

OBTENDO RENDA PASSIVA POR MEIO DO MERCADO DE OPÇÕES SOBRE AÇÕES NO BRASIL.

Andreza Gomes de Oliveira¹
Dr. Artur Gilberto Garcea de Lacerda Rocha²

RESUMO

O presente estudo apresenta algumas operações estruturadas no mercado de opções sobre ações como forma de obter taxa de juros superior a taxa básica de juros da economia. Para isso, foram empregadas as operações de venda coberta na opção de compra e venda coberta na opção de venda na ação preferencial da Petrobrás, por ser um dos ativos mais líquidos no mercado acionário brasileiro. As simulações foram realizadas nos meses de setembro a novembro e comparados com aplicações tradicionais em renda fixa para os mesmos períodos das respectivas séries sem levar em consideração a tributação para ambos casos. Os resultados obtidos favoreceram para as operações estruturadas apresentadas por obterem maiores s em relação a taxa básica da economia.

Palavra-chave: Operação estruturada. Taxa de Juros. Taxa básica de juros da economia.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de opções sempre fez parte da sociedade, principalmente, nos dias atuais e a sociedade sempre usou para fins específicos, como exemplo, o seguro de um automóvel, seguro de vida ou um pagamento para exercer um direito quando as condições estivessem favoráveis no futuro.

Primeiro indício sobre opção remonta ao livro Gênesis da Bíblia Sagrada. Conta a história de Jacó, um dos filhos de Isaque e Rebeca, que trabalhou por sete anos para Labão, adquirindo o direito de se casar com a filha de Labão, Raquel (HISSA, 2010).

Outro indício sobre opção remonta a história de Tales na Grécia Antiga, sob os escritos de Aristóteles. Tales, filósofo sofista, havia previsto uma colheita abundante de azeitonas e negociou com os donos das prensas de azeite para ter o direito de alugar as prensas por um preço preestabelecido no período de colheitas. A safra havia superado as expectativas e Tales pagou o valor anteriormente combinado pelo aluguel das prensas e cobrou dos plantadores um preço elevado pela extração do azeite (MOLERO, 2018).

¹ Formanda em Ciências Econômicas pela Faculdade ESUDA.

² Professor orientador do TCC.

Outra evidência remonta ao início do século XVII, o famoso mercado de tulipas na Holanda. A demanda por tulipas entre a elite era enorme e crescente. Para assegurar o preço de compra, os mercadores utilizavam as opções de compra. Os produtores de tulipa pagavam prêmios aos comerciantes para ter o direito de vender sua produção por um preço preestabelecido. Entretanto, especuladores começaram a negociar opções em busca de lucro, apenas na troca de direitos. Quando o preço aumentou vertiginosamente, muitos especuladores de direito não conseguiram honrar seus compromissos, levando a quebra do mercado. As consequências para a economia foram devastadoras e as opções foram consideradas ilegais, mas tarde as opções voltaram a ser negociadas pela Companhia da Índia Ocidental (HISSA, 2010).

No final do século 17, em Londres, ocorreram as primeiras negociações de opções sobre ações. Na época, atividade era puramente especulativa e com a pressão de alguns participantes do mercado de ações, as opções foram consideradas como atividade ilegal, pelo Ato Barnard, sendo revogado em 1860. Após a revogação, o mercado de opções permaneceu ativo até a crise de 1931, quando o instrumento foi banido temporariamente (MOLERO, 2018).

O mercado de opções nos Estados Unidos teve seu início no final do século 18, com o agiota chamado de Russel Sage, que emprestava dinheiro a taxas elevadas. Sage exigia títulos como garantia pelos empréstimos e vendia aos seus devedores uma opção de compra, que dava o direito aos endividados de reaverem seus títulos a um preço predeterminado. O prêmio da opção representava o ganho de Sage na operação (MOLERO, 2018).

Com o surgimento da *New York Stock Exchange* (NYSE), Bolsa de Valores de Nova Iorque, em 1792. O mercado de opções começou a desenvolver a passos lentos, pois os contratos de opções eram chamados de privilégios e poucos detinham o contrato porque eram limitados a duas partes envolvidas (HISSA, 2010).

Entretanto, problemas em não cumprimento dos contratos eram bastante frequentes e contribuiu para a crise de 1929. Naquela época, muitos investidores foram lesados e as negociações no mercado de opções nos Estados Unidos chegou a ser proibido, contudo, mas tarde foram desenvolvidas leis que regularizava o mercado de capitais na pós crise (HISSA, 2010; MOLERO, 2018).

O mercado de opções ganhou impulso com o desenvolvimento do *Chicago Board of Trade* (CBOT) no fim da década de 60. Na época, foram padronizados o preço de exercício,

data de exercícios e regras para o exercício, que mais tarde levou a criação do *Chicago Board Options Exchange* (CBOE) no início dos anos 70, mercado de opções sofisticado que naquela época operava com opções de 16 ações (HISSA, 2010; MOLERO, 2018).

O mercado de opções no Brasil foi introduzido no final da década 70 pela Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e até hoje é considerada o maior da América Latina (MOLERO, 2018).

O presente estudo tem como objetivo apresentar as principais operações estruturadas que geram taxa de juros superior a taxa básica de juros da economia por meio de mercado de opções sobre ações no Brasil. Desta forma, surge a seguinte pergunta de pesquisa: Quais as operações estruturadas geram taxa de juros superior a taxa básica da economia por meio do mercado de opções sobre ações?

1.1. JUSTIFICATIVA

Diante do cenário, o ciclo de alta da taxa básica de juros que ocorreu no ano de 2021 não espantou os investimentos em rendas variáveis. Os investidores enxergaram a queda de quase 12% do Ibovespa como oportunidade de compra para realizar novos aportes (WILTGEN, 2022).

A recorrência e a atratividade da alta de juros, fazem com que os investidores desmontem posições em rendas variáveis e montem posições em renda fixa, levando a cotação dos preços das ações para baixo, porém existem investidores considerados de longo prazo, conhecidos também como *holders*, que permanecem com posições abertas em ações e não pretendem em desfaze-las.

Considera – se a existência do modelo de avaliação de opções sobre ações baseado em modelagem matemática conhecido como modelo *Black e Scholes*. A partir das derivadas parciais obtidas das fórmulas do modelo *Black e Scholes*, têm-se as letras gregas das opções que servem como estimativas do que acontece com o prêmio da opção quando muda alguma variável do mercado (PFÜTZENREUTER, 2008)

A letra grega ρ está atrelada ao efeito da taxa de juros nos preços das opções. Quando há o aumento na taxa de juros, os preços das opções de compra aumentam e das opções de venda diminuem.

Entretanto, o cenário atual é de alta volatilidade e que propicia obter taxas de juros superiores as taxas de juros praticadas atualmente por meio de operações estruturadas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Apresentar as principais operações estruturadas que geram taxa de juros superior a taxa básica de juros da economia por meio de mercado de opções sobre ações no Brasil.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Apresentar as operações estruturadas que geram renda passiva;
- Simular as operações estruturadas de renda passiva em relação a posição das opções em relação ao preço do ativo objeto (Moneyness);
- Analisar e comparar as taxas de juros obtidas nas operações com a taxa básica de juros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Entende – se opção como um contrato que propicia ao seu detentor o direito de compra ou venda de um ativo a um preço preestabelecido em um prazo determinado. O detentor deste direito tem a vantagem de comprar ou vender um ativo em uma data futura, tendo a garantia da contraparte em honrar o negócio no futuro, dentro das especificações do contrato (MOLERO, 2018).

A parte que possui o direito, conhecido como titular ou comprador da opção, negocia determinado ativo em um preço (preço de exercício ou strike) previamente acordado e paga certo valor (prêmio) para contraparte que assume a obrigação de cumprir o contrato, conhecido como lançador ou vendedor da opção, até a data futura de vencimento. O titular da opção tem o direito de exercer ou não, e o fará apenas se as condições do mercado forem favoráveis (MAUAD, 2018).

Segundo Hull (2016), existem dois tipos de contratos: opção de compra (*call*), que dá o direito ao titular de comprar e a obrigação do lançador de vender um determinado ativo a preço e prazo preestabelecidos; e a opção de venda (*put*) que dá o direito ao titular de vender e a obrigação do lançador de comprar um determinado ativo a preço e prazo preestabelecidos (Tabela 01).

