

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Israel Colela da Silveira

A utilização da venda coberta de opções de compra em uma carteira de ações

PORTO ALEGRE

2022

Israel Colela da Silveira

A utilização da venda coberta de opções de compra em uma carteira de ações

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ribeiro de Macêdo

PORTO ALEGRE

2022

RESUMO

A venda coberta de opções de compra (lançamento coberto de *calls*) é uma estratégia bastante utilizada no mercado de opções, mas carece de estudos práticos para que sua eficácia seja comprovada. O objetivo do estudo foi avaliar o retorno e o risco x retorno dessa estratégia em uma carteira de ações fictícia, além de investigar as variáveis que influenciaram no resultado obtido. Trata-se de uma pesquisa exploratória com método de abordagem quantitativo, onde uma carteira de ações fictícia foi construída e servida de base para a realização de lançamentos cobertos de *calls* entre os anos 2018 e 2021. O resultado alcançado demonstrou que a utilização dessa estratégia gerou um maior retorno para a carteira de ações, mas com um menor risco x retorno. Concluiu-se que a venda coberta de *calls* não foi eficaz, visto que o risco x retorno foi inferior ao obtido pela não utilização dessa estratégia na mesma carteira de ações.

Palavras-chave: Venda coberta de opções de compra. Lançamento coberto. Mercado de opções. Venda coberta de *calls*.

ABSTRACT

The sale of covered call options is one of the most common trades in the options market, but it lacks practical studies to prove its effectiveness. The purpose of the study was to measure the return and the risk-return of this strategy in a fictitious stock portfolio, and also investigate the variables that influenced the result obtained. This is an exploratory research with a quantitative approach method, where a fictitious stock portfolio was built and served as a basis for covered call sales between 2018 and 2021. The achieved result showed that the use of this strategy brought a higher return for the stock portfolio, but with a lower risk x return. It was concluded that the sale of covered call options was not effective, since the risk-return was lower than that obtained by not using this strategy in the same stock portfolio.

Keywords: Sale of covered call options. Options market. Covered call sales.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Alterações da Meta SELIC desde 2016	7
Figura 2 - Retorno da poupança desde 2016	8
Figura 3 - Retorno das carteiras ao longo do período selecionado	21
Figura 4 - Retorno das operações com opções de PETR4 e VALE3	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Carteira de ações fictícia.....	20
Tabela 2 - Retorno das carteiras.....	20
Tabela 3 - Índice de <i>Sharpe</i> das carteiras.....	22
Tabela 4 - Retorno dos ativos da carteira	22
Tabela 5 - Resumo dos vencimentos de opções de PETR4 e VALE3.....	23

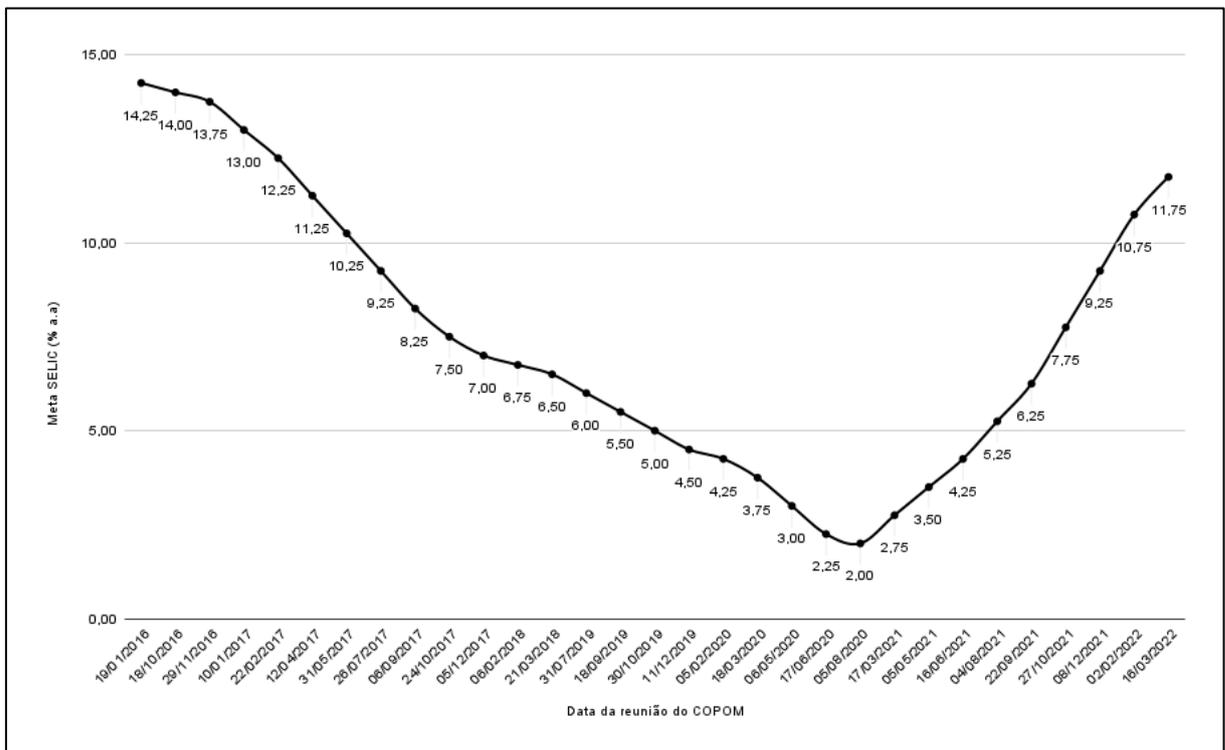
SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivo geral	11
1.2	Objetivos específicos	11
1.3	Justificativa	11
2	REVISÃO TEÓRICA	11
2.1	Mercado de opções	11
2.2	Venda coberta de opções de compra (<i>calls</i>)	12
2.3	<i>Black and Scholes</i>	15
2.4	Métodos de análise de carteira de ações	16
2.4.1	Retorno	16
2.4.2	Índice de <i>Sharpe</i>	16
2.4.3	Percentual de operações vencedoras	16
2.4.4	Fator de lucro	17
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	17
3.1	Definição da estratégia	18
4	ANÁLISE DE RESULTADOS	20
4.1	Análise da carteira de ações fictícia	20
4.2	Análise dos ativos e dos vencimentos de opções	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERÊNCIAS	26
	APÊNDICE A – Opções de compra negociadas de PETR4	28
	APÊNDICE B – Opções de compra negociadas de VALE3	31

1 INTRODUÇÃO

Entre outubro de 2016 e agosto de 2020, o COPOM (Comitê de Política Monetária) adotou uma política de cortes na taxa de juros básica (Meta SELIC), que é a ferramenta utilizada pelo Banco Central do Brasil para controlar a inflação no país, e que também serve de referência para a tomada de empréstimos, financiamentos e aplicações financeiras. Na Figura 1, é possível observar que a Meta SELIC atingiu o seu valor mínimo, de 2% a.a., em agosto de 2020, e permaneceu inalterada até março de 2021, quando o comitê decidiu alterá-la para 2,75% a.a.

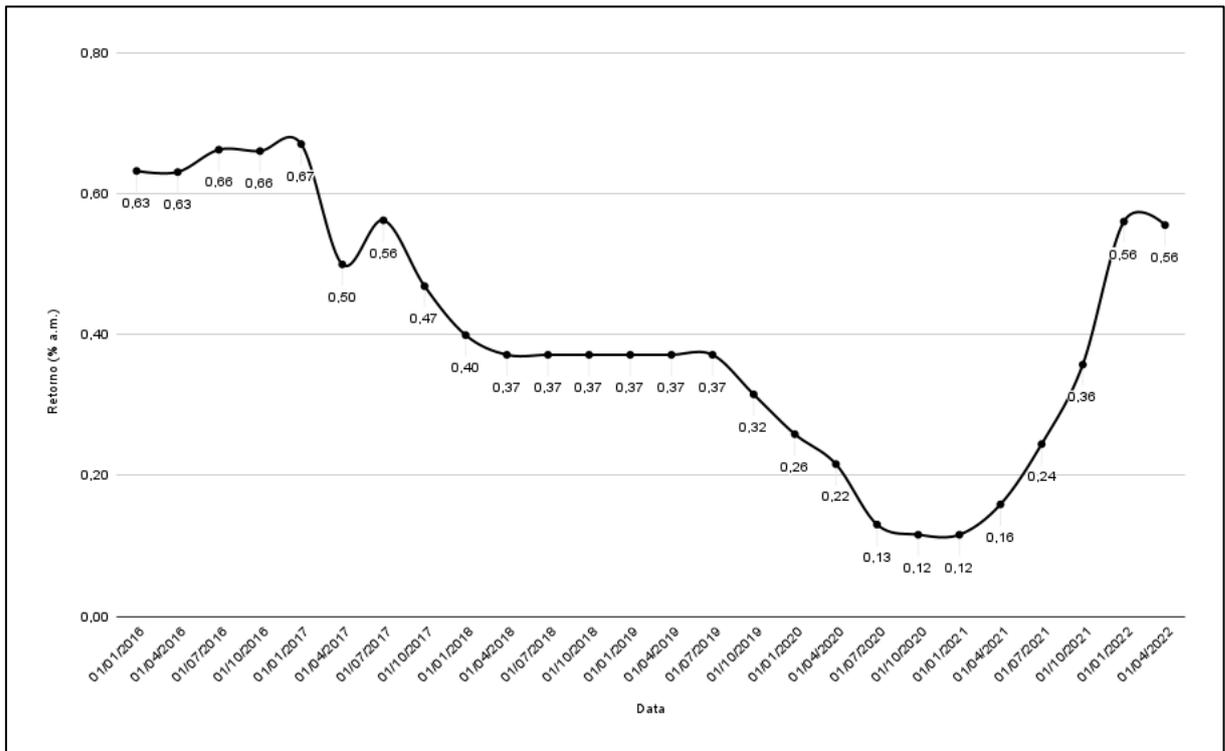
Figura 1 - Alterações da Meta SELIC desde 2016



Fonte: autoria própria.

