para melhor retorno médio, mas com risco maior, apresentou rentabilidade de 39%. Já a carteira com menor risco possível, para investidores conservadores, rentabilizou 15% e a carteira com maior risco obteve retorno de 28%.

O dólar representa a variação do real em comparação a moeda estrangeira, este rentabilizou 39% no período, algo que representa importância da diversificação de ativos no exterior.

Os indicadores de renda fixa, poupança e CDI, apresentaram retorno esperado negativo para o período analisado. A poupança, que é amplamente dissipada entre os brasileiros, rentabilizou -10% no período, considerando a taxa nominal, ou seja, sem descontar a inflação. O CDI, taxa utilizada em investimentos como Certificado de

Deposito Bancário (CDB), Letras de Crédito, debêntures, entre outros teve retorno nominal negativo em -24%.

Já o IBRX 100, como referência para a renda variável, teve um retorno de 28%, próximo ao retorno das carteiras avaliadas, o que os difere é a quantidade de ativos presentes, visto que a diversificação em 100 ativos, pode ser inviável ao investidor.

É possível compreender que as carteiras elaboradas apresentam, de forma geral, maior rentabilidade que os indicadores avaliados. O único ativo que se torna competitivo à carteira é o Dólar, que indiretamente compara a economia de dois países distintos, um país subdesenvolvido à maior economia do mundo, mas que evidencia a importância de dolarizar a carteira de investimentos para proteger o investidor de quedas internas. O outro índice que se aproximou ao retorno da carteira é o IBRX 100, que, por sua grande quantidade de ativos, torna-se pouco acessível aos investidores pessoa física. Ambos comparativos podem ser substituídos pela carteira com maior retorno médio, a qual, em consequência, apresenta maior desvio padrão, mas com a porcentagem de retorno mais elevada.

Considerando as hipóteses a serem testadas, obtiveram-se os seguintes resultados:

- Quanto à hipótese principal de que a aplicabilidade das teorias de Graham e Markowitz na formação de carteira de ativos da Ibovespa tornam os investimentos mais eficientes, visando maior rentabilidade e menos risco, é possível considerar que esta hipótese é verdadeira com base nos resultados apresentados pela tabela 11, que representa que as carteiras elaboradas superam, em sua maioria, os indicadores de benchmark.

- Nas hipóteses secundárias como a de que Graham acreditava que investimentos deveriam ser realizados a longo prazo, e que as escolhas de ações deveriam ser realizadas baseadas no *Value Investing* de uma empresa, verificou-se que está correta visto que conforme Graham (2019) o investidor deve considerar Perspectivas de crescimento de longo prazo; Administração; Saúde financeira e estrutura de capital; Histórico de dividendos e Dividend Yield, sendo essas as premissas básicas desta teoria.

- Outra hipótese é de que para elaborar uma carteira através da metodologia de Graham deve-se selecionar ações de empresas sólidas e com excepcionais perspectivas de geração de caixa, e que em seu momento de compra o valor deve ser

maior do que o preço, também foi confirmada tendo em vista o número de Graham (2019), calculado pela Fórmula 4.0.

- Markowitz defende a importância da diversificação na composição de uma carteira de investimentos, devido ao fato de permitir a redução dos riscos, esta hipótese também é confirmada, visto que para Markowitz (1952) a queda de um ativo deverá ser compensada pelo crescimento de outro, assim mantendo a carteira equilibrada, por isso a importância da diversificação.

- Conforme visto na Tabela 02, a hipótese de que com a metodologia desenvolvida por Graham é possível selecionar um mínimo de dez e um máximo de trinta ações que possuam uma relação preço por lucro adequada, é confirmada visto que se selecionaram quatorze ativos com a relação P/L dentro do esperado.

- A última hipótese de realizar a seleção de ativos conforme teoria de Graham e distribuir a proporção de ativos para uma diversificação segundo metodologia de Markowitz, é confirmada no subcapítulo 4.4, na qual testaram-se os modelos obtendo-se eficácia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como objetivo analisar as metodologias de Benjamin Graham e Harry Markowitz para a formação de carteiras de investimentos, assim como a otimização destas aplicações. Para isso, de forma inicial, foi necessária a compreensão das teorias econômicas a respeito dos investimentos, para que desta forma houvesse a compreensão sobre as teorias que permeiam este assunto.

Após a compreensão a respeito dos investimentos e suas devidas teorias, os estudos avançaram acerca das metodologias apontadas por esse trabalho. Pode-se compreender a lógica para seleção de ativos estruturada por Graham (2019) e a forma de otimização estudada por Markowitz (1952). Em seguida, com a seleção de ações realizada e os parâmetros para aperfeiçoamento determinados, pode-se elaborar melhoria nos resultados através da ferramenta solver, disponível no Excel.

