

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E RELAÇÕES INTERNACIONAIS  
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

PETER LUBIANCA THORMANN

USO DE INSTRUMENTOS DERIVATIVOS:  
Como Reduzir os Riscos em Renda Variável

Porto Alegre

2021

PETER LUBIANCA THORMANN

USO DE INSTRUMENTOS DERIVATIVOS:

Como Reduzir Riscos de Renda Variável

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de graduação em Ciências Econômicas no Departamento de Ciências Econômicas e Relações Internacionais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Glaison Augusto Guerrero

Porto Alegre

2021

LUBIANCA THORMANN, PETER

Uso de Instrumentos Derivativos: Como Reduzir os Riscos em Renda Variável / PETER LUBIANCA THORMANN.

-- 2021.

50 f.

Orientador: GLAISON AUGUSTO GUERRERO.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade  
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,  
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. DERIVATIVOS. 2. MERCADO DE CAPITAIS. I. AUGUSTO  
GUERRERO, GLAISON, orient. II. Título.

PETER LUBIANCA THORMANN

USO DE INSTRUMENTOS DERIVATIVOS:

Como Reduzir Riscos de Renda Variável

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de graduação em Ciências Econômicas no Departamento de Ciências Econômicas e Relações Internacionais na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Glaison Augusto Guerrero

Aprovado em: Porto Alegre, 2021

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Glaison Augusto Guerrero, Doutor em Ciências Econômicas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Profa. Letícia de Oliveira, Doutora em Agronegócios

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Prof. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva, Doutor em Ciências Econômicas

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## RESUMO

O trabalho tem como escopo o estudo da eficiência de estratégias que usam derivativos como forma de proteger uma carteira teórica de renda variável. Para isso, o trabalho propõe um estudo de caso fazendo duas simulações de portfólios e avaliando a eficiência dos resultados. O mercado financeiro é um meio pelo qual os agentes trocam riscos entre si e almejam a otimização na alocação de seus recursos. Nele, mesmo investidores não profissionais têm acesso a instrumentos mais desenvolvidos e poderão usufruir de uma combinação de ativos para maximizar o desempenho de seu portfólio sem aumentar o nível de risco desejado. Devido ao contexto histórico doméstico de políticas fiscais expansionistas e desatenção às contas públicas, o Brasil teve por décadas uma alta taxa de juros que gerou, por consequência, um desincentivo na cultura de investir em renda variável. À medida que a austeridade fiscal ocorre, a taxa neutra de juros vem caindo e acaba por incentivar investidores amadores na busca de uma melhor alocação de seus recursos via mercado de capitais. A educação financeira e a disseminação da informação e da cultura da poupança favorecem o desenvolvimento do mercado financeiro doméstico e impulsiona os agentes na direção de um mercado mais eficiente. Os derivativos são instrumentos que ajudam os investidores a mitigar riscos e, dessa forma, podem atrair com mais velocidade os investidores avessos às perdas de capital.

**Palavras-chave:** Ações, derivativos, mercado de capitais, investimentos

## ABSTRACT

This article presents the main instruments tradable on financial markets and has a study case to understand how derivatives can help investors to enhance their portfolio construction. In this context, the study makes two portfolio simulation to analyse how derivatives can protect investors. The financial market is an important way throughout investors can trade risks among themselves. Even nonprofessional investors can access developed tools that can be used together to enhance portfolio results. Due to Brazilian historical context of high spending on public accounts motivated by an expansionary fiscal policy, Brazil faced along the history high interest rates and consequently a demotivating scenario to attract investors to stock markets. As this scenario has been changing and neutral interest rates are falling, amateur investors are now looking for diversification on their portfolios and wondering to invest in stock markets. This movement is helping to develop the Brazilian financial market on a liquidity basis and is changing the brazilian culture of investing. The derivatives are assets that help investors to mitigate portfolio risks and can be important instruments to attract risk averse investors to stock market.

**Key Words:** Derivatives, Investments, Stock Market

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vencimento Opções.....	30
Quadro 2 – Vencimento Futuros.....	33
Quadro 3 – Efeito Opções.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Simulação I .....	47
Tabela 2 – Comparativo I .....	48
Tabela 3 – Simulação II .....	49
Tabela 4 – Comparativo II .....	50



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Expansão das SPACs .....	21
Gráfico 2 – Exemplo Markowitz .....	24
Gráfico 3 – Delta .....	37
Gráfico 4 – Comparativo Carteiras I .....	45
Gráfico 5 – Diferença Carteiras I .....	45
Gráfico 6 – Comparativo Carteiras II .....	46
Gráfico 7 – Diferença Carteiras II .....	47
Gráfico 8 – Risco x Retorno I .....	48
Gráfico 9 – Risco x Retorno II .....	50

# SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b> .....	11
<b>2. Mercado De Capitais</b> .....	14
2.1 Origem .....	14
2.2 Características dos Investidores .....	17
2.2.1 Arbitradores .....	17
2.2.2 <i>Hedgers</i> .....	18
2.2.3 Especuladores .....	18
2.3 Classes de Ativo .....	19
2.4 Gestão de Portfólios .....	22
2.5 Instrumentos Derivativos .....	26
2.5.1 Origem e Funcionamento .....	26
2.5.2 Opções sobre Ações .....	28
2.5.3 Contratos Futuros .....	32
2.6 Modelo de Black & Scholes .....	33
2.7 Letras Gregas .....	35
2.8 Custos e Benefícios do Carrego .....	38
<b>3 Metodologia</b> .....	41
<b>4 Simulação dos Portfólios</b> .....	42
4.1 Estruturação .....	42
4.2 Resultados .....	44
4.2.1 Simulação 1 .....	44
4.2.2 Simulação 2 .....	46
4.3 Análise dos Resultados .....	47
<b>5 Conclusão</b> .....	51
<b>6 Referências Bibliográficas</b> .....	52
<b>7 Anexo</b> .....	55

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado de capitais é um importante mecanismo das economias capitalistas onde os agentes buscam uma maior eficiência na alocação de seus recursos. Como definido por John Stuart Mill no princípio da utilidade, os agentes são maximizadores e buscam uma otimização de suas curvas de bem-estar. Econômica e financeiramente, o mercado de capitais deriva-se da necessidade dos agentes em otimizar a alocação de seus recursos e é um meio pelo qual empresas têm acesso para financiar seus projetos e investidores têm acesso para diversificar suas carteiras de investimento. Em determinadas circunstâncias – expansões, aquisições, reestruturações –, o mercado de capitais, através da figura dos investidores, permite que as empresas captem recursos de forma mais barata quando comparada a uma dívida direta bancária. Nestas condições, empresas têm os mecanismos corporativos de emissão de ações, que permitem aos investidores a participação nos lucros, e de emissão de dívida, que possibilitam aos investidores uma maior segurança no recebimento dos recursos.

O mercado financeiro atende às mais variadas demandas dos investidores, sejam eles de grande, médio ou pequeno porte. Isto porque existe um grande leque de instrumentos financeiros que permite aos investidores que supram suas necessidades tanto de proteção quanto de situações especulativas de ganho de capital. Porém, em muitos casos devido à falta de experiência e conhecimento, é comum que o investidor pessoa física – classificado assim pela B3 – sofra perdas em suas movimentações de renda variável. Uma pesquisa encomendada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), órgão responsável pela regulação do setor, e feita pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) apontou que 99,49% dos investidores pessoa física que fizeram *day-trade* no período entre 2012 e 2018 não obtiveram êxito. O *day-trade* é um tipo de operação classificado assim por ter sua data de início e fim em um mesmo dia, isto é, o investidor compra e vende um determinado ativo em um mesmo dia na tentativa de auferir lucro em um curto espaço de tempo. Chague (2020) avalia que a primeira informação relevante para alguém que esteja interessado em viver de *day-trade* é que a taxa de desistência é extremamente alta. Os instrumentos financeiros que permitem uma estruturação de estratégias de renda variável que busquem uma

diminuição da volatilidade da carteira dificilmente são utilizados por este tipo de investidor na sua iniciação, fazendo com que o risco incorrido nas primeiras experiências de renda variável seja alto.

O trabalho tem como objetivo a avaliação da eficiência dos instrumentos derivativos através da proposição de uma estratégia específica visando uma diminuição no risco envolvido nos investimentos feitos por investidores iniciantes. Os investidores amadores, isto é, não institucionais, costumam construir uma carteira mais simples em seus portfólios sem a observação de instrumentos que poderiam vir a auxiliar na diminuição da volatilidade e na melhor gestão dos riscos. Por consequência, acabam desincentivados a acessar o mercado de renda variável por serem avessos às perdas e deixam de contribuir com sua potencial liquidez no desenvolvimento do mercado financeiro. O presente trabalho busca apresentar, de forma objetiva, o funcionamento e as características dos derivativos e avaliar suas eficácias quando incluídos em uma carteira de investimentos com o objetivo de reduzir os riscos.

Quando se avalia o risco do mercado de renda variável através da métrica de volatilidade, isto é, desvios padrões dos retornos em relação às médias, encontra-se um número muito alto quando comparado a ativos moderados como determinados títulos de renda fixa privados, títulos públicos, fundos multimercados e fundos imobiliários. Conforme consulta aberta no site da B3, a volatilidade anualizada histórica do Ibovespa, principal índice de ações da bolsa de valores do estado de São Paulo, é de 23,81%. Esse valor fica ainda maior em momentos de choques nos mercados como ocorrido em 2020. Devido à crise gerada pelo COVID-19, a volatilidade anualizada foi de 47,7%. Isto demonstra o nível de risco que um investidor estaria aceitando ao entrar em investimentos de renda variável sem instrumentos que o permitam mitigar a oscilação de seus resultados. Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de um método de transição que permita ao investidor deslocar parte de seu patrimônio da renda fixa para o mercado de renda variável sem que precise correr esse patamar de risco. A hipótese a ser testada será a comparação de uma carteira simples de ações e uma carteira que usa um instrumento derivativo como mecanismo de proteção. O uso deste derivativo deverá permitir que o agente tenha uma redução

geral na volatilidade do portfólio e mantenha uma exposição a ativos que tenham o retorno esperado maior que a taxa livre de risco.

O trabalho possui uma revisão da origem dos mercados de capitais e suas principais características. O Capítulo 2 demonstrará como importantes estudos desenvolvidos por Markowitz, Sharpe e Swensen contribuem para que investidores possam mensurar seus riscos em seus portfólios atuais. No capítulo 4 será apresentado um teste feito em uma carteira simulada que permitirá avaliar como um investidor poderá se proteger caso utilize instrumentos derivativos. No capítulo 5, o estudo demonstrará como os estudos de Markowitz e Sharpe servirão de apoio para a elaboração de um laudo de conclusão.

## 2. Mercado de Capitais

### 2.1 Origem

O mercado de capitais é um importante meio pelo qual os agentes buscam trocar riscos com o objetivo final de maximizar seus resultados. Em uma famosa conversa, Mises define a importância de um mercado de capitais quando questionado por Murray Rothbard.

“ A stock market is crucial to the existence of capitalism and private property. For it means that there is a functioning market in the exchange of private titles to the means of production. There can be no genuine private ownership of capital without a stock market: there can be no true socialism if such a market is allowed to exist.” (ROTHBARD, 1995, p.426).

Nele, empresas captam recursos para financiar projetos de expansão, pesquisas e globalização de suas indústrias. A origem do mercado de capitais foi dispersa por todo o planeta e teve seu surgimento formal na França, no século XI, onde os comerciantes - que já faziam empréstimos privados - formalizaram a negociação dos títulos.

“In the 1100s, for example, France had a system where courtiers de change managed agricultural debts throughout the country on behalf of banks. This can be seen as the first major example of brokerage because the men effectively traded debts” (OGANGA, 2019, p. 60)

Enquanto a França tem o título de fundadora formal do mercado de capitais – através das dívidas privadas -, os Países Baixos detêm formalmente o título de fundadores do mercado de ações. Na figura da Holanda e da Bélgica, esse título se dá devido ao ocorrido em uma residência privada que atraía investidores, concentrando-os em um ambiente de negociação e troca de valores mobiliários. Essa organização e atração é identificada como a primeira bolsa formalmente constituída, onde agentes se encontravam para trocar riscos entre si.