A poupança, por exemplo, é uma das aplicações financeiras cuja rentabilidade foi encolhida durante a política de cortes na taxa de juros básica. Na Figura 2, nota-se a evolução do retorno da poupança desde 2016.

Figura 2 - Retorno da poupança desde 2016



Fonte: autoria própria.

De acordo com a ANBIMA (2021), dos 40% dos brasileiros que investem em algum produto financeiro, 29% aplicam na poupança, assim sendo o investimento predileto do brasileiro. Em contrapartida, mesmo que a poupança ainda esteja na liderança, pela primeira vez em 4 anos perdeu espaço para outras alternativas, como ações, títulos privados e fundos.

A perda de espaço da poupança é oriunda da queda no retorno das alternativas de investimentos consideradas mais seguras, portanto, é possível afirmar que houve um movimento de diminuição da aversão ao risco pelo investidor brasileiro, que passou a investir em produtos financeiros mais arriscados com a finalidade de obter maior ganho de rentabilidade.

O mercado de ações foi uma das alternativas buscadas pelos investidores para alcançarem maiores retornos financeiros. Segundo a B3 (2021), houve um aumento de quase 300% no número de investidores da bolsa de valores entre 2018 e 2020.

No mercado acionário, qualquer pessoa física tem a possibilidade de investir em empresas de capital aberto, e existem diversas maneiras para que isso seja realizado, desde a montagem de uma carteira de ações, que consiste em um conjunto

de ativos adquiridos por um investidor, até a aplicação em um fundo de investimento, que é gerido por terceiros.

Para avaliar o desempenho de um produto financeiro, como uma carteira de ações ou um fundo de investimento, utiliza-se principalmente o retorno, que é uma métrica que relaciona o ganho obtido em uma aplicação com o valor investido inicialmente.

Além disso, o risco também é uma variável elementar no momento da avaliação de um investimento, portanto, é importante que o retorno seja relacionado ao risco, a fim de obter uma conclusão mais justa sobre a performance de determinada aplicação.

A relação risco x retorno de um produto financeiro pode ser calculada através do índice de *Sharpe*, que segundo Neto (2017), é a medida da relação entre o prêmio pago pelo risco assumido e o risco do investimento.

Além do mercado de ações, pode-se utilizar também o mercado de opções como alternativa para a obtenção de ganhos financeiros.

De acordo com Mauad (2015, p. 13), o mercado de opções pode ser definido como "contratos bilaterais negociados em bolsas de valores, os quais concedem ao seu titular, também conhecido como comprador da opção, um direito e ao lançador, também conhecido como vendedor da opção, uma obrigação".

As opções podem ser classificadas em dois tipos: opções de compra (*calls*) e opções de venda (*puts*).

As opções de compra (*calls*) proporcionam ao titular o direito de comprar o ativo-objeto (ação subjacente da opção) por determinado preço (*strike*) em uma data estipulada (vencimento do contrato da opção). De forma inversa, o lançador da *call* possui a obrigação de vender o ativo-objeto pelo valor do *strike* na data de vencimento da opção. O exercício do direito de compra do titular da *call* só será lucrativo para ele caso o preço da ação-objeto esteja maior do que o *strike* da opção.

As opções de venda (*puts*) proporcionam ao titular o direito de vender o ativo-objeto por determinado *strike* na data de vencimento do contrato da opção, e o lançador da *put* possui a obrigação de vender o ativo-objeto pelo valor do *strike* na data de vencimento da opção. O exercício do direito de venda do titular da *put* só será lucrativo para ele caso o preço da ação-objeto esteja menor do que o *strike* da opção.

Quando um investidor compra uma opção, seja ela uma *call* ou uma *put*, ele está obtendo um direito, portanto, irá pagar uma taxa ao vendedor da opção, que por

sua vez recebe esse valor em troca da obrigação adquirida através dessa operação. A taxa paga pelo titular e recebida pelo lançador é mais conhecida como prêmio.

O prêmio é calculado através da multiplicação do preço da opção com a quantidade de opções negociadas.

O preço justo de uma opção é calculado através do modelo *Black and Scholes*, que é uma equação que considera diversas variáveis, como a cotação do ativo-objeto, o preço de exercício da opção, o número de dias restantes para o vencimento do contrato, a volatilidade e a taxa de juros livre de risco.

Em relação aos contratos de opções, desde maio de 2021 que os vencimentos ocorrem sempre na terceira sexta-feira de cada mês. Anteriormente a essa data, os vencimentos ocorriam sempre na terceira segunda-feira do mês.

São inúmeras as operações e estratégias que podem ser realizadas através do mercado de opções, mas o tema central desse estudo é a venda coberta de opções de compra, que consiste na "venda coberta de uma *call* quando possui em carteira, além da posição vendida na opção, a mesma posição comprada na ação objeto" (MAUAD, 2015, p. 45). Por exemplo, se o investidor A possui 500 ações de PETR4 em sua carteira e deseja estruturar uma venda coberta de opções de compra, ele deverá lançar no máximo 500 *calls* de PETR4. Essa operação pode ter três desfechos para esse investidor:

- a. Caso o preço do ativo-objeto for menor do que o *strike* da *call* no dia do vencimento do contrato, o titular da opção não deverá exercer o seu direito de compra, portanto, as 500 ações de PETR4 continuam na posse do investidor A.
- b. Se o preço do ativo-objeto for maior do que o *strike* da *call* no dia do vencimento do contrato, o titular da opção deverá exercer o seu direito de compra, portanto, as 500 ações de PETR4 do investidor A são vendidas ao titular pelo preço do *strike*.
- c. O investidor A não possui a obrigação de carregar as opções vendidas até o final do contrato, portanto, o terceiro desfecho dessa estratégia é a reversão (zeragem) dessa operação em uma data anterior ao vencimento da opção.

A questão central da pesquisa é avaliar a eficácia da venda coberta de opções de compra. Para tal finalidade, duas carteiras de ações são construídas de forma idêntica, onde em apenas uma delas é utilizada a venda coberta de *calls*.

1.1 Objetivo geral

Analisar o retorno e a relação risco x retorno de ambas as carteiras de ações, com a finalidade de avaliar a eficácia da estratégia de venda coberta de opções de compra.

1.2 Objetivos específicos

- a. Avaliar os resultados de todos os vencimentos de opções utilizados durante a simulação da estratégia de venda coberta de opções de compra.
- b. Averiguar a quantidade de vezes em que a estratégia gerou lucro para a carteira de ações.
- c. Analisar o impacto dos ganhos e prejuízos obtidos durante a simulação da estratégia.

1.3 Justificativa

O mercado de opções é objeto de estudo de diversos autores que pesquisam sobre o mercado financeiro e seus diversos temas relacionados, porém, ainda há uma carência na exploração prática do assunto, visto que a maioria das pesquisas se limitam apenas aos fundamentos teóricos.

Diante disso, o presente estudo busca entender o funcionamento da venda coberta de opções de compra de forma prática, com o intuito de avaliar a sua eficácia diante das premissas estabelecidas no capítulo 3.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Mercado de opções

As opções, segundo Lowell (2018), são uma forma direta de investimento, que pode ser comprado ou vendido, assim como uma ação, um título ou *commodity*. É considerado como um derivativo, pois o valor de uma opção é derivado de outro ativo, a ação-objeto. De forma mais prática, Pfützenreuter (2008, p. 17) define o mercado

de opções como “semelhante a uma apólice de seguro, ou ao sinal pago para garantir um negócio”.

A compra ou a venda de opções pode ser feita de forma simples pelos investidores:

Os mercados de opções de ações estão presentes em todas as bolsas de valores onde se negociam produtos de renda variável e seus derivados. Pelas suas características próprias, atraem cada vez mais participantes interessados tanto em proteger seus investimentos em ações, como alavancar seus ganhos em apostas especulativas. (MAUAD, 2018, p. 13)

A decisão por comprar ou vender opções, seja *calls* ou *puts*, deriva de diferentes propósitos. Segundo Lowell (2018), o principal objetivo na compra de opções está na alavancagem e na diminuição do gasto de capital inicial, e o risco de perda é limitado ao preço pago pela opção, mas possui potencial ilimitado de ganho na alta (em *calls*) ou na baixa (em *puts*).

Na venda de opções, o risco é ilimitado, porém, os dados empíricos sugerem que lançar opções é mais vantajoso que comprá-las (PFÜTZENREUTER, 2008). Lowell (2018) compartilha do mesmo pensamento, pois afirma categoricamente que vender opções pode dar uma vantagem decisiva no mercado e que essa é, de longe, uma das melhores formas de colocar as probabilidades de lucro do lado do investidor. Por fim, Lowell (2018) também cita que uma das grandes vantagens de vender opções ao invés de comprá-las, é que acertar a direção do mercado não é o principal fator para obter lucros.

