

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária
Departamento de Economia

HARRY MARKOWITZ E IMPACTO NA
OTIMIZAÇÃO DE PORTFÓLIO

Felipe Calheiros Muro

São Paulo
2025

Felipe Calheiros Muro

**HARRY MARKOWITZ E IMPACTO NA
OTIMIZAÇÃO DE PORTFÓLIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como
requisito para obtenção de título de Bacharel em Ciências
Econômicas pela Pontifícia Universidade Católica de São
Paulo – PUC SP

Orientador: Prof. Dr. Gilson de Lima Garófalo

**São Paulo
2025**

Muro, Felipe Calheiros

Harry Markowitz e impacto na otimização de portfólio – São Paulo,
2025

Orientador: Prof. Dr. Gilson de Lima Garófalo

Palavras-chave: Teoria Moderna de Portfólio, Fronteira Eficiente,
Risco e Retorno, Mercado Financeiro Brasileiro.

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), por ter sido o alicerce dessa jornada acadêmica, proporcionando conhecimento e crescimento. Agradeço aos meus amigos, pelo apoio e incentivo em todos os momentos; à minha família, por acreditar em mim e ser minha base em cada desafio; e ao meu professor orientador, Prof. Dr. Gilson de Lima Garófalo, cuja paciência, orientação e dedicação foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Sem vocês, nada disso teria sido possível.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.....	14
FIGURA 2.....	16
FIGURA 3.....	16
FIGURA 4.....	22
FIGURA 5.....	23
FIGURA 6.....	24
FIGURA 7.....	24
FIGURA 8.....	26
FIGURA 9.....	27
FIGURA 10.....	29
FIGURA 11.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	TEMÁTICA.....	8
1.2	PROBLEMA.....	8
1.3	OBJETIVO	9
1.3.1	<i>OBJETIVO GERAL</i>	<i>9</i>
1.3.2	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	<i>9</i>
1.4	METODOLOGIA.....	9
1.5	COMPOSIÇÃO DO TEXTO	10
2	CONTEXTO HISTÓRICO	10
2.1	TRAJETÓRIA DE MARKOWITZ.....	11
2.2	FRONTEIRA EFICIENTE.....	11
2.3	TRADE-OFF RISCO x RETORNO	14
2.4	CORRELAÇÃO	15
2.5	CONCEITOS RELEVANTES	17
2.5.1	<i>ATIVOS FINANCEIROS.....</i>	<i>17</i>
2.5.2	<i>RISCOS ENVOLVENDO OS ATIVOS FINANCEIROS</i>	<i>17</i>
2.5.3	<i>MODELO CAPM E COEFICIENTE BETA</i>	<i>18</i>
2.6	FRONTEIRA EFICIENTE E IMPACTO NA ECONOMIA.....	20
2.6.1	<i>FRONTEIRA EFICIENTE EM UMA CARTEIRA DE AÇÕES.....</i>	<i>23</i>
3	MERCADO FINANCEIRO NACIONAL	25
3.1	EVOLUÇÃO.....	25
3.2	DESEMPENHO DE PORTFÓLIOS DIVERSIFICADOS	26
3.3	GESTORAS DE INVESTIMENTO E ESTRATÉGIA COM OTIMIZAÇÃO DE RISCO E RETORNO 27	
3.4	MÁ GESTÃO DE RISCO (CRISE DE 2008) E IMPACTOS NOS MULTIMERCADOS	30
4	CONCLUSÃO	31
5	BIBLIOGRAFIA.....	35

RESUMO

Esta monografia explora o impacto das contribuições de Harry Markowitz na teoria moderna de portfólio e na gestão de investimentos. Markowitz é reconhecido por introduzir o conceito de Fronteira Eficiente, que permite aos investidores maximizarem o retorno para um nível específico de risco por meio da diversificação de ativos. O trabalho também aborda a relação entre risco e retorno, destacando a importância da correlação negativa entre ativos para a construção de carteiras eficientes. Além disso, discute-se o impacto das ideias de Markowitz no mercado financeiro brasileiro, considerando o crescimento dos ETFs, a evolução dos IPOs e o papel das gestoras de investimento na otimização de risco e retorno. A teoria de Markowitz influenciou diretamente o desenvolvimento do CAPM (Capital Asset Pricing Model) e moldou as estratégias de alocação de ativos adotadas por investidores e gestores de fundos. Adicionalmente, a crise financeira de 2008 é analisada ilustrando os desafios e os riscos enfrentados por fundos multimercado.

Palavras-chave: Teoria Moderna de Portfólio, Fronteira Eficiente, Risco e Retorno, Mercado Financeiro Brasileiro.

ABSTRACT

This monograph explores the impact of Harry Markowitz's contributions to modern portfolio theory and investment management. Markowitz who is recognized for introducing the concept of the Efficient Frontier, which allows investors to maximize returns for a given level of risk through asset diversification. The study also addresses the relationship between risk and return, highlighting the importance of negative correlation between assets in building efficient portfolios. Furthermore, the impact of Markowitz's ideas on the Brazilian financial market is discussed, considering the growth of ETFs, the evolution of IPOs, and the role of investment managers in optimizing risk and return. Markowitz's theory directly influenced the development of the CAPM (Capital Asset Pricing Model) and shaped asset allocation strategies adopted by investors and fund managers. Additionally, the 2008 fiscal crisis is analyzed to illustrate the challenges and risks faced by multimarket funds.

Keywords: Modern Portfolio Theory, Efficient Frontier, Risk and Return, Brazilian Financial Market.

RESUMEN

Esta monografía explora el impacto de las contribuciones de Harry Markowitz en la teoría moderna de carteras y la gestión de inversiones. A Markowitz se le atribuye la introducción del concepto de Frontera Eficiente, que permite a los inversores maximizar los rendimientos para un nivel específico de riesgo a través de la diversificación de activos. El trabajo también aborda la relación entre riesgo y retorno, destacando la importancia de la correlación negativa entre activos para la construcción de carteras eficientes. Además, se analiza el impacto de las ideas de Markowitz en el mercado financiero brasileño, considerando el crecimiento de los ETFs, la evolución de las IPOs y el papel de los gestores de inversiones en la optimización del riesgo y el retorno. La teoría de Markowitz influyó directamente en el desarrollo del CAPM (Capital Asset Pricing Model) y dio forma a las estrategias de asignación de activos adoptadas por inversores y gestores de fondos. Además, se analiza la crisis financiera de 2008, ilustrando los desafíos y riesgos que enfrentan los fondos multimercado.

Palabras clave: Teoría Moderna de Portafolios, Frontera Eficiente, Riesgo y Retorno, Mercado Financiero Brasileño.

1 INTRODUÇÃO

1.1 TEMÁTICA

O homem é, por natureza, um animal curioso. Desde que nasce interage com a natureza e os objetos à sua volta, interpretando o universo a partir das referências sociais e culturais do meio em que vive. Apropria-se do conhecimento através das sensações, que os seres e os fenômenos lhe transmitem (Fonseca, 2002, p.10).

Assim, o conhecimento, dependendo da forma como é representado, pode ser classificado como popular, teológico, mítico, filosófico e científico. O enfoque nesta monografia é o conhecimento científico, que se destaca por ser algo verificável, ou seja, a ideia deve ser comprovada sob a perspectiva da ciência. O trabalho científico e a monografia estão intimamente relacionados, pois ambos envolvem investigação acadêmica e a comunicação de resultados. Nesse contexto, o tema desta monografia é **“Harry Markowitz e seu impacto na otimização de portfólio”**. A escolha origina-se da importância de estudar Harry Markowitz, por conta das contribuições significativas para teoria moderna de portfólio e a gestão de investimentos. Dentre essas contribuições podem ser mencionadas algumas, como por exemplo, Harry Markowitz é amplamente reconhecido como pai da teoria moderna de portfólio, que revolucionou a forma como os investidores entendem e gerenciam o risco e retorno de seus investimentos. Também introduziu o conceito de diversificação eficiente, demonstrando como investidores podem combinar ativos com correlações diferentes em uma mesma carteira. Além disso, foi premiado com o Prêmio Nobel de Economia em 1990 por suas contribuições pioneiras, e este reconhecimento destaca a importância de seu trabalho e sua influência duradoura na teoria financeira e na prática de investimento.

O volume de investimentos realizado por brasileiros pessoas físicas somaram R\$ 5,5 trilhões em setembro de 2023, um aumento de 9,7% em comparação com dezembro de 2022, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima). Logo, é notório que a população está investindo mais, tornando esse tema de entendimento de portfólio, exibido por Harry Markowitz, cada vez mais importante de se ressaltar.

1.2 PROBLEMA

Segundo Laville e Dionne (p.85, 1999), “O que mobiliza a mente humana são problemas, ou seja, a busca de um maior entendimento de questões postas pelo real, ou ainda a busca de soluções para problemas nele existentes, tendo em vista a sua modificação para melhor. Para aí chegar, a pesquisa é um excelente meio”. Com isso, a fase de formulação, de

explicitação do problema de pesquisa, é extremamente crucial de qualquer pesquisa, pois dela dependerão todas as demais decisões.