“It is believed that the first stock markets begun in Belgium and in the Dutch cities such as Bruges, Flanders, Ghent and Rotterdam. Van der Beurze was an influential man in 13th century that his house conducted transactions

similar to those of a stock market. Despite the fact that the infrastructure and institutions were similar to the modern stock market, there was the absence of trading in shares of companies nor was there listing of companies to the stock markets. The markets were mainly concerned with trading in government securities and individual debts. The Van der Bourse family revolutionized the stock market. They housed the traders and for the first time, trading of debts and other securities came under one roof" (OGANGA, 2019, p. 60)

A Holanda se antecipou às outras potências europeias à época e formalizou a primeira bolsa de valores, em Amsterdã, em 1602. Londres seguiu os passos de Amsterdã apenas no ano de 1657 criando sua bolsa de negociação. Através da bolsa, a Companhia das Índias Orientais se tornou a primeira empresa com ações listadas em bolsa, permitindo uma diluição de risco entre os investidores e, assim, um fortalecimento das suas expansões ao longo do século. Devido aos conflitos da época, os valores mobiliários eram utilizados como meio de troca para que a Holanda pudesse obter aliados nos campos de batalha. Neste cenário, surge uma ideia mais concreta do potencial do capitalismo na ótica de alocação de recursos e denota a viabilidade de um desenvolvimento econômico mais acelerado. Além de um maior poder de expansão por parte da Companhia das Índias Orientais, os investidores da época tinham oportunidade de rentabilizar seus recursos a uma taxa mais agressiva. Surgiram valores mobiliários com um perfil mais arriscado, porém uma expectativa maior de retorno.

Funding options for long-distance trade in late sixteenth-century Amsterdam were not really different from those used by businessmen today: merchants could finance their firm with retained earnings; with credit, for instance by drawing bills, selling bonds or accepting deposits; or through raising equity by seeking fresh partners or issuing shares" (GELDERBLOM, JONKER, 2004, p.644)

De lá para cá, o mercado financeiro se expandiu e se fortaleceu com a criação de bolsas de negociação, digitalização das transações e globalização das negociações. Mercados desenvolvidos atraem investidores, intermediadores e empresas na busca por financiamento, e acabam por fortalecer setores da economia de forma geral. Para isto, os indivíduos deverão ter determinada capacidade de poupança, de forma que ela possa ser transformada em investimento líquido no

mercado. Para Keynes (1936), a capacidade de poupança da população depende do seu nível de renda tanto em termos relativos quanto absolutos, pois “a poupança é definida pelo excedente do rendimento sobre os gastos de consumo” (KEYNES, 1936, p.90). Keynes ainda afirma que há uma questão contraditória no nível de poupança quando levanta o debate sobre o Paradoxo da Parcimônia. O paradoxo afirma que, na medida que os indivíduos poupem em excesso, há uma diminuição na demanda agregada que, por final, acabará desacelerando a atividade e diminuindo a poupança bruta. Nesse caso, a cultura no aumento da poupança acabaria por gerar um efeito predatório na poupança total. O paradoxo acaba sendo lembrado em momentos pós crise, quando surgem ideias sobre aumento de gastos tanto públicos quanto privados para auxiliar a recuperação econômica. Mises, em seu artigo de 1963, contrapõe a ideia de Keynes afirmando que quem poupa é responsável por iniciar um processo de prosperidade.

“Those saving — that is, consuming less than their share of the goods produced — inaugurate progress toward general prosperity. The seed they have sown enriches not only themselves but also all other strata of society. It benefits the consumers.” (MISES, 1963)

A ideia trazida por Mises (1963) é de que a poupança é um meio sustentável de crescimento e rebate o argumento de Keynes no ponto de diminuição da demanda. O consumidor está trocando gasto presente por gasto futuro e, para isto, gerando um aumento na poupança e possibilitando uma diminuição na taxa neutra de juros. A diminuição dos juros, por consequência, diminui o custo de capital e promove o desenvolvimento econômico.

Somando-se à ideia proposta por Keynes, Oliveira (1984) sustenta que a poupança não só deriva do aumento da renda, mas também sobre a oportunidade para que seja poupado. Para Oliveira (1984), se o mercado oferece oportunidades para investimento, logo a tendência é de que a poupança se eleve para que os indivíduos as aproveitem. Economicamente, os investimentos feitos nas empresas geram uma diminuição das barreiras de entrada benéfica a todos os setores da sociedade pois torna o ambiente mais competitivo, impulsionando o desenvolvimento tecnológico e combatendo distorções nos preços finais ao consumidor - como ocorre



em mercados ineficientes e subdesenvolvidos. Efeitos em cadeia podem ser sentidos na ótica macroeconômica pois o desenvolvimento setorial e a atração de novas empresas geram eventos de segunda ordem como a atenuação da inflação e, por consequência, estabilização dos juros de longo prazo. A ancoragem inflacionária é um importante mecanismo de estabilização econômica, e seu controle por parte da autoridade monetária é fundamental para fomentar confiança nos empresários e solidificar o crescimento econômico através da atração de investimentos do setor privado.

## **2.2 Característica dos Investidores**

Por definição, investidores são divididos em três grupos sob a ótica de suas características de tomada de risco e necessidade de liquidez quando se iniciam suas posições no mercado.

### **2.2.1 Arbitradores**

Os arbitradores de mercado buscam distorções nos preços dos ativos que têm uma mesma exposição a risco – um mesmo fluxo de caixa. Não há, nesse caso, uma exposição direcional na compra ou na venda do ativo, e o agente não corre o risco da variação do ativo. Para Farhi (1999), define-se arbitragem como uma operação de duas pontas opostas, seja no mesmo ativo com temporalidade diferente, seja em praças diferentes, ou mesmo em ativos diversos com um determinado grau de correlação. “Se uma das pontas é liquidada e a outra é mantida em aberto, a operação passa a ser especulativa” (FARHI, 1999, p. 107).

Um exemplo recorrente da atuação dos arbitradores ocorre na distorção dos preços dos ativos que operam nos mercados à vista de lote e nos mercados à vista fracionários. Os mercados fracionários permitem ao investidor comprar uma fração mínima da empresa – ordens são múltiplas de 1 ação –, enquanto nos lotes as ações são negociadas em múltiplos de 100. Nesse caso, é comum que um mesmo ativo tenha preços diferentes nos dois mercados devido a sua diferença de liquidez, e permite ao arbitrador que atue para capturar o pequeno *spread* existente. Para

arbitrar, o investidor compra o ativo mais barato e vende o mais caro, aguardando que a ineficiência seja corrigida e ele possa auferir lucro. Outra forma muito comum da atuação dos arbitradores é no mercado de câmbio, no qual os pares de moedas podem apresentar distorções oportunas ao investidor. A atuação do arbitrador é fundamental para corrigir as ineficiências dos mercados, porém é comumente feita por investidores institucionais através de sistemas quantitativos devido à necessidade de velocidade tanto na identificação quanto na colocação de ordens. Como existem custos de transação envolvidos, é comum que os preços não convirjam para o equilíbrio perfeito e, por isso, eventualmente é possível identificar pequenas ineficiências nos preços dos ativos.

### **2.2.2 Hedgers**

O agente conhecido como *hedger* atua para proteger uma determinada posição já tomada em sua carteira. Dessa forma, ele busca mitigar seus riscos balanceando o portfólio com ativos que, em conjunto, diminuam o risco total de sua carteira de investimentos. Para isso, a posição iniciada como *hedge* deverá ter uma correlação negativa com sua posição principal, ou seja, o investidor poderá comprar um instrumento que tenha correlação negativa com o ativo principal ou vender um instrumento que tenha correlação positiva com o principal. Um exemplo de *hedge* é o uso de contratos derivativos de *commodities* por parte do produtor rural como forma de proteger o preço de sua safra. Para garantir o preço de venda futura, evitando flutuações indesejadas quando a safra estiver pronta, o produtor poderá vender contratos futuros agrícolas como forma de zerar sua exposição à variação de preço. Nesse mesmo contexto, é comum que os produtores façam *hedges* cambiais pois o preço de muitos insumos e maquinários são dolarizados.

### **2.2.3 Especuladores**

Diferentemente dos anteriores, o investidor especulador busca uma exposição direcional nos ativos e, assim, tem um retorno esperado mais elevado. Para Keynes (1936), a especulação caracterizava-se como a atividade de antecipar a psicologia do mercado. Os especuladores são fundamentais para o desenvolvimento do mercado

de capitais, pois são eles que provêm liquidez aos outros dois investidores. Um especulador, por definição, aceita um risco na compra ou venda de determinado ativo pois acredita que o valor implícito é diferente do valor de mercado, permitindo a captura de um ganho de capital quando o valor de mercado vier a convergir para o valor justo. Essa análise é, fundamentalmente, feita através da expectativa de fluxo de caixa do ativo objeto e uma determinada taxa de desconto imposta pelo investidor – na qual se imputam prêmios de risco e custos de oportunidade. Como a análise fundamentalista depende de diversos quesitos passíveis de modelagem, como taxa de inflação esperada, taxa de juros esperada, níveis de salário e renda e nível de crescimento internacional, os valores implícitos que os agentes atribuem aos ativos podem ser diferentes, permitindo o surgimento de oportunidades. Como exemplo, os investidores poderão ter opiniões contrárias sobre o fluxo de caixa de uma empresa exportadora, dado que um percentual relevante de seu resultado depende diretamente da expectativa da taxa de câmbio. Assim, é possível que dois especuladores tomem posições contrárias – um na compra e um na venda –, pois enxergam que o valor implícito da empresa está diferente do valor de mercado atual, já que suas expectativas de taxa de câmbio são divergentes. As análises se estendem para outros exemplos, como a expectativa dos juros para o setor bancário, expectativas de inflação para setores com ativos reais e expectativas de atividade econômica de curto prazo para empresas mais cíclicas. Nesses casos, investidores traçam modelos macroeconômicos e projetam os fluxos de caixa para as empresas à determinada taxa de desconto, permitindo uma análise mais assertiva para classificar o ativo como caro, justo ou barato. Por isso, apesar do termo soar pejorativo, investidores de longo prazo são caracterizados como especuladores, devido a sua característica de risco, isto é, direcional.

### **2.3 Classes de Ativo**

O mercado de investimento possui diversas classes de ativos diferentes devido a suas características peculiares de risco, liquidez e retorno. As classes são divididas em dois grandes grupos: Investimentos Tradicionais e Investimentos Alternativos. Segundo Swensen (2000), investimentos tradicionais possuem três atributos em comum:

- Contribuem com características básicas e valiosas, como a provisão de grandes retornos esperados e proteção contra crises financeiras.
- Dependem, fundamentalmente, dos retornos gerados pelo mercado e não de carteiras ativas de gestão.
- Derivam de mercados amplos de investimentos.

Os investimentos tradicionais, que englobam bolsa e *bonds* (privados e públicos), possuem características semelhantes de liquidez e são comumente usados por investidores amadores como parte relevante na construção de seus portfólios. A sua dependência sobre os retornos gerados pelo mercado ocorre pois, quando analisados no longo prazo, o retorno dos ativos de renda fixa e renda variável se aproximam do retorno de seus respectivos índices. Dessa forma, a decisão de investir em bolsa é estimulada em cenários em que o crescimento econômico se acelera e os respectivos índices se valorizam à medida que as empresas sofrem um aumento em seus lucros.

Os investimentos alternativos possuem características peculiares de risco e liquidez e, por consequência, suas expectativas de retorno são maiores quando comparados aos investimentos tradicionais. É pouco comum que eles sejam utilizados por investidores amadores devido à complexidade de alguns instrumentos e à alta barreira de entrada de outros. De acordo com Swensen (2000), o investimento em classes alternativas contribui para a construção do portfólio pois desloca a fronteira eficiente – conceito trazido por Markowitz em 1952 no artigo *Portfolio Selection* -, permitindo um maior retorno da carteira com um mesmo nível de risco. Estão compreendidos em alternativos os investimentos feitos em estratégias de Retorno Absoluto, Ativos Reais e *Private Equity*.

Estratégias de retorno absoluto compreendem os investimentos feitos em títulos ou ações que exploram a ineficiência de determinado quesito. Por exemplo, é comum que empresas listadas em bolsa anunciem fusões ou aquisições e o preço final da oferta já seja anunciado. Como as ofertas têm um prazo para que ocorram – e podem inclusive sofrer processos de desistência –, é comum que o preço das ações não convirja imediatamente para o preço final da operação, permitindo que uma

estratégia de compra seja iniciada. Nesse caso, o risco da operação não está correlacionado com a volatilidade dos índices de ações, obtendo assim uma expectativa alta de retorno com um risco desconcorrelacionado da estratégia de ações feita via investimentos tradicionais. Já estratégias em ativos reais têm como característica fundamental a proteção contra uma pressão inflacionária. Principais exemplos de ativos reais são a exposição ao setor imobiliário, energia e recursos naturais. Como definido por Swensen: “Real assets consists of ownership interests in investment vehicles that exhibit a high correlation to inflation.” SWENSEN (2000, p. 199)

As estratégias em *Private Equity* têm um caráter mais agressivo e almejam retornos mais expressivos. Um exemplo comum de *private equity* são os investidores anjo atuando em rodadas de captação para os investimentos em *start-ups* definidos como *venture capital*. Nesse cenário, o investidor compra parte da empresa com um *valuation* alto, esperando que o forte crescimento gere resultado que venha a compensar o preço pago. Para democratizar o investimento em *start-ups*, mecanismos de facilitação foram criados de forma a reduzir as barreiras de entrada. As SPACs (*Special Purpose Acquisition Companys*) levantam fundos em bolsa para a aquisição de companhias ainda não-listadas. Assim, basta que o investidor compre cotas desses fundos para que possa participar de investimentos alternativos como anjo, semente e *early stage* – classificação dada aos estágios dos investimentos em *venture capital*. Um recente estudo feito pelo Goldman Sachs (2021) demonstrou a expansão das estratégias em SPACs no comparativo de crescimento anual.