Assim como qualquer outro derivativo, as operações com opções podem ser muito perigosas para iniciantes, principalmente se o investidor possui o objetivo de alavancagem, porém, a venda coberta de opções de compra é uma estratégia simples e relativamente segura, visto que o investidor utiliza as próprias ações como garantia, limitando os riscos da operação.

2.2 Venda coberta de opções de compra (*calls*)

Diversos autores compartilham visões semelhantes em relação a adoção da estratégia de venda coberta de *calls*. Mauad (2018, p.46) afirma que

A venda coberta de *call* é uma estratégia muito comum no mercado de renda variável, tanto para aqueles investidores com objetivos de obter uma renda extra com sua carteira de ações, sem vendê-las, bem como para os interessados em obter um rendimento real acima daquele proporcionado pelos investimentos em renda fixa.

Piazza (2010, p. 88), defende a utilização da estratégia de venda coberta afirmando que “se você é um investidor que pretende acumular ações em carteira no longo prazo e não deseja se desfazer delas, nem por um único dia ou algumas horas, essa é a estratégia ideal para você”.

De forma mais enfática, Lowell (2018, p. 191) diz que

A venda de *calls* (opções de compra) cobertas é uma estratégia tão boa para aumentar sua conta corrente que eu ainda não consigo acreditar que há investidores que não se aproveitam disso. É uma das melhores maneiras de receber fluxo de caixa extra que você nunca imaginou possível.

Lowell (2018, p. 193) ainda exalta a venda coberta de *calls*, afirmando que “o que é fabuloso na venda coberta é que esta permite que você acumule renda passivamente no decorrer do tempo, tendo outra pessoa para lhe dar dinheiro”. A frase de Lowell “outra pessoa para lhe dar dinheiro” refere-se ao prêmio da opção, conceito definido no primeiro capítulo desse estudo, que consiste no valor que o titular paga ao lançador para comprar uma opção. De forma complementar, Piazza (2010, p. 92) cita que “com a estratégia de remuneração de carteira, essa carteira, que antes era estática, agora receberá um capital mensal adicional”.

Ao montar uma operação de venda coberta de *calls*, o lançador da opção espera que o ativo-objeto não suba e tem a obrigação de honrar os termos do contrato caso o titular da opção decida exercê-lo (LOWELL, 2018).

A escolha do *strike* da opção de compra é de suma importância na hora da montagem dessa estratégia, visto que todos os meses, diversos contratos de opções com *strikes* distintos são disponibilizados aos investidores. Em relação ao preço de exercício, as opções podem ser classificadas em três tipos: *in the money* (dentro do dinheiro, ou ITM), *at the money* (no dinheiro, ou ATM) e *out the money* (fora do dinheiro, ou OTM).

- a. *In the money* (dentro do dinheiro): as opções são classificadas como *in the money* quando o *strike* está abaixo do valor de mercado atual do ativo-objeto.
- b. *At the money* (no dinheiro): as opções são classificadas como *at the money* quando o *strike* está igual ou muito próximo do valor de mercado atual do ativo-objeto.
- c. *Out the money* (fora do dinheiro): as opções são classificadas como *out the money* quando o *strike* está acima do valor de mercado atual do ativo-objeto.

É possível observar que Lowell e Piazza demonstram-se bastante favoráveis à utilização da venda coberta de *calls*, visto que enumeram diversos elogios para essa estratégia. Por sua vez, Mauad (2018, p. 46) é um pouco mais cauteloso ao reiterar que “a venda coberta de *calls* só não protegerá a carteira de ações do investidor em caso de queda bem forte no preço da ação-objeto, fazendo as cotações despencarem abaixo do *strike* da opção vendida”.

Em estudo realizado sobre a venda coberta de *calls*, Sastre (2010, p. 49) aprofunda-se ainda mais no tema, e conclui que

A estratégia de venda coberta com opções diminui o risco do investimento em renda variável, tomando como base que nestes mercados o risco é medido pela volatilidade. Entretanto, há um custo de oportunidade ao se optar por esta estratégia, que é o de abrir mão de ganhos extraordinários com a ação, ou seja, não acompanhar a valorização da ação quando a mesma tiver uma valorização muito agressiva.

Uma consideração semelhante é obtida em estudo realizado por Sonogo (2011, p. 50), que afirma que “a estratégia de lançamento coberto pode ser muito útil para diminuir as perdas quando o mercado está em queda. Por outro lado, quando ocorrer uma forte valorização da ação a estratégia é ineficiente”.

Apesar do teor majoritariamente positivo ao redor da utilização dessa estratégia, o meio acadêmico ainda carece de estudos mais concretos em relação ao desempenho prático da venda coberta de *calls*.

2.3 *Black and Scholes*

O modelo *Black and Scholes* é fundamental para o entendimento do mercado de opções. Através desse modelo, é possível calcular o preço teórico de uma opção.

Para calcular o preço teórico de uma opção através do modelo *Black and Scholes*, é necessário realizar o levantamento de cinco variáveis: preço da ação-objeto, preço do *strike*, volatilidade, taxa de juros livre de risco e dias restantes para o vencimento da opção.

As fórmulas utilizadas para calcular o preço teórico de uma opção de compra (1) e uma opção de venda (2) são dadas por:

$$C = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-r \cdot T} \cdot N(d_2) \quad (1)$$

$$P = X \cdot e^{-r \cdot T} \cdot N(-d_2) - S \cdot N(-d_1) \quad (2)$$

Os valores de d_1 e d_2 podem ser obtidos através das equações (3) e (4), respectivamente:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}} \quad (3)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T} \quad (4)$$

Onde:

C = preço teórico da opção de compra

P = preço teórico da opção de venda

S = preço da ação-objeto

X = preço do *strike*

r = taxa de juros livre de risco

N = distribuição normal

2.4 Métodos de análise de carteira de ações

2.4.1 Retorno

O retorno é uma métrica essencial para a avaliação de qualquer produto financeiro. Através dessa métrica, é possível observar se o investimento realizado resultou em lucro ou prejuízo.

A equação do retorno (5) é composta da seguinte forma:

$$\text{Retorno} = \frac{\text{Montante final} - \text{Investimento inicial}}{\text{Investimento inicial}} \quad (5)$$

O resultado obtido com a equação é expresso em percentagem, e se for maior que zero, indica que o investimento foi lucrativo. Caso o retorno seja menor do que zero, sinaliza que o investimento gerou um prejuízo ao investidor.

2.4.2 Índice de Sharpe

O índice de *Sharpe* é uma equação utilizada para mensurar a relação risco x retorno de um investimento em comparação com um ativo livre de risco.

É possível calcular o índice de *Sharpe* (6) de uma carteira através da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de Sharpe} = \frac{\text{Retorno da carteira} - \text{Retorno livre de risco}}{\text{Volatilidade da carteira}} \quad (6)$$

Se uma determinada carteira de ações possui um alto índice de *Sharpe*, isso significa que o seu desempenho é positivo. Por exemplo, se o índice de *Sharpe* de uma carteira é 1,20, pode-se afirmar que para cada unidade de risco, o retorno foi de 1,20.

2.4.3 Percentual de operações vencedoras

O percentual de operações vencedoras indica se a maioria das operações executadas pelo investidor foram lucrativas ou não.

Para calcular o percentual de operações vencedoras (7), utiliza-se o seguinte cálculo:

$$\% \text{ de operações vencedoras} = \frac{\text{Operações vencedoras}}{\text{Total de operações}} \quad (7)$$

Se o resultado obtido for maior que 50%, indica que a maioria das operações realizadas foram lucrativas. Caso contrário, sinaliza que a maior parte das operações geraram prejuízo.

2.4.4 Fator de lucro

O fator de lucro calcula a relação entre os ganhos e os prejuízos obtidos em uma série de operações.

A fórmula do fator de lucro (8) é a seguinte:

$$\text{Fator de lucro} = \frac{\text{Total de ganhos}}{\text{Total de prejuízos}} \quad (8)$$

Caso o valor obtido seja menor do que 1, significa que as operações geraram prejuízo para o investidor.

Um alto fator de lucro indica que as operações foram bem-sucedidas e resultaram em um alto retorno para o investidor.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo configura-se como uma pesquisa exploratória, visto que foi realizada uma simulação com dados históricos do mercado financeiro com o propósito de avaliar o desempenho de uma estratégia de investimento.

O método de abordagem utilizado é o quantitativo, pois a pesquisa é construída através de uma análise de dados numéricos do mercado de ações.

O período selecionado para a construção da simulação da estratégia de investimento é de 01/01/2018 até 31/12/2021.

A carteira de ações fictícia é elaborada considerando os preços de fechamento ajustado do primeiro dia útil do período selecionado (02/01/2018) e é constituída por dois ativos, PETR4 e VALE3.