Logo, no decorrer do desenvolvimento desse trabalho, o objetivo de montagem e otimização de uma carteira de investimento que segue as teorias pré-estabelecidas foi alcançado. Além disso, ao longo do estudo, foram ressaltadas as determinações que influenciaram na viabilidade desse estudo, ou seja, as hipóteses lançadas foram tratadas ao longo do texto, e a principal de que a aplicação destas carteiras tornam os investimentos mais eficientes, o qual visa maior rentabilidade e menos risco, foi determinada em cada carteira objetivo, por meio de diferentes porcentagens para cada propósito do investidor.

As carteiras apresentaram, em média, um retorno maior que os indicadores de benchmark utilizados, sendo que a carteira composta apenas por Graham teve retorno esperado de 22%, assim que otimizada para melhor relação de risco e retorno a porcentagem de retorno elevou-se para 23%, para um melhor retorno médio obteve 39%, ao minimizar completamente os risco tem-se 15% de gratificação e ao se dispor a correr mais riscos 28%. Retornos estes superiores aos indicadores de renda fixa e competitivos ao dólar e IBRX100.

Todavia este trabalho fez a avaliação de ativos pertencentes apenas a bolsa de valores brasileira, ou seja, apenas ativos em real, a moeda brasileira. Dessa forma sugere-se para estudos futuros a elaboração de uma carteira que vise dolarizar parte dos ativos, para que haja proteção do risco de câmbio e do risco-Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Joana Duarte Ouro; LUPORINI, Viviane. **Evolução Da Teoria Do Investimento E Análise Empírica Para O Brasil.** Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia, 172. ANPEC. Niterói, 2007. p. 3.
- ARENALES, Marcos; ARMENTANO, Vinicius; MORABITO, Reinaldo; YANASSE, Horacio. **Pesquisa Operacional.** Editora Elsevier. São Paulo. 2007.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro.** Editor Atlas. São Paulo. 2008.  
Disponível em:  
<<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597002591/cfi/6/56!/4/2/4@0:0>>. Acesso em: 28 de maio de 2021
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de juros básicas – Histórico.** Disponível em: < <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>> Acesso em: 01 de setembro de 2021.
- BANCO DO BRASIL. **Análise do Perfil de Investidor.** Reportagem Banco do Brasil. Brasil, 2021. Disponível em <<https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/estilo/produtos-e-servicos/investimentos/analise-de-perfil-do-investidor#/>>. Acesso em 27 de maio de 2021
- BARRETO, Pedro. **Perfil - John Maynard Keynes.** IPEA Desafios do Desenvolvimento. 2009. Disponível em: < [https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2267:catid=28&Itemid=2267](https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2267:catid=28&Itemid=2267)> Acesso em 07 de novembro de 2020.
- BELFIORE, Patricia; FÁVERO Luiz Paulo. **Pesquisa Operacional: Para Cursos De Administração, Contabilidade e Economia.** Editora Elsevier. São Paulo. 2012.
- BERNSTEIN, Peter L. **Desafio aos Deuses.** 3 ed. Rio de Janeiro. 1997.
- BORDALO, Eduardo Riedlinger Mont' Alverne. **Estudo empírico dos determinantes dos gastos com investimentos das empresas brasileiras.** Tese de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2017. p. 19.
- BRANDÃO, Inácio Otaviano Guimarães. **Estratégia De Investimento Em Bolsas De Valores Pelos Critérios De Benjamin Graham.** Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão Estratégica, modalidade negócios da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais. 2009.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens; SIQUEIRA, José de Oliveira. **Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do Método de Monte Carlo.** Caderno de Pesquisas de Administração, São Paulo. 1998.
- BTG PACTUAL. **Carteira de investimentos: o que é, como montar e diversificar.** Reportagem BTG Pactual. Brasil, 2017. Disponível em

<https://www.btgpactualdigital.com/blog/investimentos/carteira-de-investimentos>. Acesso em 23 de maio de 2021.

BUFFETT, Warren Edward. **O Investidor Inteligente - Prefácio**. Editora Harper Collins. Rio de Janeiro, ed 6, 2019. p. 11.

B3. **Índice Brasil 100 (IBRX 100 B3)**. Disponível em:

[https://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-brasil-100-ibrx-100.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-brasil-100-ibrx-100.htm). Acesso em: 03 de outubro de 2021

CASAGRANDE, Elton Eustáquio. **Os Fundamentos Keynesianos Da Decisão De Investir**. Artigo em Perspectivas: Revista de Ciências Sociais, Universidade Estadual Paulista. Araraquara, 1996.