Gráfico 1 – Expansão das SPACs



Fonte: Dealogic, Goldman Sachs Global Investment Research, 2021

## 2.4 Gestão de Portfólios

A gestão eficiente de portfólios demanda uma análise qualificada de expectativas de retorno, expectativas de risco e correlação entre os ativos componentes da carteira. Como demonstrado por Harry Max Markowitz na obra *Portfolio Selection*, é possível, através da composição ideal do portfólio, atingir uma redução dos riscos sem modificar a expectativa de retorno. Para isso, Markowitz demonstrou a necessidade de se avaliar a correlação existente entre os ativos que compõem o portfólio e suas respectivas volatilidades. Através da adequada ponderação dos ativos, é possível deslocar o fator de risco da carteira para um nível mais eficiente sem que haja prejuízo no retorno esperado, e isso permite que, analogamente, investidores possam aumentar o retorno esperado de seus portfólios sem precisar aumentar o risco incorrido.

A diferença nas características das classes dos ativos permite ao investidor atingir diversificação ideal devido à baixa correlação entre elas. Segundo Markowitz (1952), a regra para uma composição de portfólio deve partir de uma expectativa de maximização dos retornos e minimização dos riscos. O estudo da correlação entre os ativos segue uma métrica de monitoramento de suas respectivas variâncias (desvios padrão ao redor de suas médias) e a covariância entre eles. A variância é a forma mais básica de definição de risco de um determinado ativo pois capta a aleatoriedade dos seus retornos em relação a sua média. Assim, quanto maior a variância de um ativo, maior o seu risco individual. A covariância mede em que extensão dois ativos se movem juntos em determinado período, ou seja, avalia se os ativos têm uma determinada relação em que o retorno de um ativo possa sinalizar o retorno do outro ativo. É possível observar se os retornos dos ativos possuem relação na forma:

- Relação Positiva: O ativo 1 se valoriza e o ativo 2 se valoriza.
- Relação Negativa: O ativo 1 se valoriza e o ativo 2 se desvaloriza ou o ativo 1 se desvaloriza e o ativo 2 se valoriza.
- Não Relacionados: Os retornos dos ativos são tem relação.

A covariância entre dois ativos é medida através da análise dos respectivos desvios padrão conforme:

$$\text{Cov (1,2)} = \frac{\sum_{t=1}^n \{ [R_{t,1} - \bar{R}_1] [R_{t,2} - \bar{R}_2] \}}{n-1}$$

Onde:

$R_{t,1}$  = Retorno do ativo 1 no período t

$R_{t,2}$  = Retorno do ativo 2 no período t

$\bar{R}_1$  = Retorno médio do Ativo 1

$\bar{R}_2$  = Retorno médio do Ativo 2

N = Número de períodos

A covariância é uma medida absoluta e pode variar de menos infinito a mais infinito. É possível padronizar a covariância de dois ativos através da divisão pelo produto de seus desvios padrão, encontrando a correlação entre eles. A correlação representa uma medida de relação entre as variâncias dos ativos e pode variar de -1 até +1 seguindo a leitura:

- Correlação = 1: Os ativos são perfeitamente correlacionados.
- Correlação = -1: Os ativos são perfeitamente negativamente correlacionados.
- Correlação = 0: Os ativos são descorrelacionados.

Para otimizar a relação de risco e retorno, o investidor deverá minimizar a correlação existente entre os ativos, fazendo com que a volatilidade total de seu portfólio seja reduzida. A composição ótima do portfólio é feita através do estudo da correlação entre os ativos seguindo a análise da fórmula:

$$\text{Corr} = \frac{\text{Cov (1,2)}}{\sigma_1 \times \sigma_2}$$

onde:

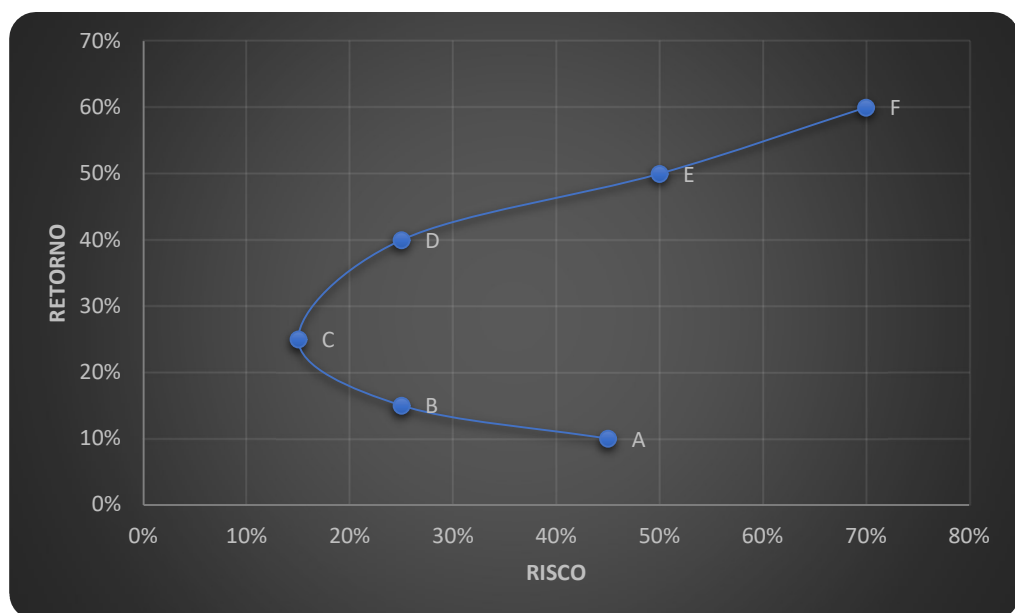
Cov (1,2) = Covariância entre ativo 1 e 2;

$\sigma_1$  = Desvio padrão do ativo 1;

$\sigma_2$  = Desvio padrão do ativo 2;

Após a análise da correlação entre os ativos que compõe a carteira, Markowitz (1952) desenvolveu o conceito conhecido como Fronteira Eficiente do Portfólio. É possível simular cenários de expectativa de volatilidade e expectativa de retorno com base no histórico de volatilidade e retorno dos ativos. Considerando um exemplo de um portfólio composto por apenas dois ativos, um mais arriscado e um menos arriscado, e com determinada correlação entre eles, é possível traçarmos a curva de alocações factíveis como demonstra o gráfico 2.

Gráfico 2 – Exemplo Markowitz



Elaboração: Autor

O ponto “A” representa um portfólio composto com 100% do ativo 1, que possui um retorno histórico de 10% e uma volatilidade histórica de 45%, enquanto o ponto “F” representa um portfólio composto com 100% do ativo 2, que tem um retorno histórico de 60% e uma volatilidade histórica de 70%. Entre eles, é possível desenvolver uma combinação de portfólios através da ponderação dos pesos dos dois ativos. Markowitz demonstrou que, devido à correlação dos ativos ser menor que 1, isto é, possuírem um grau de correlação imperfeito, à medida que se aumenta a



quantidade de ativo 2 no portfólio, o risco global da carteira diminui, mesmo o ativo 2 tendo um risco individual maior que o ativo 1. Este cenário ocorre até o ponto “C”, onde a ponderação dos ativos é ótima tal que o risco global do portfólio atinge o seu ponto mínimo. A partir deste ponto, o investidor deverá decidir por aumentar o ativo 2 caso o objetivo seja aumentar o retorno esperado, porém estará, inevitavelmente, aumentando o seu risco. Abaixo deste ponto, o portfólio é visto como ineficiente pois a combinação dos ativos está abaixo do ponto ótimo e pode aumentar o retorno sem que haja um aumento de risco, ou seja, é possível aumentar a função de utilidade do investidor. A inclinação da curva e o deslocamento do ponto ótimo depende diretamente da correlação entre os ativos e de suas expectativas de risco e retorno.

Para a avaliação adequada da relação risco e retorno de um ativo ou de uma carteira de ativos, uma importante medida foi desenvolvida em 1966 por William F. Sharpe. Sharpe (1966) afirma que o elemento chave para um analista, na avaliação de um portfólio, está na ênfase na expectativa de retorno e na expectativa de risco. Nesta ótica, Sharpe (1966) apresentou o que chamava de “recompensa por risco”, que anos depois ficou conhecido como Índice Sharpe.

“An alternative interpretation of the ratio gives rise to the name – reward to variability ratio (R/V). The numerator shows the difference between the fund’s average annual return and the pure interest rate; it is thus the reward provided the investor for bearing risk. The denominator measures the standard deviation of the annual rate of return; it shows the amount of risk actually borne. The ratio is thus the reward per unit of variability.” (SHARPE, 1966, p.123)

O índice Sharpe permite uma avaliação da performance de um determinado ativo ou de uma carteira com base no risco incorrido. Desta forma, avalia-se o grau de eficiência do portfólio através da fórmula:

$$\text{Índice Sharpe} = \frac{(R1 - r)}{\sigma1}$$

Onde:

$R_1$  = Retorno do Ativo ou do Portfólio

$r$  = Retorno da Taxa Livre de Risco

$\sigma_1$  = Desvio Padrão do Ativo ou do portfólio

O índice Sharpe permite ao investidor o rastreamento dos resultados de seus portfólios quando analisado o risco incorrido. Em muitos casos, o retorno do portfólio é alto, porém o investidor não considera os riscos que estão envolvidos e acaba por negligenciar sua gestão total de risco. Investidores institucionais tiveram surpresas negativas no ano de 2020 devido ao impacto da pandemia nos mercados de renda variável. Muitos fundos de investimentos que tinham resultados acima da média nos últimos anos tiveram quedas maiores que os índices de ações, demonstrando que, na verdade, a gestão não era mais eficiente que a de seus pares, e sim que eles tinham um nível de risco maior, porém maquiado pela alta dos mercados.

No Brasil, o mercado de capitais ainda é considerado pequeno e em desenvolvimento. Devido a isto, há uma baixa liquidez nas transações de renda variável quando comparado aos mercados desenvolvidos, permitindo que pequenos choques de curto prazo aumentem a correlação entre os ativos. Como consequência, torna-se um desafio ao investidor amador a composição de um portfólio eficiente através do uso apenas de ativos domésticos de renda variável. Notícias referentes a atividade econômica, políticas fiscais e outros impactos relevantes geram uma alta correlação de curto prazo entre as ações, fazendo com que as carteiras que são compostas apenas por esta classe de ativo sejam altamente correlacionadas. Para isto, torna-se importante a observação de instrumentos que possam auxiliar na diminuição do risco total da carteira de investimentos.

## **2.5 Instrumentos Derivativos**

### **2.5.1 Origem e Funcionamento**

Um contrato derivativo é um instrumento pelo qual um participante poderá trocar risco com sua contraparte, assumindo um compromisso de compra ou de venda de um determinado ativo subordinado em uma determinada data futura. Segundo Farhi (1999), a existência dos mercados de derivativos permitiu que os agentes

cobrissem seus riscos financeiros ao transferi-los para outros. Historicamente, o surgimento dos derivativos se deveu a uma necessidade de reduzir riscos de operações, garantindo assim um preço mínimo de compra ou de venda – seja a necessidade de garantir o preço de compra de fornecedores ou de garantir o preço de venda para clientes finais. Na agricultura, em operações que exigem uso extenso de capital, os contratos futuros surgiram como forma de garantir o preço de venda para o produtor, independentemente da oscilação do preço à vista de determinada *commodity*. Como afirma Petram (2011), derivativos surgiram logo depois da criação das bolsas devido à demanda dos produtores de *commodities*: “*Grain traders, predominantly from Antwerp, had frequently used forward contracts on the Amsterdam grain market from the mid-sixteenth century onwards*” (PETRAM, 2011, p.20). Desta forma, a demanda pela garantia do preço por parte do produtor promoveu a criação de contratos futuros, e a demanda correspondente de compradores permitiu o desenvolvimento do mercado.