3.1 Definição da estratégia

A estratégia de venda coberta de opções de compra avaliada nesse estudo possui as seguintes premissas:

- i. As opções de compra de PETR4 e VALE3 são vendidas em todos os meses compreendidos no período selecionado, totalizando 48 vencimentos de opções.
- ii. As opções negociadas na simulação são sempre realizadas com o contrato de opção mais atual, uma vez que os vencimentos mais longos não possuem uma alta liquidez.
- iii. A quantidade de opções de compra vendidas é igual ao número de ações que cada ativo possui na carteira de ações, o que caracteriza as operações como lançamentos cobertos de opções de compra.
- iv. As opções de compra são vendidas sempre no primeiro dia útil após o último vencimento de opções, exceto no mês inicial, em que as opções são vendidas no primeiro dia útil do período selecionado, ou seja, no dia 02/01/2018.
- v. Para evitar o possível exercício das opções de compra, as operações são sempre revertidas (zeradas) no último dia útil antes do vencimento das opções.
- vi. Os prêmios recebidos pela venda das opções de compra são calculados através da multiplicação do preço da opção no dia da venda pela quantidade de opções de compra vendidas.
- vii. Os valores desembolsados para zerar as operações são calculados através da multiplicação do preço da opção no dia da reversão (zeragem) pela quantidade de opções vendidas no início da operação.
- viii. Os custos de corretagem e emolumentos cobrados pela corretora e pela B3 são desprezados durante a simulação.

- ix. O preço das opções de compra, tanto na data de venda quanto na data de zeragem, é calculado através do método *Black and Scholes*, que leva em consideração os seguintes parâmetros:
- a. Preço do ativo: é utilizado o preço de fechamento ajustado do ativo-objeto na data de venda/zeragem da opção.
 - b. Preço do *strike*: é estipulado um *strike* com um valor 15% superior ao preço de fechamento ajustado do ativo-objeto na data em que a venda da opção de compra ocorre.
 - c. Volatilidade: é considerada a volatilidade histórica do ativo na data em que a opção de compra é vendida/zerada.
 - d. A Meta SELIC na data de venda/zeragem da opção de compra é o valor utilizado como taxa de juros livre de risco.
 - e. Os dias restantes até o vencimento das opções é calculado através da subtração da data de vencimento das opções com a data de venda/zeragem das opções de compra.

O preço de fechamento ajustado e a volatilidade histórica de PETR4 e de VALE3 são obtidas através da plataforma Comdinheiro.

O histórico da taxa de juros livre de risco (Meta SELIC) é obtido através do site do Banco Central do Brasil.

Todas as demais métricas, como o retorno, índice de *Sharpe*, preço teórico da opção, etc., são realizadas no Excel, utilizando as fórmulas previamente introduzidas nesse estudo.

A análise de resultados foi realizada em duas etapas. Inicialmente, é comparada a carteira que realizou a venda de opções de compra com a carteira que não utilizou essa estratégia. Por fim, foram analisados todos os 48 vencimentos de opções de PETR4 e VALE3 durante o período selecionado com a finalidade de explorar todas as variáveis e elementos que possam justificar o resultado obtido no portfólio de ações.

As principais métricas utilizadas para a análise foram o retorno de ambas as carteiras e o índice de *Sharpe* dos portfólios. Além disso, utilizou-se outras métricas secundárias para a avaliação dos vencimentos de opções, como o percentual de operações vencedoras, a maior operação vencedora e perdedora e o fator de lucro.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A construção da carteira de ações fictícia foi realizada no primeiro dia útil do período selecionado para a simulação, ou seja, no dia 02/01/2018. Nessa data, o preço de fechamento ajustado de PETR4 era de R\$ 11,63, enquanto o de VALE3 era R\$ 30,69. Na Tabela 1, é possível verificar os detalhes da composição fictícia da carteira de ações.

Tabela 1 - Carteira de ações fictícia

Dia	Ativo	Preço	Qtde.	Total	Peso
02/01/2018	PETR4	R\$ 11,43	4.400	R\$ 52.850	50,76%
02/01/2018	VALE3	R\$ 30,69	1.600	R\$ 51.264	49,24%

Fonte: autoria própria.

Para que a carteira tivesse uma composição mais equilibrada possível, foram adquiridas 4.400 ações de PETR4, totalizando um valor de R\$ 52.850, e 1.600 ações de VALE3, totalizando um valor de R\$ 51.264. Dessa forma, a carteira é constituída por 50,76% de ações de PETR4 e 49,24% de ações de VALE3.

4.1 Análise da carteira de ações fictícia

Na Tabela 2, observa-se que a carteira que utilizou a venda coberta de *calls* atingiu um retorno total de 145,88% durante o período da simulação, enquanto a carteira que não realizou essa estratégia obteve um retorno total de 136,07%, isto é, pode-se afirmar que a venda de opções de compra foi responsável por um rendimento adicional para esse portfólio de ações.

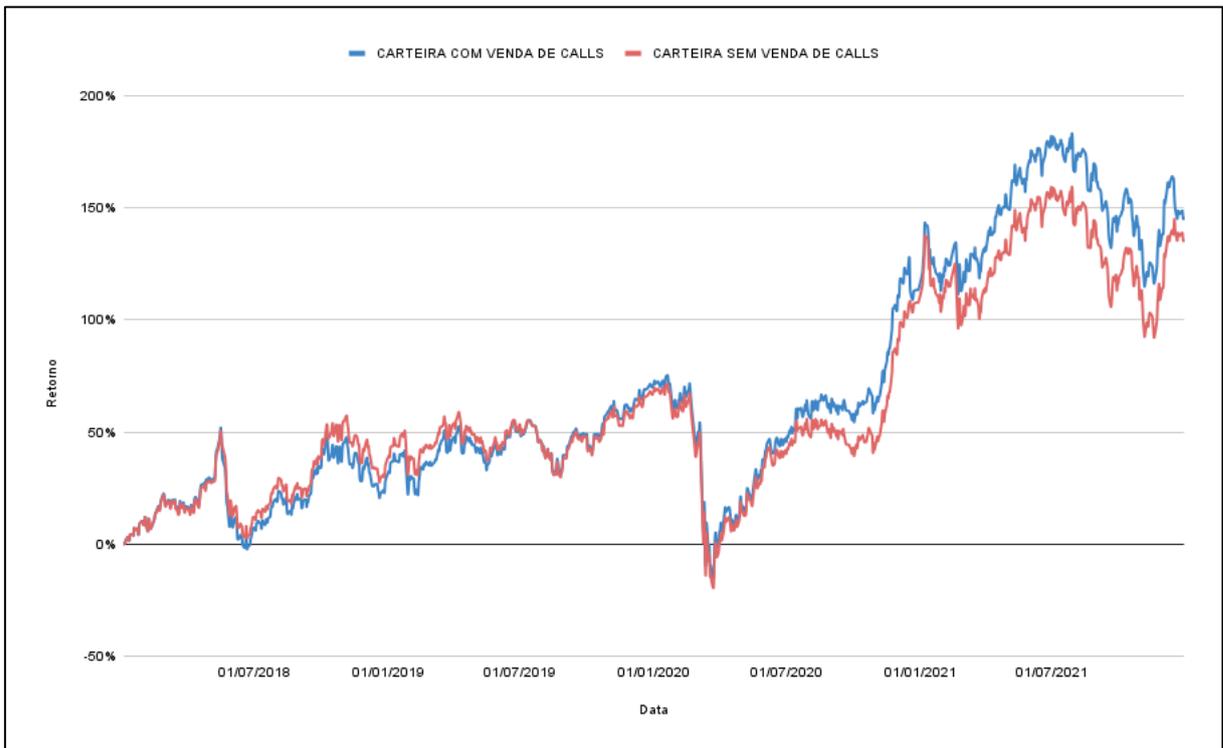
Tabela 2 - Retorno das carteiras

Carteira	Retorno
Carteira com venda de <i>calls</i>	145,88%
Carteira sem venda de <i>calls</i>	136,07%

Fonte: autoria própria.

Na Figura 3, é possível constatar que a evolução do retorno de ambos os portfólios foi bastante semelhante até o início do segundo semestre de 2020. A partir desse ponto, inicia-se um período de forte alta e a carteira que realizou a venda de opções de compra adquire uma pequena vantagem que se perdura até o final do período analisado.

Figura 3 - Retorno das carteiras ao longo do período selecionado



Fonte: autoria própria.

Apesar da relevância que o retorno tem durante a avaliação de portfólios, é importante que o risco também seja levado em consideração, visto que a utilização de opções pode elevar a volatilidade de uma carteira.

Na Tabela 3, constata-se que a carteira que não utilizou a venda de *calls* obteve um índice de *Sharpe* maior do que a carteira que realizou essa estratégia.

Tabela 3 - Índice de *Sharpe* das carteiras

Carteira	Retorno	Retorno livre de risco	Volatilidade	Índice de <i>Sharpe</i>
Carteira com venda de <i>calls</i>	145,88%	22,17%	52,02%	2,38
Carteira sem venda de <i>calls</i>	136,07%	22,17%	43,35%	2,63

Fonte: autoria própria.

Através dos resultados obtidos, nota-se que a carteira que utilizou a venda de opções de compra alcançou uma maior rentabilidade no período selecionado, porém, o risco x retorno, medido pelo índice de *Sharpe*, foi menor em relação a carteira que não realizou essa estratégia.

Diante disso, conclui-se que o ganho de rentabilidade não compensou o aumento de volatilidade que houve na carteira, portanto, a estratégia não foi bem-sucedida diante das premissas estabelecidas.

4.2 Análise dos ativos e dos vencimentos de opções

Para analisar de forma individual o retorno dos ativos contidos na carteira, foi elaborada a Tabela 4, onde é possível verificar que o retorno de ambas as ações do portfólio foi maior quando a estratégia de venda de opções de compra foi utilizada, ou seja, não houve uma disparidade de resultado entre os ativos.