Tipo de Opção	Titular (comprador)	Lançador (vendedor)
Opção de compra (<i>Call</i>)	DIREITO de comprar o ativo (ação)	OBRIGAÇÃO de vender o ativo (ação)
Opção de venda (<i>Put</i>)	DIREITO de vende o ativo (ação)	OBRIGAÇÃO de comprar o ativo (ação)

Tabela 01: Classificação dos contratos de opções
Fonte: próprio autor

As opções podem ser classificadas em, conforme Hissa (2010):

- Opções americanas: garante ao detentor do direito de exercer a opção (compra ou venda) a determinado preço a qualquer momento até a data de vencimento.
- Opções europeias: garante ao detentor do direito de exercer a opção (compra ou venda) somente na data de vencimento.

A posição das opções em relação ao preço do ativo objeto, de acordo com Mauad (2018) são classificados em:

Moneyness	Call	Put
In-the-money (ITM) dentro do dinheiro	As opções cujo o preço de exercício (strike) está abaixo do preço de mercado.	As opções cujo o preço de exercício (strike) está acima do preço de mercado.
At-the-money (ATM) no dinheiro	O preço de exercício está próximo do preço de mercado.	O preço de exercício está próximo do preço de mercado.
Out-the-money (OTM) fora do dinheiro	As opções cujo o preço de exercício (strike) está acima do preço de	As opções cujo o preço de exercício (strike) está abaixo do preço de

	mercado.	mercado.
--	----------	----------

Tabela 02: Moneyness das opções

Fonte: próprio autor

As opções *at-the-money* (no dinheiro) apresentam maior liquidez em relação as opções *in-the-money* (dentro do dinheiro) e *out-the-money* (fora do dinheiro). Quanto mais dentro do dinheiro ou mais fora do dinheiro a opção estiver, poderá haver ausência de negociação, em casos extremos, impossibilitado do investidor de sair da posição, seja comprada (titular) ou vendida (lançador).

Vale ressaltar que a opção *in-the-money* (dentro do dinheiro) serão as únicas serem exercidas por seus titulares na data de vencimento dos contratos.

Segundo Hissa (2010) o valor do prêmio de opção é constituído de valor intrínseco, valor extrínseco ou uma combinação de ambos.

O valor intrínseco é a diferença entre o preço de mercado da ação e o preço de exercício da opção. Apenas as opções *in-the-money* (dentro do dinheiro) possuem valor intrínseco.

O valor extrínseco ou valor tempo representa a expectativa de exercício futuro da opção e irá desaparecer, à medida que vai chegando ao fim da sua vida útil e a data de exercício se aproxima. As opções *at-the-money* (no dinheiro) oferecem maior valor extrínseco em comparado com demais *moneyness*. Apenas as opções *at-the-money* (no dinheiro) e *out-the-money* (fora do dinheiro) apresentam apenas valores extrínsecos. O valor extrínseco é calculado pela diferença entre o prêmio da opção e o valor intrínseco.

O vencimento de opções de ações no mercado brasileiro sofreu mudanças a partir de maio de 2021. Antes deste período, o vencimento acontecia toda terceira segunda-feira de cada mês, em caso de feriado, passaria para o dia seguinte. Atualmente, o vencimento ocorre toda a terceira sexta-feira de cada mês, após o fechamento do mercado à vista (B3, 2021).

A figura 01 apresenta as principais mudanças ocorridas no exercício de opções sobre ações.

	ATÉ ABRIL/21	A PARTIR DE MAIO/21
VENCIMENTO	Terceira 2ª feira de cada mês. Se feriado, passa a ser o dia útil seguinte.	Terceira 6ª feira de cada mês. Se feriado, passa a ser o dia útil anterior.
ÚLTIMO DIA DE NEGOCIAÇÃO	Sempre no dia útil anterior ao seu vencimento	No mesmo dia de vencimento*
EXERCÍCIO	Somente de forma manual à partir de D+1 da negociação para opções de estilo americano e até as 13h no dia do vencimento para opções americanas e europeias.	1. De forma manual à partir de D+1 da negociação para opções de estilo americano e, no dia do vencimento, até 1h antes do término da sessão de negociação das opções americanas e europeias. 2. Automaticamente no dia do vencimento após o fechamento do mercado**.
IMPACTO PARA CLIENTES TITULARES	Quando não realizava o comando para o exercício, opções venciam e nenhuma obrigação no mercado à vista era gerada.	Opções dentro do dinheiro (1) serão exercidas automaticamente gerando obrigações no mercado à vista em D+2 (pagamento de compra da ação para calls ou entrega do ativo para as puts).
IMPACTO PARA CLIENTES LANÇADORES	Quando o titular não realizava o comando para o exercício, opções venciam e nenhuma obrigação no mercado à vista era gerada.	Opções fora do dinheiro (2) podem sofrer Contrary Exercise e gerar obrigações no mercado a vista em D+2 (entrega do ativo para as calls ou pagamento de compra da ação para as puts). Excepcionalmente no dia de vencimento das opções, o after-market do mercado de ações estará disponível após o exercício automático, como uma possibilidade adicional para os investidores negociarem o ativo-objeto após serem exercidos nas opções.

*Sessão de negociação se encerrará 1h mais cedo do que as opções que não estiverem vencendo naquele dia

**As opções com preço de exercício que apresentarem ao menos R\$ 0,01 de lucro em relação ao fechamento da ação serão exercidas automaticamente pela B3. As demais opções serão expiradas. Confira abaixo a possibilidade do Contrary Exercise.

Figura 01: As mudanças ocorridas no exercício de opções sobre ações
Fonte: B3

O novo modelo de exercício de opções sobre ações apresenta o conceito chamado de *Contrary Exercise*, onde o titular da opção poderá solicitar o abandono de um exercício automático de opções *in-the-money* (dentro do dinheiro) ou a solicitação de exercício automático para uma opção *at-the-money* (no dinheiro) ou *out-the-money* (fora do dinheiro) (B3, 2021).

Toda série mensal de opções de compra (*calls*) e opções de venda (*puts*) é identificada com uma letra correspondente ao mês de vencimento, conforme a tabela 03 a seguir.

Mês de vencimento	Call	Put	Mês de vencimento	Call	Put
Janeiro	A	M	Julho	G	S
Fevereiro	B	N	Agosto	H	T
Março	C	O	Setembro	I	U

Abril	D	P	Outubro	J	V
Mai	E	Q	Novembro	K	W
Junho	F	R	Dezembro	L	X

Tabela 03: Série mensal de opções de ações

Fonte: próprio autor

Além da letra correspondente ao mês de vencimento, cada série de opção possui a sua identidade própria, quer dizer, contém o código da ação-objeto e números para identificar o preço de exercício (strike). Assim, tem – se alguns exemplos reais extraídos do site da B3 em dezembro de 2021.

- **PETRA31:** Opção de compra (*call*), cuja ação-objeto é a Petrobrás PN (PETR4), com vencimento em 21 de janeiro de 2022 e preço de exercício R\$ 27,91.
- **PETRM31:** Opção de venda (*put*), cuja ação-objeto é a Petrobrás PN (PETR4), com vencimento em 21 de janeiro de 2022 e preço de exercício R\$ 27,91.
- **VALEA100:** opção de compra (*call*), cuja ação-objeto é a VALE ON (VALE3), com vencimento em 21 de janeiro de 2022 e preço de exercício R\$ 85,47.

Existe particularidade com as opções sobre ações no Brasil, Mauad (2018) refere esta particularidade como “protegidas quanto aos proventos” e ocorre quando o ativo-objeto decide pagar proventos aos seus acionistas. O valor do dividendo ou juro do capital próprio é abatido no preço da ação e no preço de exercício das opções de compra (*call*) e das opções de venda (*put*) logo no primeiro de negociação com a data ex.

Hissa (2010) argumenta que existem cinco fatores que influenciam o prêmio da opção:

- Preço do ativo-objeto
- Preço de exercício da opção
- Tempo que resta até a data de vencimento
- Volatilidade do ativo-objeto
- Taxa de juros livre de risco

Além dos cinco fatores que afetam o prêmio da opção, Hull (2016) aponta a existência do sexto fator e este está relacionado ao pagamento de dividendo.

A figura 02 mostra os preços das opções quando há uma mudança em um desses fatores, com todos os outros permanecendo constantes.

Variável	Opção de compra europeia	Opção de venda europeia	Opção de compra americana	Opção de venda americana
Preço da ação atual	+	-	+	-
Preço de exercício	-	+	-	+
Tempo até a expiração	?	?	+	+
Volatilidade	+	+	+	+
Taxa de juros livre de risco	+	-	+	-
Quantia dos dividendos futuros	-	+	-	+

+ indica que um aumento na variável faz com que o preço da opção aumente ou permaneça o mesmo;

- indica que um aumento na variável faz com que o preço da opção diminua ou permaneça o mesmo;

? indica que a relação é incerta.