“The term futures was derived from promised to buy or deliver a commodity at some future date at some specified price. Futures trading first flourished in agricultural crops, where farmers wanted to have guaranteed price for the crops they would harvest at a later date. Markets developed where buyers and sellers who who wanted to avoid uncertainty could come to an agreement on the price for future delivery. The commitments to honor these agreements, called future contracts, were freely transferable, and markets developed where they were actively traded.” (SIEGEL, 1994, p.256)

A partir disto, o mercado de derivativos desenvolveu-se de modo a criar diversos instrumentos que permitem aos agentes a melhor adequação de riscos. Dentro da ampla esfera destes instrumentos, existem os mais líquidos no ambiente de negociação que, em geral, são padronizados pelas bolsas: opções sobre ações e contratos futuros. Outros instrumentos costumam ser utilizados por investidores institucionais em um formato mais complexo e, assim, nem sempre são padronizados e poderão vir a ser constituídos em forma de balcão como os contratos a termo, *financial rate agreements* e *swaps*.

### 2.5.2 Opções sobre Ações

As opções sobre ações são instrumentos líquidos e padronizados pelas bolsas em que os participantes não terão risco de crédito de sua contraparte devido à existência da *Clearinghouse*. Segundo Oganga: “*options are contracts through which a seller gives a buyer the right, but not the obligation, to buy or sell a specified number of shares at predetermined price within a set time period.*” (OGANGA, 2019, p.57)

Para Lozardo (1998), uma das principais funções da *Clearinghouse* é garantir que todos os negócios dos mercados de derivativos realizados em bolsa sejam liquidados. Isto permite que os participantes atuem na compra e venda destes contratos como forma de otimizar sua gestão de risco do ativo subordinado. Existem dois tipos básicos de opções disponíveis para o investidor agregar a sua cesta de ativos: opções de compra (*calls*) e opções de venda (*puts*). A decisão por parte do investidor de atuar na ponta comprada ou vendida da opção o classificará como titular ou lançador da opção, respectivamente. O titular da opção pagará um prêmio ao lançador em  $T_0$  para assim garantir o preço, seja de compra ou de venda, de determinado ativo no futuro. O preço do contrato de opção é chamado de preço de exercício e a data de expiração do contrato é conhecida como vencimento. O lançador receberá este prêmio em  $T_0$  e terá a obrigação de honrar o compromisso com o titular caso seja requerido. Os investidores poderão se posicionar tanto na compra quanto na venda dos dois tipos de opções, gerando assim uma combinação de quatro possíveis posições tomadas:

- **Compra de *Call*:** O Titular da *Call* tem o direito de comprar o ativo subordinado em determinada data e em determinado preço. Para isto, ele paga um prêmio ao lançador em  $T_0$ .
- **Venda de *Call*:** O Lançador da *Call* tem o dever de vender o ativo subordinado em determinada data e em determinado preço – caso requerido pelo Titular. Para isto, ele recebe um prêmio do titular em  $T_0$ .

- Compra de *Put*: O Titular da *Put* tem o direito de vender o ativo subordinado em determinada data e em determinado preço. Para, isto ele paga um prêmio ao titular em  $T_0$ .
- Venda de *Put*: O Lançador da *Put* tem o dever de comprar o ativo subordinado em determinada data e em determinado preço – caso requerido pelo titular. Para isto, ele recebe um prêmio do Titular em  $T_0$ .

Os agentes utilizam uma nomenclatura para avaliar se determinada opção está em um preço próximo ou distante do exercício. Como afirma Petram: “*The option premium increases as the chance that the option will be in the money.*” (PETRAM, 2011, p.139). Para isto, baseiam-se na comparação do preço de exercício com o preço à vista do ativo subordinado. O rastreo desta diferença é fundamental para o entendimento do risco de exercício da opção e acarreta diretamente na formação do valor da opção.

- Dentro do Dinheiro (*In the Money*) –  
*Strike da Call* está abaixo do valor à vista  
*Strike da Put* está acima do valor à vista
- No Dinheiro (*At The Money*) –  
*Strike da Call* é igual ao valor à vista  
*Strike da Put* é igual ao valor à vista
- Fora do Dinheiro (*Out The Money*)  
*Strike da Call* está acima do valor à vista  
*Strike da Put* está abaixo do valor à vista

Os contratos de opções são organizados pelas bolsas para que o mercado seja mais líquido. Diferentemente de mercados de balcão, no qual os ativos são formados entre os investidores institucionais e os *dealers*, a depender da demanda, e os contratos são flexíveis, as bolsas padronizam vencimentos, nomenclaturas e organizam os exercícios visando à otimização dos processos de negociação e de

liquidação. Devido a isto, investidores amadores têm acesso ao mercado de opções mesmo com pequenos lotes e podem encontrar contrapartes para realizar suas operações. A padronização feita pelas bolsas é através da definição dos vencimentos e dos preços de exercício dos contratos conhecidos como *strikes*. Como não se sabe os preços futuros dos ativos subordinados e, analogamente, não é possível rastrear a demanda dos investidores para os respectivos *strikes*, as bolsas abrem diversas opções de *strikes* para vencimentos curtos, médios e longos, possibilitando assim que os participantes possam se posicionar de acordo com suas demandas. Para que o investidor encontre a opção que deseja negociar, basta identificar as séries listadas pela B3 para os ativos objetos. Esta padronização segue uma regra preestabelecida, permitindo ao investidor encontrar as opções em negociação vigentes para cada vencimento. Algumas mudanças recentes nas regras foram feitas pela B3 e impactaram diretamente o mercado de opções. Até abril de 2021, as opções venciam na 3ª segunda-feira de cada mês e não poderiam mais ser negociadas no dia de vencimento. A partir de maio de 2021, os vencimentos ocorrerão na 3ª sexta-feira de cada mês e elas poderão ser negociadas no dia de vencimento. Para a construção do *ticker* da opção, é necessário seguir a metodologia:

*Ticker da Ação + Mês de Vencimento + Strike da opção*

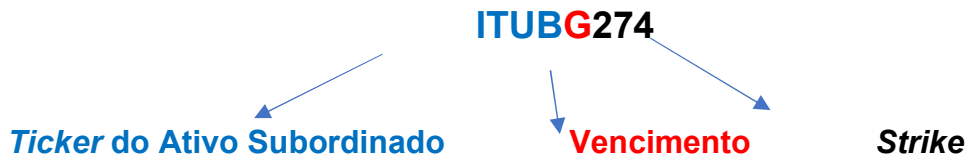
Na B3, bolsa de São Paulo e principal referência para o mercado financeiro brasileiro, a padronização de vencimentos segue a escala do Quadro 1:

Quadro 1 – Vencimento Opções

<b>Mês</b>	<b>Call</b>	<b>Put</b>
Janeiro	A	M
Fevereiro	B	N
Março	C	O
Abril	D	P
Maio	E	Q
Junho	F	R
Julho	G	S
Agosto	H	T
Setembro	I	U
Outubro	J	V
Novembro	K	W

Dezembro	L	X
Fonte: B3		Elaboração: Autor

Seguindo as informações apresentadas e as regras de padronização, podemos encontrar um exemplo de formação do *ticker* da opção. Uma *call* de ITAÚ UNIBANCO HOLDING S.A. para vencimento em Julho e *strike* de 27,41 é encontrada através do *ticker*:



O *strike* é previamente definido pela B3 e não segue uma regra padrão de numeração, pois eventos corporativos como distribuição de lucros, juros sobre capital e *inplits* ou *splits* mudam o preço de exercício enquanto a série já está em andamento. Desta forma, uma opção de compra de Itaú emitida com *strike* R\$ 27,50 passa a ser uma opção de compra de *strike* R\$ 27,41 após um pagamento de R\$ 0,09 de dividendos.

Existem duas classificações entre as opções listadas relacionadas às regras de exercício. As opções americanas poderão ser exercidas a qualquer momento do contrato vigente, a depender da solicitação do titular. As opções europeias poderão ser exercidas apenas no dia de vencimento. O exercício é feito automaticamente pelas corretoras seguindo algoritmos predefinidos, de forma a evitar que um esquecimento ou falha por parte do titular faça-o perder um possível benefício. Os exercícios ocorriam até as 13h do dia do vencimento até abril de 2021 e passaram a ocorrer até as 15h a partir do vencimento de maio de 2021. As corretoras possuem suas próprias mesas de exercício e iniciam as liquidações na abertura do mercado, às 10h, com opções que estão dentro do dinheiro com grande distância do *strike* chamadas *deep in the money*. Caso seja desejo do titular, o exercício antecipado de uma opção americana ou de uma opção que está fora do dinheiro é feito através da sua solicitação junto à corretora.

### 2.5.3 Contratos Futuros

O mercado futuro se constitui através de um contrato onde um comprador e um vendedor concordam, respectivamente, a comprar e vender um determinado ativo por um determinado preço em uma data futura. Para Lozardo (2001), a principal função econômica do mercado futuro é oferecer aos seus participantes a possibilidade de fazer um seguro contra riscos provenientes de movimentos adversos nos preços à vista e possui cinco funções básicas:

- Auxiliar a administração de risco inerente ao comportamento do preço futuro;
- Propiciar a difusão de preços;
- Minimizar o impacto negativo de novas informações econômicas;
- Diminuir a sazonalidade de preços e safras;
- Indicar o preço futuro do ativo objeto;

Através dele, produtores rurais podem se proteger contra variações indesejadas e possuem uma maior previsibilidade sobre suas operações. Esta segurança é fundamental na ótica econômica pois encoraja o produtor a investir na produção, na medida que ele mitiga riscos e projeta seu fluxo de caixa a preços já estabelecidos. Desta forma, o produtor rural assume o papel de *hedger* em uma ponta e transfere o risco de variação para um especulador que atua na contraparte do contrato. Conforme Hull (2016), para possibilitar a negociação, a bolsa especifica certas características padronizadas do contrato e, como as duas partes não se conhecem, também oferece um mecanismo que dá a ambas uma garantia de que o contrato será honrado. No Brasil, a B3 é responsável pela padronização dos contratos, disponibilizando-os para negociação entre os agentes com regras preestabelecidas de tamanho, vencimento e lotes mínimos de negociação. A depender da característica do ativo subordinado, os vencimentos se tornam mais curtos ou mais longos e seguem a regra dos vencimentos do Quadro 2:

*Ticker* do Contrato + Mês do Vencimento + Ano do Vencimento



Quadro 2 – Vencimento Futuros

Código	Vencimento
F	Janeiro
G	Fevereiro
H	Março
J	Abril
K	Maior
M	Junho
N	Julho
Q	Agosto
U	Setembro
V	Outubro
X	Novembro
Z	Dezembro

Fonte: B3      Elaboração: Autor

Desta forma, constrói-se o *ticker* de negociação dos futuros através da regra obtida no exemplo abaixo para um contrato de dólar com vencimento em maio de 2021:



## 2.6 Modelos de Black & Scholes

Fisher Black e Myron Scholes desenvolveram no ano de 1973 uma métrica para a determinação do valor das opções. O modelo desde então é tido como referência nos mercados para a definição do valor justo das opções e é comumente utilizado para identificação de estratégias de arbitragem – quando o valor de determinada opção está deslocado de seu valor justo. Para a determinação do valor, o sistema simplificou a análise de variáveis e utiliza cinco análises simultâneas:

- Preço do Ativo Objeto
- Strike da Opção
- Taxa de Juros
- Volatilidade do ativo objeto

- Tempo Até o Vencimento

Segundo Hull (1996), a composição destas cinco variáveis permitiu que os autores chegassem à seguinte fórmula de precificação de *calls* europeias:

$$C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

Onde:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2 / 2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

C: Valor da Opção de Compra

S: Preço do Ativo Objeto

X: *Strike* de Exercício

r: Taxa de juros

T: Tempo até o Vencimento

$\sigma$ : Volatilidade do ativo Objeto

N (x): Função de distribuição normal acumulada

Nota-se, através da fórmula proposta, que o valor de uma opção depende rigorosamente da volatilidade do ativo objeto, isto é, incerteza quanto ao valor deste no vencimento, e do tempo incorrido até a data de exercício. Na primeira parte,  $SN(d_1)$ , multiplica-se o valor do ativo pela sensibilidade no prêmio em relação à mudança no valor do ativo. A segunda parte,  $Xe^{-rT}N(d_2)$ , traz a valor presente o preço de exercício na data de vencimento. A diferença entre a parte um e a parte dois denota, segundo a tese de Black & Scholes, o valor justo de uma opção de compra. Isto implica que, sendo as outras variáveis constantes, um ativo que possui uma volatilidade mais alta tem o valor de suas opções de compra mais alto.