Tabela 4 - Retorno dos ativos da carteira

Carteira	Retorno
PETR4 com venda de <i>calls</i>	138,73%
PETR4 sem venda de <i>calls</i>	127,73%
VALE3 com venda de <i>calls</i>	153,19%
VALE3 sem venda de <i>calls</i>	144,61%

Fonte: autoria própria.

Com o intuito de aprofundar a análise e examinar os diferentes elementos que impactaram o resultado da carteira que utilizou a estratégia de venda de opções de

compra, foi realizada uma apuração de todos os vencimentos de opções de PETR4 e VALE3 durante o período analisado. Na Tabela 5, é possível observar que o total de prêmios recebidos com a venda de *calls* de PETR4 e VALE3 foi de R\$ 77.954,40, enquanto o valor total desembolsado para zerar as operações antes do vencimento foi de R\$ 68.206,75, totalizando um retorno de R\$ 9.747,64.

Tabela 5 - Resumo dos vencimentos de opções de PETR4 e VALE3

Métrica	PETR4	VALE3	Total
Total de prêmios	R\$ 48.839,71	R\$ 29.114,69	R\$ 77.954,40
Total de zeragens	R\$ 43.308,55	R\$ 24.898,20	R\$ 68.206,75
Retorno	R\$ 5.531,16	R\$ 4.216,48	R\$ 9.747,64
Número de operações	48	48	96
Operações vencedoras	39	44	83
Operações perdedoras	9	4	13
% de operações vencedoras	81,2%	91,7%	86,5%
Maior operação vencedora	R\$ 3.186,82	R\$ 2.598,30	-
Maior operação perdedora	-R\$ 10.209,01	-R\$ 12.357,81	-
Fator de lucro	1,13	1,17	1,14

Fonte: autoria própria.

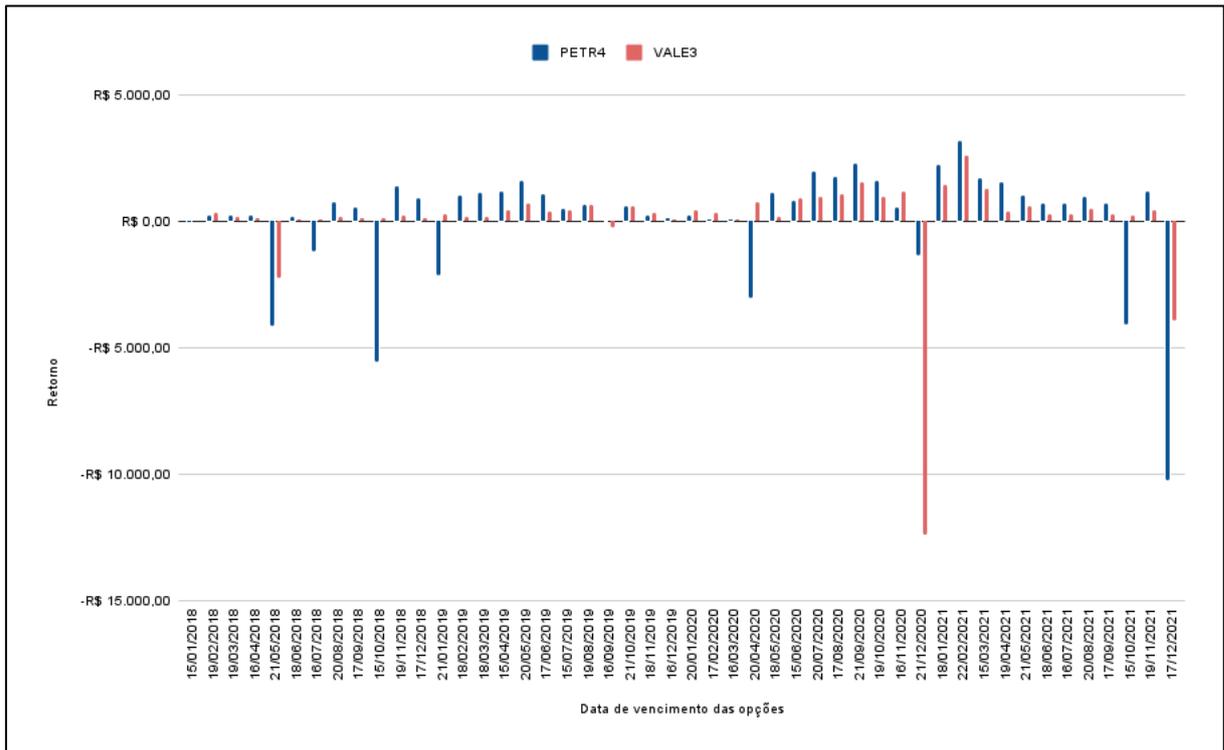
Além do retorno, é importante atentar-se para o percentual de operações vencedoras e o fator de lucro. Durante o período selecionado, os dois ativos tiveram uma média de 86,5% de operações vencedoras, ou seja, a ampla maioria das negociações geraram lucro. Todavia, apesar das *calls* terem sido lucrativas em quase todos os vencimentos de opções, o fator de lucro foi relativamente baixo.

O baixo valor no fator de lucro também é evidenciado pelas maiores operações vencedoras e perdedoras de ambos os ativos. No caso de PETR4, a operação mais lucrativa retornou um total de R\$ 3.186,82, enquanto a maior perda foi de -R\$ 10.209,01. Em VALE3 a discrepância é ainda maior, visto que o maior lucro foi de R\$ 2.598,30 e a maior perda de -R\$ 12.357,81.

Diante disso, conclui-se que a venda coberta de opções de compra é uma estratégia bem-sucedida na ampla maioria das vezes, porém, quando a operação fracassa, o prejuízo é muito maior do que os ganhos normalmente são. Na Figura 4,

é possível observar o resultado operacional de todos os vencimentos de opções de PETR4 e VALE3 ao longo do período analisado, e torna-se evidente que a maioria das 13 operações perdedoras trouxeram um prejuízo muito maior do que qualquer lucro auferido nas demais 83 operações vencedoras.

Figura 4 - Retorno das operações com opções de PETR4 e VALE3



Fonte: autoria própria.

Em síntese, é importante ressaltar o risco envolvido durante a realização dessa estratégia, dado que os eventuais prejuízos obtidos podem ser fatais para os investidores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dessa pesquisa exploratória foi fundamental para o entendimento do mercado de opções, dado que a grande maioria das referências teóricas que abordam o tema carecem de estudos práticos, o que dificulta a compreensão do assunto.

Através desse estudo, foi possível concluir que a utilização da venda coberta de opções de compra gerou maior rentabilidade na carteira de ações, porém, a relação

risco x retorno, medida pelo índice de *Sharpe*, nos indicou que o aumento da volatilidade do portfólio ocorreu de forma desproporcional ao retorno, tornando a estratégia inviável diante das premissas do estudo.

O mercado de opções é bastante abrangente e guiado por diversas variáveis, portanto, é fundamental que o tema seja abordado em futuras pesquisas exploratórias, para que novas premissas e estratégias sejam testadas.

REFERÊNCIAS

ANBIMA. **Raio X do investidor brasileiro**. 4. ed., 2021. Disponível em: https://www.anbima.com.br/pt_br/especial/raio-x-do-investidor-2021.htm. Acesso em: 7 set. 2021.

B3. **B3 divulga estudo sobre os 2 milhões de investidores que entraram na bolsa entre 2019 e 2020**. 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/noticias/investidores.htm. Acesso em: 21 set. 2021.

B3. **Perfil pessoas físicas**. 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/consultas/mercado-a-vista/perfil-pessoas-fisicas/perfil-pessoa-fisica/. Acesso em: 7 set. 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxas de juros básicas – Histórico**. 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>. Acesso em: 21 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976**. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. 1976.

COMDINHEIRO (São Paulo). **Página inicial**. 2022. Disponível em: <https://www.comdinheiro.com.br/home3/pt>. Acesso em: 8 abr. 2022.

DEBIT. **Poupança - histórico completo**. 2021. Disponível em: <https://www.debit.com.br/tabelas/tabela-completa.php?indice=poupanca>. Acesso em: 21 set. 2021.

LOWELL, L. **Fique rico operando opções**: Estratégias vencedoras dos *traders* profissionais. 2. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

MAUAD, R. P. **Opções de ações**: 32 estratégias para alavancar os ganhos ou proteger a carteira. 2018.

NETO, A. A. **Mercado financeiro**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

PFÜTZENREUTER, E. **Investindo no mercado de opções**: Aprenda a operar na Bolsa de Valores com segurança e controle de riscos. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2008.

