

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

BRUNA MAZETTI NASCIMENTO

UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DUAS ESTRATÉGIAS PARA PROTEÇÃO DE
CARTEIRA: REGRA 80/20 *VERSUS* COMPRA DE *PUTS*

CURITIBA

2023

BRUNA MAZETTI NASCIMENTO

UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DUAS ESTRATÉGIAS PARA PROTEÇÃO DE
CARTEIRA: REGRA 80/20 *VERSUS* COMPRA DE *PUTS*

Monografia apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel, curso de Ciências
Econômicas, setor de Ciências Sociais Aplicadas,
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira

CURITIBA

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

BRUNA MAZETTI NASCIMENTO

UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DUAS ESTRATÉGIAS PARA PROTEÇÃO DE
CARTEIRA: REGRA 80/20 *VERSUS* COMPRA DE *PUTS*

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de bacharel, curso de Ciências Econômicas, setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira
Orientador – Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Prof. Dr. Adalto Althaus
Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Prof. Rodrigo Leite Kremer
Departamento de Ciências Econômicas – UFPR

Aprovado em: Curitiba, 27 de Junho de 2023.

RESUMO

O atual cenário econômico brasileiro, que apresenta altas taxas de juros, volatilidade da bolsa de valores e instabilidade política, exige cada vez mais do investidor o desenvolvimento de estratégias pensadas para a redução do risco de suas aplicações. Entre elas, o mercado de opções aparece como uma interessante alternativa para proteção do seu capital. Desta forma, este estudo tem como objetivo analisar a utilização de opções para realização de *hedge*, sobre uma carteira teórica de ações, e confrontar os resultados obtidos com uma outra estratégia de investimentos, conhecida como regra 80/20. As diretrizes desse princípio se resumem a alocar 80% da carteira em ações e os 20% restantes ficam em caixa, com rendimento conforme a taxa básica de juros. Assim, após realizar esta comparação entre as estratégias e também com um *benchmark*, é possível verificar em que medida a utilização de opções do tipo *put* é uma ferramenta de proteção de carteira eficiente para reduzir o risco do investidor. Neste sentido, através de métodos quantitativos foram recolhidos e explorados dados históricos de cotações de ações e opções, com o intuito de validar os resultados positivos decorrentes de investimentos em ações, com *hedge* de opções e também em renda-fixa. Depois de realizar uma análise comparativa entre as diferentes estratégias, notou-se que as operações que utilizaram as opções como ferramenta de *hedge* tiveram um desempenho superior à simulação efetuada conforme a regra 80/20. Por fim, esta pesquisa deixa um questionamento sobre o desempenho das estratégias apresentadas em cenários de alta da bolsa de valores e faz sugestões para trabalhos futuros, baseados em opções.

Palavras-chave: Opções. *Puts*. Risco. Regra 80/20. *Hedge*.

ABSTRACT

The current Brazilian economic scenario, which presents high interest rates, stock market volatility and political instability, increasingly requires investors to develop strategies designed to reduce the risk of their investments. Among them, the options market appears as an interesting alternative to protect their capital. Thus, this study aims to analyze the use of options to hedge a theoretical portfolio of stocks, and compare the results obtained with another investment strategy, known as the 80/20 rule. The guidelines of this principle boil down to allocating 80% of the portfolio in stocks and the remaining 20% in cash, with yields in line with the basic interest rate. Thus, after making this comparison between the strategies and also with a benchmark, it is possible to verify to what extent the use of put options as a portfolio protection tool is efficient in reducing the investor's risk. In this sense, through quantitative methods, historical data of stock and options quotes were collected and explored, with the purpose of validating the positive results arising from investments in stocks, with options hedge and also in fixed income. After performing a comparative analysis between the different strategies, it was noticed that the operations that used options as a hedge tool had a better performance than the simulation performed according to the 80/20 rule. Finally, this research leaves a question mark over the performance of the strategies presented in bullish scenarios on the stock market and makes suggestions for future work based on options.

Key words: Options. Puts. Risk. 80/20 Rule. Hedge.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	PROBLEMA	7
1.2	OBJETIVOS	7
1.2.1	Objetivo geral	7
1.2.2	Objetivos específicos	7
1.3	JUSTIFICATIVA	7
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	9
3	ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE O MERCADO DE DERIVATIVOS	11
3.1	UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DOS DERIVATIVOS NO BRASIL	11
3.2	PRINCIPAIS INSTRUMENTOS FINANCEIROS NO MERCADO DE DERIVATIVOS	12
3.2.1	Contratos a termo	13
3.2.2	Contratos futuros	14
3.2.3	Swaps	15
3.2.4	Opções	15
4	RISCOS NO MERCADO FINANCEIRO	17
4.1	O COEFICIENTE BETA	18
5	PRECIFICAÇÃO DE OPÇÕES	19
5.1	O MODELO BLACK-SCHOLES	19
5.2	MODELO BINOMIAL	20
6	PRINCÍPIO DE PARETO	22
7	ESTRATÉGIAS PARA PROTEÇÃO DE CARTEIRA	23
7.1	ALOCAÇÃO DA CARTEIRA	23
7.1.1	Regra 80/20	24
7.1.2	<i>Hedge</i> utilizando opções do tipo <i>put</i>	27
8	RESULTADOS	30
8.1	REGRA 80/20	30
8.2	<i>HEDGE</i> UTILIZANDO OPÇÕES DO TIPO <i>PUT</i>	31
9	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE 1	37

1 INTRODUÇÃO

A procura por proteção contra a alta volatilidade do mercado financeiro, existente desde o final dos acordos de Bretton Woods, está no cerne da grande difusão do mercado de derivativos financeiros em todo o mundo. Tal incerteza causou mudanças significativas no comportamento dos agentes econômicos, que se obrigaram a criar expectativas sobre o mercado no curto prazo, a fim de acompanhar as principais variáveis econômicas (FARHI, 1999).

Ao se considerar ainda os dois choques do petróleo ocorridos na década de 1970 e a alta de juros utilizada como ferramenta para o combate da persistente inflação americana, em 1979, somados à alta mundial de juros, ocorreu, segundo a CVM (2015) um forte aumento dos riscos no mercado financeiro internacional. Neste momento, empresas e países estavam buscando proteção contra a elevada volatilidade da paridade de moedas e taxas de juros. Por outro lado, alguns investidores vislumbraram oportunidades de ganhos nessas oscilações, através tanto de especulação quanto arbitragem (CVM, 2015).

Neste ínterim, ainda de acordo com a CVM (2015), o mercado de derivativos começou a ganhar destaque por possibilitar aos agentes a cobertura de seus riscos financeiros, através da sua transferência para outrem. Sob a égide macroeconômica, o exercício das operações de *hedge* (proteção) é essencial para que haja lisura nas negociações do mercado, principalmente naquelas operações de compra e venda futuras.

Farhi (1999) explica que, antes da popularização do mercado de derivativos financeiros, o uso de *hedge* era extremamente limitado, em especial devido à baixa variedade de ativos que eram cobertos por tais contratos, ao número limitado de agentes que possuíam acesso a esse instrumento, ao elevado custo das operações e ainda à pouca flexibilidade da operação. O crescimento desse mercado, portanto, contribuiu significativamente para que operações de proteção pudessem ser realizadas mais amplamente, expandindo o acesso a um maior número de agentes e ainda amenizando o impacto das incertezas e volatilidade do mercado financeiro.

Ao considerar a versatilidade dos derivativos, este trabalho se propõe a apresentar uma estratégia de proteção de carteira com o seu uso. Particularmente, criar-se-á uma métrica de operações anuais de compra de opções de venda (*puts*), de maneira a minimizar os riscos aos quais o investidor está exposto. A proposta é separar uma pequena parcela de uma carteira teórica de investimentos para a compra de *puts*, de modo a proteger o capital.

A fim de verificar a aplicabilidade do estudo, será feita uma comparação com uma outra estratégia, conhecida como regra 80/20, a qual é baseada no chamado Princípio de Pareto,

aplicado ao mercado de capitais. Em sua essência, a regra 80/20 também possibilita o *hedge*, pois faz um balanceamento da carteira periodicamente, visando equilibrar as proporções de 80% em investimento em ações e 20% em uma aplicação de renda fixa, com rendimento igual à taxa básica de juros, de alta liquidez e baixo risco.

Dessa forma, as duas estratégias serão confrontadas, com bases nos mesmos ativos e mesmo período. Comparar-se-á os resultados obtidos entre elas e também com uma carteira de *benchmark*. Essa carteira é composta apenas pela compra das ações analisadas, pelo mesmo período das demais estratégias. Assim, será possível analisar o desempenho de cada uma delas e verificar a sua aplicabilidade.

1.1 PROBLEMA

Ao comparar as estratégias de Compra de *Puts* e Regra 80/20, qual delas apresenta a melhor performance para a proteção de uma carteira de investimentos?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Comparar duas diferentes estratégias de investimento voltadas para a proteção de carteira – Compra de *Puts* e Regra 80/20 –, de forma a verificar qual delas apresenta a melhor performance, frente aos riscos e oscilações de mercado aos quais os investidores estão sujeitos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Explorar a regra 80/20, baseada no Princípio de Pareto.
- Estruturar uma estratégia de proteção de investimentos com o uso de *puts*.
- Simular a aplicabilidade da estratégia com base nas cotações dos últimos anos das ações e opções da VALE3 e PETR4.

1.3 JUSTIFICATIVA

Pessoas dispostas a operar na bolsa de valores estão em busca de retornos financeiros acima das aplicações convencionais em renda fixa. Apesar de possuírem um perfil mais agressivo para investimentos, devem considerar os riscos e incertezas associados a este tipo de

operação. Neste sentido, é necessário pensar em diferentes abordagens para proteção do patrimônio, fato que motivou a escolha do tema deste trabalho.