Figura 02: Resumo do efeito sobre o preço de opção sobre ação do aumento de uma variável enquanto todas as outras permanecem constantes.

Fonte: Hull (2018)

Preço do ativo-objeto

Como a opção é instrumento de derivativo do ativo-objeto, ou seja, seus preços derivam do preço do ativo principal ao qual estão ligadas. A variação do preço da ação produz variações imediatas no preço da opção (HISSA, 2010). Quando o preço do ativo-objeto valoriza, os preços das opções de compra (*call*) valoriza e das opções de venda (*put*) desvaloriza. Quando o preço do ativo-objeto desvaloriza, os preços das opções de compra (*call*) também se desvaloriza e os preços das opções de venda (*put*) se valoriza (MAUAD, 2018).

Preço de exercício da opção

À medida que a opção caminha para *in-the-money* (dentro do dinheiro), o preço da opção valerá mais. O oposto também é válido, à medida que a opção caminha para *out-the-money* (fora do dinheiro) o preço da opção perderá valor. A lógica é válida para as opções de compra (*call*) como para as opções de venda (*put*) (HISSA, 2010; MAUAD, 2018).

Tempo que resta até a data de vencimento

O preço de uma opção é influenciado pelo tempo restante até a data do exercício. As opções mais longas carregam maiores riscos e indefinições e, portanto, serão mais caras se comparadas as opções mais curtas, cuja data de exercício está mais próxima (HULL, 2016).

Portanto, à medida que se aproxima da data de exercício, as opções (*call* e *put*) tendem a perder valor pelo efeito do tempo ou *time decay*. As posições vendidas (*call* e *put*) se

beneficiam com o *time decay* até a data de vencimento, já as posições compradas não é beneficiado pelo efeito tempo (MAUAD, 2018).

Volatilidade do ativo-objeto

A volatilidade de um preço do ativo-objeto é uma medida de incerteza sobre os movimentos futuros desse preço, em outras palavras, é a expectativa de variação de preços. Quanto maior a expectativa, maior é a volatilidade (HISSA, 2010).

A relação entre a volatilidade e o preço da opção é diretamente proporcional. Ativos mais voláteis, maiores movimentações de preço, tendem encarecer os preços das opções. Em contrapartida, os ativos menos voláteis, movimentações amenas de preços, tendem baratear os preços das opções (MAUAD, 2018).

Taxa de juros livre de risco

Hull (2016) argumenta que o aumento da taxa de juros da economia encarece os preços das opções de compra e barateia nas opções de venda. Este efeito ocorre pelo fato de os investidores exigirem maior retorno esperado do ativo-objeto e a redução do valor presente do fluxo de caixa futuro da opção.

Segundo Mauad (2018) este fator em comparados com os demais fatores apresentados, apresenta menor influência, pois durante a curta vida de uma opção, os investidores não esperam alterações substanciais na taxa de juros.

Pagamento de dividendo

O autor Hull (2016) comenta que o pagamento de dividendos altera o preço das opções na data ex-dividendo. Entretanto, este fator não influencia nas opções brasileiras, pois as opções são protegidas quanto aos proventos, em outras palavras, o mesmo valor distribuído de dividendos é subtraído no preço de exercício da opção (HISSA, 2010).

Segundo Pfützenreuter (2008) existem duas formas de avaliar as opções, a primeira é baseada na construção da Árvore Binomial e o segundo por meio da modelagem matemática conhecido como modelo *Black e Scholes*.

A árvore Binomial foi publicada pela primeira vez por Cox, Ross e Rubinstein em 1979. O modelo baseia-se do pressuposto que o preço da ação segue um caminho aleatório. Em cada passo no tempo, ação tem determinada probabilidade de subir por um certo valor

percentual e determinada probabilidade de cair por certo valor percentual. O modelo é largamente empregada na avaliação das opções americanas e exóticas (HULL, 2016; PFÜTZENREUTER, 2008).

A figura 03 ilustra o exemplo de uma árvore binomial de dois passos de uma opção de venda do tipo americana. Em cada nó, na parte superior é o preço da ação e na parte inferior é o preço da opção.

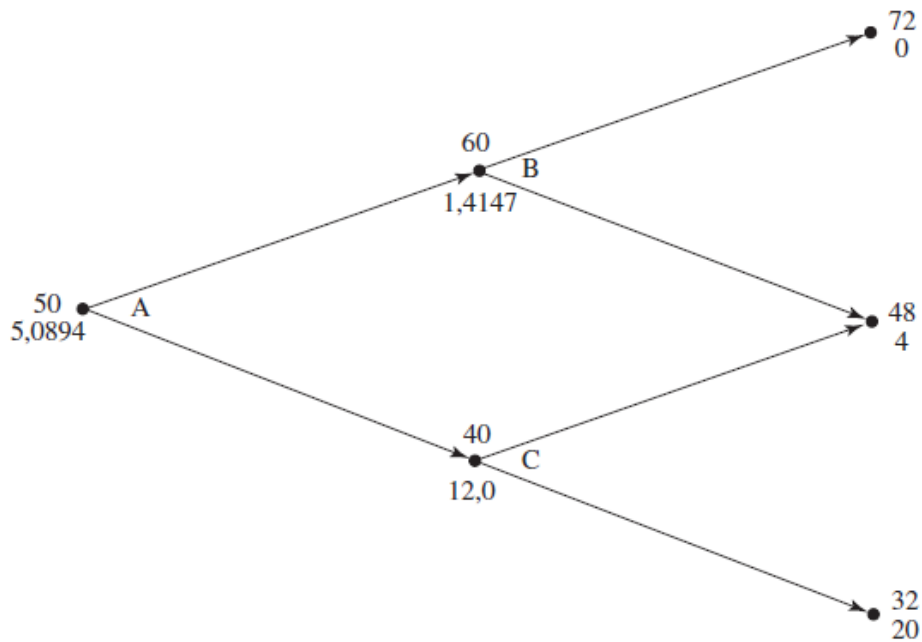


Figura 03: Árvore Binomial de dois passos de uma opção de venda do tipo americana.
Fonte: Hull (2016)

O modelo Black e Scholes, difundido e empregado por profissionais do mercado financeiro, foi desenvolvido em 1973 por Fischer Black e Myron Scholes e refinado por Robert Merlon. O modelo consiste na modelagem matemática avançada para descrever a dinâmica do preço dos ativos a uma opção (HULL, 2016; PFÜTZENREUTER, 2008).

Segundo Molero (2018), o modelo apresenta algumas condições para serem válidas, como:

- A taxa de juros de curto prazo do ativo livre de risco é conhecida e constante no tempo.
- O preço do ativo objeto segue um passeio aleatório em tempo contínuo.
- A distribuição dos possíveis valores do ativo objeto no final de qualquer intervalo finito é lognormal, ou seja, não pode ser menor que zero.
- A variância do retorno do ativo objeto é constante.

- A empresa não distribui dividendos.
- A opção deve ser do tipo europeu.

Em relação a última condição, Pfützenreuter (2008) enfatiza que o modelo é válido em avaliar as opções americanas na Bovespa como fossem europeias porque são protegidas de dividendos.

Molero (2018) apresenta diversos estudos sobre outros modelos de precificação de opções, como por exemplo, a utilização da simulação Monte Carlo para avaliação de opções exóticas do tipo *path dependent*; modelo de Garman e Khlhagen para precificação de opções de moeda com cupom cambial e o modelo de Reiner e Rubinstein para precificação de opções com barreiras.

A partir das derivadas parciais das fórmulas do modelo *Black e Scholes*, têm-se as letras gregas das opções que servem como estimativas do que acontece com o prêmio da opção quando muda alguma variável do mercado (PFÜTZENREUTER, 2008). Elas são úteis para montagens de portfólios com estratégias especulativas para *traders*, hedge e instituições financeiras que operam para grandes clientes institucionais e corporativos (HULL, 2016; MOLERO, 2018).

Delta

O delta de uma opção representa o quanto o prêmio da opção irá variar em razão da mudança de preço do ativo objeto. É expresso em centavos ou porcentagem e sempre fica entre 0 a 1 (ou 0 a 100%) para as opções de compra e 0 a -1 (ou 0 a -100%) para as opções de venda (MAUAD, 2018; PFÜTZENREUTER, 2008). Conforme visto nas figuras 04 e 05 a seguir.

O comportamento do delta está relacionado pelo *moneyness* da opção. Conforme se pode ver nas figuras 04 e 05, o delta aproxima – se de zero em opções *out-the-money*, em torno de +/- 50% nas opções *at-the-money* e aproxima – se de +/- 100% em opções *in-the-money* (PFÜTZENREUTER, 2008).