Segundo Gil (1991), “nem todo problema é passível de tratamento científico, é preciso identificar o que é científico daquilo que não é. Um problema é de natureza científica quando envolver variáveis que podem ser tidas como testáveis.”

Desta maneira, a questão a ser aqui discutida será “Qual teria sido a eventual influência dos ideais de Harry Markowitz na teoria e prática da gestão de portfólio e investimentos?”

A razão desse questionamento busca entender como investidores podem reduzir o risco de suas carteiras combinando ativos com correlações negativas por meio da diversificação, como um investidor pode obter o maior retorno esperado para determinado nível de risco por meio da Fronteira Eficiente e como os gestores de ativos construíram suas carteiras com base nos ideais de Markowitz.

1.3 OBJETIVO

Segundo Donaldo de Souza Dias (2009, p.21), o objetivo de uma pesquisa “trata-se de dar resposta ao problema estudado e, quando a pergunta for clara e concisa, ele deriva diretamente dela”

1.3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta monografia é o entendimento dos métodos de pesquisa de Harry Markowitz, por meio de estudos e exemplos, e assim analisar os seus impactos no mundo financeiro na atualidade, e, dentro do possível, a repercussão no Brasil.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar o método de estudo chamado Fronteira Eficiente, elaborado por Harry Markowitz;
- Demonstrar a questão da diversificação de carteira e correlação negativa;
- Apresentar e definir como Harry Markowitz discute sobre risco e retorno em seu estudo.

1.4 METODOLOGIA

“Os métodos da pesquisa podem ser classificados de várias maneiras, entretanto, uma das distinções mais comuns está entre métodos qualitativos e os quantitativos. Cabe esclarecer que, ao mencionar suposições, entende-se um termo utilizado principalmente em pesquisas qualitativas. Por outro lado, hipóteses refere-se a algo recorrido em abordagens quantitativas e experimentos. Testar uma hipótese significa

estar intrinsecamente ligado à utilização de procedimentos estatísticos.”(Donaldo de Souza Dias (2009, p.30)

Sendo assim, a natureza deste trabalho, se foca na questão qualitativa e quantitativa. Considera-se qualitativa por conta da análise subjetiva de fatores sociais ou comportamentais analisados por Harry Markowitz. Quanto à ótica quantitativa, ela advém de modelos matemáticos para otimizar o retorno esperado e um determinado risco e na análise de dados financeiros para construir portfólios eficientes.

1.5 COMPOSIÇÃO DO TEXTO

Os capítulos de uma monografia são definitivamente baseados nos objetivos específicos da pesquisa. Com isso, o primeiro capítulo considera a Fronteira Eficiente, onde é abordado como a devida alocação de ativos pode maximizar o retorno em um devido risco. Neste está também presente a curva da Fronteira, evidenciada por gráficos com diferentes pontos.

Na sequência, o capítulo envolve a diversificação, em que os investidores podem reduzir o risco total da carteira sem necessariamente sacrificar o retorno. Além disso, também se reflete sobre a questão da correlação, em que nessa situação, ativos tem menos probabilidade de se moverem em um mesmo movimento (um em queda, outro subindo).

Por fim, o terceiro e último capítulo contempla a discussão em termos do trade off e risco/retorno. Dessa forma procura-se demonstrar como o investidor não deve apenas buscar o maior retorno possível, mas também considerar o nível de risco associado, com possíveis desdobramentos no que tange, especificadamente, ao Brasil.

2 CONTEXTO HISTÓRICO

Este capítulo explora a trajetória e as contribuições intelectuais de Harry Markowitz, um dos mais influentes economistas do século XX, amplamente reconhecido como o pai da Teoria Moderna do Portfólio, uma inovação que transformou a maneira como investidores e acadêmicos abordam a gestão de riscos e a maximização de retornos nos mercados financeiros.

Para fornecer uma compreensão abrangente de seu trabalho, este capítulo será dividido em três partes principais. Primeiro, será apresentada uma visão geral da vida e da carreira de Harry Markowitz, destacando os momentos-chave que moldaram seu pensamento e suas contribuições à economia e às finanças. Em seguida, serão discutidas detalhadamente as suas principais ideias e teorias, com ênfase especial na Teoria Moderna do Portfólio e no conceito de diversificação.

Por último, serão examinados os impactos e as aplicações práticas de suas teorias, bem como as críticas e evoluções que se seguiram. Ao longo deste capítulo, busca-se não apenas descrever os aspectos técnicos das teorias de Markowitz, mas também contextualizar suas ideias dentro do panorama histórico e econômico de sua época. Esta abordagem permitirá uma apreciação mais profunda de como suas contribuições revolucionaram a teoria financeira e continuam a influenciar práticas de investimento contemporâneas. Assim, iniciamos com uma breve biografia de Harry Markowitz, para, em seguida, mergulharmos nas suas ideias centrais e, finalmente, discutirmos a relevância contínua de seu trabalho.

2.1 TRAJETÓRIA DE MARKOWITZ

Nascido em 1927, Harry Markowitz foi filho único de Morris e Mildred Markowitz, dono de uma pequena mercearia. Após o ensino médio, Harry ingressou na Universidade de Chicago, onde fez o programa de bacharelado de dois anos. O que realmente interessou Markowitz foi a “Economia da Incerteza”, em particular os argumentos de Von Neumann e Morgenstern e de Marschak relativos à utilidade esperada. Em Chicago, teve a oportunidade de ser convidado a se tornar um dos membros estudantes da Comissão Cowles para Pesquisa em Economia, que tinha grande influência no pensamento econômico e econométrico, e pelo número de laureados com o Nobel que produziu. Em 1952, Markowitz entrou para a RAND Corporation, onde começou a desenvolver seu pensamento sobre otimização com George Dantzig, e foi quando seu artigo “Portfolio Selection” foi publicado. Em 1989, recebeu o prêmio Von Neumann em Teoria de Pesquisa da “Operations Research Society of America and Institute of Management Sciences”. Em 1990, o economista conquistou o Prêmio Nobel de Economia por sua inovação em teoria de portfólio e gestão de riscos. Por fim, em 1999, o jornal financeiro *Pensions & Investments* o nomeou “o homem do século”, segundo a *Integrus Wealth Management*.

2.2 FRONTEIRA EFICIENTE

A Teoria da Fronteira Eficiente, desenvolvida por Harry Markowitz na década de 1950, é um marco na teoria financeira moderna. Ela introduz o conceito de diversificação eficiente, onde os investidores podem maximizar os retornos esperados para um dado nível de risco ou minimizar o risco para um dado nível de retorno esperado. Esta teoria é fundamental para a Teoria Moderna do Portfólio (MPT), estabelecendo as bases para a gestão de carteiras de investimentos. Segundo Fabozzi, Gupta e Markowitz (2002, p.9) “A teoria dita que, dada as estimativas dos retornos, volatilidades e correlações de um conjunto de investimentos e restrições nas escolhas de investimento (por exemplo, exposições e restrições de rotatividade),

é possível realizar uma otimização que resulta no risco/retorno ou média-variância fronteira eficiente. Esta fronteira é eficiente porque subjacente cada ponto desta fronteira é um portfólio que resulta no maior retorno esperado possível para esse nível de risco ou resultados. As carteiras que estão na fronteira constituem o conjunto de portfólios eficientes”.

Comentado [FM1]: Ajustado e colocado na biblio

A matemática por trás da Fronteira Eficiente de Harry Markowitz envolve a otimização de uma carteira de investimentos com base nos retornos esperados e riscos associados. Abaixo, se encontra uma explicação mais detalhada de tais fatores.

Em primeiro lugar, tem-se o retorno esperado do portfólio, que é a média ponderada dos retornos esperados dos ativos que compõem o portfólio.

$$E(rp) = \sum_{i=1}^n w_i \times E(R_i)$$

- $E(R_p)$ = retorno esperado ponderado da carteira (portfólio);
- w_i : peso do ativo i na carteira;
- $E(R_i)$: retorno esperado do ativo i

Na sequência, tem-se a variância e o desvio padrão. A variância é a medida do risco total do portfólio.

$$\sigma_p^2 = w_i^2 \times \sigma_i^2 + w_j^2 \times \sigma_j^2 + 2 \times w_i \times w_j \times \rho_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j$$

- σ_p^2 : variância da carteira;
- w_i e w_j : pesos dos ativos i e j na carteira;
- σ_i e σ_j = desvios padrões dos ativos i e j ;
- ρ_{ij} : correlação entre os ativos i e j .

Para o desvio padrão, o qual é a raiz quadrada da variância, temos:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_p^2}$$

Em terceiro lugar, tem-se a covariância, que é como os retornos de dois ativos variam juntos.

$$COV(R_i, R_j) = \rho_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j$$

- ρ_{ij} : coeficiente de correlação entre os ativos i e j ;
- σ_i e σ_j = desvios padrões dos ativos i e j .