PIAZZA, M. C. **Ganhe mais investindo em opções**: Um guia revelador com tudo o que você precisa saber para ganhar mais com a sua carteira de ações. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D.; LAMB, R. **Fundamentos de administração financeira**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SASTRE, P. O. **Estratégia de venda coberta de opções no mercado acionário.** 2010. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Administração) - Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SONEGO, R. G. **Comprando ações e vendendo opções.** 2011. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Administração) - Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

THORMANN, P. L. **Uso de instrumentos derivativos:** Como reduzir os riscos em renda variável. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

APÊNDICE A – Opções de compra negociadas de PETR4

COMPRA / VENDA	DATA DA OPERAÇÃO	PREÇO DO ATIVO NA DATA DA OPERAÇÃO	STRIKE	DATA DE VENCIMENTO DA CALL	VOLATILIDADE DO ATIVO NA DATA DA OPERAÇÃO	TAXA DE JUROS LIVRE DE RISCO NA DATA DA OPERAÇÃO	PREÇO TEÓRICO DA CALL	VALOR TOTAL
VENDA	02/01/2018	R\$ 11,43	R\$ 13,14	15/01/2018	35,97%	7,00%	R\$ 0,01	R\$ 29,24
COMPRA	12/01/2018	R\$ 11,95	R\$ 13,14	15/01/2018	35,50%	7,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	16/01/2018	R\$ 12,19	R\$ 14,02	19/02/2018	35,51%	7,00%	R\$ 0,07	R\$ 327,75
COMPRA	16/02/2018	R\$ 13,41	R\$ 14,02	19/02/2018	36,84%	6,75%	R\$ 0,02	R\$ 89,37
VENDA	20/02/2018	R\$ 14,11	R\$ 16,23	19/03/2018	36,93%	6,75%	R\$ 0,06	R\$ 277,46
COMPRA	16/03/2018	R\$ 14,80	R\$ 16,23	19/03/2018	36,10%	6,75%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	20/03/2018	R\$ 14,61	R\$ 16,80	16/04/2018	35,81%	6,75%	R\$ 0,06	R\$ 254,31
COMPRA	13/04/2018	R\$ 14,64	R\$ 16,80	16/04/2018	35,89%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	17/04/2018	R\$ 14,52	R\$ 16,70	21/05/2018	35,97%	6,50%	R\$ 0,09	R\$ 405,05
COMPRA	18/05/2018	R\$ 17,71	R\$ 16,70	21/05/2018	33,08%	6,50%	R\$ 1,03	R\$ 4.512,37
VENDA	22/05/2018	R\$ 17,10	R\$ 19,67	18/06/2018	33,00%	6,50%	R\$ 0,05	R\$ 209,83
COMPRA	15/06/2018	R\$ 10,36	R\$ 19,67	18/06/2018	45,52%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	19/06/2018	R\$ 10,67	R\$ 12,27	16/07/2018	45,98%	6,50%	R\$ 0,10	R\$ 448,50
COMPRA	13/07/2018	R\$ 12,53	R\$ 12,27	16/07/2018	47,04%	6,50%	R\$ 0,37	R\$ 1.628,34
VENDA	17/07/2018	R\$ 12,66	R\$ 14,56	20/08/2018	47,07%	6,50%	R\$ 0,18	R\$ 810,66
COMPRA	17/08/2018	R\$ 12,80	R\$ 14,56	20/08/2018	47,80%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	21/08/2018	R\$ 12,29	R\$ 14,13	17/09/2018	47,73%	6,50%	R\$ 0,13	R\$ 579,15
COMPRA	14/09/2018	R\$ 13,03	R\$ 14,13	17/09/2018	48,20%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 32,95
VENDA	18/09/2018	R\$ 14,05	R\$ 16,16	15/10/2018	48,49%	6,50%	R\$ 0,16	R\$ 694,06
COMPRA	11/10/2018	R\$ 17,54	R\$ 16,16	15/10/2018	50,69%	6,50%	R\$ 1,42	R\$ 6.233,75
VENDA	16/10/2018	R\$ 18,54	R\$ 21,32	19/11/2018	50,84%	6,50%	R\$ 0,33	R\$ 1.454,56
COMPRA	16/11/2018	R\$ 17,90	R\$ 21,32	19/11/2018	51,50%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	21/11/2018	R\$ 17,46	R\$ 20,08	17/12/2018	51,60%	6,50%	R\$ 0,22	R\$ 975,84
COMPRA	14/12/2018	R\$ 16,05	R\$ 20,08	17/12/2018	52,26%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	18/12/2018	R\$ 15,32	R\$ 17,62	21/01/2019	52,40%	6,50%	R\$ 0,29	R\$ 1.297,13
COMPRA	18/01/2019	R\$ 18,28	R\$ 17,62	21/01/2019	52,96%	6,50%	R\$ 0,78	R\$ 3.426,53
VENDA	22/01/2019	R\$ 18,09	R\$ 20,80	18/02/2019	52,98%	6,50%	R\$ 0,26	R\$ 1.150,01
COMPRA	15/02/2019	R\$ 19,32	R\$ 20,80	18/02/2019	51,93%	6,50%	R\$ 0,02	R\$ 105,94
VENDA	19/02/2019	R\$ 19,71	R\$ 22,67	18/03/2019	51,88%	6,50%	R\$ 0,27	R\$ 1.182,42

COMPRA	15/03/2019	R\$ 20,33	R\$ 22,67	18/03/2019	51,73%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	19/03/2019	R\$ 21,02	R\$ 24,17	15/04/2019	51,71%	6,50%	R\$ 0,28	R\$ 1.249,50
COMPRA	12/04/2019	R\$ 18,59	R\$ 24,17	15/04/2019	52,50%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	16/04/2019	R\$ 19,23	R\$ 22,11	20/05/2019	52,45%	6,50%	R\$ 0,37	R\$ 1.632,05
COMPRA	17/05/2019	R\$ 17,78	R\$ 22,11	20/05/2019	51,37%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	21/05/2019	R\$ 19,08	R\$ 21,94	17/06/2019	51,55%	6,50%	R\$ 0,26	R\$ 1.124,38
COMPRA	14/06/2019	R\$ 19,56	R\$ 21,94	17/06/2019	40,59%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	18/06/2019	R\$ 19,85	R\$ 22,83	15/07/2019	40,43%	6,50%	R\$ 0,12	R\$ 544,34
COMPRA	12/07/2019	R\$ 20,63	R\$ 22,83	15/07/2019	38,22%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	16/07/2019	R\$ 20,12	R\$ 23,14	19/08/2019	38,25%	6,50%	R\$ 0,16	R\$ 691,91
COMPRA	16/08/2019	R\$ 17,42	R\$ 23,14	19/08/2019	37,81%	6,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	20/08/2019	R\$ 17,50	R\$ 20,13	16/09/2019	37,70%	6,00%	R\$ 0,08	R\$ 368,40
COMPRA	13/09/2019	R\$ 19,59	R\$ 20,13	16/09/2019	37,14%	6,00%	R\$ 0,08	R\$ 362,58
VENDA	17/09/2019	R\$ 20,18	R\$ 23,21	21/10/2019	37,28%	6,00%	R\$ 0,14	R\$ 631,72
COMPRA	18/10/2019	R\$ 20,11	R\$ 23,21	21/10/2019	33,05%	5,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	22/10/2019	R\$ 20,82	R\$ 23,94	18/11/2019	33,09%	5,50%	R\$ 0,06	R\$ 253,87
COMPRA	14/11/2019	R\$ 21,49	R\$ 23,94	18/11/2019	31,24%	5,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	19/11/2019	R\$ 21,11	R\$ 24,28	16/12/2019	31,14%	5,00%	R\$ 0,04	R\$ 192,59
COMPRA	13/12/2019	R\$ 21,99	R\$ 24,28	16/12/2019	30,08%	4,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	17/12/2019	R\$ 21,90	R\$ 25,19	20/01/2020	30,13%	4,50%	R\$ 0,07	R\$ 294,40
COMPRA	17/01/2020	R\$ 22,20	R\$ 25,19	20/01/2020	28,47%	4,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	21/01/2020	R\$ 22,03	R\$ 25,33	17/02/2020	28,49%	4,50%	R\$ 0,03	R\$ 126,57
COMPRA	14/02/2020	R\$ 21,88	R\$ 25,33	17/02/2020	28,43%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	18/02/2020	R\$ 22,12	R\$ 25,44	16/03/2020	28,45%	4,25%	R\$ 0,03	R\$ 125,39
COMPRA	13/03/2020	R\$ 11,45	R\$ 25,44	16/03/2020	55,28%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	17/03/2020	R\$ 9,67	R\$ 11,12	20/04/2020	57,24%	4,25%	R\$ 0,23	R\$ 992,85
COMPRA	17/04/2020	R\$ 12,00	R\$ 11,12	20/04/2020	62,63%	3,75%	R\$ 0,91	R\$ 4.003,89
VENDA	22/04/2020	R\$ 12,46	R\$ 14,33	18/05/2020	62,76%	3,75%	R\$ 0,26	R\$ 1.141,89
COMPRA	15/05/2020	R\$ 12,75	R\$ 14,33	18/05/2020	63,98%	3,00%	R\$ 0,01	R\$ 28,61
VENDA	19/05/2020	R\$ 13,89	R\$ 15,97	15/06/2020	64,42%	3,00%	R\$ 0,32	R\$ 1.412,42
COMPRA	12/06/2020	R\$ 15,32	R\$ 15,97	15/06/2020	65,02%	3,00%	R\$ 0,13	R\$ 575,14
VENDA	16/06/2020	R\$ 15,89	R\$ 18,27	20/07/2020	65,09%	3,00%	R\$ 0,49	R\$ 2.157,37
COMPRA	17/07/2020	R\$ 16,91	R\$ 18,27	20/07/2020	65,38%	2,25%	R\$ 0,05	R\$ 206,36
VENDA	21/07/2020	R\$ 17,38	R\$ 19,99	17/08/2020	65,43%	2,25%	R\$ 0,41	R\$ 1.823,88