Para que o modelo de precificação seja assertivo, Hull (1996) indica as seguintes premissas para o modelo de Black e Scholes:

- Não há custos de transação nem impostos e os títulos são perfeitamente divisíveis;
- Não há eventos corporativos como pagamento de dividendos;
- A regra *no-arbitrage condition* existe;
- A negociação com títulos é contínua;
- O comportamento do preço da ação segue um modelo de distribuição lognormal com média e desvio padrão constantes;
- A taxa de juros do modelo é constante;
- Os investidores podem tomar emprestado ou emprestar recursos na mesma taxa de juros;

Através deste modelo, diversos investidores institucionais utilizam de estratégias de arbitragem no mercado de derivativos capturando pequenos prêmios identificados pelas distorções no valor das opções. Estas distorções, em geral, são geradas pela baixa liquidez nos ativos que acabam por sofrer pressões ora compradora ora vendedora e geram oportunidade aos sistemas capazes de identificá-las. O investidor amador se beneficia deste mecanismo pois, quando utiliza de opções líquidas, consegue comprá-las ou vendê-las por um valor muito próximo ao preço justo.

## 2.7 Letras Gregas

Um importante modelo usado pelos investidores institucionais sobre a gestão de risco de opções trata-se das chamadas letras gregas. As gregas são métricas usadas para medir a sensibilidade do preço das opções em relação a variáveis às quais são dependentes. Esta metodologia permite que os investidores tracem diversas estratégias de *hedge* em suas posições. Como afirma Hull, “*Each greek letter measures a different dimension to the risk in an option position and the aim of a trader is to manage the Greeks so that all risks are acceptable*” (HULL, 2015, p.399). São cinco letras gregas usadas para avaliar tais métricas: delta, gama, teta, rô e vega. A exemplificação trazida abaixo segue a lógica de opções de compra europeias trazida

por Hull e pode ser adaptada às *puts*. Neste caso, a lógica se mantém igual, porém com os gráficos invertidos.

O delta – grega mais utilizada por ser a mais simples de se observar - representa a taxa de variação no preço da opção em relação à taxa de variação no preço do ativo objeto. Isto é, o resultado do delta indica a derivada do preço da opção em relação à derivada no preço da ação. A fórmula de mensuração do delta segue:

$$\Delta = \frac{\delta c}{\delta S}$$

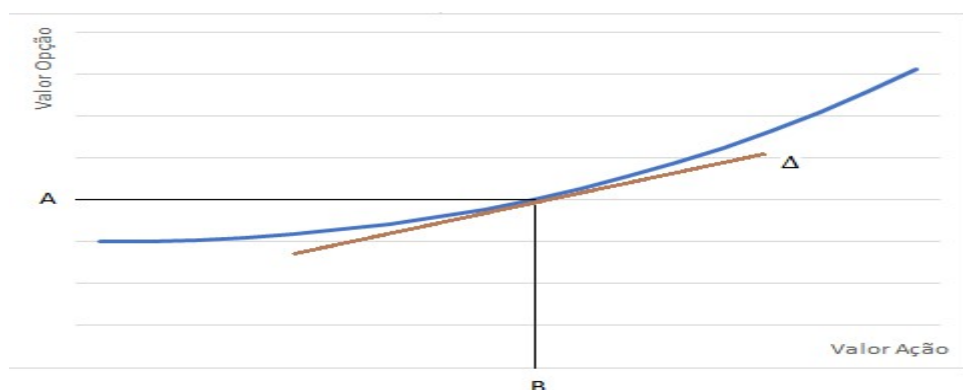
onde:

$\delta c$ : derivada do valor da opção

$\delta S$ : derivada do valor da ação

Obtém-se, então, a sensibilidade do valor da opção à medida que o valor da ação se desloca. Por isto, torna-se importante a mensuração anterior sobre o estágio em que a opção se encontra, seja *in the money*, *at the money* ou *out the money*. Opções *in the money* têm um delta alto, enquanto opções *out the money* têm um delta muito baixo. Isto porque, quando se retoma o conceito de valor intrínseco e extrínseco trazido anteriormente, opções *out the money* não têm valor no vencimento. O gráfico 3 apresenta a identificação do delta – a taxa de variação no valor da opção - quando o valor da ação está no ponto B e o valor da opção está no ponto A

Gráfico 3 - Delta



Elaboração: Autor

Um cenário em que o delta sinalize um resultado de 0.5 indica que, para cada R\$ 0,10 de variação no preço da ação, a opção mudará o seu valor em R\$ 0,05. Isto permite que os investidores identifiquem a sensibilidade do valor da opção em relação ao preço da ação e possam desenvolver estratégias mais precisas de proteção ao seu portfólio.

O Gama da opção representa a derivada segunda do valor da opção em relação ao valor da ação ou, em outras palavras, representa a derivada do delta. Isto permite que o investidor entenda a ordem de grandeza da variação do delta e, novamente, identifique a probabilidade e a velocidade em que a opção se aproxima do patamar classificado como *in the money*. À medida que o valor da ação aumenta, a taxa de variação da opção aumenta até o momento que a opção está *deep in the money*. Neste caso, o delta atinge 1.

No início de 2021, um fenômeno ocorrido nos Estados Unidos atingiu grandes *hedge funds* e levou à perda de bilhões de dólares por parte dos investidores devido ao nomeado *gamma squeeze*. As ações da *GameStop* sofreram uma forte valorização gerando perdas aos fundos que tinham posições vendidas em opções. Isto porque os fundos em questão usavam do conceito de arbitragem de opções para a captura de pequenos prêmios que o mercado oferecia. As ações da *GameStop* começaram a subir e os fundos tiveram que comprá-las para proteger suas posições em opções, porém, a própria aquisição das ações gerava uma pressão compradora no ativo e fazia com que as posições abertas em opções acelerassem suas perdas.

O Teta da opção é uma representação da variação do valor da opção em relação ao tempo até o vencimento. Como visto na fórmula de Black & Scholes, o tempo é uma variável importante na determinação do valor das opções, principalmente nas classificadas como *out the money*, já que possuem um valor zero no vencimento e dependem diretamente do tempo até o exercício para que possam adquirir um valor intrínseco. Na medida que o tempo passa, as opções *out the money* aceleram suas desvalorizações e geram ganhos aos seus lançadores. Em compensação, a manutenção do valor da ação próximo ao valor do *strike* inibe o

lançador de obter ganhos rápidos, como afirma Hull, “*A nightmare scenario for an options trader is where written options remain very close to the money as the maturity date is approached.*” (HULL, 2005, p 418).

O Vega representa a variação no valor das opções em relação à volatilidade do ativo objeto. É comum identificar a variação do Vega em momentos de forte volatilidade nos mercados financeiros devido a notícias ou coletivas de imprensa de autoridades. No mesmo exemplo do fenômeno da *Gamestop*, uma forte alta nas ações gerou uma forte valorização nas opções, porém na sequência em que houve a forte queda no valor das ações, o preço das opções não voltou ao patamar anterior. O aumento na volatilidade repentina no valor das ações manteve as opções em valores altos por mais tempo, gerando mais perdas aos investidores que seguiam com suas posições vendidas. A volatilidade representa ao mercado a aleatoriedade dos retornos das ações e, portanto, denota incerteza quanto ao seu valor no futuro. Esta incerteza aumenta o prêmio das opções e gera oportunidade aos modelos quantitativos capazes de arbitrá-las.

Por último, o Rô representa a sensibilidade no valor das opções em relação às mudanças nas taxas de juros. Um aumento nas taxas de juros leva a um aumento no valor das *calls* e uma queda no valor das *puts* – como resume o quadro 3 – devido à atualização das taxas de desconto nos preços dos ativos.

## **2.8 Custos e Benefícios do Carrego**

Outros modelos mais recentes incluem variáveis de carrego como *convenience yield*, *roll yield* e *collateral yield*. Estas considerações imputam ao modelo custos ou remunerações que os investidores têm durante a vigência dos contratos. Por exemplo, o *convenience yield* é uma remuneração que o detentor do ativo físico da *commodity* possui em vantagem ao detentor do contrato futuro. Segundo Hull (2016), o petróleo bruto em estoque pode ser usado como insumo do processo de refino, enquanto um contrato futuro não pode ser usado para isto. Sobre escassez, Hull afirma que “Em geral a propriedade do ativo físico permite ao fabricante manter um processo de

produção em funcionamento e talvez até lucrar com escassezes temporárias.” (HULL, 2016, p. 131)

Avalia-se, portanto, como saldo do *convenience yield* a diferença entre os ganhos de deter o ativo e os custos de armazenagem. Já em um *roll yield*, o investidor do contrato futuro terá uma remuneração ou um custo quando faz a rolagem do contrato, isto é, no momento de seu vencimento ele o refaz para o vencimento seguinte. A depender da taxa de juros e da volatilidade, o investidor possui um *yield* de carregio. Um exemplo recorrente do *roll yield* ocorre em investidores posicionados na venda do dólar futuro contra o real. Neste caso, o investidor captura mensalmente a variação líquida do dólar contra o real mais a diferença da taxa de juros entre o Brasil e os EUA – componentes que geram o contrato de cupom cambial. Assim, na rolagem dos contratos, o investidor captura este juro de rolagem apenas por permanecer refazendo a estratégia mês a mês. Por último, o *collateral yield* ocorre quando o investidor recebe um valor em juros devido ao depósito de margem necessário para reter sua posição nos derivativos. Isto ocorre pois as corretoras e as bolsas exigem um depósito de margem financeira para que o investidor possa abrir suas posições nos mercados futuros, seja na compra ou seja na venda, ou para os investidores com posições vendidas nas opções. Este valor retido na margem pode ser depositado, por exemplo, em títulos de renda fixa, títulos do tesouro ou até na compra de ações. Por isto, o investidor é capaz de receber um juro colateral em suas posições depositadas em margem financeira, sem considerar a variação obtida nos mercados de derivativos. Em cenários onde a taxa de juros é alta, o investidor recebe uma relevante remuneração colateral que acaba por impactar, significativamente, o resultado líquido das operações.

O valor de uma opção é definido pela soma de dois valores analisados separadamente: valor intrínseco (ou valor de exercício) e o valor extrínseco (ou valor tempo). O valor extrínseco vira zero na data de vencimento pois não há mais risco de volatilidade do ativo objeto nem taxa de juros a ser descontada. Por exemplo, um direito de venda de ações do Itaú para R\$ 30,00 vale zero ou exatamente a diferença dos R\$ 30,00 para o preço das ações do Itaú no dia do vencimento, o que for maior. Portanto se as ações do Itaú estiverem custando R\$ 25,00 no dia do vencimento, o

valor da opção será de R\$ 5,00, respeitando o critério de não-arbitragem. Caso o valor das ações seja de R\$ 32,00, o valor da opção vale zero, pois não há vantagem em exigir o exercício – no caso o titular da opção deixará expirar pois preferirá vender as ações a preço de mercado. O quadro 3 demonstra como um aumento em algumas variáveis impacta o valor das opções. Observa-se que, exceto o aumento no tempo até o vencimento e o aumento na volatilidade do ativo objeto, todas as outras variáveis fazem com que o efeito no valor das *Calls* e das *Puts* seja inverso.

Quadro 3 – Efeito Opções

<b>Aumento em</b>	<b>Efeito no valor das <i>Calls</i></b>	<b>Efeito no Valor das <i>Puts</i></b>
Preço do Ativo Objeto	Aumenta	Diminui
<i>Strike</i> da Opção	Diminui	Aumenta
Taxa de juros	Aumenta	Diminui
Volatilidade do Ativo Objeto	Aumenta	Aumenta
Tempo até o Vencimento	Aumenta	Aumenta*
Custos de Carrego	Aumenta	Diminui
Benefícios do Carrego	Diminui	Aumenta

Fonte: CFA, Elaboração Autor

\* Exceto algumas *puts* europeias



### 3. Metodologia

O presente trabalho usará o terminal da *Bloomberg*® para duas simulações. A simulação 1 utilizará a ação de emissão preferencial do banco Itaú Unibanco S.A.. A escolha baseia-se no fato de se tratar do maior banco da América Latina, proporcionando assim características importantes como não sazonalidade de resultados, resiliência financeira e liquidez de mercado. Diferentemente de setores mais cíclicos e setores dependentes da exposição cambial, que possuem maior volatilidade de curto prazo, o setor financeiro demonstra, historicamente, uma menor volatilidade devido a sua robustez nos resultados e uma menor dependência do ciclo econômico. O objeto do estudo é avaliação da eficiência do uso de opções e validação da tese sobre a capacidade de proteção das opções em uma carteira de ações. Desta forma, a simulação foi feita por um período de seis meses, compreendido entre 01/07/2020 e 04/01/2021.

Com o mesmo objetivo de análise, o estudo fará uma simulação com um portfólio contendo as 5 ações mais líquidas da bolsa, permitindo uma avaliação mais profunda da tese de proteção. A ideia central é avaliar se as opções são capazes de proteger o portfólio em cenários de queda do preço dos ativos.