Para exemplificar a aplicação do modelo de Markowitz, considera-se uma carteira hipotética composta por dois ativos: A e B. Suponha-se que o investidor deseje aplicar 60% de seu capital no ativo A e 40% no ativo B. O retorno esperado do ativo A é de 10% ao ano, enquanto o retorno esperado do ativo B é de 15% ao ano. Assim, o retorno esperado da carteira será:

$$E(R_p) = 0,6 \times 10\% + 0,4 \times 15\% = 0,12 = 12\%$$

Supondo que o desvio padrão (volatilidade) dos ativos A e B seja, respectivamente, 20% e 30%, e que a correlação entre eles seja de 0,25, temos:

$$\sigma_p^2 = (0,6)^2 \times (0,2)^2 + (0,4)^2 \times (0,3)^2 + 2 \times 0,6 \times 0,4 \times 0,25 \times 0,20 \times 0,30 = 0,036$$

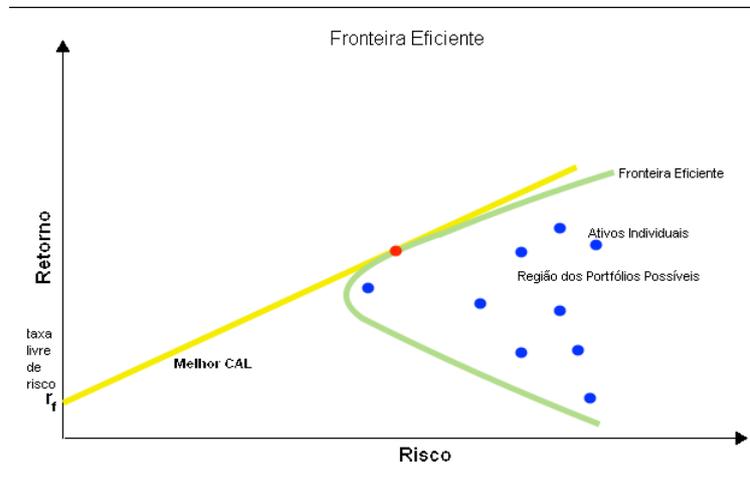
Logo, o desvio padrão da carteira, que representa o risco total, é:

$$\sigma_p = \sqrt{0,036} = 18,97\%$$

A carteira composta por 60% do ativo A e 40% do ativo B possui um retorno esperado de 12% e um desvio padrão (risco) de aproximadamente 18,97%. Ao variar as proporções dos ativos A e B, é possível traçar diferentes combinações de retorno e risco, formando a fronteira eficiente.

Por fim, é importante entender como é interpretado de fato o modelo de Fronteira Eficiente. Dessa forma, segue a Figura 1, que expressa o modelo:

FIGURA 1: FRONTEIRA EFICIENTE



Fonte: Brava Capital (2020)

O eixo vertical representa o retorno esperado de uma carteira, e o eixo horizontal representa o risco da carteira. A Fronteira Eficiente é a curva que começa do ponto mais à esquerda e se estende para a direita e para cima. Esta curva representa as carteiras otimizadas que oferecem o maior retorno esperado para um dado nível de risco ou o menor risco para um dado nível de retorno esperado. Qualquer ponto abaixo ou à direita da Fronteira Eficiente representa portfólios ineficientes. Esses portfólios não oferecem a melhor combinação possível de risco e retorno. O ponto mais à esquerda da Fronteira Eficiente é o portfólio com o menor risco possível. Este é conhecido como o "portfólio de variância mínima".

2.3 TRADE-OFF RISCO x RETORNO

Portfólios que apresentam altas taxas de retornos podem estar expostos a altos níveis de riscos, e carteiras com baixos níveis de riscos estão associadas a retornos abaixo do desejado. De qualquer forma, quando se considerar duas carteiras com o mesmo grau de risco, os investidores preferirão a que apresentar um maior retorno, e conseqüentemente duas carteiras com o mesmo retorno, preferirão aquela com o menor risco.

Com isso, uma das formas mais eficientes de estimação de risco e retorno seria a utilização de dados passados, onde o retorno esperado seria o resultado da "esperança matemática" dos retornos observados. Fabozzi, Gupta e Markowitz (2002, p.9) afirmam que "para obter estimativas de retornos e volatilidades e correlações, eles [os investidores]

geralmente iniciam com o desempenho histórico (...) essas estimativas são usadas como inputs na otimização de média variância a qual resulta numa fronteira eficiente.

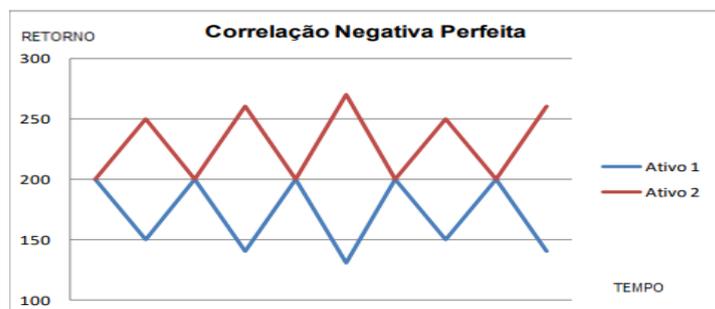
Assim, usando alguns critérios (...) chega-se ao portfólio ótimo.” O risco de uma carteira, como já visto antes se mede pela variância ou pelo desvio padrão. Além disso, o risco dessa carteira composta por dois ativos, depende dos riscos individuais desses ativos (variância) e o grau de associabilidade dos títulos (covariância). Quanto maior a covariância, maior o risco da carteira.

2.4 CORRELAÇÃO

Outro ponto importante que impacta a questão de risco e retorno seria a correlação dos ativos. Quanto maior a correlação entre os ativos de uma carteira, mais ela tende a acompanhar as oscilações do mercado, o que implica em um nível de risco mais elevado. Quando um coeficiente se aproxima de 1 ou -1, mais forte é a relação, já quando está próximo de 0, significa que não há relação significativa entre as variáveis. Correlação Positivamente Perfeita, próxima de 1, as variáveis andam em uma mesma direção, quando uma variável aumenta, a outra também aumenta. Correlação Negativa ou Inversa, ou seja, próximo de -1, é quando uma variável aumenta, a outra diminui.

Segue um exemplo hipotético para o melhor entendimento do conceito: um investidor deseja formar uma carteira com as seguintes ações: Santander (SANB11), Banco do Brasil (BBAS3), Bradesco (BBDC4) e Itaú Unibanco (?). É sabido que tais ações pertencem ao setor bancário e segundo Markowitz, na administração de um portfólio, o risco das variações de preço é central. Portanto, se caso ocorrer uma crise bancária, os preços das ações irão despencar. Ou seja, o grande risco para um portfólio seria se as ações estiverem correlacionadas e uma queda impactar todas as outras. Por conta disso, um portfólio eficiente será aquele que apresentar diversificação, investindo em companhias de setores diferentes com correlações negativas.

FIGURA 2: CORRELAÇÃO NEGATIVA



Fonte: DDVARGENS (2011,p.11)

Agora, é importante demonstrar um exemplo de ativos reais que são correlacionados negativamente. Esses ativos são: o Ibovespa (principal indicador de desempenho das ações negociadas na B3) e o Dólar (moeda estrangeira). Quando o mercado de ações está em baixa, investidores estrangeiros podem retirar seu capital, aumentando a demanda por dólares para repatriar seus investimentos, desvalorizando o real. Além disso, um aumento nas taxas de juros pelo Federal Reserve pode atrair capital de volta para os EUA, enfraquecendo moedas emergentes como o real e pressionando o Ibovespa. Isso pode ser demonstrado pelo gráfico a seguir, onde é possível observar o movimento contrário que os dois índices apresentam (linha azul sendo o Dólar e a laranja o Ibovespa).

FIGURA 3: CORRELAÇÃO IBOV E DÓLAR



Fonte: TRADING VIEWS

2.5 CONCEITOS RELEVANTES

2.5.1 ATIVOS FINANCEIROS

Os ativos financeiros desempenham um papel fundamental no funcionamento dos mercados e economia global. São instrumentos que permitem a transferência de recursos entre agentes econômicos, possuem valor e podem ser negociados no mercado. No comércio antigo, os mercadores utilizavam diferentes formas de crédito e dívida, por exemplo, tipos de Notas Promissórias e contratos de troca eram comuns, permitindo que os comerciantes realizassem transações sem a necessidade de dinheiros físico.

Há uma multiplicidade de ativos financeiros e que se dividem em vários tópicos, cada um com sua necessidade diferente, a saber:

a. Ações: representam a propriedade de uma fração de uma empresa, em que os acionistas têm o direito de receber parte do lucro e influenciar decisões corporativas.

b. Títulos de Renda Fixa: investimento de dívida, em que os retornos são previamente acordados entre as partes, seja por uma taxa fixa ou variável. Incluem debêntures, títulos do governo, certificados de Depósito Bancário (CDBs), Letras de Crédito Imobiliário (LCIs) e Letras de Crédito do Agronegócio (LCAs).

c. Derivativos: contratos cujo valor deriva de um ativo subjacente, como opções e futuros. Eles são utilizados para hedge e especulação.

d. Moedas: Ativos que representam unidades de valor em diferentes países, sendo negociados no mercado cambial.

e. Fundos de Investimentos: Veículos que reúnem recursos de diversos investidores para aplicar em uma carteira diversificada de ativos.