COMPRA	14/08/2020	R\$ 16,86	R\$ 19,99	17/08/2020	65,61%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	18/08/2020	R\$ 17,12	R\$ 19,69	21/09/2020	65,55%	2,00%	R\$ 0,53	R\$ 2.342,51
COMPRA	18/09/2020	R\$ 16,10	R\$ 19,69	21/09/2020	65,46%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	22/09/2020	R\$ 15,47	R\$ 17,79	19/10/2020	65,54%	2,00%	R\$ 0,37	R\$ 1.627,06
COMPRA	16/10/2020	R\$ 14,38	R\$ 17,79	19/10/2020	66,22%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	20/10/2020	R\$ 15,01	R\$ 17,26	16/11/2020	66,31%	2,00%	R\$ 0,37	R\$ 1.622,42
COMPRA	13/11/2020	R\$ 16,83	R\$ 17,26	16/11/2020	67,87%	2,00%	R\$ 0,24	R\$ 1.049,18
VENDA	17/11/2020	R\$ 17,62	R\$ 20,26	21/12/2020	67,79%	2,00%	R\$ 0,59	R\$ 2.590,05
COMPRA	18/12/2020	R\$ 20,90	R\$ 20,26	21/12/2020	68,11%	2,00%	R\$ 0,89	R\$ 3.916,24
VENDA	22/12/2020	R\$ 20,29	R\$ 23,33	18/01/2021	68,22%	2,00%	R\$ 0,53	R\$ 2.341,50
COMPRA	15/01/2021	R\$ 20,91	R\$ 23,33	18/01/2021	68,72%	2,00%	R\$ 0,02	R\$ 96,07
VENDA	19/01/2021	R\$ 21,34	R\$ 24,54	22/02/2021	68,75%	2,00%	R\$ 0,73	R\$ 3.230,82
COMPRA	19/02/2021	R\$ 20,32	R\$ 24,54	22/02/2021	69,70%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	23/02/2021	R\$ 17,89	R\$ 20,57	15/03/2021	73,98%	2,00%	R\$ 0,40	R\$ 1.750,11
COMPRA	12/03/2021	R\$ 17,23	R\$ 20,57	15/03/2021	61,47%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	16/03/2021	R\$ 17,31	R\$ 19,91	19/04/2021	55,28%	2,00%	R\$ 0,36	R\$ 1.601,60
COMPRA	16/04/2021	R\$ 17,64	R\$ 19,91	19/04/2021	47,86%	2,75%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	20/04/2021	R\$ 18,31	R\$ 21,06	21/05/2021	48,16%	2,75%	R\$ 0,24	R\$ 1.048,17
COMPRA	20/05/2021	R\$ 19,93	R\$ 21,06	21/05/2021	46,07%	3,50%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	24/05/2021	R\$ 20,28	R\$ 23,32	18/06/2021	46,00%	3,50%	R\$ 0,17	R\$ 726,72
COMPRA	17/06/2021	R\$ 21,62	R\$ 23,32	18/06/2021	45,37%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	21/06/2021	R\$ 22,25	R\$ 25,59	16/07/2021	45,41%	4,25%	R\$ 0,18	R\$ 770,46
COMPRA	15/07/2021	R\$ 20,82	R\$ 25,59	16/07/2021	44,84%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	19/07/2021	R\$ 20,17	R\$ 23,20	20/08/2021	44,81%	4,25%	R\$ 0,23	R\$ 999,07
COMPRA	19/08/2021	R\$ 21,70	R\$ 23,20	20/08/2021	44,85%	5,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	23/08/2021	R\$ 22,01	R\$ 25,31	17/09/2021	44,86%	5,25%	R\$ 0,17	R\$ 740,20
COMPRA	16/09/2021	R\$ 21,26	R\$ 25,31	17/09/2021	45,17%	5,25%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	20/09/2021	R\$ 20,08	R\$ 23,09	15/10/2021	45,32%	5,25%	R\$ 0,16	R\$ 698,59
COMPRA	14/10/2021	R\$ 24,17	R\$ 23,09	15/10/2021	44,75%	6,25%	R\$ 1,09	R\$ 4.783,88
VENDA	18/10/2021	R\$ 23,99	R\$ 27,59	19/11/2021	44,67%	6,25%	R\$ 0,27	R\$ 1.206,57
COMPRA	18/11/2021	R\$ 21,62	R\$ 27,59	19/11/2021	43,75%	7,75%	R\$ 0,01	R\$ 44,00
VENDA	22/11/2021	R\$ 21,47	R\$ 24,69	17/12/2021	43,77%	7,75%	R\$ 0,16	R\$ 684,33
COMPRA	16/12/2021	R\$ 27,16	R\$ 24,69	17/12/2021	44,14%	9,25%	R\$ 2,48	R\$ 10.893,34

Fonte: autoria própria.

APÊNDICE B – Opções de compra negociadas de VALE3

COMPRA / VENDA	DATA DA OPERAÇÃO	PREÇO DO ATIVO NA DATA DA OPERAÇÃO	STRIKE	DATA DE VENCIMENTO DA CALL	VOLATILIDADE DO ATIVO NA DATA DA OPERAÇÃO	TAXA DE JUROS LIVRE DE RISCO NA DATA DA OPERAÇÃO	PREÇO TEÓRICO DA CALL	VALOR TOTAL
VENDA	02/01/2018	R\$ 30,69	R\$ 35,29	15/01/2018	38,81%	7,00%	R\$ 0,03	R\$ 45,50
COMPRA	12/01/2018	R\$ 32,04	R\$ 35,29	15/01/2018	37,44%	7,00%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	16/01/2018	R\$ 31,12	R\$ 35,79	19/02/2018	37,35%	7,00%	R\$ 0,23	R\$ 362,31
COMPRA	16/02/2018	R\$ 33,86	R\$ 35,79	19/02/2018	35,19%	6,75%	R\$ 0,02	R\$ 31,05
VENDA	20/02/2018	R\$ 33,48	R\$ 38,50	19/03/2018	34,58%	6,75%	R\$ 0,11	R\$ 183,56
COMPRA	16/03/2018	R\$ 31,47	R\$ 38,50	19/03/2018	33,00%	6,75%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	20/03/2018	R\$ 30,95	R\$ 35,59	16/04/2018	32,90%	6,75%	R\$ 0,09	R\$ 136,89
COMPRA	13/04/2018	R\$ 33,47	R\$ 35,59	16/04/2018	31,52%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 9,31
VENDA	17/04/2018	R\$ 34,17	R\$ 39,30	21/05/2018	31,61%	6,50%	R\$ 0,13	R\$ 213,10
COMPRA	18/05/2018	R\$ 40,75	R\$ 39,30	21/05/2018	29,73%	6,50%	R\$ 1,52	R\$ 2.428,59
VENDA	22/05/2018	R\$ 38,94	R\$ 44,78	18/06/2018	29,88%	6,50%	R\$ 0,07	R\$ 108,90
COMPRA	15/06/2018	R\$ 36,55	R\$ 44,78	18/06/2018	31,11%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	19/06/2018	R\$ 35,94	R\$ 41,33	16/07/2018	30,95%	6,50%	R\$ 0,07	R\$ 119,37
COMPRA	13/07/2018	R\$ 37,43	R\$ 41,33	16/07/2018	31,13%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	17/07/2018	R\$ 37,72	R\$ 43,38	20/08/2018	31,15%	6,50%	R\$ 0,14	R\$ 221,62
COMPRA	17/08/2018	R\$ 38,89	R\$ 43,38	20/08/2018	30,86%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	21/08/2018	R\$ 39,60	R\$ 45,54	17/09/2018	30,87%	6,50%	R\$ 0,08	R\$ 129,91
COMPRA	14/09/2018	R\$ 42,25	R\$ 45,54	17/09/2018	30,73%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	18/09/2018	R\$ 43,89	R\$ 50,47	15/10/2018	30,97%	6,50%	R\$ 0,09	R\$ 146,23
COMPRA	11/10/2018	R\$ 43,23	R\$ 50,47	15/10/2018	31,44%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	16/10/2018	R\$ 44,17	R\$ 50,80	19/11/2018	30,97%	6,50%	R\$ 0,16	R\$ 253,40
COMPRA	16/11/2018	R\$ 42,98	R\$ 50,80	19/11/2018	32,01%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	21/11/2018	R\$ 41,74	R\$ 48,00	17/12/2018	31,93%	6,50%	R\$ 0,09	R\$ 146,27
COMPRA	14/12/2018	R\$ 38,95	R\$ 48,00	17/12/2018	32,81%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	18/12/2018	R\$ 39,38	R\$ 45,29	21/01/2019	32,69%	6,50%	R\$ 0,18	R\$ 280,56
COMPRA	18/01/2019	R\$ 41,92	R\$ 45,29	21/01/2019	33,57%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	22/01/2019	R\$ 42,16	R\$ 48,48	18/02/2019	33,57%	6,50%	R\$ 0,13	R\$ 202,80
COMPRA	15/02/2019	R\$ 35,12	R\$ 48,48	18/02/2019	42,63%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	19/02/2019	R\$ 34,82	R\$ 40,04	18/03/2019	42,64%	6,50%	R\$ 0,26	R\$ 417,10