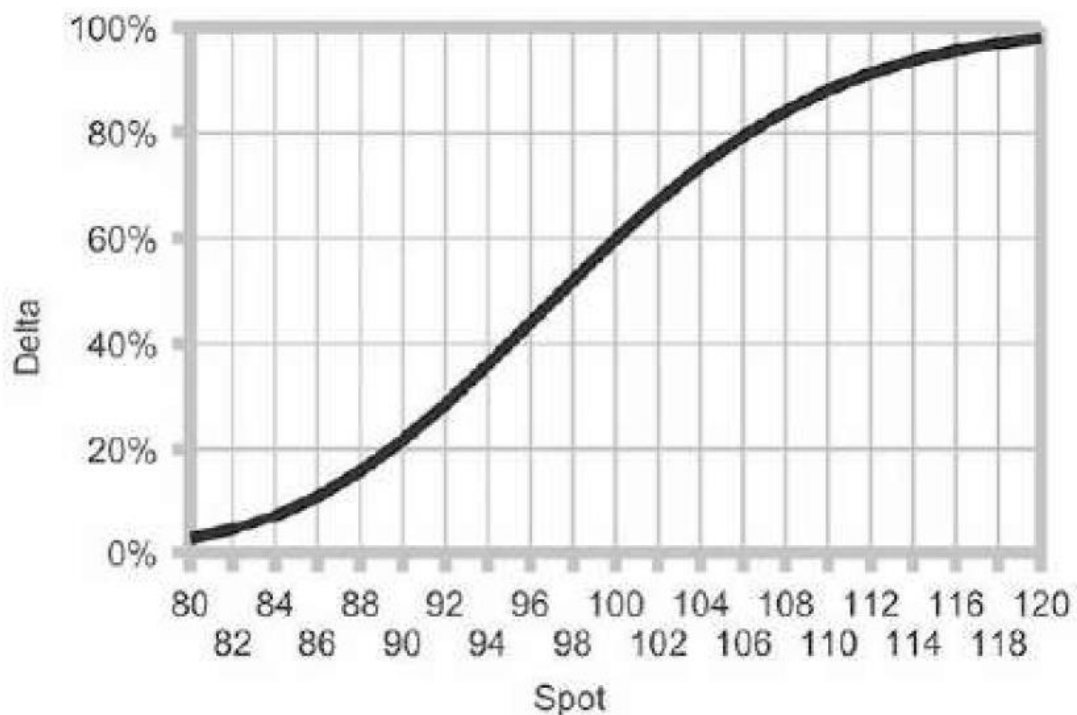


Figura 04: Variação do delta em função do ativo objeto para a opção de compra no strike = 100.
Fonte: Pfützenreuter (2008)

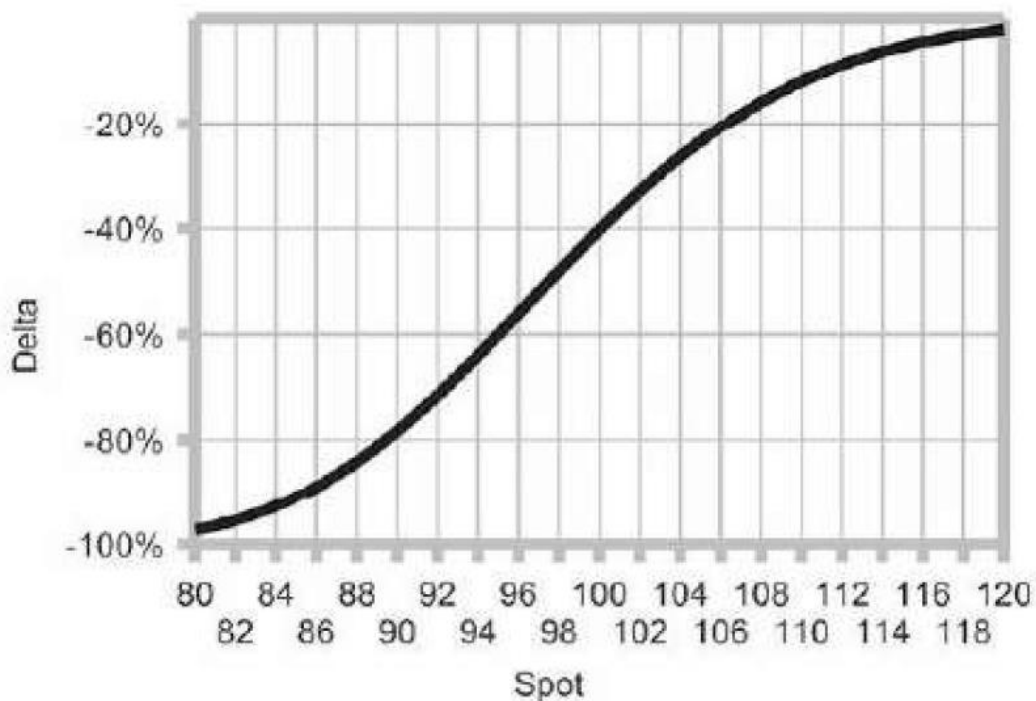


Figura 05: Variação do delta em função do ativo objeto para a opção de venda no strike = 100.
Fonte: Pfützenreuter (2008)

Gama

O gama expressa o percentual de variação do delta em razão da variação do preço do ativo-objeto. É representado como número decimal ou porcentagem e a interpretação é deltas por R\$ 1,00 de mudança no ativo objeto (MAUAD, 2018; PFÜTZENREUTER, 2008).

O comportamento do gama está relacionado pelo *moneyness* da opção. A opção *at-the-money* possui maior gama e tende para zero para as opções *in-the-money* e *out-the-money*. Conforme a figura 06 apresentada a seguir.

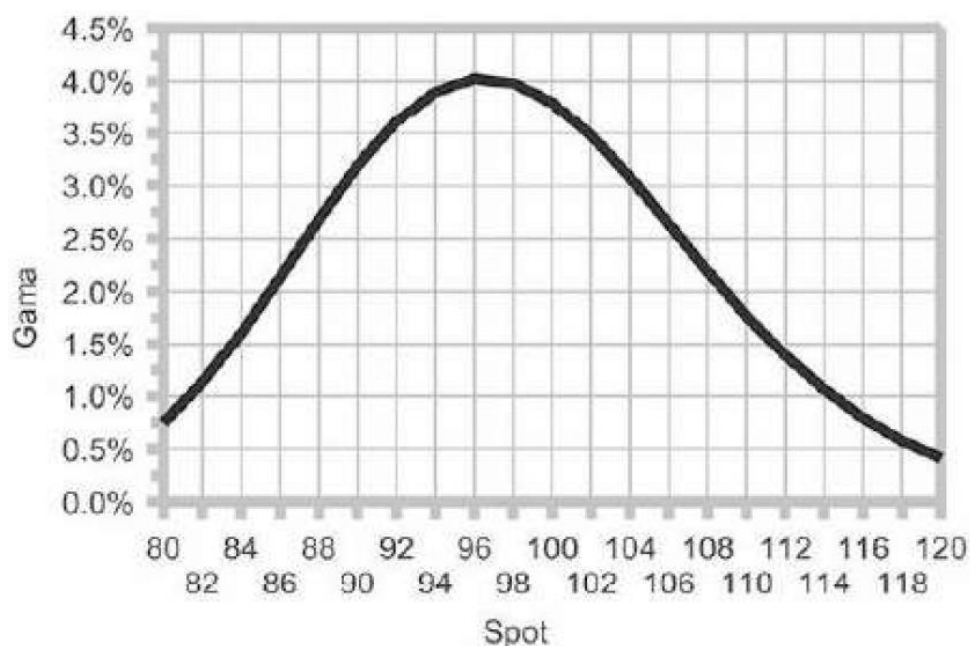


Figura 06: Gama em função do ativo objeto para a opção de compra ou venda no strike = 100.
Fonte: Pfützenreuter (2008)

Percebe – se que a área total sob o gráfico de gama é igual a 100%, pois delta só pode variar de 0 a +/- 100%.

Pfützenreuter (2008) argumenta que o valor máximo do gama depende da volatilidade. Quanto maior é a volatilidade, menor é o gama na opção *at-the-money* e mais suave é a variação de delta conforme muda o mercado.

O autor também argumenta que o gama sempre é positivo, gamas negativos ocorrem em operações na ponta lançadora.

Theta

O theta é a taxa de mudança do prêmio da opção com relação a passagem do tempo, em outras palavras, é a diminuição da expectativa de possível exercício com passar do tempo (HULL, 2016; MAUAD, 2018).