Ou seja, ativos financeiros são de extrema importância para a economia moderna, facilitando a transferência de recursos entre agentes. Suas origens estão profundamente enraizadas na história do comércio e da evolução de instituições financeiras. Compreender o que são ativos financeiros é imprescindível para investidores e para entender teorias que tem em seu “coração” esses mesmos ativos, como por exemplo a Teoria Moderna de Portfólio de Harry Markowitz.

2.5.2 RISCOS ENVOLVENDO OS ATIVOS FINANCEIROS

Risco financeiro seria a possibilidade de perdas monetárias que uma empresa, investidor ou indivíduo pode enfrentar devida a diversas razões, como por exemplo, mudanças nas

condições de mercado, flutuações das taxas de juros, inadimplência, problemas relacionados a liquidez (capacidade do investimento em se tornar dinheiro). Segundo o professor de Finanças da Stern School of Business, na Universidade de New York, "Na área financeira, nossa definição de risco é tanto diferente quanto mais ampla. Risco, como o entendemos, refere-se à probabilidade de que receberemos um retorno sobre um investimento diferente daquele que esperamos obter.", (Damodaran, 2008, p. 73 *Investment Valuation*).

Dentre os riscos presentes, alguns particularmente se destacam:

a. De Mercado: refere-se às perdas potenciais decorrentes de flutuações de preços de mercado, como por exemplo, queda de preço de uma ação da bolsa de valores.

b. De Crédito: possibilidade de inadimplência por parte de devedores, que acontece em ativos de Renda Fixa.

c. De Liquidez: dificuldade de um ativo se transformar em dinheiro, por exemplo, um ativo que é dificilmente vendido de uma maneira rápida.

d. Operacional: falhas internas em pessoas e sistemas.

e. Cambial: perdas devido a flutuações nas taxas de câmbio.

f. De taxa de juros: volatilidade da taxa de juros, que pode afetar o custo de financiamento ou até o valor de se investir.

g. Sistemático: está relacionado a eventos ou condições econômicas que afetam todos os ativos financeiros, como recessões, crises...

Ou seja, esses riscos são essenciais quando se fala em ativos financeiros pois estão relacionados com as decisões de investimentos, a proteção do capital e a maximização de retornos.

2.5.3 MODELO CAPM E COEFICIENTE BETA

O modelo CAPM (Capital Assets Pricing Model) foi desenvolvido por William Forsyth Sharpe¹ (1964) e John Virgil Lintner² (1965), E tem como objetivo estimar o retorno esperado

¹ William Forsyth Sharpe é um economista americano que ganhou o Prêmio Nobel de 1990 em Ciências Econômicas, juntamente com Harry Markowitz e Merton Miller, por desenvolver modelos para auxiliar na tomada de decisões de investimentos. (Bussola do Investidor)

² John Virgil Lintner, Jr. foi um economista e professor de Harvard americano. Foi um dos cocriadores do Modelo de Precificação de Ativos Financeiros, modelo econômico que é mundialmente conhecido pela sigla CAPM. (Wikipedia)

de um ativo financeiro com base em seu risco sistêmico, um termo já trabalhado no presente estudo. O modelo foi constituído por alguns pressupostos, os quais são:

- As decisões dos investidores são feitas com base apenas nos valores esperados e na variância dos rendimentos futuros;
- Os indivíduos são seres racionais, ou seja, avessos a risco;
- Todas as informações relevantes estão disponíveis a todos os investidores;
- Existe um ativo sem risco, que é importante para determinação do preço dos ativos com risco;
- Todos os investidores têm o mesmo horizonte de tempo para determinar seus investimentos.

Para o cálculo do CAPM, se utiliza da seguinte fórmula:

$$ER_i = R_f + B_i (ER_m - R_f)$$

- **ER_i** = Retorno esperado do investimento;
- **R_f** = Taxa Livre de Risco;
- **B_i** = Beta do Investimento;
- **(ER_m - R_f)** = Prêmio de risco do mercado.

Esses elementos serão abordados mais detalhadamente:

- **Taxa Livre de Risco:** seria o retorno que um investidor poderia obter sem correr riscos, está, geralmente, relacionado a títulos de títulos públicos de longo prazo;
- **Prêmio de Risco:** seria uma compensação adicional que os investidores esperam a receber, caso decidam a assumir riscos em relação ao investimento sem risco;
- **Beta:** mostra a sensibilidade de um ativo em relação ao mercado.

Para fins de melhor entendimento, um exemplo de cálculo do modelo CAPM em um cenário hipotético seria da seguinte forma: suponha que a taxa livre de risco é 2%, prêmio de risco de mercado é 5% e o beta é 1.

$$\text{Retorno Esperado do Ativo} = 2\% + (1 \times 5\%) = 7\%$$

Coefficiente Beta

Quando dois investimentos apresentam o mesmo retorno, escolhe-se o que tiver o menor risco. Segundo Sharpe (1970) o risco total de um ativo pode ser dividido em duas partes: risco sistemático e o risco não sistemático. Ou seja, o risco total seria a soma entre esses dois riscos.

O risco não sistemático depende exclusivamente de cada ativo, é algo que a empresa apresenta controle. Como solução, temos a diversificação, tal como sugerido por Harry Markowitz em sua teoria, em que escolhemos ativos com correlação negativa.

O risco sistemático é aquele que ocorre a partir de mudanças macroeconômicas e afetam todos os ativos do mercado, como por exemplo, aspectos políticos, sociais, crises, guerras...Uma medida de risco sistemático, de acordo com Sharpe (1970) é o coeficiente Beta. O objetivo do Beta é mostrar a sensibilidade um ativo com o mercado, apresentando as seguintes características:

- Quando $B = 0$, o ativo não possui risco sistemático. Uma variação de 1% no retorno do mercado não modificará o retorno do título;
- Quando $B < 1$, uma variação de 1% no retorno do mercado traduzir-se-á num movimento inferior a 1% do ativo;
- Quando $B = 1$, uma variação de 1% no retorno do mercado traduzir-se-á num movimento também de 1% do ativo;
- Quando $B > 1$, uma variação de 1% no retorno do mercado traduzir-se-á num movimento superior a 1 no ativo.

O coeficiente Beta pode ser calculado dividindo-se a covariância do retorno da carteira com o retorno do índice de mercado, o resultado dessa expressão deve ser dividido, então, pela variância do mercado.

2.6 FRONTEIRA EFICIENTE E IMPACTO NA ECONOMIA

A Fronteira Eficiente, desenvolvida por Harry Markowitz em 1952, é um dos pilares fundamentais da moderna teoria de portfólios. Ela introduz uma abordagem para a seleção de carteiras de investimento, focando na diversificação para otimizar o retorno esperado para determinado nível de risco.

Ativos Financeiros na Fronteira Eficiente

A Fronteira Eficiente é composta por portfólios que utilizam diferentes tipos de ativos financeiros, como ações, títulos de renda fixa, commodities, entre outros. Esses, são

selecionados com base em seus retornos esperados, volatilidades e suas correlações com outros ativos da carteira.

Para construir a Fronteira Eficiente, é necessário primeiro calcular a média dos retornos esperados e a variância dos retornos de cada ativo. A diversificação é essencial neste processo, pois a combinação de ativos com correlações não perfeitamente positivas pode reduzir o risco total do portfólio. Na Fronteira Eficiente, apenas os portfólios que otimizam essa relação entre risco e retorno são considerados. Os ativos que não estão na Fronteira Eficiente ou estão fora do portfólio podem ser considerados subótimos, pois oferecem menos retorno para o mesmo nível de risco ou mais risco para o mesmo nível de retorno.

Portanto, os ativos financeiros, na teoria elaborada por Markowitz, são utilizados e combinados de forma a maximizar o retorno ajustado de cada ativo, e tal combinação depende das características específicas de risco e retorno de cada ativo.

Influência sobre o CAPM (Capital Asset Pricing Model)

O CAPM, introduzido por William Sharpe e John Lintner na década de 1960, foi diretamente influenciado pela teoria da Fronteira Eficiente de Markowitz. O CAPM expande a ideia de diversificação ao introduzir o conceito de "beta", que mede a sensibilidade do retorno de um ativo em relação ao retorno do mercado como um todo.

A contribuição de Markowitz foi essencial para o desenvolvimento do CAPM, uma vez que a Fronteira Eficiente identifica o conjunto de portfólios ótimos e serve de base para a ideia de que o portfólio de mercado, composto por todos os ativos disponíveis ponderados por sua capitalização, está no topo da Fronteira Eficiente. O CAPM argumenta que o retorno esperado de um ativo individual deve ser igual ao retorno livre de risco acrescido de um prêmio de risco, proporcional ao beta do ativo.