A proteção do patrimônio financeiro é essencial, pois proporciona mais segurança e estabilidade econômica ao investidor por reduzir a sua exposição aos riscos do mercado, além de auxiliar na realização de metas e objetivos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa a ser realizada será de natureza aplicada e exploratória, com enfoque descritivo para o entendimento da lógica do mercado de opções e também no desenvolvimento da estratégia de investimento. Através da verificação do histórico de preços de ativos e derivativos específicos, será possível mensurar a aplicabilidade do estudo.

Neste trabalho, serão analisados os preços dos últimos anos das ações e opções de venda da VALE3 e PETR4, que são ativos com alta liquidez no mercado. Então, serão simulados cenários, com base nesses históricos, para uma carteira de investimentos fictícia de R\$ 100.000,00. O *benchmark* será composto pela compra de 50% do valor da carteira em cada um dos dois ativos, durante o mesmo período, das duas estratégias de *hedge*. Neste caso, não haverá compra de mais ações, reposicionamento ou realização de lucros. Após as simulações, espera-se que elas superem a carteira de *benchmark*.

Para ilustrar o uso da Regra 80/20, 80% da carteira será alocada em ações, igualmente divididas entre VALE3 e PETR4, e os demais 20% são alocados em uma aplicação de renda fixa, de alta liquidez e baixo risco, com rendimento igual à taxa Selic. Assim, a carteira será rebalanceada periodicamente, de forma a obedecer tal proporção quando as porcentagens se distanciarem dela.

Caso o valor das ações caia, a estratégia permite o rebalanceamento da carteira nas proporções 80/20, pois o investidor poderá aproveitar o valor mais baixo das ações para se reposicionar, utilizando o valor disponível em conta para essa compra. Se, no entanto, ocorrer a valorização das ações, é possível vender os ativos e lucrar com a operação, sempre seguindo a regra de manter 80% investido e 20% em renda fixa.

No caso da estratégia que utiliza derivativos, será alocado 95% da carteira em ações e 5% na compra de *puts*. Esta compra se dará apenas cinco vezes ao ano, a fim de onerar pouco tempo e recursos por parte do investidor. O valor de 5% é pequeno comparativamente ao total da carteira, e as poucas operações anuais não exigem um grande valor de corretagem. Além disso, o objetivo da estratégia não é proteger todo o capital, e sim possibilitar a compra de mais ativos com o lucro das operações que lograrem sucesso. Assim, quando o valor dos ativos subir, o portfólio ficará ainda mais valorizado.

Dessa forma, no caso de uma queda no valor dos ativos, haverá uma valorização das opções e, conseqüentemente, a proteção da carteira. Portanto, o *hedge* proporcionará um lucro decorrente da operação, que será utilizado para a compra de mais ações. Porém, caso ocorra a valorização das ações, o valor das *puts* irá diminuir até chegar a zero, e o investidor poderá

perder a quantia aplicada. Contudo, é possível minimizar as perdas financeiras, pois no pior cenário só se perde o valor da compra das *puts*.

Assim, independentemente do movimento dos ativos, a pesquisa se propõe a validar uma estratégia que permita proteger o capital investido sem demandar um alto custo ou comprometer uma parcela significativa da carteira.

3 ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE O MERCADO DE DERIVATIVOS

3.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE A EVOLUÇÃO DOS DERIVATIVOS NO BRASIL

O início das negociações com derivativos data de séculos atrás, desde antes mesmo da existência das bolsas de valores. Leite (2011) explica que mesmo as antigas civilizações gregas e romanas já tratavam de negócios para entrega futura de mercadorias – as quais consistiam, basicamente, de insumos agrícolas. Tais práticas emergiram diante da necessidade de organização do comércio das safras agrícolas, visto que muitos desses produtos são sazonais, e o crescente aumento da população exigia cada vez mais eficiência na distribuição das mercadorias. Portanto, mesmo de forma rudimentar, produtores e comerciantes negociavam valores de produtos que seriam entregues apenas em uma data posterior.

À medida que o comércio internacional se expandia, impulsionado, segundo Leite (2011), pelo avanço das navegações europeias, era imperativo a composição de estruturas financeiras capazes de regulamentar as transações, oferecer garantias e definir responsabilidades aos agentes envolvidos. Assim, com a decadência do feudalismo e o crescimento das cidades da Europa, foram registradas as primeiras bolsas de valores, não apenas para regulamentar o comércio de insumos agrícolas, mas também para realizar compra e venda de moedas, câmbio e metais preciosos.

A partir daí os ambientes de negociação em bolsa de valores se difundiram pelo mundo. A bolsa de Nova Iorque, uma das mais relevantes no cenário econômico atual, teve início em 1792, enquanto a bolsa de mercadorias de Chicago (*Chicago Board of Trade* – CBOT) – referência mundial no mercado de derivativos – iniciou suas operações em 1848 (LEITE, 2011).

No Brasil, as negociações ocorriam nas ruas, nas chamadas Praças de Comércio, até 1851, ano em que foi inaugurada a Bolsa de Valores do Rio de Janeiro (BVRJ). Segundo a B3 (2017), as principais operações realizadas incluíam apólices de dívida pública, seguros, fretes de navio, câmbio e produtos agrícolas.

Em São Paulo, a Bolsa de Valores começou como “Bolsa de Fundos Públicos de São Paulo”, em 1895. A B3 (2017) explica que, na época, os corretores de valores registravam as negociações em uma grande pedra negra. Este período, portanto, ficou conhecido como “idade da pedra” – que findou apenas em 1972, com a utilização de painéis eletrônicos para acompanhamento das cotações dos ativos em tempo real. O nome BOVESPA (Bolsa de Valores

de São Paulo) começou a ser utilizado em 1966, e no ano 2000 passou a ser a única bolsa de valores do país, integrando as demais bolsas regionais.

Ainda em São Paulo, em 1917, fundou-se a Bolsa de Mercadorias de São Paulo (BMSP), que visava “organizar o mercado a termo e proteger compradores e vendedores das oscilações dos preços dos produtos agrícolas como café e algodão” (B3, 2017). Já em 1986, foi inaugurada a Bolsa Mercantil e de Futuros (BM&F), ambiente de negociações de contratos futuros e derivativos. Também neste ano se iniciaram as atividades da Central de Custódia e Liquidação Financeira de Títulos (CETIP), empresa privada responsável por registrar, negociar e liquidar ativos de renda fixa e derivativos de balcão.

Em 1991, a BM&F e a BMSP se uniram, formando então a Bolsa de Mercadorias e Futuros, porém mantendo a sigla BM&F. Conforme explica a B3 (2023), a BM&F seguiu suas atividades de forma independente à BOVESPA até 2008, ano em que ocorreu a fusão das duas empresas, passando a se chamar BM&FBOVESPA.

Na data de 30 de março de 2017, com a integração entre a CETIP e a BM&FBOVESPA, criou-se a B3, empresa brasileira que atua nos ambientes de bolsa e balcão. Além de administrar os sistemas de negociação, compensação, liquidação, depósito e registro de ativos e derivativos, a B3 também atua como garantidora das operações de mercado (B3, 2023).

3.2 PRINCIPAIS INSTRUMENTOS FINANCEIROS NO MERCADO DE DERIVATIVOS

Conforme explica Paula (2009), o mercado de derivativos apresenta esta nomenclatura porque a formação dos seus preços é derivada dos preços do mercado à vista. O mercado de derivativos reúne agentes econômicos que estão dispostos a assumir determinados riscos em troca de ganhos financeiros, e agentes que requerem proteção contra os possíveis riscos (ASSAF NETO, 2015).

Os derivativos podem ser utilizados, de acordo com a CVM (2015), para quatro funções principais: proteção (*hedge*), alavancagem, especulação e arbitragem. Nas palavras da Comissão, tais conceitos podem ser descritos da seguinte maneira:

Hedge (proteção): Proteger o participante do mercado físico de um bem ou ativo contra variações adversas de taxas, moedas ou preços. Equivale a ter uma posição em mercado de derivativos oposta a posição assumida no mercado a vista, para minimizar o risco de perda financeira decorrente de alteração adversa de preços.

Alavancagem: Diz-se que os derivativos têm grande poder de alavancagem, já que a negociação com esses instrumentos exige menos capital do que a compra do ativo a vista. Assim, ao adicionar posições de derivativos a seus investimentos, você pode aumentar a rentabilidade total destes a um custo mais barato.

Especulação: Tomar uma posição no mercado futuro ou de opções sem uma posição correspondente no mercado a vista. Nesse caso, o objetivo é operar a tendência de preços do mercado.

Arbitragem: Tirar proveito da diferença de preços de um mesmo produto/ativo negociado em mercados diferentes. O objetivo é aproveitar as discrepâncias no processo de formação de preços dos diversos ativos e mercadorias e entre vencimentos (CVM, 2015).

Os principais instrumentos que compõem o mercado de derivativos são: os mercados a termo, os mercados futuros, o mercado de swaps e os mercados de opções, descritos nos tópicos a seguir.

3.2.1 Contratos a termo

Segundo Mishkin (2000), contratos a termo são acordos entre duas partes que se comprometem em uma transação financeira, de compra ou venda, em uma data futura específica. Os envolvidos concordam com os termos, como o preço de determinado ativo, a quantidade negociada e a data de vencimento. Neste sentido, o autor aponta que uma importante característica é que tais contratos são personalizados, o que possibilita a elaboração de estratégias, e não são padronizados, como ocorre em contratos futuros. Isso significa que os seus termos podem ser adaptados às necessidades específicas das partes envolvidas, sem sofrer ajustes diários.

Esses contratos são comumente usados para duas funções: proteção (*hedge*) contra flutuações de preços ou para especulação. Neste último caso, os investidores apostam nas mudanças de preços dos ativos subjacentes, esperando lucrar com as operações efetuadas (PAULA, 2009). Segundo Mishkin (2000), podem ser negociados contratos de instrumentos de dívida, de câmbio, *commodities* (petróleo, metais, grãos), títulos, índices financeiros, entre outros.