Pode-se ter diversas unidades de medida, geralmente, é R\$/dia ou percentual do prêmio por dia (PFÜTZENREUTER, 2008). Hull (2016) frisa que o theta é negativa para a opção, pois tende a se tornar menos valiosa com passar do tempo. A figura 07 ilustra o comportamento do theta até o vencimento.

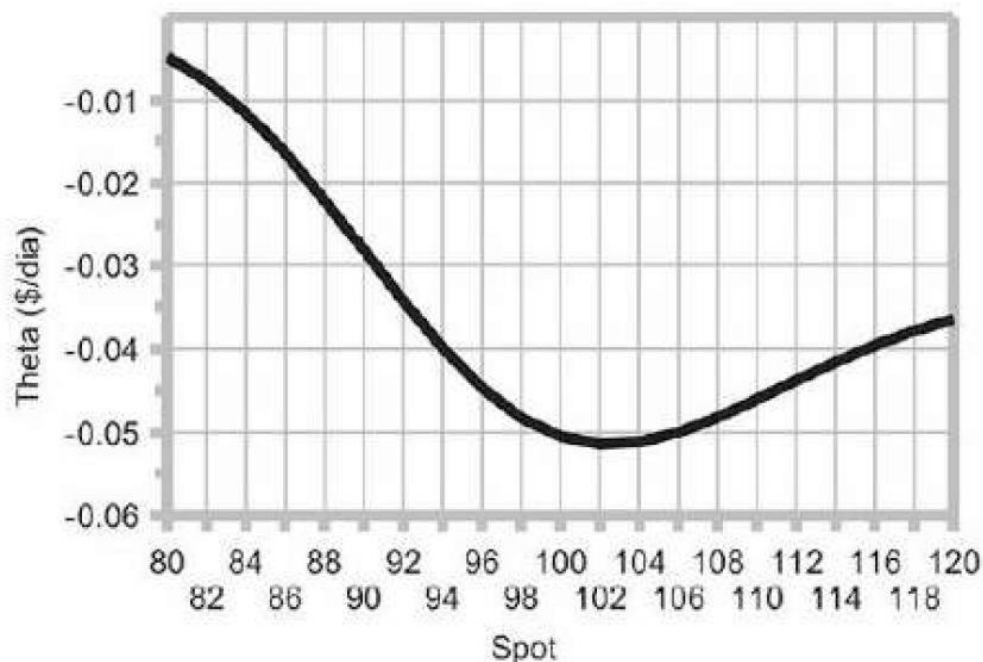


Figura 07: Variação de theta em função da opção de compra no strike = 100.

Fonte: Pfützenreuter (2008)

Quando se aproxima do vencimento, o theta tende ser mais agressivo para as opções *out-the-money* e *at-the-money* e menos agressivo nas opções *in-the-money* porque a opção perde rapidamente o valor extrínseco e só manter o valor intrínseco (PFÜTZENREUTER, 2008).

Entretanto, o autor argumenta que o theta pode assumir valor positivo em certas ocasiões, geralmente, em opções de venda *in-the-money* com vencimento longo. Este efeito se dar pela taxa de juros.

Vega

O vega fornece a variação do prêmio da opção para dada variação percentual na volatilidade (MOLERO, 2018; PFÜTZENREUTER, 2008). Hull (2016) pressupõe implicitamente que a volatilidade do ativo objeto ao derivativo é constante, porém na prática, as volatilidades mudam com o tempo, em outras palavras, o valor do prêmio de uma opção corre o risco de mudar devido a movimentos na volatilidade. Molero (2018) afirma que é uma das gregas mais relevantes para operações com volatilidade.

Esta grega é expressa em centavos e para cada 1% de variação na volatilidade, a opção irá variar x centavos (HISSA, 2010).

Quando a volatilidade aumenta, o preço da opção também aumenta (MOLERO, 2018). O vega é exatamente igual para as opções de compra e opções de venda que compartilham os mesmos parâmetros (PFÜTZENREUTER, 2008).

Rô

O rô é o efeito da taxa de juros nos preços das opções. O comportamento desta grega para as opções de compra e opções de venda são diferentes. Quando há o aumento na taxa de juros, os preços das opções de compra aumentam (rô positivo) e das opções de venda diminuem (rô negativo) (MOLERO, 2018).

Pfützenreuter (2008) alega que esta grega é menos importante que as outras gregas porque a taxa de juros não costuma mudar de dia para noite e também devido ao curto prazo das opções no Brasil.

3. METODOLOGIA

O estudo será realizado no período de setembro a novembro de 2022 e os dados serão obtidos na grade de opções do módulo de Opções da plataforma de negociação ProfitPro versão 5.0.0.254 64 Bits.

As opções selecionadas deverão conter volatilidade implícita maior que a volatilidade histórica do ativo objeto e possuir maior número de negociações no mercado de opções.

Existem diversas operações estruturadas para obtenção de renda passiva, como exemplo: trava de alta com *put*, trava de baixa com *call* e etc. Entretanto, serão empregadas

operações mais conservadoras como: venda coberta em *call*, venda coberta em *put* e *strangle* vendida, conforme apresentados a seguir.

Venda Coberta em Call

Nesta operação, o investidor possui as ações em carteira e vende as opções de compra no preço de exercício bastante superior ao preço do ativo-objeto, o objetivo é obter rendimento mensal sem ser exercido.

Caso o preço do ativo objeto atinja o preço do exercício, o investidor deverá tomar as seguintes decisões:

- Uma forma usual é levar o contrato até o vencimento do exercício, desta forma, vendendo as ações conforme o preço de exercício estabelecido;
- Rolar a posição para a série seguinte;
- Comprar as opções vendidas e vender as ações no mercado à vista. Neste caso, deve – se analisar o cenário como o todo e ver se é compensatório realizar este tipo de manejo.

A taxa de juros obtida na operação é dada da seguinte maneira:

$$taxa = \left(\frac{Prêmio}{Preço do ativo - objeto} \right) \times 100$$

Se a taxa de juros obtida na operação for superior a taxa de juros básica da economia, a operação é válida, caso contrário, não se recomenda realizar.

Recomenda – se realizar este tipo de operação em tendência de baixa, consolidação ou alta moderada das ações.

Venda Coberta em Put

Nesta operação, o investidor possui a quantia em dinheiro equivalente ao preço de exercício e deseja remunerar este dinheiro a uma taxa superior a taxa de juros básica da economia. Neste caso, o investidor vende as opções de venda e se compromete comprar o ativo-objeto no futuro. O objetivo é obter rendimento mensal sem ser exercido.

Caso o preço do ativo objeto atinja o preço do exercício, o investidor poderá tomar duas decisões:

- Levar o contrato até o vencimento do exercício, desta forma, adquirindo ações mais baratas ao do preço do exercício ou;
- Rolar a posição para a série seguinte.

A taxa de juros obtida na operação é dada da seguinte maneira:

$$taxa = \left(\frac{Prêmio}{Preço do exercício} \right) x 100$$

Se a taxa de juros obtida na operação for superior a taxa de juros básica da economia, a operação é válida, caso contrário, não se recomenda realizar.

Recomenda – se realizar este tipo de operação em momentos altistas das ações ou situações que julgar condições favoráveis. Não é recomendado em situações onde existe incertezas ou momentos que podem ocorrer cisnes negros no mercado financeiro.

Strangle Vendido

A operação consiste em vender opção de compra e opção de venda de forma simultânea e numa distância equidistantes dos strikes. O objetivo é obter ganho em momento de consolidação do mercado.

A montagem da operação é bastante simples, entretanto, precisa – se ter as ações para vender as opções de compra e ter a quantia de dinheiro equivalente ao preço do exercício para vender as opções de venda.

Caso o preço do ativo objeto atinja uma das pontas vendidas, o investidor poderá remanejar, rolar ou levar para o exercício.

A taxa de juros obtida na operação é dada da seguinte maneira:

$$taxa = \left[\left(1 + \frac{Prêmio1}{Preço do ativo - objeto} \right) x \left(1 + \frac{Prêmio2}{Preço do exercício} \right) - 1 \right] x 100$$

Se a taxa de juros obtida na operação for superior a taxa de juros básica da economia, a operação é válida, caso contrário, não se recomenda realizar.

Recomenda – se realizar este tipo de operação em momentos de consolidação ou baixa moderada ou alta moderada das ações.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Foi utilizado ação preferencial da Petrobrás (tiker: PETR4) como o ativo objeto para o estudo. No dia 20 de setembro de 2022, ação estava cotada à R\$ 31,09, nesta época, a taxa de juros no Brasil se manteve em 13,75% a.a, a taxa equivalente ao mês, de 1,08% a.m.