O CAPM assume que todos os investidores têm acesso às mesmas informações e todos os ativos são negociáveis, o que os leva a escolher um portfólio de mercado que está na Fronteira Eficiente. Dessa forma, o CAPM é uma extensão natural da teoria da Fronteira Eficiente de Markowitz, pois utiliza os conceitos de diversificação e eficiência de portfólio para estimar o retorno esperado de ativos individuais com base em seu risco sistemático.

Influência sobre os Participantes do Mercado Atual

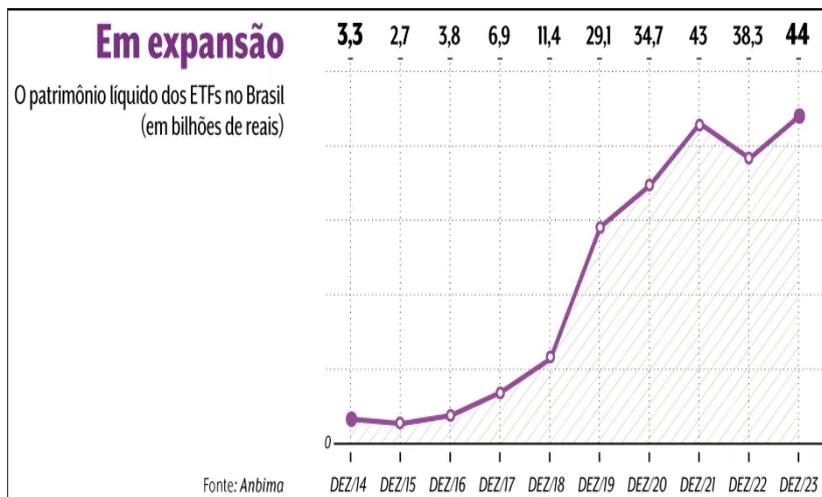
A teoria de Markowitz e o conceito de Fronteira Eficiente continuam a ser amplamente influentes no mercado financeiro atual. A maioria dos investidores institucionais, como fundos

de pensão, fundos soberanos e gestoras de ativos, utiliza os princípios da diversificação e da otimização de portfólio ao tomar decisões de investimento.

No ambiente contemporâneo, ferramentas de software avançadas permitem que gestores de portfólio construam e ajustem seus investimentos de acordo com os princípios da Fronteira Eficiente. Esses profissionais utilizam algoritmos que otimizam carteiras, maximizando o retorno para um determinado nível de risco, assim como Markowitz propôs em sua teoria original. Ademais, o conceito de Fronteira Eficiente serve como base para a alocação estratégica de ativos, na qual investidores distribuem seus recursos entre diferentes classes de ativos (ações, títulos, imóveis etc.) para otimizar o retorno esperado e gerenciar o risco de suas carteiras.

Em termos de impacto no comportamento dos investidores, a Fronteira Eficiente também influenciou a popularização de produtos financeiros como ETFs (Exchange-Traded Funds) e fundos de índices, que visam replicar o desempenho de um portfólio eficiente. Interessante complementar que, no Brasil, os ETFs vêm crescendo de forma exponencial.

FIGURA 4: ETFS NO BRASIL



Fonte: ANBIMA (2024)

Por fim, a Fronteira Eficiente mostrou para o mundo de investidores, a importância do perfil de risco de cada indivíduo, já que vivemos em um mundo com uma vasta variedade de ativos e produtos financeiros. Com isso, a Fronteira Eficiente continua a ser uma ferramenta valiosa para investidores avaliarem como suas carteiras se alinham com seus objetivos.

A Fronteira Eficiente de Markowitz revolucionou a maneira como os investidores e gestores de portfólio pensam sobre a diversificação e o gerenciamento de risco. Seu impacto sobre o CAPM e sua aplicação nos mercados financeiros atuais continuam a moldar as estratégias de investimento. A habilidade de criar um portfólio que maximiza o retorno para um dado nível de risco tornou-se um dos maiores objetivos da moderna teoria financeira, e a teoria de Markowitz permanece relevante para participantes do mercado em todo o mundo.

2.6.1 FRONTEIRA EFICIENTE EM UMA CARTEIRA DE AÇÕES

Para fins de melhor entendimento, neste tópico será exemplificado uma Fronteira Eficiente em uma carteira composta por duas ações: PETR3 e WEGE3, no Excel. Petrobras é uma empresa de capital aberto que atua no setor de petróleo, gás e biocombustível. Já a Weg.SA é uma companhia nacional de equipamentos elétricos.

FIGURA 5: RETORNOS DE PETR3 E WEGE3

	A	B	C	D	E
1				(A)	(B)
2		PETR3	WEGE3	PETR3	WEGE3
3		Enc. Ajustado	Enc. Ajustado	Retorno(%)	Retorno(%)
4	25.08.2024	42,58	54,03	8,10%	-0,09%
5	18.08.2024	39,39	54,08	-2,72%	0,50%
6	11.08.2024	40,49	53,81	5,61%	-0,72%
7	04.08.2024	38,34	54,2	1,86%	1,44%
8	28.07.2024	37,64	53,43	-7,86%	0,60%
9	21.07.2024	40,85	53,11	-2,06%	2,55%
10	14.07.2024	41,71	51,79	2,03%	-2,74%
11	07.07.2024	40,88	53,25	1,49%	1,04%
12	30.06.2024	40,28	52,7	-0,25%	2,25%
13	23.06.2024	40,38	51,54	5,40%	0,80%
14	16.06.2024	38,31	51,13	4,59%	1,09%
15	09.06.2024	36,63	50,58	-2,48%	1,77%
16	02.06.2024	37,56	49,7	-5,20%	0,02%
17	26.05.2024	39,62	49,69	6,25%	2,84%
18	19.05.2024	37,29	48,32	-0,69%	-1,33%
19	12.05.2024	37,55	48,97	-12,59%	0,23%
20	05.05.2024	42,96	48,86	5,06%	-1,55%
21	28.04.2024	40,89	49,63	-0,17%	-5,72%
22	21.04.2024	40,96	52,64	5,03%	4,30%
23	14.04.2024	39	50,47		
24			Média	0,60%	0,38%
25			Variância	0,27%	0,05%
26			Desvio Padrão	5,16%	2,16%
27			Covariância	0,01%	0,01%
28			Correlação	6,11%	6,11%

Fonte: Elaboração Própria e INFOMONEY

Neste estudo, foi obtido o preço ajustado das duas ações em um período de 19 semanas (14.04.2024 até 25.08.2024), como demonstrado na imagem acima. Com esses preços, foi possível calcular o retorno de cada semana, e com isso calcular a média, variância, desvio padrão, covariância e correlação.

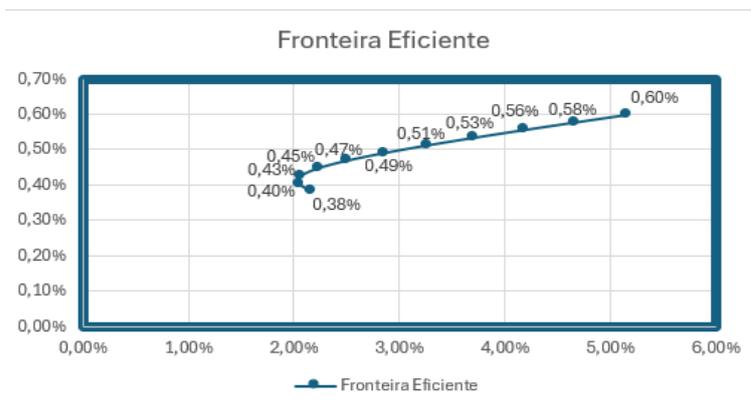
FIGURA 6: CARTEIRA E PESOS

(A)	(B)			
PETR3	WEGE3	Média	Variância	Desvio Padrão
0%	100%	0,38%	0,00047	2,16%
10%	90%	0,40%	0,00042	2,05%
20%	80%	0,43%	0,00043	2,07%
30%	70%	0,45%	0,0005	2,23%
40%	60%	0,47%	0,00063	2,50%
50%	50%	0,49%	0,00082	2,86%
60%	40%	0,51%	0,00107	3,27%
70%	30%	0,53%	0,00138	3,71%
80%	20%	0,56%	0,00174	4,18%
90%	10%	0,58%	0,00217	4,66%
100%	0%	0,60%	0,00266	5,16%

Fonte: Elaboração Própria

Agora, tem-se dois tipos de carteiras (A e B), com pesos diferentes para cada ação, variando de 0 a 100%. Com isso, foi-se calculado a média, variância e desvio padrão de cada carteira, com seus respectivos pesos.

FIGURA 7: CURVA FRONTEIRA EFICIENTE



Fonte: Elaboração Própria

Por fim, o gráfico 7 foi plotado baseado nos dados calculados. Como é possível observar as carteiras que apresentam média de retorno de 0,43% e 0,40% e desvio padrão de 2,05% e 2,07%, localizadas na curva da Fronteira, apresentam as melhores relações entre risco e retorno.