Embora possam ser instrumentos úteis para gerenciar riscos e proteger-se contra flutuações de preços, eles também apresentam alguns riscos significativos. Mishkin (2000) destaca os riscos de liquidez e de crédito presentes nos contratos a termo.

O risco de liquidez ocorre porque os contratos a termo são personalizados, o que significa que podem ter menor liquidez em comparação com os contratos padronizados negociados na bolsa de valores. Se um participante do mercado precisar liquidar ou fechar uma

posição antes do vencimento, pode enfrentar dificuldades em encontrar um comprador ou vendedor disposto. Além disso, mesmo com a possibilidade de execução, os contratos estão expostos ao risco de mudanças desfavoráveis nos preços dos ativos subjacentes. Se o preço do ativo se mover contra a posição do contrato a termo, o detentor do contrato pode incorrer em perdas significativas (MISHKIN, 2000).

Já o risco de crédito, ou risco de *default*, conforme abordado por Assaf Neto (2015), refere-se à possibilidade de a contraparte não cumprir com seus compromissos financeiros, o que pode resultar em perdas para a outra parte envolvida.

3.2.2 Contratos futuros

Contratos futuros de derivativos, de acordo com Pesente (2019), são acordos financeiros que estabelecem a obrigação de compra ou venda de um ativo subjacente em uma data futura específica a um preço acordado no presente. Esses contratos são chamados de "futuros" porque são executados e liquidados em uma data futura pré-determinada. O autor destaca que neste mercado ocorre o mecanismo de ajuste diário de preços, o que é uma importante diferença em relação às operações a termo.

Segundo a B3 (2023), os contratos futuros são usados como instrumentos financeiros para gerenciar riscos ou especular sobre movimentos futuros de preços de ativos subjacentes, como *commodities*, moedas, índices, entre outros. Eles permitem que as partes envolvidas obtenham exposição aos movimentos de preço desses ativos sem precisar possuí-los fisicamente. Além disso, é possível investir com baixo capital, usar alavancagem para se posicionar e ainda realizar transações estruturadas com opções (B3, 2023).

Pesente (2019) explica que esses contratos são negociados em bolsas de valores ou mercados de balcão, onde são padronizados em termos de tamanho do contrato, data de vencimento e especificações do ativo subjacente. Além disso, os contratos são firmados através de uma câmara de compensação, e não diretamente entre as partes, como acontece no mercado a termo. Assim, eleva-se a liquidez do mercado e supera-se os problemas associados ao risco de não-pagamento, pois a câmara de compensação exige um depósito de margem para permitir as operações. Por fim, também limita-se a possibilidade de monopolização do mercado, por permitir que vários diferentes títulos sejam entregues, dificultando a aquisição por único *player* (MISHKIN, 2000).

3.2.3 Swaps

No mercado financeiro, *swaps* são contratos derivativos em que duas partes concordam em trocar rentabilidade entre dois fluxos de caixa, durante um período específico e seguindo uma metodologia de cálculo definida previamente (PESENTE, 2019). Esses contratos são frequentemente usados para gerenciar riscos, especular ou obter exposição a determinados ativos ou mercados.

Assaf Neto (2015) destaca que “os agentes trocam indexadores das operações de captação ou aplicação de recursos, sem interferir sobre o principal. Uma operação de *swap* é realizada entre duas partes, sendo geralmente montada por uma instituição financeira”.

Existem vários tipos de swaps, com destaque para os de moeda e de taxa de juros (MISHKIN, 2000). Cada um desses *swaps* tem suas características específicas e finalidades, porém Pesente (2019) ressalta que essas operações são muito semelhantes ao mercado a termo, visto que sua liquidação ocorre integralmente no vencimento.

3.2.4 Opções

De acordo com Assaf Neto (2015), opções são instrumentos financeiros derivativos que concedem ao comprador o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender um ativo subjacente a um preço predeterminado em uma data futura específica, também conhecida como data de vencimento, que é o prazo até a liquidação da operação.

Mishkin (2000) diferencia os dois tipos de contratos de opções: americanas e europeias. As opções americanas permitem que o titular exerça seu direito a qualquer momento antes ou na data de vencimento da opção. Isso significa que o titular tem a flexibilidade de exercer a opção quando considerar mais vantajoso, com base nas condições de mercado. As opções americanas oferecem maior flexibilidade aos investidores, pois permitem que eles aproveitem oportunidades de lucro antecipado ou ajustem suas posições em resposta a mudanças nas condições do mercado.

Já as opções europeias, conforme Mishkin (2000), permitem que o titular exerça seu direito somente na data de vencimento da opção. Isso significa que o titular não tem a possibilidade de exercer antecipadamente a opção. Assim, as opções europeias são menos flexíveis em comparação com as americanas, uma vez que o exercício antecipado não é permitido.

Paula (2009) afirma que as opções oferecem aos investidores a oportunidade de obter exposição a movimentos de preços de ativos subjacentes, sem a necessidade de possuir diretamente esses ativos, como as ações.

Segundo a B3 (2023), os contratos de opções mitigam os riscos de oscilação de preços, podendo atuar como mecanismos de proteção ao mercado contra eventuais perdas. Além disso, este tipo de derivativo pode servir para a criação de estratégias de especulação em relação à trajetória dos preços, aumentando o potencial de retorno, em razão do baixo capital inicial necessário e a ampla exposição do investidor.

Quando um investidor adquire uma opção de compra (*call*), ele espera que o preço do ativo subjacente suba no futuro, permitindo-lhe comprar o ativo a um preço inferior ao valor de mercado atual. Por outro lado, ao adquirir uma opção de venda (*put*), o investidor espera que o preço do ativo subjacente caia, permitindo-lhe vender o ativo a um preço superior ao valor de mercado atual (PESENTE, 2019).

Paula (2009) aponta que as bolsas criaram um sistema para classificação das opções, devido à existência de diferentes derivativos em negociação sobre um mesmo ativo. As séries de uma opção podem ser entendidas como opções de um mesmo tipo (*call* ou *put*) que se referem a uma mesma ação-objeto, e com um mesmo vencimento. O autor explica que os parâmetros variáveis são os preços de exercício (ou *strike price*, na expressão em inglês) e seus respectivos prêmios (preços de negociação da opção).

As séries de uma opção também são classificadas de acordo com a relação entre o seu preço de exercício e o valor atual do ativo-objeto. Assim, Paula (2009) descreve que as opções podem ser: *in-the-money*, quando o preço do objeto é maior que o preço de exercício (no caso de *call*); *at-the-money*, se o preço do objeto for igual ou muito próximo do preço de exercício; ou *out-the-money*, caso o preço do objeto seja menor que o preço de exercício (para as opções do tipo *call*).

4 RISCOS NO MERCADO FINANCEIRO

Conforme aborda Assaf Neto (2015), as decisões financeiras costumam ser tomadas em ambientes que apresentam um certo grau de incerteza em relação a seus resultados. Como tais decisões estão voltadas para o futuro, é necessário considerar que a variável incerteza estará presente no estudo das operações do mercado financeiro.

O autor destaca que a incerteza associada à verificação de determinado evento constitui uma decisão tomada sob uma situação de risco. Neste sentido, o risco pode ser entendido como a “capacidade de se mensurar o estado de incerteza de uma decisão mediante o conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores” (ASSAF NETO, 2015).

No mercado financeiro, segundo Ross (2013), o risco de se ter um ativo é definido pela sua parte sistemática e não sistemática. O risco sistemático é aquele que influencia a grande maioria dos ativos negociados no mercado, cada um em maior ou menor grau. Pode ser determinado por eventos de natureza política, social ou econômica. Em geral, é muito difícil evitar este tipo de risco, visto que ele é conjuntural.

Já o risco não sistemático está inserido nas características do próprio ativo ou de um pequeno grupo de ativos, não afetando os demais. É um risco intrínseco, específico de cada empresa ou ativos individuais (ROSS, 2013).

O autor salienta que é possível minimizar a exposição aos riscos. Inicialmente, uma parte dos riscos pode ser eliminada pela formação de carteiras – processo de distribuição de um investimento em ativos. Este ato é conhecido como diversificação, e seu princípio se baseia na distribuição da carteira em vários ativos, de modo a eliminar uma parte dos riscos. Isso ocorre porque, se houver uma única ação no portfólio, o valor do investimento flutuará devido aos eventos específicos da empresa. Por outro lado, se a carteira possuir um grande número de ativos, o valor de parte das ações dessa carteira poderá crescer em razão dos eventos positivos específicos de algumas empresas ou setores, enquanto o valor de outras ações poderá diminuir em decorrência de eventos negativos particulares a outras companhias. No entanto, conforme Ross (2013), o efeito líquido sobre o valor total investido será pequeno, pois tais efeitos têm a tendência de se anular.

Ross (2013) ainda aponta que há um nível de risco incapaz de ser eliminado pelo simples instrumento da diversificação. Neste ínterim, um investidor disposto a correr riscos poderá ser recompensado pelo mercado, ou seja, existe um prêmio pelo risco. Assim, quanto mais arriscado um investimento, maior poderá ser o retorno financeiro. Para mensurar o nível

de risco sistemático de diferentes aplicações financeiras, é possível utilizar uma medida denominada coeficiente beta.

4.1 O COEFICIENTE BETA

De acordo com Ross (2013), o coeficiente beta, representado pela letra grega β , é uma medida de sensibilidade ou volatilidade de um ativo em relação a um *benchmark* ou índice de mercado – no caso brasileiro, é possível usar o índice Ibovespa. É uma medida estatística usada para avaliar o risco sistemático de um investimento em relação a um ativo médio.