A grade das opções de compra (call) e venda (put) para o próximo vencimento da série, dia 21 de outubro de 2022; foram extraídas do profit pro e modeladas no Excel para melhor visualização e entendimento, conforme apresentada na Apêndice A.

Nas primeiras colunas da tabela, tem – se o *tiker* da opção, prêmio e o strike. A quarta coluna foi adicionada e contém o cálculo da taxa de juros obtida na operação de venda das opções de compra (venda coberta em *Call*) e das vendas das opções de venda (venda coberta em *Put*). A cor alaranjada, seria os strikes ideais para as operações de venda coberta em *call*, venda coberta em *put* ou *strangle* vendido e performa acima da taxa equivalente de juros.

Percebe-se que na coluna do strikes, há uma classificação de cores; os strikes das cores vermelha representam as operações ITM (*In The Money*), nas cores amarela, operações ATM (*At The Money*) e nas cores verde, operações OTM (*Out the Money*).

A operação montada para o cenário altista do ativo objeto foi a operação de venda coberta em *put* no strike R\$ 29,27, recebendo o prêmio de R\$ 0,60 por cada opção, que representa uma taxa de juros de 2,05% a.m. No vencimento, ação objeto fechou em R\$ 37,60.

No dia 26 de outubro de 2022, foi realizado mais uma nova operação e ação objeto estava cotado a R\$ 33,00. O cenário para nesta data, era baixista e a operação que favoreceu foi operação de venda coberta em *call*, que consiste em comprar as ações e vender as opções de compra (*call*). A figura 08, ilustra a grade de opção de compra e venda. A operação foi realizada no strike R\$ 33,02 que representa um prêmio de R\$ 2,76 por cada opção, que daria uma taxa de juros de 8,36% a.m. No vencimento da opção, o ativo objeto estava cotado a R\$ 23,31. Esta taxa de juros foi alta devido à volatilidade implícita ser maior que a volatilidade histórica.

Na data de 22 de novembro de 2022, data *ex* dividendo, as ações preferências da Petrobrás foram negociadas com deságio no valor de R\$ 3,35, referente ao futuro pagamento de proventos pela companhia. Todas os *strikes* de todas as séries de opções foram ajustados.

Uma nova operação foi realizada no dia 29 de novembro, operação de venda de *Put* coberta no strike R\$ 25,26 e recebendo o prêmio de R\$ 0,65 com a taxa de 2,57% a.m, conforme visto na figura 10. A decisão foi tomada na Análise Técnica, ação ter tocado no suporte e a visualização do padrão de reversão de tendência de curto prazo, fundo duplo, com alto na próxima resistência, conforme visto na figura 09. Até o momento, não tem-se a cotação no período de vencimento da opção, pois o mesmo irá se caducar em 16 de dezembro de 2022.

Ativo	Último	Variação	Bid	Ask	Vol. Hist.	Vol. Imp.	Negócios	C. Abertos	Máxima	Mínima	Volume							
PET4	33,00	-1,58%	33,00	33,01	51,36%	82,97%	29617	2,858	33,09	31,90	1,128							
Estratégia			Cria				Strikes		Z5									
Código do Ativo																		
Layout																		
Delta, Gamma, Theta, Rho, Vega																		
Calls																		
Ativo	Tipo	Delta	Gamma	Theta	Rho	Vega	Bid	Ask	Strike	Bid	Ask	Vega	Rho	Theta	Gamma	Delta	Tipo	Ativo
PET4256	CALL	0,77	0,0728	-0,0535	1,3230	2,4229	4,05	4,09	30,52	1,32	1,34	2,4229	-0,4790	-0,0371	0,0728	-0,23	CALL	PET4256
PET4268	CALL	0,75	0,0763	-0,0552	1,2943	2,5389	3,90	3,95	30,77	1,42	1,44	2,5389	-0,5224	-0,0387	0,0763	-0,25	CALL	PET4268
PET4260	CALL	0,73	0,0795	-0,0568	1,2638	2,6483	3,76	3,81	31,02	1,53	1,54	2,6449	-0,5661	-0,0401	0,0794	-0,27	CALL	PET4260
PET4414	CALL	0,71	0,0826	-0,0583	1,2316	2,7501	3,62	3,67	31,27	1,63	1,66	2,7501	-0,6147	-0,0415	0,0826	-0,29	CALL	PET4414
PET4381	CALL	0,69	0,0854	-0,0596	1,1979	2,8435	3,48	3,52	31,52	1,75	1,77	2,8409	-0,6614	-0,0426	0,0853	-0,31	CALL	PET4381
PET4266	CALL	0,67	0,0879	-0,0607	1,1628	2,9276	3,35	3,39	31,77	1,87	1,89	2,9253	-0,7111	-0,0436	0,0878	-0,33	CALL	PET4266
PET4258	CALL	0,64	0,0901	-0,0616	1,1284	2,9998	3,23	3,27	32,02	1,99	2,01	2,9998	-0,7621	-0,0444	0,0901	-0,36	CALL	PET4258
PET4424	CALL	0,62	0,0920	-0,0624	1,0911	3,0637	3,10	3,14	32,27	2,12	2,14	3,0650	-0,8161	-0,0451	0,0921	-0,38	CALL	PET4424
PET4280	CALL	0,60	0,0936	-0,0629	1,0529	3,1165	2,99	3,02	32,52	2,24	2,27	3,1165	-0,8671	-0,0455	0,0936	-0,40	CALL	PET4280
PET4370	CALL	0,57	0,0948	-0,0633	1,0159	3,1575	2,87	2,91	32,77	2,37	2,40	3,1584	-0,9227	-0,0457	0,0949	-0,43	CALL	PET4370
PET4330	CALL	0,55	0,0957	-0,0634	0,9746	3,1879	2,76	2,80	33,02	2,51	2,54	3,1879	-0,9769	-0,0457	0,0957	-0,45	CALL	PET4330
PET4397	CALL	0,52	0,0963	-0,0634	0,9329	3,2057	2,66	2,69	33,27	2,65	2,68	3,2057	-1,0314	-0,0455	0,0963	-0,48	CALL	PET4397
PET4285	CALL	0,50	0,0965	-0,0631	0,8930	3,2119	2,56	2,59	33,52	2,80	2,83	3,2119	-1,0861	-0,0451	0,0965	-0,50	CALL	PET4285
PET4297	CALL	0,48	0,0963	-0,0627	0,8530	3,2068	2,47	2,50	33,77	2,95	2,98	3,2068	-1,1408	-0,0445	0,0963	-0,52	CALL	PET4297
PET4273	CALL	0,45	0,0958	-0,0620	0,8132	3,1906	2,37	2,40	34,02	3,11	3,13	3,1906	-1,1954	-0,0438	0,0958	-0,55	CALL	PET4273
PET4402	CALL	0,43	0,0950	-0,0613	0,7756	3,1660	2,28	2,31	34,27	3,26	3,29	3,1638	-1,2496	-0,0428	0,0950	-0,57	CALL	PET4402
PET4345	CALL	0,41	0,0939	-0,0602	0,7347	3,1268	2,19	2,22	34,52	3,42	3,45	3,1268	-1,3034	-0,0417	0,0939	-0,59	CALL	PET4345
PET4307	CALL	0,39	0,0926	-0,0591	0,6980	3,0832	2,11	2,13	34,77	3,58	3,61	3,0802	-1,3566	-0,0404	0,0925	-0,61	CALL	PET4307
PET4272	CALL	0,37	0,0909	-0,0578	0,6603	3,0281	2,02	2,05	35,02	3,74	3,78	3,0281	-1,4074	-0,0390	0,0909	-0,63	CALL	PET4272
PET4419	CALL	0,34	0,0890	-0,0564	0,6233	2,9647	1,95	1,97	35,27	3,91	3,95	2,9647	-1,4591	-0,0375	0,0890	-0,66	CALL	PET4419
PET4278	CALL	0,32	0,0868	-0,0548	0,5857	2,8999	1,87	1,89	35,52	4,08	4,12	2,8938	-1,5099	-0,0358	0,0869	-0,68	CALL	PET4278
PET4422	CALL	0,30	0,0845	-0,0532	0,5507	2,8121	1,79	1,81	35,77	4,25	4,29	2,8162	-1,5596	-0,0340	0,0845	-0,70	CALL	PET4422

Figura 08: Grade de opções da ação da PET4 no módulo de opções da plataforma *profit Pro* no dia 26 de outubro de 2022.