COMPRA	15/03/2019	R\$ 38,69	R\$ 40,04	18/03/2019	42,42%	6,50%	R\$ 0,16	R\$ 252,24
VENDA	19/03/2019	R\$ 39,73	R\$ 45,69	15/04/2019	42,40%	6,50%	R\$ 0,29	R\$ 466,97
COMPRA	12/04/2019	R\$ 39,41	R\$ 45,69	15/04/2019	42,38%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	16/04/2019	R\$ 40,65	R\$ 46,75	20/05/2019	42,51%	6,50%	R\$ 0,44	R\$ 707,98
COMPRA	17/05/2019	R\$ 36,53	R\$ 46,75	20/05/2019	42,81%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	21/05/2019	R\$ 36,29	R\$ 41,73	17/06/2019	42,75%	6,50%	R\$ 0,27	R\$ 438,48
COMPRA	14/06/2019	R\$ 39,35	R\$ 41,73	17/06/2019	42,19%	6,50%	R\$ 0,04	R\$ 68,84
VENDA	18/06/2019	R\$ 39,80	R\$ 45,77	15/07/2019	42,10%	6,50%	R\$ 0,29	R\$ 456,68
COMPRA	12/07/2019	R\$ 39,66	R\$ 45,77	15/07/2019	41,97%	6,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	16/07/2019	R\$ 40,61	R\$ 46,70	19/08/2019	42,00%	6,50%	R\$ 0,43	R\$ 682,14
COMPRA	16/08/2019	R\$ 33,44	R\$ 46,70	19/08/2019	41,86%	6,00%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	20/08/2019	R\$ 33,56	R\$ 38,59	16/09/2019	41,78%	6,00%	R\$ 0,23	R\$ 372,78
COMPRA	13/09/2019	R\$ 38,11	R\$ 38,59	16/09/2019	41,70%	6,00%	R\$ 0,38	R\$ 600,41
VENDA	17/09/2019	R\$ 37,43	R\$ 43,04	21/10/2019	41,69%	6,00%	R\$ 0,38	R\$ 610,57
COMPRA	18/10/2019	R\$ 35,23	R\$ 43,04	21/10/2019	41,28%	5,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	22/10/2019	R\$ 36,21	R\$ 41,64	18/11/2019	41,23%	5,50%	R\$ 0,24	R\$ 381,68
COMPRA	14/11/2019	R\$ 35,98	R\$ 41,64	18/11/2019	40,42%	5,00%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	19/11/2019	R\$ 36,87	R\$ 42,40	16/12/2019	40,39%	5,00%	R\$ 0,22	R\$ 358,97
COMPRA	13/12/2019	R\$ 41,15	R\$ 42,40	16/12/2019	39,63%	4,50%	R\$ 0,17	R\$ 277,08
VENDA	17/12/2019	R\$ 40,84	R\$ 46,97	20/01/2020	39,63%	4,50%	R\$ 0,35	R\$ 556,18
COMPRA	17/01/2020	R\$ 44,79	R\$ 46,97	20/01/2020	38,73%	4,50%	R\$ 0,07	R\$ 107,53
VENDA	21/01/2020	R\$ 44,03	R\$ 50,63	17/02/2020	38,79%	4,50%	R\$ 0,23	R\$ 367,19
COMPRA	14/02/2020	R\$ 40,07	R\$ 50,63	17/02/2020	28,50%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	18/02/2020	R\$ 41,49	R\$ 47,71	16/03/2020	28,87%	4,25%	R\$ 0,06	R\$ 92,49
COMPRA	13/03/2020	R\$ 33,71	R\$ 47,71	16/03/2020	47,82%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	17/03/2020	R\$ 32,62	R\$ 37,51	20/04/2020	49,08%	4,25%	R\$ 0,52	R\$ 828,81
COMPRA	17/04/2020	R\$ 34,57	R\$ 37,51	20/04/2020	52,82%	3,75%	R\$ 0,03	R\$ 50,48
VENDA	22/04/2020	R\$ 33,71	R\$ 38,77	18/05/2020	52,88%	3,75%	R\$ 0,45	R\$ 715,96
COMPRA	15/05/2020	R\$ 37,76	R\$ 38,77	18/05/2020	53,48%	3,00%	R\$ 0,35	R\$ 553,32
VENDA	19/05/2020	R\$ 41,20	R\$ 47,38	15/06/2020	53,76%	3,00%	R\$ 0,60	R\$ 960,26
COMPRA	12/06/2020	R\$ 41,96	R\$ 47,38	15/06/2020	53,93%	3,00%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	16/06/2020	R\$ 43,52	R\$ 50,05	20/07/2020	54,00%	3,00%	R\$ 0,87	R\$ 1.395,31
COMPRA	17/07/2020	R\$ 47,96	R\$ 50,05	20/07/2020	53,95%	2,25%	R\$ 0,26	R\$ 408,42
VENDA	21/07/2020	R\$ 46,91	R\$ 53,95	17/08/2020	53,98%	2,25%	R\$ 0,69	R\$ 1.098,22

COMPRA	14/08/2020	R\$ 48,21	R\$ 53,95	17/08/2020	54,15%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 15,24
VENDA	18/08/2020	R\$ 49,55	R\$ 56,98	21/09/2020	54,12%	2,00%	R\$ 0,99	R\$ 1.582,13
COMPRA	18/09/2020	R\$ 48,45	R\$ 56,98	21/09/2020	54,67%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	22/09/2020	R\$ 47,32	R\$ 54,42	19/10/2020	54,75%	2,00%	R\$ 0,72	R\$ 1.148,98
COMPRA	16/10/2020	R\$ 50,95	R\$ 54,42	19/10/2020	54,38%	2,00%	R\$ 0,11	R\$ 176,41
VENDA	20/10/2020	R\$ 50,62	R\$ 58,21	16/11/2020	54,36%	2,00%	R\$ 0,75	R\$ 1.205,38
COMPRA	13/11/2020	R\$ 51,78	R\$ 58,21	16/11/2020	54,57%	2,00%	R\$ 0,01	R\$ 13,18
VENDA	17/11/2020	R\$ 54,82	R\$ 63,04	21/12/2020	54,60%	2,00%	R\$ 1,12	R\$ 1.789,15
COMPRA	18/12/2020	R\$ 71,87	R\$ 63,04	21/12/2020	55,06%	2,00%	R\$ 8,84	R\$ 14.146,96
VENDA	22/12/2020	R\$ 71,17	R\$ 81,85	18/01/2021	55,06%	2,00%	R\$ 1,10	R\$ 1.754,74
COMPRA	15/01/2021	R\$ 76,58	R\$ 81,85	18/01/2021	55,94%	2,00%	R\$ 0,18	R\$ 287,48
VENDA	19/01/2021	R\$ 77,00	R\$ 88,55	22/02/2021	55,85%	2,00%	R\$ 1,66	R\$ 2.656,27
COMPRA	19/02/2021	R\$ 80,03	R\$ 88,55	22/02/2021	55,74%	2,00%	R\$ 0,04	R\$ 57,97
VENDA	23/02/2021	R\$ 79,36	R\$ 91,26	15/03/2021	55,64%	2,00%	R\$ 0,81	R\$ 1.301,90
COMPRA	12/03/2021	R\$ 83,32	R\$ 91,26	15/03/2021	46,06%	2,00%	R\$ 0,02	R\$ 30,39
VENDA	16/03/2021	R\$ 82,56	R\$ 94,94	19/04/2021	39,83%	2,00%	R\$ 0,69	R\$ 1.101,15
COMPRA	16/04/2021	R\$ 92,96	R\$ 94,94	19/04/2021	34,51%	2,75%	R\$ 0,44	R\$ 709,27
VENDA	20/04/2021	R\$ 90,82	R\$ 104,44	21/05/2021	34,27%	2,75%	R\$ 0,38	R\$ 600,27
COMPRA	20/05/2021	R\$ 95,05	R\$ 104,44	21/05/2021	33,10%	3,50%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	24/05/2021	R\$ 93,91	R\$ 108,00	18/06/2021	32,96%	3,50%	R\$ 0,21	R\$ 328,23
COMPRA	17/06/2021	R\$ 90,59	R\$ 108,00	18/06/2021	32,81%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	21/06/2021	R\$ 94,20	R\$ 108,33	16/07/2021	32,86%	4,25%	R\$ 0,21	R\$ 329,03
COMPRA	15/07/2021	R\$ 100,74	R\$ 108,33	16/07/2021	32,07%	4,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	19/07/2021	R\$ 97,84	R\$ 112,52	20/08/2021	32,01%	4,25%	R\$ 0,34	R\$ 538,11
COMPRA	19/08/2021	R\$ 85,06	R\$ 112,52	20/08/2021	32,52%	5,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	23/08/2021	R\$ 83,92	R\$ 96,51	17/09/2021	32,53%	5,25%	R\$ 0,18	R\$ 284,61
COMPRA	16/09/2021	R\$ 76,71	R\$ 96,51	17/09/2021	31,94%	5,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	20/09/2021	R\$ 72,68	R\$ 83,58	15/10/2021	32,16%	5,25%	R\$ 0,15	R\$ 233,31
COMPRA	14/10/2021	R\$ 76,27	R\$ 83,58	15/10/2021	32,77%	6,25%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	18/10/2021	R\$ 76,96	R\$ 88,50	19/11/2021	32,81%	6,25%	R\$ 0,30	R\$ 487,35
COMPRA	18/11/2021	R\$ 60,02	R\$ 88,50	19/11/2021	34,38%	7,75%	R\$ 0,01	R\$ 16,00
VENDA	22/11/2021	R\$ 65,09	R\$ 74,85	17/12/2021	34,86%	7,75%	R\$ 0,20	R\$ 315,87
COMPRA	16/12/2021	R\$ 77,46	R\$ 74,85	17/12/2021	34,87%	9,25%	R\$ 2,64	R\$ 4.226,02

Fonte: autoria própria.