Assim, ao se avaliar o risco de uma carteira, o beta é “a média ponderada de cada ativo contido na carteira” (ASSAF NETO, 2015), representado matematicamente por:

$$\beta_p = \sum_{j=1}^n \beta_j \times W_j$$

onde β_p representa o beta da carteira, β_j o coeficiente beta (risco sistemático) e W_j a participação relativa de cada ativo na carteira.

O coeficiente beta então é calculado comparando o movimento histórico de preços de um ativo com o movimento histórico de preços do *benchmark*. Segundo Ross (2013), um ativo médio apresenta $\beta = 1$ em relação a ele mesmo.

Portanto, quando se analisa um ativo qualquer que possui $\beta = 1$, significa que ele tende a se mover em conjunto com o mercado. Já um beta superior a 1 indica que o ativo é mais volátil do que o mercado, ou seja, que ele tem o potencial de gerar retornos maiores, mas também maiores riscos. Por fim, se o beta for inferior a 1, entende-se que o ativo é menos volátil do que o mercado, o que mostra que ele tende a ser mais estável, mas também pode gerar retornos menores (ASSAF NETO, 2015).

Neste sentido, o autor explica que o coeficiente beta pode ser utilizado para avaliar a diversificação de carteiras. Ao incluir ativos com betas diferentes, os investidores podem reduzir o risco total de suas carteiras, pois os movimentos do mercado podem ser compensados por diferentes ativos com correlações diferentes. Dessa forma, o beta ajuda os investidores a identificar ativos que podem ajudar a mitigar o risco sistêmico e a construir carteiras mais equilibradas e diversificadas. Contudo, Ross (2013) enfatiza que o coeficiente beta é baseado em dados históricos e não é uma medida perfeita do risco futuro. Outros fatores, como o contexto econômico, também devem ser considerados ao se tomar decisões de investimento.

5 PRECIFICAÇÃO DE OPÇÕES

5.1 O MODELO BLACK-SCHOLES

O modelo Black-Scholes, segundo a CVM (2015), é o modelo de composição de valores de opções mais conhecido. Ele une os postulados sobre os limites máximo e mínimo do prêmio de uma opção com uma análise de probabilidade dos efeitos relacionados ao nível e comportamento das variáveis que o definem. São elas o preço de exercício da opção, o preço da ação no mercado à vista, a volatilidade do ativo, o prazo de vencimento e a taxa de juros.

A CVM (2015) afirma que o objetivo do modelo se baseia na apuração do prêmio justo de uma opção, ou seja, aquele valor que não permite ganhos de arbitragem. Dessa forma, a principal ideia desta metodologia é que o prêmio de determinada opção precisa ser igual ao custo de uma operação de arbitragem comparável (também chamada de opção sintética).

De acordo com a CVM (2015), por ser uma representação simplificada da realidade, o modelo Black-Scholes exige a adoção de algumas suposições a respeito do comportamento das variáveis e sobre o ambiente de negociação das opções. Primeiramente, os preços das ações não pagadoras de dividendos não apresentam um padrão de comportamento ao longo do tempo. Dessa forma, os preços verificados não dependem do preço praticado em momento anterior, e também não influencia nos preços subsequentes. Isso significa que os preços de uma ação seguem uma distribuição normal.

Em segundo lugar, a taxa de juros livre de risco de curto prazo precisa ser constante e conhecida, para qualquer data de vencimento. Além disso, pressupõe-se que não existe o pagamento de dividendos da ação-objeto durante o prazo do derivativo. Também se permite a operação de vendas a descoberto, se considera que os mercados operam continuamente, que não há custos de transação e que não existem oportunidades de arbitragem. Por fim, admite-se que os ativos-objetos são todos perfeitamente divisíveis, de modo a facilitar os cálculos (CVM, 2015).

A partir desse raciocínio, é possível criar cenários para verificar de que forma as perdas e os ganhos de uma posição em opções podem evoluir, conforme mudança que ocorrem nas variáveis associadas. Segundo Paula (2009), tais variáveis são conhecidas como gregas, e elas mostram as variações do valor do prêmio de uma opção em relação à oscilação individual dos fatores que determinam o seu prêmio. Como enumerado pelo autor, as principais gregas são: *delta*, *gama*, *theta*, *vega* e *rho*, descritas na tabela 1.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS GREGAS

Grega	Descrição
<i>Delta</i>	Taxa de variação do prêmio de uma opção em relação à variação do preço do ativo-objeto
<i>Gama</i>	Variação do <i>delta</i> da opção conforme a oscilação do preço do ativo-objeto
<i>Theta</i>	Variação no valor do prêmio de uma opção no decorrer do tempo
<i>Vega</i>	Variação do prêmio de uma opção em relação às oscilações de volatilidade do ativo-objeto
<i>Rho</i>	Variação do prêmio de uma opção frente às oscilações da taxa de juros

FONTE: A autora (2023) adaptado de Paula (2009)

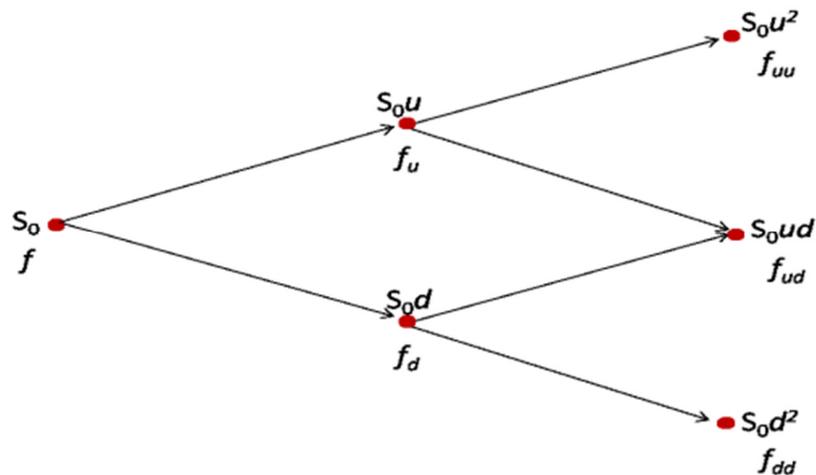
5.2 MODELO BINOMIAL

Uma outra metodologia de precificação de opções é conhecida como Modelo Binomial, inspirada no artigo de 1979 desenvolvido por Cox, Ross e Rubinstein (CVM, 2015). Pode ser considerado como um caso geral do modelo Black-Scholes, conforme abordado pela Comissão, porém apresenta facilidade de uso e é caracterizado por sua parcimônia, permitindo assim apreçar opções europeias e americanas.

Neste modelo não constam variáveis que se relacionam com as preferências dos agentes. Desta forma, ele é baseado em um processo estocástico do ativo-objeto para o cálculo das opções. É importante ressaltar que é um modelo simplificado, que admite como hipóteses que os movimentos dos preços são discretos e que não há custos de transação ou oportunidades de arbitragem (LEVY, 2009).

O modelo binomial, segundo Levy (2009), se fundamenta na construção de uma árvore binomial, na qual o preço do ativo pode se encaminhar por diferentes direções ao longo da vida da opção, conforme ilustrado na figura 1.

FIGURA 1 – ÁRVORE BINOMIAL DE DOIS PASSOS



FONTE: Levy (2009)

Conforme abordado por Levy (2009), na modelagem binomial, o preço do ativo subjacente é considerado como uma variável aleatória que pode subir ou descer em cada período. A árvore binomial é construída de forma iterativa, dividindo o tempo em vários intervalos e calculando os preços do ativo em cada ponto da árvore.

No nível mais básico da árvore, se localiza o preço atual do ativo subjacente. A partir desse ponto, o preço pode subir ou descer em cada período. As taxas de subida e descida são representadas pelos parâmetros "u" e "d", respectivamente. Além disso, é necessário considerar também a taxa livre de risco, que representa o retorno obtido em um investimento livre de risco durante o período considerado (LEVY, 2009).

A autora explica que para calcular os preços da opção na árvore binomial, é utilizado o conceito de valor esperado. Em cada nó da árvore, calcula-se o preço das opções de compra e de venda como uma combinação linear dos preços das opções nos nós subsequentes, ponderados pelas probabilidades de subida e descida.

No nó final da árvore, que representa o preço do ativo subjacente no vencimento da opção, calcula-se o valor intrínseco da opção, que é a diferença entre o preço do ativo e o preço de exercício. Esse valor intrínseco é então descontado de volta ao tempo atual, utilizando a taxa livre de risco, para obter o preço da opção.

Ainda segundo Levy (2009), o processo de construção da árvore binomial continua retroativamente até chegar ao nó inicial da árvore, que representa o preço da opção no momento atual. Esse preço é então considerado como o valor justo da opção.

6 PRINCÍPIO DE PARETO

O princípio de Pareto, segundo Neves (2016), é um conceito desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto no final do século XIX. Esse princípio sugere que, nas situações mais diversas, aproximadamente 80% dos efeitos são resultado de 20% das causas.

Pareto, que buscou formalizar o comportamento e a função dos agentes econômicos, inicialmente observou essa relação no que tange a distribuição de riqueza, percebendo que aproximadamente 80% da riqueza era detida por apenas 20% da população. Conforme observa Neves (2016), essa relação percentual tem aplicação em diversos da economia, administração, *marketing*, entre outros, e, portanto, tal princípio também é conhecido como a regra 80/20.

Na prática, o princípio de Pareto implica que a maioria dos resultados é proveniente de uma minoria de causas. Assim, pode ser aplicado, por exemplo, como uma ferramenta de gestão para priorizar esforços e recursos. Identificando os 20% principais que causam 80% dos problemas, é possível concentrar os recursos nesses aspectos-chave para obter os melhores resultados. Isso permite otimizar o uso dos recursos disponíveis e maximizar a eficiência (NEVES, 2016).