3 MERCADO FINANCEIRO NACIONAL

3.1 EVOLUÇÃO

O mercado financeiro brasileiro assistiu transformações profundas ao longo dos séculos que acabam refletindo mudanças econômicas e políticas do país. Desde o Brasil colonial até os dias atuais, o desenvolvimento do sistema financeiro está ligado à evolução das instituições, do ambiente regulatório e das práticas econômicas globais. Este tópico destaca as principais etapas, com fim de melhor entendimento.

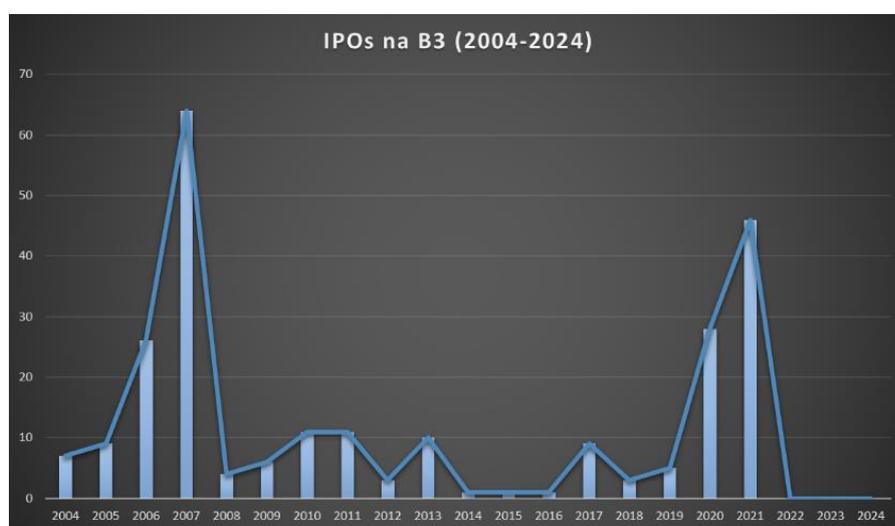
Segundo o “Gov.br” a estrutura do mercado de ações brasileiro tem raízes profundas na história, remontando à criação das primeiras bolsas em 1851 no Rio de Janeiro e em Salvador. Apenas em 1895 surgiu a Bolsa de Títulos de São Paulo. Até os anos 1960, o investimento dos brasileiros era majoritariamente em ativos reais, como imóveis, em um ambiente de alta inflação e limitação legal da taxa de juros pela Lei da Usura, o que dificultava o desenvolvimento do mercado de capitais.

Essa realidade começou a mudar com as reformas econômicas iniciadas em 1964, que introduziram leis fundamentais para a reestruturação do sistema financeiro, como a criação do Banco Central, do Conselho Monetário Nacional e a primeira Lei do Mercado de Capitais. Essas medidas incentivaram a profissionalização do setor, com a criação das corretoras, dos bancos de investimento e dos fundos de ações

A partir da década de 1990, a abertura econômica e a maior participação de investidores estrangeiros marcaram um novo ciclo, com empresas brasileiras acessando mercados internacionais por meio de ADRs, o que exigiu maior transparência e aderência a práticas avançadas de governança corporativa.

Como resposta, foram criadas iniciativas como o Novo Mercado, além dos Níveis 1 e 2 de governança corporativa, que estabeleceram compromissos adicionais de transparência e equidade. Com essas mudanças, o mercado voltou a ganhar força a partir de 2003, com um expressivo aumento no número de ofertas públicas iniciais (IPOS), marcando uma nova fase de expansão e amadurecimento do mercado de capitais no Brasil.

FIGURA 8: IPOS NO BRASIL – 2004 - 2024



Fonte: QUANTUM FINANCE

Por derradeiro, a última década foi marcada por crises políticas e econômicas. A recessão de 2015-2016 e os escândalos de corrupção envolvendo grandes empresas trouxeram instabilidade e volatilidade. Não obstante, o mercado financeiro no país ainda se encontra em crescimento, com significativo espaço para expansão.

3.2 DESEMPENHO DE PORTFÓLIOS DIVERSIFICADOS

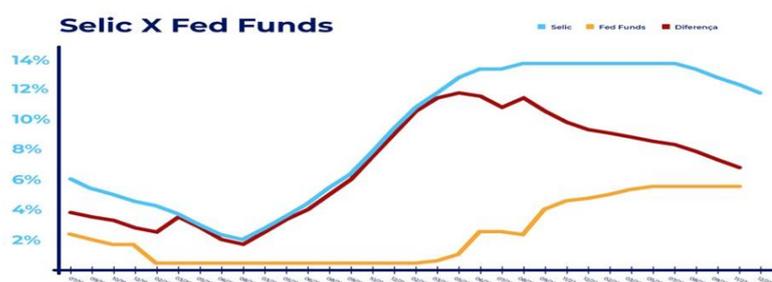
A teoria da diversificação está fundada na ideia de que investir em diversos tipos de ativos não correlacionados reduz o risco específico de cada um deles, permitindo que o investidor maximize o retorno ajustado ao risco. Harry Markowitz foi o pioneiro dessa teoria, demonstrando matematicamente que uma combinação eficiente de ativos pode resultar em um portfólio menos volátil.

O portfólio ideal diversificado é composto por ativos de diferentes classes (ações, títulos de dívida, câmbio, commodities...) e regiões geográficas. Entretanto, a diversificação não acaba

eliminando todo tipo de risco possível. O risco sistêmico, risco de mercado e eventos de grande escala podem ainda impactar os portfólios mais diversificados, os quais tendem a performar de maneira mais estável em momentos de crise, uma vez que a queda de um ativo pode ser compensada por ganhos em outra. Durante crises financeiras, como por exemplo a de 2008, portfólios com exposição a títulos de dívida, commodities e moeda fortes tiveram um melhor desempenho quando comparado com portfólios com apenas ações, pois segundo a Macrotrends, o índice acionário americano caiu 38,49% em 2008, enquanto os yields dos títulos de dívida americana tiveram uma variação negativa de 44,31% (os rendimentos e os preços dos títulos são inversamente proporcionais, logo, se ocorre o declínio da taxa, os preços sobem).

Além disso, diversificar o portfólio internacionalmente pode melhorar o desempenho ao reduzir a dependência de uma única região ou economia. Ao incluir ativos de diferentes, o investidor pode se beneficiar de ciclo econômicos e políticas monetárias variadas, o que tende a melhorar a volatilidade. Um exemplo seria um investidor ter um portfólio no Brasil, se beneficiando com títulos de dívida, os quais são beneficiados pela alta dos juros, e nos Estados Unidos, se beneficiando com o mercado acionário, que se beneficia em um ambiente de juros baixos.

FIGURA 9: DIFERENÇA SELIC E FED FUNDS



Fonte: INVESTING.COM

3.3 GESTORAS DE INVESTIMENTO E ESTRATÉGIA COM OTIMIZAÇÃO DE RISCO E RETORNO

Gestoras de investimentos desempenham um papel fundamental no mercado financeiro, administrando o capital de terceiros, sejam eles individuais, institucionais, fundos de pensão, seguradoras ou bancos. Essas instituições utilizam conhecimentos e expertise para alocar recursos de maneira eficiente, buscando maximizar o retorno de seus clientes. Já o gestor, é o

profissional que faz as escolhas de investimentos e executa as operações, movimentando o dinheiro com base na estratégia definida.

A gestora de investimentos pode adotar uma estratégia de gestão ativa ou passiva. Na primeira, busca superar o desempenho do mercado por meio de uma seleção criteriosa de ativos e “timing” de compra e venda. O objetivo é encontrar oportunidades que se afigurem subvalorizadas e possuem grande potencial de crescimento. Na gestão passiva, o objetivo é replicar o desempenho de um índice de mercado, como por exemplo o S&P 500³ ou IBOVESPA⁴, mantendo a alocação de ativos semelhante ao índice

O grande desafio é encontrar o equilíbrio ideal entre risco e retorno, relação definida pela Teoria Moderna do Portfólio, desenvolvida por Harry Markowitz, em que a fronteira eficiente é um conceito central representando a curva onde os portfólios oferecem o maior retorno possível para cada nível de risco. As gestoras buscam criar carteiras que se aproximem dessa fronteira, utilizando de recursos como a diversificação, por exemplo.

Além da diversificação, são empregadas ferramentas e técnicas para a gestão de risco, com o objetivo de otimizar o portfólio. A primeira seria o “Value at Risk (VaR)”, uma medida que estima a perda máxima possível para um determinado período, com nível de confiança predefinido. Outra técnica/ferramenta é o “Stress Testing”, simulação que testa o comportamento de um portfólio sob condições extremas de mercado. A terceira é a “Análise de Sensibilidade”, avaliação de como variáveis específicas impactam o desempenho da carteira.

Conduzir uma gestora de investimentos é uma tarefa de grande responsabilidade, especialmente considerando que envolve a administração de recursos financeiros de terceiros. As expectativas dos investidores em relação ao retorno, combinado com a necessidade de mitigar os riscos inerentes ao mercado, tornam a gestão eficiente de portfólios um fator crucial para o sucesso dessas empresas.