Fonte: Profit Pro (2022)



Figura 09: Análise Gráfica na plataforma de negociação *profit Pro* no dia 29 de novembro de 2022.
Fonte: Profit Pro (2022)

ATIVO	Último	Variação	Bid	Ask	Vol. Hist.	Vol. Imp.	Negócios	C. Abertos	Máxima	Mínima	Volume
PETR4	25,38	4,19%	25,36	25,65	47,73%	42,62%	97438	1,598	25,88	24,48	2,448

Calls												Puts					
Ativo	Tipo	Delta	Gamma	Theta	Rho	Vega	Bid	Ask	Strike	Bid	Ask	Vega	Rho	Gamma	Delta	Tipo	Ativo
PETRL379		0,87	0,0771	-0,0328	0,9853	1,2225	1,60	3,55	22,76	0,15	0,22	1,2225	-0,1806	-0,0205	0,0771	-0,13	PETR379
PETRL311		0,85	0,0859	-0,0352	0,9664	1,3622	1,54	0,00	23,01	0,17	0,28	1,3622	-0,2123	-0,0228	0,0859	-0,15	PETR311
PETRL304		0,82	0,0946	-0,0375	0,9443	1,5011	2,26	3,25	23,26	0,20	0,30	1,5011	-0,2472	-0,0250	0,0946	-0,18	PETR304
PETRL396		0,80	0,1032	-0,0397	0,9191	1,6362	0,88	3,50	23,51	0,26	0,35	1,6362	-0,2852	-0,0270	0,1032	-0,20	PETR396
PETRL331		0,77	0,1113	-0,0418	0,8910	1,7650	0,96	2,80	23,76	0,31	0,40	1,7650	-0,3261	-0,0290	0,1113	-0,23	PETR331
PETRL321		0,74	0,1188	-0,0436	0,8602	1,8846	0,93	2,35	24,01	0,21	0,46	1,8846	-0,3698	-0,0307	0,1188	-0,26	PETR321
PETRL291		0,70	0,1256	-0,0453	0,8268	1,9926	1,45	2,80	24,26	0,44	0,58	1,9926	-0,4159	-0,0322	0,1256	-0,30	PETR291
PETRL38		0,67	0,1316	-0,0466	0,7913	2,0867	1,25	1,97	24,51	0,25	0,70	2,0867	-0,4643	-0,0334	0,1316	-0,33	PETR38
PETRL411		0,64	0,1365	-0,0477	0,7539	2,1651	0,47	1,94	24,76	0,35	0,90	2,1651	-0,5144	-0,0343	0,1365	-0,36	PETRL411
PETRL159		0,60	0,1404	-0,0484	0,7150	2,2264	0,40	1,55	25,01	0,60	0,80	2,2264	-0,5661	-0,0349	0,1404	-0,40	PETRL159
PETRL339		0,56	0,1431	-0,0488	0,6751	2,2694	1,02	1,19	25,26	0,65	1,00	2,2694	-0,6189	-0,0352	0,1431	-0,44	PETRL339
PETRL165		0,53	0,1446	-0,0488	0,6344	2,2938	0,92	1,10	25,51	0,15	1,45	2,2938	-0,6723	-0,0351	0,1446	-0,47	PETRL165
PETRL378		0,49	0,1450	-0,0484	0,5935	2,2993	0,55	1,22	25,76	0,30	0,00	2,2993	-0,7261	-0,0346	0,1450	-0,51	PETRL378
PETRL171		0,46	0,1442	-0,0478	0,5526	2,2866	0,71	0,91	26,01	1,00	3,10	2,2866	-0,7798	-0,0338	0,1442	-0,54	PETRL171
PETRL344		0,42	0,1422	-0,0468	0,5121	2,2563	0,15	0,96	26,26	1,00	0,00	2,2563	-0,8331	-0,0327	0,1422	-0,58	PETRL344
PETRL178		0,39	0,1393	-0,0455	0,4724	2,2097	0,25	0,83	26,51	0,79	3,42	2,2097	-0,8856	-0,0313	0,1393	-0,61	PETRL178
PETRL185		0,36	0,1354	-0,0440	0,4338	2,1482	0,42	0,70	26,76	1,40	3,40	2,1482	-0,9370	-0,0296	0,1354	-0,64	PETRL185
PETRL184		0,32	0,1307	-0,0422	0,3965	2,0736	0,29	0,60	27,01	0,40	0,00	2,0736	-0,9871	-0,0277	0,1307	-0,68	PETRL184
PETRL363		0,29	0,1253	-0,0403	0,3608	1,9878	0,30	0,60	27,26	1,50	0,00	1,9878	-1,0356	-0,0256	0,1253	-0,71	PETRL363
PETRL439		0,27	0,1193	-0,0382	0,3268	1,8927	0,15	0,35	27,51	0,10	0,00	1,8927	-1,0824	-0,0234	0,1193	-0,73	PETRL439
PETRL198		0,24	0,1129	-0,0360	0,2947	1,7904	0,15	0,30	27,76	2,01	0,00	1,7904	-1,1273	-0,0210	0,1129	-0,76	PETRL198
PETRL364		0,21	0,1061	-0,0337	0,2646	1,6829	0,17	0,32	28,01	2,00	4,90	1,6829	-1,1702	-0,0186	0,1061	-0,79	PETRL364

Figura 10: Grade de opções da ação da PETR4 no módulo de opções da plataforma *profit Pro* no dia 20 de novembro de 2022.
Fonte: Profit Pro (2022)

5 CONCLUSÃO

O principal objetivo deste estudo foi apresentar algumas operações estruturadas no mercado de opções sobre ações com finalidade de obter taxa de juros superiores a taxa básica de juros da economia. O trabalho procura discutir como é obtido as taxas de juros por meio da operação de venda coberta *call*, venda coberta em *put* e *strangle* vendido.

Assim sendo, neste trabalho o resultado obtido é bastante satisfatório para aplicação de uma carteira de investimento para pessoa física, já que as operações apresentadas são bastantes simples e fáceis de serem aplicados no cotidiano.

Diante dos resultados, fica como sugestão para futuros trabalhos acadêmicos, comparar a operação box de 4 pontas, operação estruturada no mercado de opções sobre ações que simula aplicação em renda fixa, com aplicação em títulos de renda fixa privado e público.

Outra sugestão como trabalho futuro é aplicação de arbitragem no mercado de opções utilizando a paridade put-call, onde procura obter distorções de preços entre as opções de compra e as opções de venda e lucrar sem submeter ao risco.

REFERÊNCIAS

B3. **Exercício automático de Opções sobre Ações.** Disponível em:< <https://www.b3.com.br/data/files/82/A3/50/AE/816D87107016CC87AC094EA8/Exercicio%20Automatico%20de%20Opcoes%20-%20O%20que%20muda.pdf>>. Acessado em: 22 de abr. de 2022.

CORACCINI, Raphael. **Juros: entenda como eles impactam a economia e seus investimentos.** Disponível em:< [HISSA, Maurício. **Investindo em opções: como aumentar seu capital operando com segurança.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.](https://www.cnnbrasil.com.br/business/juros-entenda-como-eles-impactam-a-economia-e-seus-investimentos/#:~:text=Um%20cen%C3%A1rio%20de%20taxa%20de,a%20renda%20vari%C3%A1vel%20mais%20interessante.&text=A1%C3%A9m%20disso%2C%20uma%20taxa%20de,evar%20o%20pre%C3%A7o%20das%20a%C3%A7%C3%B5es.>. Acessado em: 17 de abr. de 2022.</p></div><div data-bbox=)

HULL, John C. **Opções, futuros e outros derivativos.** Tradução: Francisco de Araújo costa. 9 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

MAUAD, Rogério Paulucci. **Opções de Ações: 32 estratégias para alavancar os ganhos ou proteger a carteira.** São Paulo: Independently Published, 2018.

MOLERO, Leonel; MELLO, Eduardo. **Derivativos: Negociação e Precificação.** 1 ed. São Paulo: Saint Paul Editora, 2018.

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

WILTGEN, Júlia. **A renda fixa voltou a brilhar em 2021, mas o investimento em ações não parou de crescer; veja onde o brasileiro investiu no ano passado.** Disponível em:<
<https://www.seudinheiro.com/2022/economia/a-renda-fixa-voltou-a-brilhar-em-2021-mas-o-investimento-em-acoes-nao-parou-de-crescer-veja-onde-o-brasileiro-investiu-no-ano-passado/>> Acessado em: 15 de abr. de 2022.