Como enfatizado por Neves (2016), o princípio de Pareto não é uma lei rígida, mas uma observação geral sobre a distribuição desigual de causa e efeito. Os números exatos podem variar em diferentes situações, mas a ideia subjacente permanece a mesma: uma minoria de fatores é responsável pela maioria dos resultados.

Foi com base nessa distribuição percentual de 80/20 que uma das estratégias desenvolvidas neste trabalho foi simulada.

7 ESTRATÉGIAS PARA PROTEÇÃO DE CARTEIRA

7.1 ALOCAÇÃO DA CARTEIRA

Este estudo se baseou em uma carteira de investimentos teórica de R\$ 100.000,00. Este foi o valor utilizado como base para realização das simulações das duas propostas de *hedge*. A fim de validar as estratégias, foi estipulada uma carteira de *benchmark* que aloca 50% do valor em ações da PETR4 e os outros 50% em ações da VALE3. A tabela a seguir resume esta distribuição.

TABELA 2 – CARTEIRA TEÓRICA DE BENCHMARK NO DIA 20/01/2021

Ativo	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Porcentagem
VALE3	541,59	R\$ 92,32	R\$ 50.000,00	50%
PETR4	1772,42	R\$ 28,21	R\$ 50.000,00	50%
Total	-	-	R\$ 100.000,00	100%

FONTE: A autora (2023)

É importante observar que a tabela 2 apresenta na coluna “Quantidade” números não inteiros. Apesar da impossibilidade de realizar uma operação de compra ou venda com tais valores na prática, estes foram utilizados com a finalidade de ilustrar a formação de uma carteira teórica. Dessa forma, foi possível compor o *benchmark* com valores idênticos para cada um dos ativos.

Os valores unitários mostrados na tabela 2 se referem à última cotação do dia 20/01/2021. Este dia foi adotado como a data de início das simulações das carteiras e, portanto, todos os cenários apresentados se baseiam em um mesmo período. Além disso, todas as cotações de ativos e derivativos apresentadas foram retiradas das séries históricas disponibilizadas pela B3. Os resultados, portanto, se baseiam em cenários reais do histórico de preços das ações e opções da PETR4 e VALE3.

Também salienta-se que, como este estudo visa comparar teoricamente diferentes estratégias para fins de proteção, foram desconsideradas as taxas, emolumentos, impostos e quaisquer outros descontos que poderiam incidir nas carteiras de investimentos.

7.1.1 Regra 80/20

O primeiro cenário criado para proteção de carteira se baseou na regra 80/20. Neste caso, 80% da carteira de investimentos teórica foi alocada em ações, e os 20% restantes em um investimento de renda fixa, com alta liquidez e rendimento igual à taxa Selic. Para simplificação da análise, aqui também foram desconsiderados custos com taxas de corretoras, emolumentos ou impostos.

As simulações iniciaram na data de 20/01/2021, e a carteira teórica foi constituída de 40% em ações da VALE3, 40% em ações da PETR4 e 20% ficaram rendendo a taxa Selic. A composição inicial desta estratégia é representada na tabela 3.

TABELA 3 – CARTEIRA TEÓRICA UTILIZANDO A REGRA 80/20 NO DIA 20/01/2021

Descrição do ativo	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Porcentagem
Ações VALE3	433	R\$ 92,32	R\$ 39.974,56	40%
Ações PETR4	1419	R\$ 28,21	R\$ 40.029,99	40%
Renda fixa com rendimento igual à taxa Selic	-	-	R\$ 20.000,00	20%
Total	-	-	R\$ 100.004,55	100%

FONTE: A autora (2023)

A tabela 3 mostra a situação inicial da alocação da carteira. O intuito dessa estratégia é manter a distribuição percentual entre os ativos, conforme demonstrado acima, durante o período do investimento.

Deverá ser feito um rebalanceamento da carteira sempre que a diferença percentual entre as ações ultrapassar 10% ou se o valor das ações superar 90% do total da carteira. Dessa forma, será preciso vender o excedente de ações, e redistribuir o valor entre os ativos até voltar à distribuição percentual original.

Outra situação em que poderá ocorrer o rebalanceamento é quando a fatia destinada à renda fixa ultrapassar 30% do total da carteira. Neste caso, o valor excedente deverá ser realocado para a compra de mais ações, obedecendo as proporções da regra 80/20.

A tabela 4 resume a simulação da estratégia, com base nos parâmetros descritos anteriormente. Considerou-se a data de início das operações em 20/01/2021, e o término em 16/06/2023.

TABELA 4 – CARTEIRA TEÓRICA COM REBALANCEAMENTOS CONFORME A REGRA 80/20

Data	Ativo					Valor em caixa, com rendimento igual à Selic	Total	Decisão: É preciso rebalancear?
		PETR4		VALE3				
		Valor	Quant. ações	Valor	Quant. ações			
20/01/21	Unitário	R\$ 28,21	1	R\$ 92,32	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 40.029,99	1419	R\$ 39.974,56	433	R\$ 20.000,00	R\$ 100.004,55	
	%	40,03%		39,97%		20,00%	100,00%	
17/03/21	Unitário	R\$ 24,08	1	R\$ 97,90	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 34.169,52	1419	R\$ 42.417,68	433	R\$ 20.056,84	R\$ 96.644,04	
	%	35,36%		43,89%		20,75%	100,00%	
22/06/21	Unitário	R\$ 29,10	1	R\$ 111,40	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 41.292,90	1419	R\$ 48.266,90	433	R\$ 20.216,29	R\$ 109.776,09	
	%	37,62%		43,97%		18,42%	100,00%	
21/09/21	Unitário	R\$ 25,21	1	R\$ 84,12	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 35.772,99	1419	R\$ 36.447,14	433	R\$ 20.451,72	R\$ 92.671,85	
	%	38,60%		39,33%		22,07%	100,00%	
23/11/21	Unitário	R\$ 27,80	1	R\$ 69,37	1	-	-	Sim
	Carteira	R\$ 39.418,65	1418	R\$ 30.056,33	433	R\$ 20.671,99	R\$ 90.146,96	
	%	43,73%		33,34%		22,93%	100,00%	
25/01/22	Unitário	R\$ 32,99	1	R\$ 84,06	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 42.806,06	1298	R\$ 43.710,46	520	R\$ 18.309,03	R\$ 104.825,55	
	%	40,84%		41,70%		17,47%	100,00%	
22/03/22	Unitário	R\$ 31,62	1	R\$ 96,60	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 41.028,42	1298	R\$ 50.231,15	520	R\$ 18.587,20	R\$ 109.846,77	
	%	37,35%		45,73%		16,92%	100,00%	
21/06/22	Unitário	R\$ 27,07	1	R\$ 76,00	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 35.124,58	1298	R\$ 39.519,33	520	R\$ 19.121,36	R\$ 93.765,27	
	%	37,46%		42,15%		20,39%	100,00%	
20/09/22	Unitário	R\$ 31,09	1	R\$ 69,45	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 40.340,72	1298	R\$ 36.113,39	520	R\$ 19.742,22	R\$ 96.196,33	
	%	41,94%		37,54%		20,52%	100,00%	
22/11/22	Unitário	R\$ 23,33	1	R\$ 80,14	1	-	-	Sim
	Carteira	R\$ 30.271,76	1298	R\$ 41.672,10	520	R\$ 20.167,76	R\$ 92.111,61	
	%	32,86%		45,24%		21,89%	100,00%	
24/01/23	Unitário	R\$ 26,60	1	R\$ 95,30	1	-	-	Não
	Carteira	R\$ 42.008,90	1579	R\$ 43.814,51	460	R\$ 18.848,09	R\$ 104.671,50	
	%	40,13%		41,86%		18,01%	100,00%	
21/03/23	Unitário	R\$ 23,40	1	R\$ 82,71	1	-	-	Não

	Carteira	R\$ 36.955,20	1579	R\$ 38.026,21	460	R\$ 19.215,29	R\$ 94.196,70	
	%	39%		40%		20%	100%	
16/06/23	Unitário	R\$ 29,39	1	R\$ 69,56	1	-	-	Sim
	Carteira	R\$ 46.415,09	1579	R\$ 31.980,45	460	R\$ 19.799,64	R\$ 98.195,19	
	%	47%		33%		20%	100%	

FONTE: A autora (2023)

É possível notar pelos resultados mostrados na tabela 4 que em três situações houve a necessidade de rebalancear a carteira, devido à diferença superior a 10% entre as alocações de PETR4 e VALE3. Quando o valor de um ativo sobe ou cai substancialmente, a estratégia atua para compra e venda dos ativos de modo a retornar às proporções originais de 40% em cada uma das ações e 20% em caixa. A tabela acima mostra que, em algumas situações de alta nas cotações, houve a venda do ativo mais rentável, e o lucro foi utilizado para comprar mais posições da outra ação, voltando às distribuições iniciais da estratégia.

Ao incluir o valor dos dividendos pagos pelas empresas na análise, que ficará armazenado na carteira, não utilizado para investimento, o resultado da estratégia é acrescido em mais de R\$ 40.000,00 sobre os R\$ 98.195,19 mostrados no final da tabela 4.

Os valores apresentados na tabela 5 se referem aos valores de dividendos pagos por ação, da PETR4 e VALE3. Os dados foram retirados dos *sites* das empresas, na área de relação com os investidores.