Nesse contexto, a fronteira eficiente desempenha um papel central nas decisões estratégicas das gestoras de investimentos. Ao oferecer a possibilidade de maximizar o retorno esperado para um determinado nível de risco ou minimizar o risco para um retorno desejado, a

³ S&P 500, abreviação de Standard & Poor's 500, ou simplesmente S&P, trata-se de um índice composto por quinhentos ativos cotados nas bolsas de NYSE ou NASDAQ, qualificados devido ao seu tamanho de mercado, sua liquidez e sua representação de grupo industrial.

⁴ IBOVESPA - Índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações das ações negociadas na B3 - Brasil, Bolsa, Balcão. É formado pelas ações com maior volume negociado nos últimos meses.

fronteira eficiente se torna uma ferramenta essencial para equilibrar as necessidades e expectativas dos investidores com a volatilidade dos mercados. Ela serve como um guia para a construção de portfólios que busquem a melhor relação possível entre risco e retorno, apoiando uma gestão criteriosa e disciplinada.

Adicionalmente, é importante ressaltar que as gestoras lidam com um volume significativo de recursos financeiros, o que intensifica a responsabilidade de suas decisões. Um grande volume de dinheiro sob gestão implica que erros de alocação ou de avaliação de risco podem ter consequências severas, tanto para a gestora quanto para os investidores. Por isso, o uso de ferramentas analíticas avançadas, como a teoria da fronteira eficiente, aliadas a uma sólida estratégia de diversificação e gestão de risco, é fundamental para garantir uma gestão prudente e eficaz dos ativos.

FIGURA 10: MAIORES GESTORAS E SEU PATRIMÔNIO (R\$ MILHÕES)

GESTORA	PATRIMÔNIO LÍQUIDO
BB ASSET MANAGEMENT	1.495.005,46
ITAU UNIBANCO ASSET MANAGEMENT LTDA	850.789,88
BRADESCO	627.309,52
CAIXAASSET	504.290,10
BTG PACTUAL	329.151,06
BANCO SANTANDER (BRASIL) SA	315.486,92
BRL DTVM	228.083,43
REAG INVESTIMENTOS	174.303,71

Fonte: SUNO Consultoria

3.4 MÁ GESTÃO DE RISCO (CRISE DE 2008) E IMPACTOS NOS MULTIMERCADOS

A crise financeira de 2008, originada no colapso do mercado imobiliário dos Estados Unidos, provocou uma onda de choques nos mercados globais, impactando severamente os ativos financeiros, inclusive no Brasil. Tudo principiou com o colapso do mercado de hipotecas subprime nos Estados Unidos, que logo se transformou em um caos bancário global. Instituições de porte tinham grande exposição a esses ativos, elevando o risco dos portfólios, fazendo com que entrassem em colapso, como por exemplo, a falência do Lehman Brothers⁵, um antigo banco de investimento, sediado em Nova Iorque. A crise se espalhou rapidamente para os mercados internacionais, levando a uma grande queda de liquidez e aumentando a volatilidade dos ativos financeiros ao redor do mundo.

“O desenrolar dos acontecimentos, no entanto, mostrou que inúmeras instituições financeiras estavam com suas carteiras de crédito amplamente comprometidas, colocando os bancos e, em última instância, todo o sistema financeiro internacional sob forte pressão. A falência do Lehman Brothers, ao potencializar a crise, provocou um amplo aumento da preferência pela liquidez dos bancos, prejudicando, até mesmo, o funcionamento dos mercados interbancários.”(BORÇA JUNIOR E TORRES FILHO, 2008).

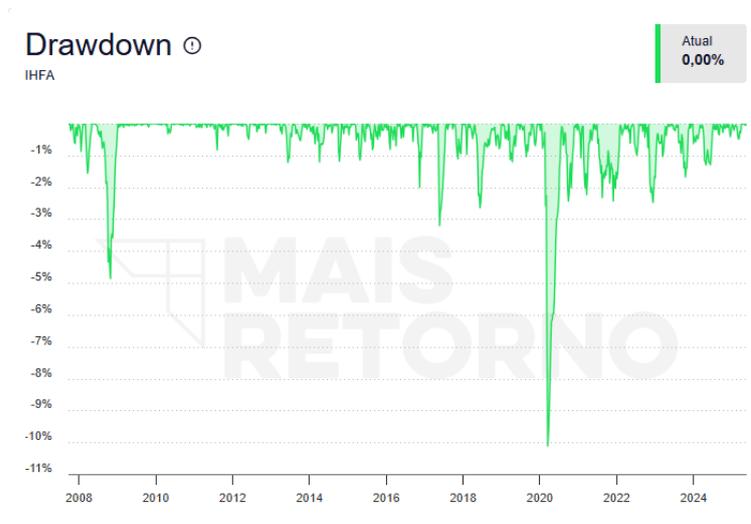
Os fundos multimercados, que se beneficiaram do crescimento econômico global no período anterior à crise, foram surpreendidos pelo aumento da volatilidade e pela queda dos ativos financeiros globais, gerando, aqui no Brasil, uma captação líquida de aproximadamente menos R\$ 62 Bilhões, segundo a Anbima. Eles estavam com uma exposição significativa a derivativos e ativos atrelados ao mercado imobiliário norte-americano. Os gestores, em muitos casos, subestimaram os níveis de volatilidade global e local. Antes da crise, o mercado passava por um período de baixa volatilidade, o que levou muitos gestores a adotarem estratégias mais arriscadas, sem considerar cenários adversos.

Em poucos meses, muitos desses fundos sofreram perdas expressivas, resultando na retirada de recursos por parte dos investidores, como demonstrado na figura 12, em que se tem o drawdown (taxa de oscilação entre o preço máximo e mínimo). Como resultado, diversas gestoras foram forçadas a reavaliar suas estratégias e implementar políticas de controle de risco

⁵ Lehman Brothers Holdings Inc. foi um banco de investimento e provedor de outros serviços financeiros, com atuação global, sediado em Nova Iorque. Era empresa global de serviços financeiros que, até declarar falência em 2008, fez negócios no ramo de investimentos de capital venda em renda fixa, negociação, gestão de investimento. Seu negociante principal era o tesouro americano no mercado de valores mobiliários.

mais rigorosas. A crise de 2008 serviu como um alerta para a importância de uma gestão de risco robusta e disciplinada, especialmente em um mercado tão dinâmico quanto o dos fundos multimercados.

FIGURA 11: DRAWDOWN FUNDOS MULTIMERCADOS



Fonte: MAIS RETORNO

4 CONCLUSÃO

A presente monografia teve como objetivo analisar o impacto dos ideais de Harry Markowitz na teoria e prática da gestão de portfólio e investimentos, com foco na Teoria Moderna do Portfólio (MPT) e na otimização da relação entre risco e retorno. O trabalho partiu da compreensão do contexto histórico e das contribuições teóricas de Markowitz, avançando para a análise dos principais conceitos desenvolvidos por ele, como a Fronteira Eficiente, a diversificação e o trade-off entre risco e retorno. Além disso, o estudo explorou a influência dessas ideias no mercado financeiro atual, tanto em nível global quanto no contexto brasileiro, destacando o papel das gestoras de investimentos e os desafios enfrentados na construção de portfólios eficientes.

Markowitz, em 1952, revolucionou o pensamento financeiro ao propor que os investidores poderiam maximizar o retorno esperado para um determinado nível de risco ou, inversamente, minimizar o risco para um retorno esperado, por meio de uma combinação estratégica de ativos. Essa abordagem deu origem à Teoria Moderna do Portfólio, que introduziu o conceito matemático da Fronteira Eficiente, uma curva que ilustra as combinações ótimas de ativos em termos de risco e retorno. A pesquisa de Markowitz demonstrou que o risco de um portfólio não é apenas o somatório dos riscos individuais dos ativos que o compõem, mas sim o resultado da interação entre esses ativos, especialmente em relação à sua correlação.

A base da teoria de Markowitz está na diversificação, um dos pilares fundamentais da gestão de carteiras. A diversificação eficiente permite que os investidores combinem ativos com diferentes níveis de correlação, de forma que as perdas em um ativo possam ser compensadas pelos ganhos em outro, reduzindo o risco total da carteira. A pesquisa demonstrou matematicamente que o risco pode ser minimizado ao adicionar ativos com correlação negativa ou baixa, resultando em um portfólio que, para um mesmo nível de risco, oferece um retorno esperado maior. Essa descoberta foi determinante para o desenvolvimento de novas abordagens na gestão de investimentos e para a construção de estratégias baseadas na otimização de portfólios.