## 4. Simulação dos Portfólios

### 4.1 Estruturação

O trabalho propõe duas simulações de portfólio e busca avaliar a eficiência do uso de instrumentos derivativos como forma de proteção do portfólio total. A simulação I é feita de forma a apresentar o conceito de proteção e o uso dos instrumentos na compra e na venda observando as datas de vencimento. A simulação II utiliza a mesma estratégia, porém em uma carteira estendida a 5 ativos.

Na simulação I, a carteira do Portfólio 1 detém ações preferenciais do banco Itaú Unibanco S.A. e o portfólio 2 detém as mesmas ações, porém com o uso de derivativos como proteção parcial. Os portfólios seguem a seguinte regra de composição:

Portfólio 1: compra de 100 ações ITUB4.

Portfólio 2: compra 100 ações ITUB4 e venda de 100 opções de compra de ITUB4 para o próximo vencimento.

A venda da opção de compra permite ao investidor uma redução de risco, quando comparada apenas à compra da ação, devido ao recebimento do prêmio em sua conta corrente. Neste caso, o investidor acaba recebendo o prêmio em  $T_0$  e reduz sua alavancagem no portfólio pois deixa de estar 100% exposto à variação da ação. O investidor em questão vira o lançador da opção e tem a obrigação de vender a ação para o titular no vencimento em seu preço de exercício, caso seja solicitado. Neste cenário, o lançador tem uma limitação de ganho na operação pois o ganho máximo será atingido quando o valor *spot* atingir o valor do *strike*. O vencimento das opções ocorre mensalmente seguindo a regra da B3, na qual o exercício ocorre na terceira segunda-feira de cada mês. Desta forma, o Portfólio 2 foi construído através da renovação do contrato de opção vigente para o próximo vencimento no dia útil anterior ao vencimento atual, permitindo assim que não haja exercício de compra da opção por parte do titular caso ela esteja dentro do dinheiro. O valor da venda das opções de compra é retido em caixa e usado na data da rolagem das opções para a recompra

do contrato. A carteira seguiu a composição mensal abaixo, respeitando as regras mencionadas de rolagem nos vencimentos das opções:

A escolha do *strike* a ser vendido seguiu a métrica de opções fora do dinheiro, para evitar o exercício, e respeitando o critério de maior liquidez de mercado, possibilitando que a opção fosse comprada e vendida a um valor justo. As carteiras foram simuladas através da função PORT <GO> no terminal da *Bloomberg* e foram usados dados estatísticos para a formulação da conclusão. O portfólio 1 representa o desempenho perfeito das ações preferenciais do banco Itaú no período pois tem 100% de exposição a elas, enquanto o Portfólio 2 representa o desempenho da carteira que sofre proteção.

A simulação II foi feita seguindo as mesmas métricas apresentadas na simulação I, porém com um portfólio mais robusto e diversificado. Foram utilizadas 5 ações, respeitando os critérios de diversificação de setores e escolha das empresas mais líquidas, tanto no aspecto das ações quanto das opções. As 5 ações utilizadas na simulação II foram: preferenciais de Itaú Unibanco S.A, preferenciais de Petrobrás S.A, ordinárias de Vale S.A., ordinárias de B3 S.A. e ordinárias de Magazine Luiza S.A..

A simulação II utiliza da mesma estratégia de rolagem mensal e avalia o efeito da proteção utilizando os mesmos critérios observados na simulação I, buscando observar de forma mais ampla a proposição dada no estudo. A construção do portfólio seguiu a métrica usada na simulação I contendo 100 ações de cada empresa e, respectivamente, a venda de 100 opções de cada empresa.

Nas duas simulações, os custos de transação foram desconsiderados. Dentro do contexto atual do mercado financeiro, os custos neste tipo de estratégia não deverão impactar o resultado devido ao baixo número de transações e à isenção do custo de corretagem em diversas plataformas – considera-se que a estratégia é plenamente capaz de ser executada através de ordens digitais feitas diretamente pelo investidor e sem custo. Os custos envolvidos contemplam os emolumentos Bovespa – taxas de liquidação – e o imposto de renda em operações com ganho de capital.

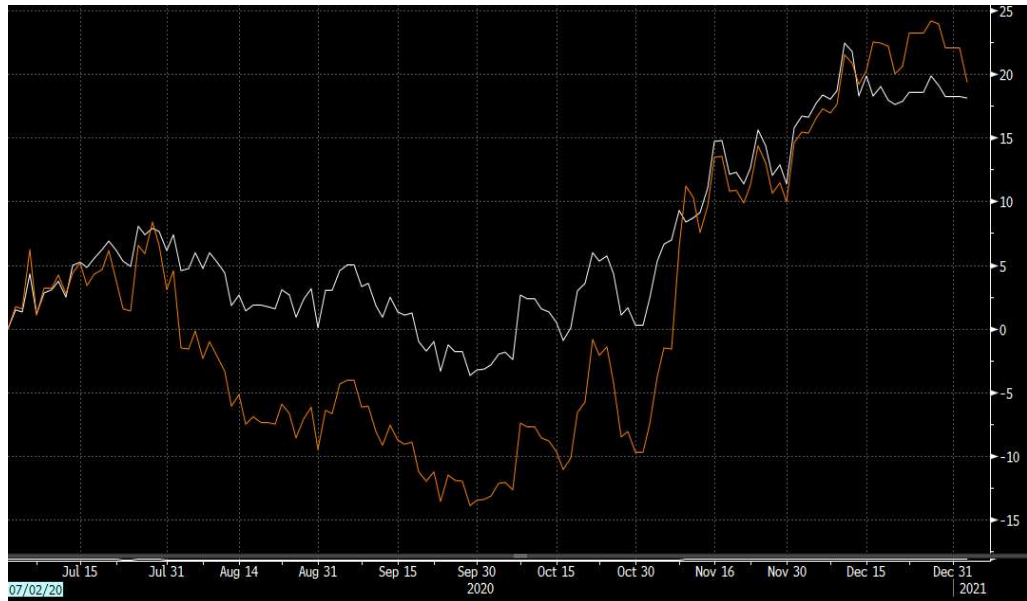
## 4.2 Resultados

### 4.2.1 Simulação I

A oscilação das ações preferenciais do Itaú no período foi + 17,50%, trazendo um retorno direto para o Portfólio 1 de 17,50%, com uma volatilidade anualizada de 34,59%. Com estes dados, o *Sharpe* do Portfólio 1 resultou no valor de 1,28. O Portfólio 2 obteve um retorno de 16,58% no período, com uma volatilidade anualizada de 23,85%, resultando em um índice *Sharpe* de 1,58%. Apesar de o retorno final do portfólio 2 ter sido 0,92p.p. abaixo do portfólio 1, o resultado do índice *Sharpe* demonstra que, no período proposto, o portfólio 2 obteve um melhor aproveitamento de resultado, dado o risco incorrido na sua exposição. Isto ocorreu pois, no pior cenário, as ações do Itaú chegaram a cair 13,88%, gerando uma perda neste mesmo valor ao portfólio 1, enquanto o Portfólio 2 atingia o retorno de -3,64%. Fica claro que, dentro do período proposto, as opções foram fundamentais para diminuir a volatilidade da carteira e proteger o investidor contra *drawdowns* agressivos em seu portfólio.

O gráfico 4 plota o comparativo de desempenho entre os dois portfólios no período de apuração e demonstra a diferença de volatilidade entre as duas carteiras. Em um primeiro momento, o portfólio 1 sofreu perdas mais expressivas devido à queda do preço das ações, enquanto, em um segundo momento, ele participou de forma mais eficaz da valorização das ações. A exposição bruta do portfólio 1 trouxe um melhor aproveitamento no ganho das ações no último terço do período apurado, demonstrando que o risco tomado pelo investidor do portfólio 1 o favoreceu em momentos de forte valorização das ações. Por outro lado, o estudo propõe uma moderação na exposição ao mercado de ações e assume que o investidor amador prefere não correr o risco de perder a correr o risco de ganhar.

Gráfico 4 – Comparativo Carteiras I



Fonte: *Bloomberg*

O gráfico 5 apresenta a diferença de resultado entre os dois portfólios durante o período de observação. Dada a recuperação do valor das ações a partir do último terço do período, o Portfolio 2 perdeu sua vantagem a partir da primeira semana de novembro e passou a ter uma performance pior, de forma permanente, a partir de dezembro.

Gráfico 5 – Diferença Carteiras I



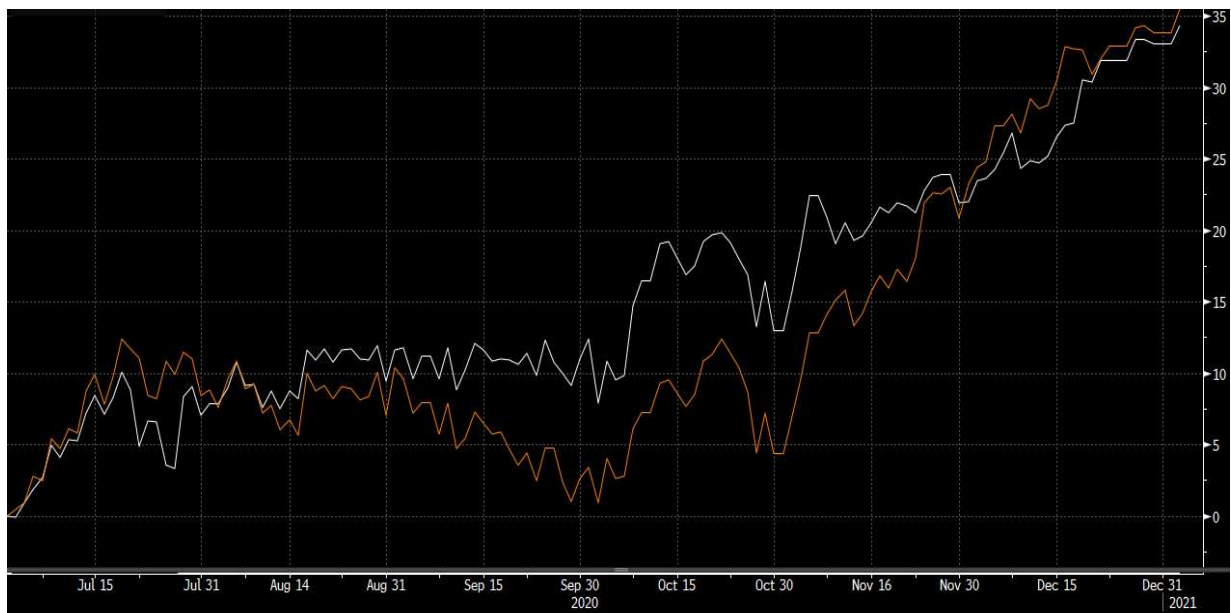
Fonte: *Bloomberg*

#### 4.2.2 Simulação II

A simulação II demonstrou um resultado parecido, em termos relativos, com a simulação I na ótica da diminuição de risco, porém com uma rentabilidade final mais prejudicada no portfólio 2 – diferença de -1,16%. Os portfólios 1 e 2 terminaram com o mesmo *Sharpe*. O portfólio 1, no período, obteve uma valorização de 34,26%, enquanto o portfólio 2 obteve uma valorização de 33,10%. A melhora absoluta em relação aos dados da simulação 1 se deveu ao excelente desempenho no período das ações da Vale S.A..

O gráfico 6 apresenta o desempenho das curvas dos portfólios ao longo do período e reforça a tese de que o portfólio 2, que utiliza de estratégias de proteção, sofre um menor impacto em períodos de desvalorização dos ativos e acaba por apreciar-se de forma mais atenuada em períodos de valorização dos ativos.

Gráfico 6 – Comparativo Carteiras II

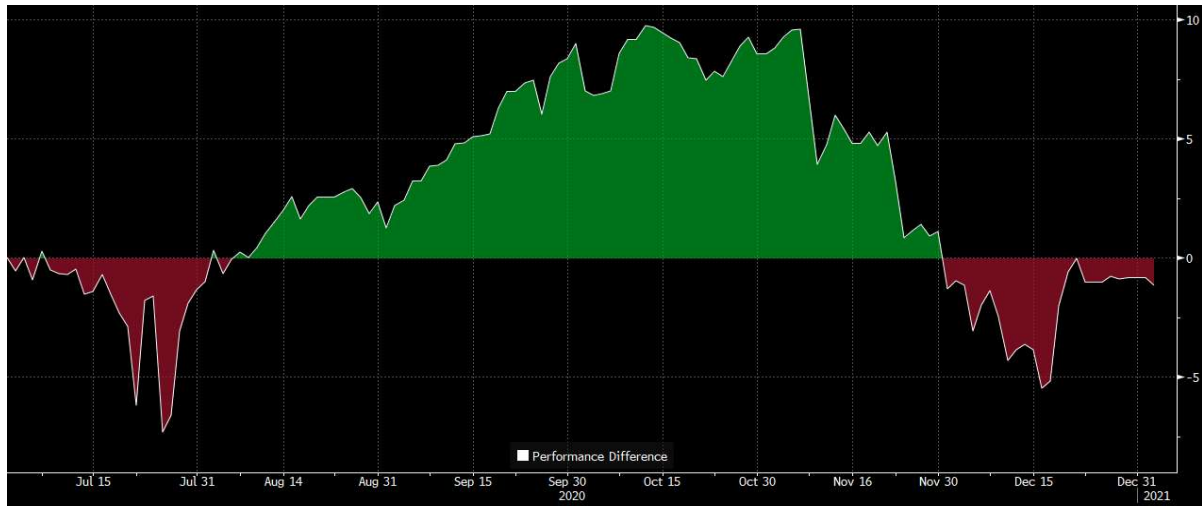


Fonte: *Bloomberg*

A diferença líquida entre o desempenho dos portfólios, observada no gráfico 7, demonstra o efeito da defesa feita pelas opções ao portfólio 2 e sua consequente detração de retornos no resultado. O portfólio 2 obteve -7.6p.p de retorno no início da

série, atingiu uma diferença positiva de +9.9p.p. na metade da série e fechou com um saldo negativo de -1,16%.