TABELA 5 – VALORES UNITÁRIOS DE DIVIDENDOS DE PETR4 E VALE3 ENTRE O PERÍODO DE 01/2021 E 06/2023

Data de pagamento	Valor unitário	
	VALE3	PETR4
03/2021	R\$ 3,43	-
04/2021	-	R\$ 0,79
06/2021	R\$ 2,17	-
08/2021	-	R\$ 1,61
09/2021	R\$ 8,20	-
12/2021	-	R\$ 2,20
03/2022	R\$ 3,72	-
05/2022	-	R\$ 2,95
06/2022	-	R\$ 1,43
07/2022	-	R\$ 1,86

08/2022	-	R\$ 2,94
09/2022	R\$ 2,03	R\$ 3,37
12/2022	-	R\$ 1,16
01/2023	-	R\$ 1,61
03/2023	R\$ 1,83	-
05/2023	-	R\$ 1,43
06/2023	-	R\$ 0,92

FONTE: A autora (2023)

O valor da carteira acrescido dos dividendos é retratado na sessão de resultados.

7.1.2 *Hedge* utilizando opções do tipo *put*

A segunda estratégia desenvolvida para *hedge* foi a alocação anual de 5% da carteira teórica para a compra de *puts*. Assim, ficam reservados R\$ 5.000,00 do valor total, por ano, para serem distribuídos nas opções de venda em cinco momentos: nos meses de janeiro, março, junho, setembro e novembro. Em cada uma dessas ocasiões, são desembolsados R\$ 500,00 em opções da PETR4 e R\$ 500,00 em opções da VALE3.

A fim de definir a estratégia de compra para que o investidor sempre realize a mesma metodologia nas operações, definiu-se o *strike* como o valor mais próximo do valor da ação, preferencialmente acima, com uma diferença de, no máximo, R\$ 0,20 do preço do ativo. A compra das *puts* foi feita no segundo dia útil após o vencimento das opções, nos meses elencados acima.

Então, os outros 95% do valor da carteira são investidos diretamente na compra de ações da PETR4 e da VALE3, com iguais porcentagens, conforme mostra a tabela 6. Ocorrerão novas compras desses ativos sempre que houver ganho com as *puts*, sendo que o lucro decorrente das operações com as opções será destinado especificamente para a sua respectiva ação. Ou seja, ganhos advindos da venda das opções da VALE3 serão direcionados para a compra de ações da VALE3, e o mesmo se aplica à PETR4.

O intuito desse direcionamento é aproveitar uma queda no preço dos ativos para efetuar novas compras, e assim robustecer o portfólio. Dessa forma, quando houver uma nova alta nas cotações, a carteira ficará mais valorizada por possuir um quantitativo de ações maior do que no momento de concepção da estratégia.

TABELA 6 – CARTEIRA TEÓRICA COM ALOCAÇÃO DE 5% EM *PUTS* NO DIA 20/01/2021

Descrição do ativo	Quantidade	Valor unitário	Valor total	Porcentagem
Ações VALE3	514	R\$ 92,32	R\$ 47.452,48	47,5%
Ações PETR4	1686	R\$ 28,21	R\$ 47.562,06	47,5%
Reserva anual para a compra de opções da VALE3	-	-	R\$ 2.500,00	2,5%
Reserva anual para a compra de opções da PETR4	-	-	R\$ 2.500,00	2,5%
Total	-	-	R\$ 100.014,54	100%

FONTE: A autora (2023)

A tabela acima ilustra o cenário no dia 20/01/2021, data de início da simulação, momento da compra de R\$ 1.000,00 em *puts*, divididos igualmente entre PETR4 e VALE3. A venda dessas *puts* se dará no dia anterior ao vencimento das opções, podendo resultar em perdas, se o valor da ação subir, ou ganhos, caso ocorra a queda.

Apesar da possibilidade de perda do valor atribuído às *puts*, ainda assim a carteira poderá se rentabilizar, devido à valorização do ativo. No entanto, o principal intuito dessa estratégia é proteger o portfólio quando houver a queda da ação, de forma a reduzir ou até mesmo superar as perdas financeiras decorrentes do movimento.

Uma nova rodada de investimentos se dará no segundo dia após o vencimento das opções. Serão alocados mais R\$ 1.000,00 em *puts*, divididos igualmente entre PETR4 e VALE3, e, caso tenham ocorrido ganhos oriundos das operações anteriores, este capital será usado para a compra de mais ações, neste mesmo dia. A partir daí, as condições da estratégia se repetem: a venda das *puts* deve ser feita na véspera do seu vencimento, e a próxima adequação de portfólio dois dias depois.

As simulações desta estratégia, realizadas entre 20/01/2021 e 16/06/2023, se encontram no Apêndice 1. Nota-se que na coluna “quantidade de opções” os valores não são inteiros. Apesar da impossibilidade de realizar uma operação de compra ou venda com tais quantias na prática, estas foram utilizados com a finalidade de ilustrar a formação de uma carteira teórica. Dessa forma, foi possível compor a carteira com valores idênticos para cada um dos ativos.

Na tabela de resultados nota-se que houve uma nova distribuição de portfólio em diversos meses, sempre que houve ganho com as opções de venda. Nestas situações, o valor lucrado com as *puts* é alocado para a compra de novas ações, sempre do mesmo ativo-objeto.

Dessa forma, aproveita-se a oportunidade de queda no preço do ativo para se posicionar nele ainda mais.

Ao valor final da carteira, ilustrado no Apêndice 1, é preciso acrescentar o capital da reserva anual para a compra de opções que não foi utilizado, referente às futuras operações nos meses de junho, setembro e novembro, e ainda os dividendos distribuídos no período. Dessa forma, o montante acumulado salta para aproximadamente R\$ 147.000,00 – considerando que os dividendos permanecem em caixa, não sendo utilizados para a compra de mais ações.

8 RESULTADOS

8.1 REGRA 80/20

A fim de verificar a aplicabilidade desta estratégia, o resultado obtido com a metodologia da regra 80/20 é conflitado com o *benchmark*, mostrado na tabela abaixo.

TABELA 7 – CARTEIRA TEÓRICA DE *BENCHMARK VERSUS* ESTRATÉGIA 80/20

Descrição do ativo	20/01/2021		16/06/2023	
	Benchmark	Regra 80/20	Benchmark	Regra 80/20
Ações VALE3	R\$ 50.000,00	R\$ 39.974,56	R\$ 37.673,31	R\$ 31.980,45
Ações PETR4	R\$ 50.000,00	R\$ 40.029,99	R\$ 52.091,46	R\$ 46.415,09
Renda fixa com rendimento igual à taxa Selic	-	R\$ 20.000,00	-	R\$ 19.799,64
Dividendos	-	-	R\$ 51.051,11	R\$ 40.440,83
Total	R\$ 100.000,00	R\$ 100.004,55	R\$ 140.815,88	R\$ 138.636,02

FONTE: A autora (2023)

A simulação da regra 80/20 apresentou resultados negativos quando comparada ao *benchmark*, que teve uma performance superior em mais de R\$ 2.000,00. Isso ocorreu devido ao maior número de ações na carteira de referência, e também porque as empresas utilizadas no estudo distribuíram dividendos extraordinários no período.

Apesar do resultado, a regra 80/20 apresenta uma característica interessante, pois sempre haverá uma parte da carteira com alta liquidez e baixo risco. Isso permite ao investidor diversificar seu portfólio e ter à disposição um valor em caixa para emergências ou eventuais necessidades.

Portanto, uma estratégia de investimentos baseada na regra 80/20 pode trazer resultados significativos dependendo dos movimentos do mercado, especialmente em situações de oscilação, quando oportunidades de compra e venda costumam surgir. Além disso, épocas de alta da taxa de juros, como a que o Brasil vivencia nos últimos meses, também favorecem a escolha por esta estratégia, visto que ela permite aproveitar o bom momento da renda fixa para rentabilizar a carteira.

8.2 HEDGE UTILIZANDO OPÇÕES DO TIPO PUT

A tabela 8 mostra a comparação entre a estratégia de derivativos e o *benchmark*. Como as últimas simulações foram feitas em junho de 2023, considerou-se que ainda haveria na carteira R\$ 3.000,00 para a compra de opções de cada um dos ativos no restante do ano.

TABELA 8 – CARTEIRA TEÓRICA DE *BENCHMARK VERSUS* COMPRA DE *PUTS*

Descrição do ativo	20/01/2021		16/06/2023	
	Benchmark	Compra de puts	Benchmark	Compra de puts
Ações VALE3	R\$ 50.000,00	R\$ 47.452,48	R\$ 37.673,31	R\$ 41.220,58
Ações PETR4	R\$ 50.000,00	R\$ 47.562,06	R\$ 52.091,46	R\$ 52.109,16
Reserva anual para a compra de opções da VALE3	-	R\$ 2.500,00	-	R\$ 1.500,00
Reserva anual para a compra de opções da PETR4	-	R\$ 2.500,00	-	R\$ 1.500,00
Dividendos	-	-	R\$ 51.051,11	R\$ 50.524,98
Total	R\$ 100.000,00	R\$ 100.004,55	R\$ 140.815,88	R\$ 146.854,72

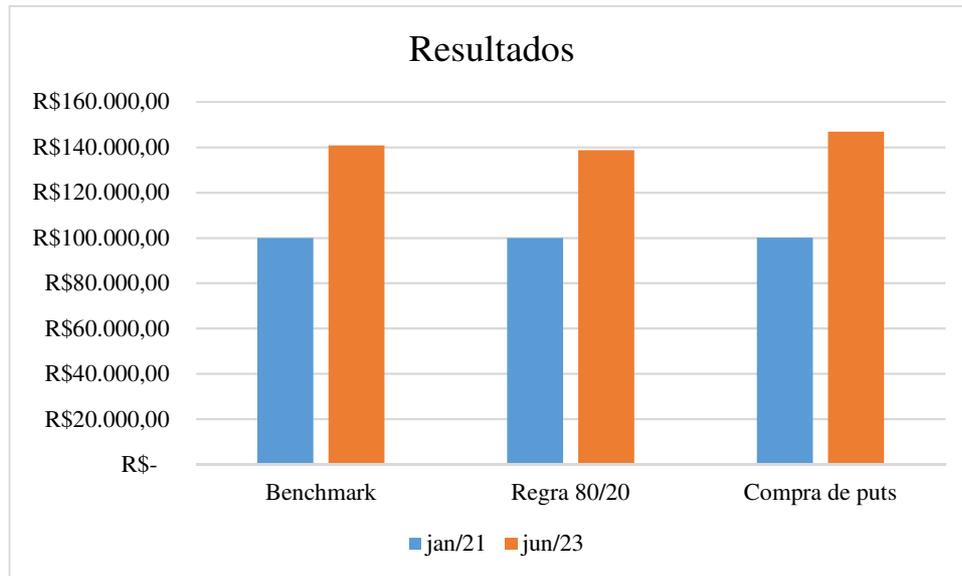
FONTE: A autora (2023)

Entre janeiro de 2021 e junho de 2023 houve uma leve valorização na cotação da PETR4 e uma queda significativa no valor da VALE3. Com isso, a compra de *puts* se mostrou uma excelente ferramenta para fazer *hedge*, com uma performance de aproximadamente R\$ 6.000,00 acima do *benchmark*, o que representa pouco mais de 4% no valor final da carteira. Na simulação realizada, é possível notar que utilizar o montante adquirido com a venda das *puts* para comprar mais ações mostrou-se fundamental para alcançar este resultado.