A metodologia adotada nesta monografia combinou uma análise qualitativa e quantitativa, permitindo uma compreensão abrangente dos conceitos teóricos e das aplicações práticas das ideias de Markowitz. A pesquisa qualitativa foi direcionada para a análise histórica e teórica das contribuições de Markowitz, enquanto a abordagem quantitativa permitiu a aplicação dos modelos desenvolvidos na construção de portfólios eficientes e na avaliação do trade-off entre risco e retorno. A combinação dessas duas abordagens proporcionou uma visão completa do impacto da Teoria Moderna do Portfólio no comportamento dos investidores e na gestão de ativos.

A análise dos dados evidenciou que a Fronteira Eficiente é uma ferramenta poderosa para a tomada de decisão no mercado financeiro. A construção de uma Fronteira Eficiente requer o cálculo do retorno esperado e do risco (desvio padrão) de cada ativo, além da covariância entre os retornos dos ativos. A Fronteira Eficiente é formada por portfólios que oferecem o melhor equilíbrio entre risco e retorno, e qualquer portfólio situado fora dessa fronteira é considerado subótimo, pois oferece menor retorno para um determinado nível de risco ou maior risco para um retorno esperado.

Outro ponto central abordado foi o conceito de trade-off entre risco e retorno. Os investidores enfrentam a decisão constante de aceitar maior risco em troca de um retorno potencialmente mais alto. Markowitz mostrou que é possível otimizar essa relação ao diversificar os investimentos e ao selecionar ativos com base em suas correlações. A pesquisa destacou que a decisão de investimento deve ser baseada não apenas na expectativa de retorno, mas também na tolerância ao risco do investidor e nas condições de mercado.

No contexto brasileiro, o crescimento do volume de investimentos por pessoas físicas reforça a relevância dos conceitos de Markowitz para o mercado nacional. Dados da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (Anbima) indicam que o volume de investimentos por pessoas físicas somou R\$ 5,5 trilhões em setembro de 2023, um aumento de 9,7% em relação a dezembro de 2022. Esse crescimento reflete o aumento do interesse dos investidores em estratégias de diversificação e otimização de portfólio, o que evidencia a importância dos princípios da Teoria Moderna do Portfólio no mercado financeiro brasileiro.

A pesquisa também destacou a influência da teoria de Markowitz no desenvolvimento de modelos subsequentes, como o Capital Asset Pricing Model (CAPM), desenvolvido por William Sharpe e John Lintner na década de 1960. O CAPM expandiu a ideia de diversificação de Markowitz ao introduzir o conceito de beta, que mede a sensibilidade do retorno de um ativo em relação ao retorno do mercado como um todo. O modelo CAPM se baseia nos princípios da Fronteira Eficiente para estimar o retorno esperado de um ativo, considerando o risco sistemático associado ao mercado. Dessa forma, a teoria de Markowitz estabeleceu as bases para o desenvolvimento de modelos mais complexos de precificação e gestão de ativos.

Outro aspecto relevante abordado foi o impacto das ideias de Markowitz sobre as estratégias adotadas pelas gestoras de investimentos. Os fundos de investimento, especialmente os fundos multimercados, utilizam os princípios da diversificação e da otimização de portfólio para maximizar o retorno ajustado ao risco. A pesquisa demonstrou que gestoras de grande porte empregam ferramentas avançadas, como o Value at Risk (VaR), stress testing e análise de sensibilidade, para otimizar a composição de suas carteiras e para gerenciar o risco de maneira eficiente.

O trabalho também analisou a crise financeira de 2008 como um exemplo de falha na gestão de risco. A crise, desencadeada pelo colapso do mercado de hipotecas subprime nos Estados Unidos, evidenciou a importância da diversificação e da análise cuidadosa do risco

sistêmico. Muitos fundos multimercados sofreram perdas significativas devido à exposição excessiva a ativos de risco elevado e à falta de uma estratégia de diversificação eficaz. A crise reforçou a importância dos princípios de Markowitz para a construção de portfólios resilientes e para a proteção contra choques de mercado.

Em termos práticos, a Teoria Moderna do Portfólio continua sendo amplamente aplicada no mercado financeiro atual. Os Exchange-Traded Funds (ETFs) e os fundos de índice são exemplos de produtos financeiros que replicam os princípios da Fronteira Eficiente, permitindo que os investidores diversifiquem suas carteiras de maneira simples e eficiente. No Brasil, o crescimento dos ETFs reflete o aumento do interesse dos investidores por produtos que oferecem uma combinação otimizada de risco e retorno.

Por fim, a contribuição de Harry Markowitz para o campo das finanças é inegável. Sua teoria transformou a forma como os investidores e gestores de ativos entendem e gerenciam o risco e o retorno. A Fronteira Eficiente e o conceito de diversificação eficiente tornaram-se elementos centrais na teoria financeira e continuam a influenciar o comportamento dos investidores e as estratégias das gestoras de investimentos. A pesquisa conclui que os princípios de Markowitz permanecem relevantes e aplicáveis no mercado financeiro contemporâneo, oferecendo um guia sólido para a tomada de decisão em ambientes de incerteza e volatilidade.

Em síntese, o impacto da Teoria Moderna do Portfólio ultrapassa o campo acadêmico e se manifesta diretamente na prática de gestão de investimentos. A capacidade de criar portfólios eficientes, equilibrando risco e retorno, é uma ferramenta essencial para os investidores e gestores de ativos em um mercado cada vez mais dinâmico e globalizado. A pesquisa reafirma a importância dos princípios de Markowitz para a construção de estratégias de investimento eficazes, contribuindo para a maximização dos retornos e para a proteção do capital em um ambiente de constante mudança.

5 BIBLIOGRAFIA

- ASSAF NETO, Alexandre. Finanças corporativas e valor. 3. ed., São Paulo: Atlas, 2007.
- MAIS RETORNO. *IHFA: cotação e indicadores*. Disponível em: <https://maisretorno.com/indice/ihfa>.
- COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). História do Mercado de Capitais no Brasil. CVM, 2010
- DALIO, Ray, Princípios, Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018
- BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. História do mercado de capitais. Disponível em: <https://www.gov.br/investidor/pt-br/investir/como-investir/conheca-o-mercado-de-capitais/historia-do-mercado-de-capitais>.
- IPOs na B3: Histórico e desempenho das ações do ‘boom’ de 2020 e 2021. QUANTUM FINANCE
- MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, Vol. 7, p. 77-91. Mar. 1952.
- SHARPE, William F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*. Vol. 19, Issue 3, p. 425-442. Sep. 1964.
- VARGENS, Diana D. Fronteira Eficiente Aplicação para quatro ativos no mercado brasileiro. Rio de Janeiro, 2011.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS – ANBIMA. Volume investido por brasileiros cresce 9,7% em 2023 e chega a R\$ 5,5 trilhões.
- DIAS, Donaldo de Souza; SILVA, Mônica Ferreira da. *Como escrever uma monografia*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2009. 72 p. (Relatórios COPPEAD; 384). ISBN 978-85-7508-071-9.
- LEAVY, Mike. *Tribute to Harry Markowitz*. Monterey, CA: Integris Wealth Management.
- **FABOZZI, Frank J.; GUPTA, Francis; MARKOWITZ, Harry M.** The legacy of modern portfolio theory. *The Journal of Investing*, v. 11, n. 3, p. 7–22, Fall 2002.
- **BRAVA CAPITAL.** A fronteira eficiente. *Brava Capital*, 1 set. 2020. Disponível em: <https://bravacapital.com/blog/a-fronteira-eficiente/>
- OTHALLESSIQUEIRA. *Será que a correlação entre o IBOV e o Dólar é sempre negativa?* TradingView, 15 fev. 2023. Disponível em: <https://br.tradingview.com/chart/DOL1!/2aUIHT8N/>.
- DAMODARAN, Aswath. *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. 3. ed. Hoboken: Wiley, 2012. Disponível em: <https://suhaconsulting.com/wp-content/uploads/2018/09/investment-valuation-3rd-edition.pdf>.
- **MACROTRENDS.** 10 Year Treasury Rate – 54 Year Historical Chart.
- **MACROTRENDS.** S&P 500 Annual Returns.
- **NALDIS, Guilherme.** Diferença de juros entre Brasil e EUA é a menor em 3 anos; entenda os impactos. *Bora Investir – B3*, 14 dez. 2023. Disponível em: <https://borainvestir.b3.com.br/noticias/diferenca-de-juros-entre-brasil-e-eua-e-a-menor-em-3-anos-entenda-os-impactos/>
- **SUNO NOTÍCIAS.** Donos do mercado financeiro: quem são as maiores gestoras de fundos de investimento do Brasil? *Suno Notícias*, 11 out. 2023. Disponível em:

<https://www.suno.com.br/noticias/editoria-fundos-gestoras-maiores-donas-mercado-financeiro/>

- **BORÇA JUNIOR, Gilberto Rodrigues; TORRES FILHO, Ernani Teixeira.** Analisando a crise do subprime. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 129–159, dez. 2008.
- **MOTTA, Samarha Santana Ferreira.** Os efeitos da crise financeira sobre o Brasil. 2016. 53 f. Monografia (Bacharelado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/4899/1/Os%20Efeitos%20da%20Crise%20Financeira%20Sobre%20o%20Brasil.pdf>.