Gráfico 7 – Diferença Carteiras II



Fonte: *Bloomberg*

### 4.3 Análise dos Resultados

A análise dos dados finais foi feita através do *output* de dados feito pela *bloomberg*, comparando o desempenho de variáveis estatísticas nas duas simulações. Na tabela 1, nota-se que, no período do estudo proposto, o Portfólio 2 obteve um retorno de 0,92p.p. abaixo do Portfólio 1, enquanto o risco do Portfólio 2 foi 31% menor – quando comparamos suas métricas de desvio padrão. A partir deste cenário, avalia-se que o nível de risco incorrido pelo Portfólio 2 é eficientemente menor, pois a diminuição compensa a detração de rentabilidade conforme se observa o resultado do índice *Sharpe*. O resultado da razão 1.58 do Portfólio 2 contra 1.28 do Portfólio 1 gera a proteção esperada pelo investidor e mantém o nível de rentabilidade próximo ao patamar esperado.

Tabela 1 - Simulação I

Variáveis	Portfólio 1	Portfólio 2
<i>Total Return</i>	17,50%	16,58%
<i>Maximum Return</i>	8,10%	5,26%
<i>Minimum Return</i>	-5,83%	-3,09%

<i>Standard Deviation</i>	34,59	23,85
<i>Sharpe Ratio</i>	1,28	1,58

Fonte: *Bloomberg* Elaboração Autor

A tabela 2 resume as métricas de risco e retorno entre os Portfólios 1, 2 e o índice Ibovespa para o período proposto, de forma a capturar o nível de risco e retorno obtido pela média do mercado.

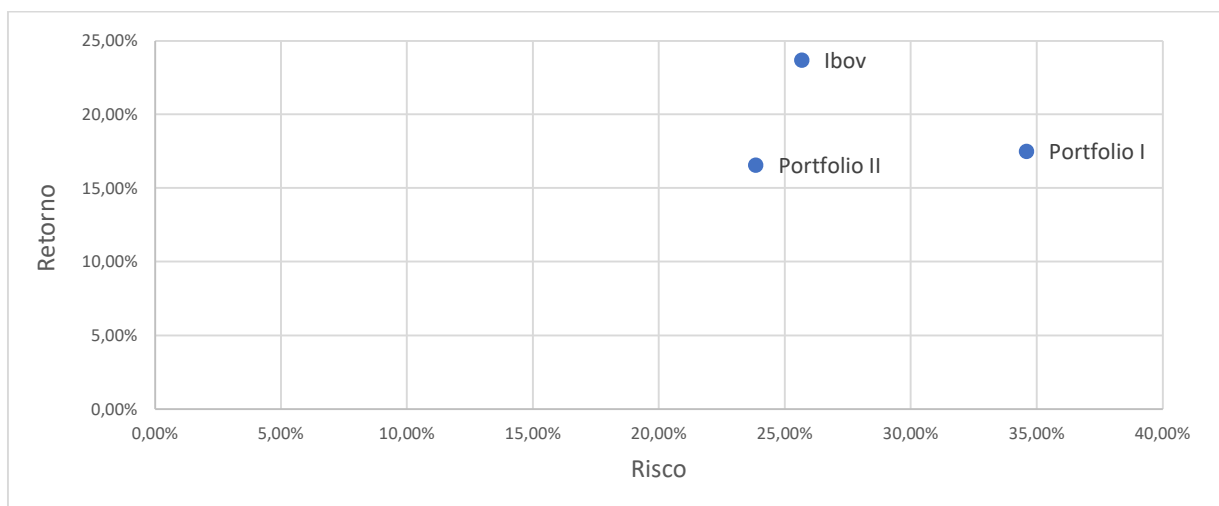
**Tabela 2 - Comparativo I**

	<i>Standard Deviation</i>	<i>Total Return</i>
Portfólio 1	34,59%	17,50%
Portfólio 2	23,85%	16,58%
Ibovespa	25,67%	23,71%

Fonte: *Bloomberg* Elaboração: Autor

Quando se plotam os dados obtidos no comparativo das carteiras em um gráfico de risco-retorno, é possível enxergar de forma mais clara a diferença nos resultados. O gráfico 8 apresenta os dados com os mesmos eixos do estudo proposto por Markowitz (1963) na busca por um portfólio eficiente. Seguindo a teoria apresentada, busca-se uma otimização do portfólio de forma a alocar os recursos mais acima e mais à esquerda possível.

**Gráfico 8 – Risco x Retorno I**



Elaboração: Autor



Pode-se interpretar que, no período proposto, o Ibovespa teve o melhor desempenho em uma avaliação de risco e retorno pois teve sua performance puxada pelo setor de *commodities*. O setor financeiro, em que o Itaú se insere, teve uma performance mais moderada, representando uma pior rentabilidade. Como a proposta do estudo é avaliar um cenário simulado de um investidor que atua com e sem proteção através do mesmo ativo, pode-se identificar a clara vantagem do Portfólio 2 em relação ao Portfólio 1.

Na simulação II, que envolve o portfólio mais diversificado em quantidade de empresas, o investidor do Portfólio 2 manteve seu nível de risco reduzido em relação ao Portfólio 1, porém este nível não foi suficiente para que ele fosse considerado mais eficiente, dado que o nível de retorno foi ainda menor em termos relativos. Assim, o índice *Sharpe* dos dois portfólios foi igual no período observado, permitindo avaliar que o nível de risco tomado pelo Portfólio 1 foi adequado para que ele obtivesse um retorno maior que o Portfólio 2. É importante observar, porém, que o estudo busca avaliar não uma simples melhora no nível de retorno/risco corrido pelo investidor, mas sim uma redução do risco da carteira total, considerando o cenário de um investidor que esteja iniciando sua jornada em renda variável e seja avesso às perdas permanentes de capital.

Tabela 3 - Simulação II

<b>Variáveis</b>	<b>Portfólio 1</b>	<b>Portfólio 2</b>
<i>Total Return</i>	34,26%	33,10%
<i>Maximum Return</i>	4,88%	4,11%
<i>Minimum Return</i>	-3,98%	-3,91%
<i>Standard Deviation</i>	24,64	23,6
<i>Sharpe Ratio</i>	3,38	3,38

Fonte: *Bloomberg* Elaboração: Autor

O resumo das métricas comparado ao Ibovespa é apresentado na tabela 4.

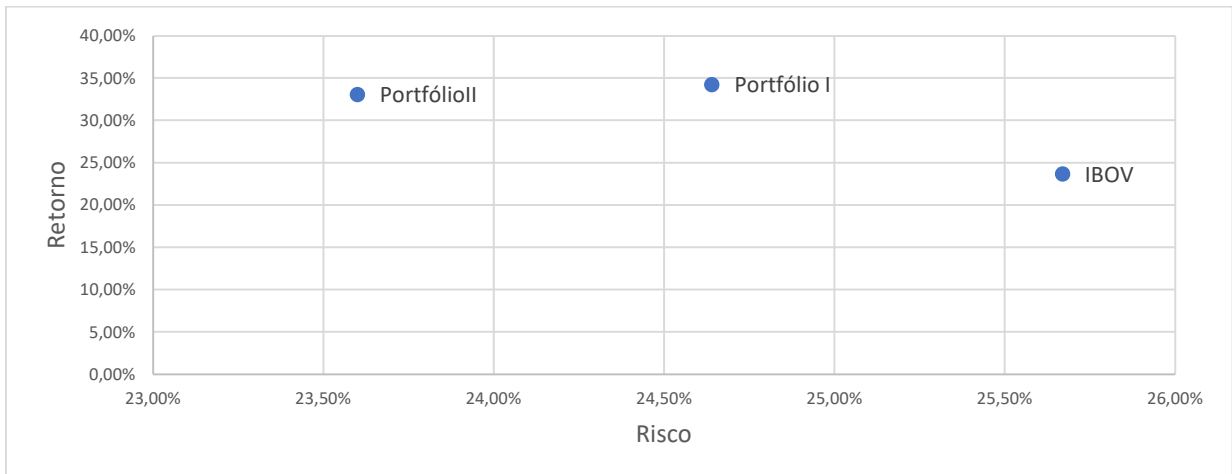
Tabela 4 – Comparativo II

	<i>Standard Deviation</i>	<i>Total Return</i>
Portfólio 1	24,64%	34,26%
Portfólio 2	23,60%	33,10%
Ibovespa	25,67%	23,71%

Fonte: *Bloomberg*      Elaboração: Autor

Como a simulação II detém uma participação relevante no setor de *commodities*, responsável pelo forte desempenho do índice Ibovespa, os Portfólios 1 e 2 demonstraram ser mais eficientes quando comparados ao índice. Quando comparados isoladamente, apesar da avaliação do índice *Sharpe* indicar a mesma eficiência na razão retorno/risco, entende-se que um investidor moderado buscará minimizar seus riscos antes de maximizar seus retornos.

Gráfico 9 – Risco x Retorno II



Elaboração: Autor

Com este objetivo, pode-se entender que, em ambas as simulações, no Portfólio 2, o uso dos instrumentos derivativos permitiu ao investidor que obtivesse uma redução no risco global de sua carteira.

## 5. Conclusão

O trabalho pode demonstrar que, através do uso de instrumentos protetivos, é possível e viável que pessoas físicas - ditas como não profissionais do mercado financeiro - possam obter uma melhor performance de seus portfólios considerando uma maior eficiência na gestão de risco. Com o aumento da demanda por investimentos por parte das pessoas físicas, o surgimento de estudos relacionados a estratégias defensivas no mercado de ações será fundamental para fomentar a constante atração desta classe de investidor. A democratização dos investimentos no Brasil vem sendo suportada pelo crescente número de plataformas com baixo custo e pelo aumento nos cursos destinados ao investidor amador. Entende-se que, na medida que a taxa de juros doméstica se mantenha em patamares baixos – quando comparada à média histórica, à inflação e aos pares internacionais –, o mercado financeiro brasileiro seguirá sua tendência de desenvolvimento sólido e sustentável. Como anteriormente mencionado neste trabalho, este cenário propiciará uma oferta de crédito mais barata às empresas que busquem um financiamento para seus projetos e permitirá que setores econômicos se beneficiem com uma diminuição na concentração de *market share*.

Apesar de a análise considerar um período curto como amostra e de as simulações incluírem um pequeno número de ações, a base teórica auxilia na defesa da tese de que o uso de derivativos possibilita a redução dos riscos no mercado de renda variável através da combinação de posições descorrelacionadas. O objetivo central proposto consiste em uma queda na volatilidade global do portfólio, permitindo que o índice *Sharpe* da carteira seja otimizado e o investidor atinja um nível ótimo de retorno, dado o risco incorrido quando comparado a uma carteira sem proteção. A melhora na instrução da população referente ao tema de investimentos poderá trazer efeitos significativos de longo prazo quando se avalia que empresas e investidores poderão aumentar a eficiência na alocação de capital e estimular o desenvolvimento do mercado financeiro brasileiro. Neste sentido, torna-se emergente o questionamento sobre a inserção de cursos introdutórios básicos sobre o tema no ensino superior.

O presente trabalho tem como escopo único e específico a revisão literária do uso de alguns instrumentos financeiros e de suas possíveis aplicações práticas. O laudo obtido não é uma recomendação de investimentos e o perfil do investidor deve ser observado no momento do estudo destes instrumentos.