COSTA, Ricardo Cunha da. **Mitigação de riscos e ampliação de retornos: aplicação dos conceitos de fronteira eficiente de Markowitz e de carteira alavancada ao setor sucroalcooleiro**. Biblioteca Digital BNDES. Brasil, 2009. Disponível em

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2405/2/BS%2029%20Mitiga%c3%a7%c3%a3o%20de%20risco%20e%20amplia%c3%a7%c3%a3o\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2405/2/BS%2029%20Mitiga%c3%a7%c3%a3o%20de%20risco%20e%20amplia%c3%a7%c3%a3o_P.pdf) Acesso em 10 de junho de 2021.

CUSINATO, Rafael Tiecher. **Teoria da Decisão Sob Incertezas e a Hipótese da Utilidade Esperada: Conceitos Analíticos e Paradoxos**. Dissertação de Pós-Graduação, Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003. p. 16.

D'ÁVILA, Mariana Zonta. **Bolsa alcança marca de 3 milhões de investidores pessoas físicas**. Reportagem, InfoMoney. São Paulo, 2020. Disponível em: <

<https://www.infomoney.com.br/onde-investir/bolsa-alcanca-marca-de-3-milhoes-de-investidores-pessoas-fisicas/#:~:text=Na%20busca%20por%20aplica%C3%A7%C3%B5es%20mais,negativo%20de%2018%2C2%25.&text=Do%20total%20de%20investidores%20na,25%2C2%25%2C%20mulheres> >. Acesso em 02 de dezembro de 2020.

DANTZIG, George Bernard. **Linear programming and extensions**. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1963.

DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica de Riscos: uma referência para tomada de riscos empresariais**. São Paulo: Ed. Bookman, 2009.

ECONOMATICA. **Volume financeiro da bolsa B3 em 2020 pela primeira vez se aproxima do PIB – Nos USA a bolsa movimenta o equivalente a quatro vezes o PIB**. Reportagem Economatca. Brasil, 2020. Disponível em <http://insight.economatca.com/volume-financeiro-da-bolsa-b3-em-2020-pela-primeira-vez-se-aproxima-do-pib/>. Acesso em 14 de maio de 2021

Elton, Edwin J.; Gruber, Martin J.; Brown, Stephen J. e Goetzmann, William N. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimento**. Elsevier Editora Ltda. Rio de Janeiro, 2012.

FAMA, Rubens; BARROS, Lucas Ayres B. de C. **Q de/ Tobin e seu uso em finanças: aspectos metodológicos e conceituais**. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo, 2000.

Frazão, Dilva. **Blaise Pascal**. Ebiografia. Pernambuco, 2021. Disponível em <[https://www.ebiografia.com/blaise\\_pascal/](https://www.ebiografia.com/blaise_pascal/)>. Acesso em 07 de abril de 2021.

GARCIA, Ricardo Letizia. **O Papel Da Incerteza Na Formação Das Expectativas E Na Determinação Da Taxa De Juros**. Artigo acadêmico de doutorado, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 1999. p. 38.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar estudos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. XVI.

GRAHAM, Benjamin. **O Investidor Inteligente**. 1973. Editora Harper Collins. Rio de Janeiro, ed 6, 2019.

HILL, Carter, GRIFFITHS, William, JUDGE, George. **Econometria**, 3ª edição. Saraiva, 07/2010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502109735/cfi/27!/4/4@0.00:26.1>. Acesso em: 17 de novembro de 2020.

INFOMONEY. **Poupança: entenda como funciona o rendimento e saiba quando deixar de lado**. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/guias/poupanca/>> Acesso em: 27 de outubro de 2021

IPEADATA. **Taxa de Câmbio Comercial**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=31924>> Acesso em 23 de setembro de 2021

ITAÚ UNIBANCO. Investidor Personalité. **Teste de Perfil de Investidor**. Brasil, 2021. Disponível em <<https://www.itaubank.com.br/personnalite/investimentos/investidores/>>. Acesso em 27 de maio de 2021.

JUNIOR, Cleber Gonçalves, PAMPLONA, Edson de Oliveira; MONTEVECHI José Arnaldo Barra. **Seleção De Carteiras Através Do Modelo De Markowitz Para Pequenos Investidores (Com O Uso De Planilhas Eletrônicas)**. IX Simpep. Bauru. 2002. p. 4.

KEYNES, John Maynard. **Os Economistas, John Maynard Keynes, A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. Editora Nova Cultural. São Paulo, 1996. p. 83.

LOPES, Luiz Martins; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval. **Manual de Macroeconomia: Básico e Intermediário**. Editora Atlas S A. São Paulo, ed. 3, 2008. p. 353, 355.

MANKIW, Gregory N. **Macroeconomia**. Editora Grupo GEN. Rio de Janeiro. 8 ed. 2015.

MARGUERON, Marcus Vinicius; CARPIO, Lucio Guido Tapia. **Processo De Tomada De Decisão Sob Incerteza Em Investimentos Internacionais Na Exploração & Produção De Petróleo: Uma Abordagem Multicritério**. Tese de Pós-Graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2003.