Dessa forma, como a maior parte do portfólio está alocado em ações, há um incremento de capital decorrente da valorização desses ativos. Assim, uma parte do resultado não provém da venda das *puts*, mas da alta das cotações das ações. Como foram sendo comprados cada vez mais ativos quando o seu preço cai, no momento das altas há uma dilatação no valor total da carteira.

A fim de comparar a performance das três carteiras, o gráfico 2 ilustra os resultados obtidos. Nota-se que a estratégia de compra de opções apresentou a melhor resposta.

FIGURA 2 – COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS DAS ESTRATÉGIAS



FONTE: A autora (2023)

É possível verificar que no período analisado as três carteiras tiveram um bom desempenho, com valorizações próximas ou até mesmo superiores a 40%. Mesmo com a sobressalência da estratégia de derivativos, é interessante perceber a alta rentabilidade no período analisado, proporcionado fortemente pelo pagamento de dividendos extraordinários pelas empresas.

9 CONCLUSÃO

Realizar operações de *hedge* de carteira é um artifício valioso para reduzir riscos, proteger o valor dos investimentos e ainda aproveitar oportunidades para valorização do portfólio durante períodos de volatilidade. Assim, as estratégias abordadas neste trabalho buscaram ilustrar abordagens interessantes para mitigar riscos e preservar a carteira.

Apesar de não superar o *benchmark*, a regra 80/20 foi apresentada como uma alternativa de investimento que pode ser lucrativa conforme os movimentos do mercado. Dessa forma, tal estratégia se mostrou eficaz por permitir um reposicionamento sempre que um ativo apresenta uma elevação ou redução significativa, de modo que o investidor pode realizar os lucros na alta e comprar mais ações na queda, aproveitando os preços baixos. Além disso, como parte do valor do portfólio fica alocado em renda fixa com alta liquidez, é possível reduzir o risco da carteira e ainda contar com uma reserva para emergências.

Por outro lado, o *hedge* realizado via *puts* também mostrou sua aplicabilidade. Não só superou a carteira de referência, mas também ilustrou a importância das operações de proteção do patrimônio.

Este estudo também elucidou alguns benefícios das operações com derivativos. Em primeiro lugar, as opções de venda oferecem flexibilidade, pois permite a escolha de ativos específicos que se deseja proteger e o prazo de validade da opção. Assim, é possível adaptar a estratégia de acordo com o tamanho da carteira, o nível de proteção desejado e o tempo disponível para acompanhar o mercado. No exemplo apresentado, foi preciso operar apenas cinco vezes no ano para se conseguir um resultado altamente rentável, onerando poucos recursos financeiros e poucas horas para dedicação por parte do investidor.

Outro ponto positivo dessa metodologia se refere ao seu baixo custo em comparação com outras estratégias. A compra de *puts* pode ser uma opção mais econômica do que vender ativos ou adquirir contratos futuros, que além de exigir um valor de margem na carteira também apresenta ajuste diário de preços. Ao comprar opções de venda, o valor do prêmio é muito menor do que o total do ativo subjacente. Isso permite não apenas o *hedge* do patrimônio sem comprometer uma grande quantidade de capital, mas também a possibilidade de lucrar via especulação.

Além disso, por utilizar apenas uma pequena porção do total do portfólio, as opções de venda viabilizam ganhos também com os ativos subjacentes. Quando o mercado se valoriza, os ativos são mantidos e se obtém lucros; caso contrário, a proteção fornecida pelas *puts* em caso de quedas no valor dos ativos gerou ganhos financeiros, que permitiram a compra de mais

ações. Assim, em um novo momento de alta, o investidor tem uma maior quantidade de ativos e, conseqüentemente, mais valorizada fica a sua carteira.

Em suma, as estratégias de proteção de carteira são importantes para aqueles investidores preocupados em manter suas posições mesmo em momentos de baixa no mercado, de maneira assertiva e buscando minimizar os riscos a que estão expostos. Contudo, os resultados apresentados se basearam nas cotações a partir de 2021, período que apresentou volatilidade e permitiu ganhos significativos. Em situações em que há pouca ou nenhuma queda no valor dos ativos, a estratégia de compra de *puts* pode não ser rentável. Além disso, as empresas avaliadas entregaram lucros extraordinários aos acionistas nos últimos dois anos, o que contribuiu significativamente para os resultados positivos encontrados.

Também é importante frisar que as simulações foram feitas apenas com PETR4 e VALE3, também chamadas de *blue chips*, que são ativos de alta liquidez no mercado. O uso da estratégia com derivativos de outras ações pode não apresentar um resultado favorável devido ao baixo número de negócios. Salienta-se ainda que os resultados podem mudar conforme a distribuição de dividendos.

Por fim, outros estudos podem ser desenvolvidos na linha de estratégias de proteção de carteiras. São sugestões para trabalhos futuros: mudar as proporções e porcentagens de distribuição do portfólio, realizar operações mais ou menos vezes durante o ano, aportar parte dos recursos também em opções de compra, separar uma porção do orçamento para realizar lançamento coberto e ainda mesclar as duas estratégias apresentadas.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

B3. **B3 Day**. São Paulo, dez. 2017. Disponível em: https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/5fd7b7d8-54a1-472d-8426-eb896ad8a3c4/apresentacoes-e-videos-corporativoscentral-de-downloads/d19d9e7c65fa9e9cdc458e325534262b46c52f0f64d7971ceddd0ffb10311731/apresentacao_b3_day.pdf. Acesso em 15 maio 2023.

B3. **Relações com investidores**: Apresentação Institucional 1T23. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/5fd7b7d8-54a1-472d-8426-eb896ad8a3c4/8a9fc7d4-366f-f320-b4ee-ac74042e71e5?origin=1>. Acesso em 15 maio 2023.

B3. Séries históricas. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/mercado-a-vista/series-historicas/. Acesso em 17 jun. 2023.

CVM. **Mercado de derivativos no Brasil**: conceitos, produtos e operações. 1. ed. Rio de Janeiro: CVM, 2015.

FAHRI, M. **Derivativos financeiros**: hedge, especulação e arbitragem. Economia e Sociedade, Campinas (13): 93-114, dez. 1999. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/495/04-MaryseFarhi.pdf>. Acesso em 17 fev. 2023.

LEITE, M. P. **A BM&FBOVESPA**: a construção de um mercado nacional de bolsa de valores, mercadorias e futuros no Brasil. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas, Estratégias e Desenvolvimento, 2011. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Dissertacao/2011/Marcelo%20Pires%20Leite.pdf>. Acesso em 23 abr. 2023.

LEVY, N. C. **Avaliação de investimentos sob incerteza**: um enfoque crítico. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia Industrial, 2009. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/14911/14911_1.PDF. Acesso em 8 jun. 2023.

MACHADO, V. et al. **Manual de normalização de documentos científicos de acordo com as normas da ABNT**. Curitiba: Ed. UFPR, 2022.

MISHKIN, F. S. **Moedas, bancos e mercados financeiros**. Tradução: Christine Pinto Ferreira Studart. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. Título original: *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*.

PAULA, G. D. **Utilizando operação de hedge com opções como instrumento de proteção ao investimento em períodos de crise no mercado acionário brasileiro**. Monografia (graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/119843/290442.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 8 jun. 2023.

PESENTE, R. **Mercados financeiros**. Salvador: UFBA: Faculdade de Ciências Contábeis; Superintendência de Educação a Distância, 2019. Disponível em:
<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/553591/2/eBook%20FCCC48-Mercados%20Financeiros.pdf>. Acesso em 8 jun. 2023.

PETROBRAS. Ações, dividendos e títulos globais. Disponível em:
<https://www.investidorpetrobras.com.br/acoes-dividendos-e-dividas/dividendos-e-jcp/#>. Acesso em 19 jun. 2023.

ROSS, S. A et al. **Fundamento de Administração financeira**. Tradução: Leonardo Zilio, Rafaela Guimarães Barbosa. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013. Título original: Fundamentals of Corporate Finance.

VALE. Dividendos, dívidas e debêntures. Disponível em:
<https://www.vale.com/pt/dividendos-dividas-e-debentures>. Acesso em 19 jun. 2023.