## 6. Referências Bibliográficas

CHAGUE, F.; GIOVANNETTI, B. **É possível viver de day-trade em ações.** Brazilian Review of Finance. V. 19, n. 1. 2020

FORTUNA, E. **Mercado Financeiro: produtos e serviços.** 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: qualitymark 2001

GELDERBLOM, O; JONKER, J. **Completing a Financial Revolution: The Finance of Dutch East India Trade and the Rise of Amsterdam Capital Market, 1595 – 1612,** The Journal of Economy History V. 64 n. 3, 2004.

HULL, J. **Introdução aos Mercados Futuros e de Opções,** 2a. edição. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros / Cultura Editores Associados, 1996

HULL, J. **Opções, Futuros e Outros Derivativos.** 9. Ed. 968 p. Porto Alegre: Bookman, 2016

HULL, J. **Options, futures and Other Derivatives.** 9 Ed. University of Toronto, 2015

KEYNES, J. M. **General theory of employment, interest and money.** In: THE COLLECTED writings of John Maynard Keynes. London: MacMillan/St. Martin, v.4, 1936.

LOZARDO, E. **O mercado de Futuros no Brasil: Teoria, Organização, Produtos e Práticas Operacionais.** São Paulo, Fundação Getulio Vargas, 2001

MISES, L.V. **The Central Roll of Saving and Capital Goods.** The Freeman, 1963.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection.** Journal of Finance, v. 7, n. 1. 1952.

OGANGA, S. **Evolution of the Capital Market.** Journal of Research in Humanities and Social Science, v. 7, n. 7. 2019

OLIVEIRA, M.D.B. **Introdução ao Mercado de Ações.** Rio de Janeiro, CNBV, 1984

PETRAM, L.O. **The world's first stock exchange: how the Amsterdam market for Dutch East India Company shares became a modern securities market, 1602-1700.** Amsterdam, 2011.

ROTHBARD, M. N. **Making Economic Sense.** Ludwig von Mises Institute. 1995

SIEGEL, J.J. **Stocks For the Long Run.** New York, MC Graw Hill, 1994.

SWENSEN, D. F. **Pioneering Portfolio Management**. New York: Free Press, 2000

**Volatilidades dos Ativos** Disponível em [http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/volatilidades-dos-ativos/desvio-padrao/](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/volatilidades-dos-ativos/desvio-padrao/) Acesso 15/04/2021 às 13:30

**The IPO SPAC Tacle** Disponível em <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/top-of-mind/the-ipo-spac-tacle/report.pdf> Acesso 17/03/2021 às 08:00

## Anexo I

## Tabelas Simulação I

<b>Data 01/07/2020</b>		<b>Total: R\$ 2.610,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>,.Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 26,10	R\$ 2.610,00
ITUBG272	-100	R\$ 0,65	R\$ 0,65
Cash			R\$ 65,00

<b>Data 17/07/2020</b>		<b>Total: R\$ 2.817,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 27,22	R\$ 2.722,00
ITUBG272	0	R\$ 0,30	R\$ -
ITUBH266	-100	R\$ 1,71	-R\$ 171,00
Cash			R\$ 266,00

<b>Data 14/08/2020</b>		<b>Total: R\$ 2.738,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 24,73	R\$ 2.473,00
ITUBH266	0	R\$ 0,01	
ITUBI261	-100	R\$ 0,59	-R\$ 59,00
Cash			R\$ 324,00

<b>Data 18/09/2020</b>		<b>Total: R\$ 2.633,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 23,10	R\$ 2.310,00
ITUBI261	0	R\$ 0,01	
ITUBJ261	-100	R\$ 0,10	-R\$ 10,00
Cash			R\$ 333,00

<b>Data: 16/10/2020</b>		<b>Total: R\$ 2643,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 23,11	R\$ 2.311,00
ITUBJ261	0	R\$ 0,01	
ITUBK256	-100	R\$ 0,16	-R\$ 16,00
Cash			R\$ 348,00

<b>Data: 16/11/2020 Total: R\$ 2.900,00</b>			
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 27,94	R\$ 2.794,00
ITUBK256	0	R\$ 2,42	
ITUBL273	-100	R\$ 0,68	-R\$ 68,00
Cash			R\$ 174,00

<b>Data: 18/12/2020 Total: R\$ 3.080,00</b>			
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 31,66	R\$ 3.166,00
ITUBL273	0	R\$ 2,60	
ITUBA394	-100	R\$ 3,00	-R\$ 300,00
Cash			R\$ 214,00

<b>Data 04/01/2021 Total: R\$ 3.097,00</b>			
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 30,90	R\$ 3.090,00
ITUBA394	0	R\$ 2,07	
Cash			R\$ 7,00

### Tabelas Simulação II

<b>Data: 01/07/2020 Total</b>			<b>R\$ 23.068,00</b>
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 26,10	R\$ 2.610,00
ITUBG272	-100	R\$ 0,65	-R\$ 65,00
B3SA3	100	R\$ 56,03	R\$ 5.603,00
B3SAG600	-100	R\$ 0,59	-R\$ 59,00
MGLU3	100	R\$ 72,30	R\$ 7.230,00
MGLUG775	-100	R\$ 0,60	-R\$ 60,00
PETR4	100	R\$ 21,71	R\$ 2.171,00
PETRG229	-100	R\$ 0,46	-R\$ 46,00
VALE3	100	R\$ 54,54	R\$ 5.454,00



VALEG578	-100	R\$ 0,60	-R\$ 60,00
Cash			R\$ 290,00

Data: 17/07/2020 Total			R\$ 24.764,00
Ativo	QTD	Preço	Valor
ITUB4	100	R\$ 27,22	R\$ 2.722,00
ITUBG272	0	R\$ 0,30	R\$ -
ITUBH266	-100	R\$ 1,71	-R\$ 171,00
B3SA3	100	R\$ 63,89	R\$ 6.389,00
B3SAG600	0	R\$ 3,95	R\$ -
B3SAH632	-100	R\$ 3,21	-R\$ 321,00
MGLU3	100	R\$ 82,00	R\$ 8.200,00
MGLUG775	0	R\$ 4,56	R\$ -
MGLUH845	-100	R\$ 1,10	-R\$ 110,00
PETR4	100	R\$ 22,74	R\$ 2.274,00
PETRG229	0	R\$ 0,10	R\$ -
PETRH24	-100	R\$ 0,43	-R\$ 43,00
VALE3	100	R\$ 61,04	R\$ 6.104,00
VALEG578	0	R\$ 3,24	R\$ -
VALEH658	-100	R\$ 0,82	-R\$ 82,00
Cash			-R\$ 198,00

Data: 14/08/2020		Total	R\$ 24.848,00
Ativo	QTD	Preço	Valor
ITUB4	100	R\$ 24,73	R\$ 2.473,00
ITUBH266	0	R\$ 0,01	R\$ -
ITUBI261	-100	R\$ 0,59	-R\$ 59,00
B3SA3	100	R\$ 60,57	R\$ 6.057,00
B3SAH632	0	R\$ 0,01	R\$ -
B3SAI608	-100	R\$ 2,83	-R\$ 283,00

MGLU3	100	R\$ 81,76	R\$ 8.176,00
MGLUH845	0	R\$ 0,34	R\$ -
MGLUI850	-100	R\$ 3,35	-R\$ 335,00
PETR4	100	R\$ 22,67	R\$ 2.267,00
PETRH24	0	R\$ 0,01	R\$ -
PETRI745	-100	R\$ 0,38	-R\$ 38,00
VALE3	100	R\$ 61,35	R\$ 6.135,00
VALEH658	0	R\$ 0,01	R\$ -
VALEI670	-100	R\$ 0,91	-R\$ 91,00
Cash			R\$ 546,00

<b>Data: 18/09/2020</b>	<b>Total</b>	<b>R\$ 25.298,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>
ITUB4	100	R\$ 23,10	R\$ 2.310,00
ITUBI261	0	R\$ 0,01	R\$ -
ITUBJ261	-100	R\$ 0,10	-R\$ 10,00
B3SA3	100	R\$ 56,13	R\$ 5.613,00
B3SAI608	0	R\$ 0,01	R\$ -
B3SAJ574	-100	R\$ 1,74	-R\$ 174,00
MGLU3	100	R\$ 87,16	R\$ 8.716,00
MGLUI850	0	R\$ 2,14	R\$ -
MGLUJ845	-100	R\$ 1,26	-R\$ 126,00
PETR4	100	R\$ 21,65	R\$ 2.165,00
PETRI745	0	R\$ 0,01	R\$ -
PETRJ224	-100	R\$ 0,27	-R\$ 27,00
VALE3	100	R\$ 61,66	R\$ 6.166,00
VALEI670	0	R\$ 0,01	R\$ -
VALEJ678	-100	R\$ 0,77	-R\$ 77,00
Cash			R\$ 742,00

<b>Data: 16/10/2020</b>		<b>Total</b>		<b>R\$ 26.095,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>		
ITUB4	100	R\$ 23,11	R\$	2.311,00	
ITUBJ261	0	R\$ 0,01	R\$	-	
ITUBK256	-100	R\$ 0,16	-R\$	16,00	
B3SA3	100	R\$ 54,34	R\$	5.434,00	
B3SAJ574	0	R\$ 0,01	R\$	-	
B3SAK571	-100	R\$ 1,60	-R\$	160,00	
MGLU3	400	R\$ 25,80	R\$	10.320,00	
MGLUJ845	0	R\$ 2,14	R\$	-	
MGLUK845	-400	R\$ 1,45	-R\$	580,00	
PETR4	100	R\$ 19,33	R\$	1.933,00	
PETRJ224	0	R\$ 0,01	R\$	-	
PETRK222	-100	R\$ 0,14	-R\$	14,00	
VALE3	100	R\$ 62,24	R\$	6.224,00	
VALEJ678	0	R\$ 0,02	R\$	-	
VALEK718	-100	R\$ 0,27	-R\$	27,00	
Cash			R\$	670,00	

<b>Data: 13/11/2020</b>		<b>Total</b>		<b>R\$ 27.119,00</b>	
<b>Ativo</b>	<b>QTD</b>	<b>Preço</b>	<b>Valor</b>		
ITUB4	100	R\$ 28,47	R\$	2.847,00	
ITUBK256	0	R\$ 2,65	R\$	-	
ITUBL294	-100	R\$ 0,95	-R\$	95,00	
B3SA3	100	R\$ 53,70	R\$	5.370,00	
B3SAK571	0	R\$ 0,36	R\$	-	
B3SAL554	-100	R\$ 2,05	-R\$	205,00	
MGLU3	400	R\$ 25,10	R\$	10.040,00	
MGLUK845	0	R\$ 0,10	R\$	-	
MGLUL252	-400	R\$ 1,42	-R\$	568,00	

PETR4	100	R\$ 22,63	R\$ 2.263,00
PETRK222	0	R\$ 0,54	R\$ -
PETRL226	-100	R\$ 0,51	-R\$ 51,00
VALE3	100	R\$ 63,25	R\$ 6.325,00
VALEK718	0	R\$ 0,01	R\$ -
VALEL695	-100	R\$ 0,31	-R\$ 31,00
Cash			R\$ 1.224,00

Data: 18/12/2020		Total	R\$ 28.782,00
Ativo	QTD	Preço	Valor
ITUB4	100	R\$ 31,66	R\$ 3.166,00
ITUBL294	0	R\$ 0,95	R\$ -
ITUBA293	-100	R\$ 3,00	-R\$ 300,00
B3SA3	100	R\$ 60,10	R\$ 6.010,00
B3SAL554	0	R\$ 5,48	R\$ -
B3SAA616	-100	R\$ 1,63	-R\$ 163,00
MGLU3	400	R\$ 24,52	R\$ 9.808,00
MGLUL252	0	R\$ 0,01	R\$ -
MGLUA283	-400	R\$ 0,22	-R\$ 88,00
PETR4	100	R\$ 28,10	R\$ 2.810,00
PETRL226	0	R\$ 4,04	R\$ -
PETRA281	-100	R\$ 1,11	-R\$ 111,00
VALE3	100	R\$ 87,80	R\$ 8.780,00
VALEL695	0	R\$ 18,45	R\$ -
VALEA877	-100	R\$ 5,08	-R\$ 508,00
Cash			-R\$ 622,00

Data: 04/01/2021		Total	R\$ 29.804,00
Ativo	QTD	Preço	Valor
ITUB4	100	R\$ 30,90	R\$ 3.090,00

ITUBA293	0	R\$ 2,07	R\$ -
B3SA3	100	R\$ 60,98	R\$ 6.098,00
B3SAA616	0	R\$ 1,53	R\$ -
MGLU3	400	R\$ 25,20	R\$ 10.080,00
MGLUA283	0	R\$ 0,09	R\$ -
PETRA4	100	R\$ 28,91	R\$ 2.891,00
PETRA281	0	R\$ 1,05	R\$ -
VALE3	100	R\$ 91,46	R\$ 9.146,00
VALEA877	0	R\$ 4,95	R\$ -
Cash			-R\$ 1.501,00