MARKOWITZ, Harry. **Portfolio Selection**. The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1. 1952. Disponível em: <[https://www.math.hkust.edu.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz\\_JF.pdf](https://www.math.hkust.edu.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf)> Acesso em: 10 de maio de 2021.

MASSARO, André. **A hipótese do ciclo de vida de Franco Modigliani**. São Paulo, 2020. Disponível em <<https://www.andremassaro.com.br/ciclo-de-vida-franco-modigliani/>> Acesso em 12 de abril de 2021.

Microsoft. **Definir e resolver um problema usando o Solver**. Nevada, 2021. Disponível em <https://support.microsoft.com/pt-br/office/definir-e-resolver-um-problema-usando-o-solver-5d1a388f-079d-43ac-a7eb-f63e45925040>. Acesso em 03 de outubro de 2021.

Modigliani, Franco. **Life cycle, individual thrift and the wealth of nations**. The American Economic Review, n. 76, p. 297-313, 1986.

MOTA, Henrique Rodrigues da. **Nobel 1985: Franco Modigliani**. Terraço Econômico. São Paulo, 2020 Disponível em <<https://terraoeconomico.com.br/nobel-1985-franco-modigliani/>> Acesso em 12 de abril de 2021.

OLIVEIRA, Felipe Augusto Santana de. **Desempenho Da Otimização Robusta De Carteiras No Mercado Acionário Brasileiro**. Dissertação de pós-graduação UFMG. Minas Gerais. 2013

PADANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Universidade Feevale. Novo Hamburgo, ed 2, 2013. p. 52.

PALAZZO, Vitor Fabiano. **Análise de carteiras de valor no mercado brasileiro**. São Paulo: USP, 2015.

PASSOS, Vinicius de Castro Scottá dos; Pinheiro, Juliano Lima. **Estratégias de Investimento em Bolsa de Valores: Uma Pesquisa Exploratória da Visão Fundamentalista de Benjamin Graham**. Revista Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo. Minas Gerais, 2009.

PEREIRA, Bruna Losada, BEIRUTH, Aziz Xavier, MARTINS, Eliseu, KÜHL, Carlos Alberto; BARADEL, Ellen Cristina. **Tobin Pergunta: o que aconteceu com o meu Q?**. Novas Perspectivas na Pesquisa Contábil - XIV Congresso USP Controladoria e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.

PLANETA DE LIBROS. **David Dodd. Perfil Autores**. Espanha, 2021. Disponível em <<https://www.planetadelibros.com/autor/david-dodd/000022507>> Acesso em 06 de junho de 2021.

Rosa, Agostinho Silvestre et al. **Economia com Compromisso - Ensaio em Memória de José Dias Sena**. Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão - CEFAG e Universidade de Évora. Évora, Portugal. 2006

REIS, Tiago. **Índice de Sharpe: entenda esse cálculo usado para avaliar riscos em investimentos**. Artigo para Suno Research. Disponível em <<https://www.suno.com.br/artigos/indice-de-sharpe/>>. Acesso em: 18 de agosto de 2021

SACHS, Jeffrey D.; LARRAIN B., Felipe. **Macroeconomia**. Ed. rev. e atual. São Paulo: Makron Books, 2000.

SÃO PAULO, Folha de. **Morre o economista James Tobin, aos 84**. Folha de São Paulo. São Paulo, 2002. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi1303200211.htm>> Acesso em 29 de abril de 2021.

SILVA, Adroaldo Moura da. **Os Economistas, John Maynard Keynes A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda - Prefácio**. Editora Nova Cultural. São Paulo, 1996. p. 11.

SUNO RESEARCH. **Benjamin Graham**. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/tudo-sobre/benjamin-graham/>> Acesso em: 03 de novembro de 2020.

SUNO RESEARCH. **Harry Markowitz**. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/tudo-sobre/harry-markowitz/>> Acesso em: 08 de novembro de 2020.

STATUS INVEST. **Ações**. Disponível em: <<https://statusinvest.com.br/>> Acesso em: 24 de agosto de 2021

TEIXEIRA, Rudolph Fabiano Alves Pedroza; Rodrigues, Adriano. **Despesas Administrativas na Previdência Fechada Brasileira: Economias de Escala e Escopo sob a ótica do Ciclo de Vida de Modigliani**. Artigo apresentado no 9º Congresso UFSC de iniciação científica em contabilidade. 2019

THE SWEDISH INVESTOR. **Security Analysis (By Benjamin Graham) | Part 1**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=GAal2K6fzeM>> Acesso em: 08 de novembro de 2020.

ZIN, Roque Alberto; TARSO, Edielson. **Como o Pequeno Investidor Pode Usar as Teorias de Graham e Markowitz**. Revista Científica Alto Vale do Itajaí. Universidade do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina, 2016.