APÊNDICE 1

Data da compra	Ações					Opções					Resultado					
	Código do ativo	Valor do ativo no dia da compra	Quantidade de ações	Valor total das ações	Código da opção	Data de vencimento da opção	Valor do prêmio no dia da compra	Strike mais próximo	Quantidade de opções	Valor total em opções	Piço do ativo na véspera do vencimento	Valor total das ações no vencimento	Valor unitário do prêmio na véspera	Valor total das opções no vencimento	Valor total da carteira	Decisão
20/01/2021	VALE3	R\$ 92,32	514	R\$ 47.452,48	VALEO972	15/03/2021	R\$ 8,59	R\$ 93,10	58,21	R\$ 500,00	R\$ 97,40	R\$ 50.063,60	R\$ 0,01	-R\$ 499,42	R\$ 49.564,18	Não exerce
20/01/2021	PETRA	R\$ 28,21	1686	R\$ 47.562,06	PETRO284	15/03/2021	R\$ 1,84	R\$ 28,50	271,74	R\$ 500,00	R\$ 23,17	R\$ 39.064,62	R\$ 5,40	R\$ 967,39	R\$ 40.032,01	Compra ações da PETRA com o lucro da operação
Subtotal	-	-	-	R\$ 95.014,54	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 89.128,22	-	R\$ 467,97	R\$ 89.596,19	-
17/03/2021	VALE3	R\$ 97,90	514	R\$ 50.320,60	VALE827	18/06/2021	R\$ 9,15	R\$ 101,10	54,64	R\$ 500,00	R\$ 105,90	R\$ 54.432,60	R\$ 0,15	-R\$ 491,80	R\$ 53.940,80	Não exerce
17/03/2021	PETRA	R\$ 24,08	1726	R\$ 41.566,27	PETRR269	18/06/2021	R\$ 3,85	R\$ 26,21	129,87	R\$ 500,00	R\$ 28,13	R\$ 48.557,28	R\$ 0,01	-R\$ 498,70	R\$ 48.058,57	Não exerce
Subtotal	-	-	-	R\$ 91.886,87	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 102.989,88	-	-R\$ 990,50	R\$ 101.999,37	-
22/06/2021	VALE3	R\$ 111,40	514	R\$ 57.259,60	VALEU112	17/09/2021	R\$ 3,98	R\$ 110,67	125,63	R\$ 500,00	R\$ 87,93	R\$ 45.196,02	R\$ 22,50	R\$ 2.326,63	R\$ 47.522,65	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
22/06/2021	PETRA	R\$ 29,10	1726	R\$ 50.231,67	PETRU314	17/09/2021	R\$ 3,10	R\$ 29,85	161,29	R\$ 500,00	R\$ 26,10	R\$ 45.053,14	R\$ 3,82	R\$ 116,13	R\$ 45.169,27	Compra ações da PETRA com o lucro da operação
Subtotal	-	-	-	R\$ 107.491,27	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 90.249,16	-	R\$ 2.442,76	R\$ 92.691,93	-
21/09/2021	VALE3	R\$ 84,12	542	R\$ 45.564,31	VALEW923	19/11/2021	R\$ 9,35	R\$ 84,11	53,48	R\$ 500,00	R\$ 62,33	R\$ 33.761,57	R\$ 22,00	R\$ 676,47	R\$ 34.438,05	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
21/09/2021	PETRA	R\$ 25,21	1731	R\$ 43.632,98	PETRW269	19/11/2021	R\$ 1,58	R\$ 25,35	316,46	R\$ 500,00	R\$ 26,54	R\$ 45.934,92	R\$ 0,02	-R\$ 493,67	R\$ 45.441,24	Não exerce
Subtotal	-	-	-	R\$ 89.197,29	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 79.696,49	-	R\$ 182,80	R\$ 79.879,29	-
23/11/2021	VALE3	R\$ 69,37	551	R\$ 38.251,32	VALEM690	21/01/2022	R\$ 4,21	R\$ 69,47	118,76	R\$ 500,00	R\$ 86,71	R\$ 47.812,77	R\$ 0,01	-R\$ 498,81	R\$ 47.313,96	Não exerce
23/11/2021	PETRA	R\$ 27,80	1731	R\$ 48.115,70	PETRM286	21/01/2022	R\$ 3,41	R\$ 28,01	146,63	R\$ 500,00	R\$ 31,72	R\$ 54.900,36	R\$ 0,01	-R\$ 498,53	R\$ 54.401,82	Não exerce
Subtotal	-	-	-	R\$ 86.367,02	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 102.713,13	-	-R\$ 997,35	R\$ 101.715,78	-
25/01/2022	VALE3	R\$ 84,06	551	R\$ 46.351,54	VALEO878	18/03/2022	R\$ 5,98	R\$ 84,08	83,61	R\$ 500,00	R\$ 94,30	R\$ 51.997,98	R\$ 0,01	-R\$ 499,16	R\$ 51.498,81	Não exerce
25/01/2022	PETRA	R\$ 32,99	1731	R\$ 57.098,45	PETRO361	18/03/2022	R\$ 1,53	R\$ 33,01	326,80	R\$ 500,00	R\$ 30,01	R\$ 51.940,72	R\$ 3,03	R\$ 490,20	R\$ 52.430,92	Compra ações da PETRA com o lucro da operação
Subtotal	-	-	-	R\$ 103.449,99	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 103.938,70	-	-R\$ 8,97	R\$ 103.929,73	-
22/03/2022	VALE3	R\$ 96,60	551	R\$ 53.266,22	VALER108	17/06/2022	R\$ 5,90	R\$ 96,89	84,75	R\$ 500,00	R\$ 81,67	R\$ 45.033,67	R\$ 14,60	R\$ 737,29	R\$ 45.770,95	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
22/03/2022	PETRA	R\$ 31,62	1746	R\$ 55.217,48	PETRR380	17/06/2022	R\$ 6,10	R\$ 31,44	81,97	R\$ 500,00	R\$ 29,08	R\$ 50.781,92	R\$ 2,35	-R\$ 307,38	R\$ 50.474,54	Não houve lucro
Subtotal	-	-	-	R\$ 108.483,70	-	-	-	-	-	R\$ 1.000,00	-	R\$ 95.815,58	-	R\$ 429,91	R\$ 96.245,49	-

21/06/2022	VALE3	R\$	76,00	561	R\$	42.644,46	VALEU809	16/09/2022	R\$	6,90	R\$	77,65	72,46	R\$	500,00	R\$	68,35	R\$	38.351,96	R\$	9,48	R\$	186,96	R\$	38.538,91	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
21/06/2022	PETRA	R\$	27,07	1746	R\$	47.271,89	PETRU419	16/09/2022	R\$	7,40	R\$	28,77	67,57	R\$	500,00	R\$	31,06	R\$	54.239,56	R\$	0,02	-R\$	498,65	R\$	53.740,91	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
	Subtotal		-	-	R\$	89.916,35				-	-	-	-	R\$	1.000,00	R\$	-	R\$	92.591,51		-	-R\$	311,69	R\$	92.279,82	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
20/09/2022	VALE3	R\$	69,45	564	R\$	39.156,14	VALEW731	18/11/2022	R\$	3,67	R\$	69,84	136,24	R\$	500,00	R\$	83,10	R\$	46.852,05	R\$	0,01	-R\$	498,64	R\$	46.353,41	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
20/09/2022	PETRA	R\$	31,09	1746	R\$	54.291,95	PETRW414	18/11/2022	R\$	2,24	R\$	31,27	223,21	R\$	500,00	R\$	27,16	R\$	47.429,05	R\$	4,05	R\$	404,02	R\$	47.833,07	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
	Subtotal		-	-	R\$	93.448,08				-	-	-	-	R\$	1.000,00	R\$	-	R\$	94.281,10		-	-R\$	94,62	R\$	94.186,48	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
22/11/2022	VALE3	R\$	80,14	564	R\$	45.183,19	VALEM101	20/01/2023	R\$	4,26	R\$	80,16	117,37	R\$	500,00	R\$	93,74	R\$	52.850,92	R\$	0,01	-R\$	498,83	R\$	52.352,09	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
22/11/2022	PETRA	R\$	23,33	1764	R\$	41.144,81	PETRM399	20/01/2023	R\$	1,45	R\$	23,51	344,83	R\$	500,00	R\$	25,83	R\$	45.553,81	R\$	0,01	-R\$	496,55	R\$	45.057,26	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
	Subtotal		-	-	R\$	86.328,00				-	-	-	-	R\$	1.000,00	R\$	-	R\$	98.404,72		-	-R\$	995,38	R\$	97.409,35	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
24/01/2023	VALE3	R\$	95,30	564	R\$	53.730,45	VALEO971	17/03/2023	R\$	4,39	R\$	95,33	113,90	R\$	500,00	R\$	81,75	R\$	46.090,92	R\$	12,09	R\$	876,99	R\$	46.967,91	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
24/01/2023	PETRA	R\$	26,60	1764	R\$	46.911,78	PETRO289	17/03/2023	R\$	1,53	R\$	26,46	326,80	R\$	500,00	R\$	23,26	R\$	41.021,35	R\$	3,42	R\$	617,65	R\$	41.639,00	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
	Subtotal		-	-	R\$	100.642,23				-	-	-	-	R\$	1.000,00	R\$	-	R\$	87.112,27		-	R\$	1.494,64	R\$	88.606,91	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
21/03/2023	VALE3	R\$	82,71	574	R\$	47.509,16	VALER847	16/06/2023	R\$	3,70	R\$	82,66	135,14	R\$	500,00	R\$	69,56	R\$	39.955,71	R\$	13,06	R\$	1.264,86	R\$	41.220,58	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
21/03/2023	PETRA	R\$	23,40	1790	R\$	41.885,91	PETRR279	16/06/2023	R\$	4,25	R\$	23,43	117,65	R\$	500,00	R\$	29,39	R\$	52.607,98	R\$	0,01	-R\$	498,82	R\$	52.109,16	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação
	Subtotal		-	-	R\$	89.395,07				-	-	-	-	R\$	1.000,00	R\$	-	R\$	92.563,70		-	R\$	766,04	R\$	93.329,74	Compra ações da VALE3 com o lucro da operação