APÊNDICE A

Grade de opções de compra (*Call*) e venda (*Put*) da PETR4

OPÇÕES DE COMPRA				OPÇÕES DE VENDA			
Ativo	Prêmio	Strike	Tx. Juros	Ativo	Prêmio	Strike	Tx. Juros
PETRJ36	0	19,77	0,00%	PETRV36	0,01	19,77	0,05%
PETRJ259	0	20,02	0,00%	PETRV259	0,01	20,02	0,05%
PETRJ334	0	20,27	0,00%	PETRV334	0,01	20,27	0,05%
PETRJ308	0	20,52	0,00%	PETRV308	0,01	20,52	0,05%
PETRJ331	0	20,77	0,00%	PETRV331	0,01	20,77	0,05%
PETRJ234	9,45	21,02	30,40%	PETRV234	0,01	21,02	0,05%
PETRJ344	8	21,27	25,73%	PETRV344	0,01	21,27	0,05%
PETRJ271	0,79	21,52	2,54%	PETRV271	0,01	21,52	0,05%
PETRJ349	0	21,77	0,00%	PETRV349	0,01	21,77	0,05%
PETRJ261	0,01	22,02	0,03%	PETRV261	0,01	22,02	0,05%
PETRJ351	6,15	22,27	19,78%	PETRV351	0,01	22,27	0,04%
PETRJ253	0	22,52	0,00%	PETRV253	0,01	22,52	0,04%
PETRJ359	0	22,77	0,00%	PETRV359	0,02	22,77	0,09%
PETRJ293	0	23,02	0,00%	PETRV293	0,02	23,02	0,09%
PETRJ364	4,5	23,27	14,47%	PETRV364	0,02	23,27	0,09%
PETRJ266	0,33	23,52	1,06%	PETRV266	0,02	23,52	0,09%
PETRJ369	2	23,77	6,43%	PETRV369	0,03	23,77	0,13%
PETRJ371	1	24,02	3,22%	PETRV371	0,03	24,02	0,12%
PETRJ374	4,8	24,27	15,44%	PETRV374	0,04	24,27	0,16%
PETRJ278	6,5	24,52	20,91%	PETRV278	0,05	24,52	0,20%
PETRJ379	0	24,77	0,00%	PETRV379	0,05	24,77	0,20%
PETRJ353	4,5	25,02	14,47%	PETRV353	0,06	25,02	0,24%
PETRJ384	0	25,27	0,00%	PETRV384	0,09	25,27	0,36%
PETRJ301	4	25,52	12,87%	PETRV301	0,09	25,52	0,35%
PETRJ389	2,39	25,77	7,69%	PETRV389	0,1	25,77	0,39%
PETRJ321	4,5	26,02	14,47%	PETRV321	0,11	26,02	0,42%
PETRJ394	4,5	26,27	14,47%	PETRV394	0,13	26,27	0,49%
PETRJ303	4,16	26,52	13,38%	PETRV303	0,15	26,52	0,57%
PETRJ399	4,33	26,77	13,93%	PETRV399	0,15	26,77	0,56%
PETRJ309	3,2	27,02	10,29%	PETRV309	0,2	27,02	0,74%
PETRJ404	3,68	27,27	11,84%	PETRV404	0,25	27,27	0,92%
PETRJ311	3,5	27,52	11,26%	PETRV311	0,27	27,52	0,98%
PETRJ409	2,05	27,77	6,59%	PETRV409	0,32	27,77	1,15%
PETRJ346	3,06	28,02	9,84%	PETRV346	0,36	28,02	1,28%
PETRJ414	2,84	28,27	9,13%	PETRV414	0,26	28,27	0,92%
PETRJ361	2,92	28,52	9,39%	PETRV361	0,52	28,52	1,82%
PETRJ420	0,17	28,77	0,55%	PETRV420	0,5	28,77	1,74%
PETRJ333	2,52	29,02	8,11%	PETRV333	0,53	29,02	1,83%

PETRJ373	0,9	29,27	2,89%	PETRV373	0,6	29,27	2,05%
PETRJ332	0,5	29,52	1,61%	PETRV332	0,48	29,52	1,63%
PETRJ430	0,9	29,77	2,89%	PETRV430	0,75	29,77	2,52%
PETRJ366	2,1	30,02	6,75%	PETRV366	0,8	30,02	2,66%
PETRJ393	1,8	30,27	5,79%	PETRV393	0,85	30,27	2,81%
PETRJ354	1,9	30,52	6,11%	PETRV354	1,01	30,52	3,31%
PETRJ440	1,67	30,77	5,37%	PETRV440	1	30,77	3,25%
PETRJ408	1,55	31,02	4,99%	PETRV408	1,2	31,02	3,87%
PETRJ413	1,5	31,27	4,82%	PETRV413	1,57	31,27	5,02%
PETRJ381	1,4	31,52	4,50%	PETRV381	1,5	31,52	4,76%
PETRJ450	0,17	31,77	0,55%	PETRV450	1,38	31,77	4,34%
PETRJ363	1,2	32,02	3,86%	PETRV363	0,87	32,02	2,72%
PETRJ424	1,1	32,27	3,54%	PETRV424	1,8	32,27	5,58%
PETRJ378	0,93	32,52	2,99%	PETRV378	1,5	32,52	4,61%
PETRJ460	0,54	32,77	1,74%	PETRV460	1,5	32,77	4,58%
PETRJ386	0,57	33,02	1,83%	PETRV386	2,31	33,02	7,00%
PETRJ398	0,72	33,27	2,32%	PETRV398	2,4	33,27	7,21%
PETRJ383	0,6	33,52	1,93%	PETRV383	1,81	33,52	5,40%
PETRJ470	0,67	33,77	2,16%	PETRV470	0,1	33,77	0,30%
PETRJ202	0,58	34,02	1,87%	PETRV202	2,65	34,02	7,79%
PETRJ211	0,54	34,27	1,74%	PETRV211	0,1	34,27	0,29%
PETRJ208	0,45	34,52	1,45%	PETRV208	0	34,52	0,00%
PETRJ480	0,3	34,77	0,96%	PETRV480	0,1	34,77	0,29%
PETRJ214	0,32	35,02	1,03%	PETRV214	3,74	35,02	10,68%
PETRJ419	0,35	35,27	1,13%	PETRV419	0,1	35,27	0,28%
PETRJ224	0,29	35,52	0,93%	PETRV224	0	35,52	0,00%
PETRJ490	0,27	35,77	0,87%	PETRV490	1,28	35,77	3,58%
PETRJ227	0,25	36,02	0,80%	PETRV227	0	36,02	0,00%
PETRJ247	0,18	36,27	0,58%	PETRV247	0	36,27	0,00%
PETRJ243	0,2	36,52	0,64%	PETRV243	0	36,52	0,00%
PETRJ500	0,17	36,77	0,55%	PETRV500	0	36,77	0,00%
PETRJ238	0,08	37,02	0,26%	PETRV238	0	37,02	0,00%
PETRJ262	0,15	37,27	0,48%	PETRV262	0	37,27	0,00%
PETRJ242	0,09	37,52	0,29%	PETRV242	0	37,52	0,00%
PETRJ510	0,11	37,77	0,35%	PETRV510	0	37,77	0,00%
PETRJ292	0,09	38,27	0,29%	PETRV292	2	38,27	5,23%
PETRJ277	0,08	38,52	0,26%	PETRV277	0	38,52	0,00%
PETRJ520	0,06	38,77	0,19%	PETRV520	0	38,77	0,00%
PETRJ328	0,05	39,27	0,16%	PETRV328	0	39,27	0,00%
PETRJ342	0,03	39,77	0,10%	PETRV342	0	39,77	0,00%
PETRJ357	0,03	40,27	0,10%	PETRV357	0	40,27	0,00%
PETRJ376	0,02	40,77	0,06%	PETRV376	0	40,77	0,00%
PETRJ391	0,01	41,27	0,03%	PETRV391	0	41,27	0,00%
PETRJ406	0,01	41,77	0,03%	PETRV406	0	41,77	0,00%

PETRJ417	0,01	42,27	0,03%	PETRV417	0	42,27	0,00%
PETRJ427	0,01	42,77	0,03%	PETRV427	0	42,77	0,00%
PETRJ432	0	43,27	0,00%	PETRV432	0	43,27	0,00%
PETRJ437	0	43,77	0,00%	PETRV437	0	43,77	0,00%
PETRJ442	0	44,27	0,00%	PETRV442	0	44,27	0,00%
PETRJ447	0	44,77	0,00%	PETRV447	0	44,77	0,00%
PETRJ452	0	45,27	0,00%	PETRV452	0	45,27	0,00%
PETRJ451	0	45,77	0,00%	PETRV451	0	45,77	0,00%
PETRJ462	0	46,27	0,00%	PETRV462	0	46,27	0,00%

Tabela 04: Grade de opções de compra e venda da Petrobrás com respectiva taxa de juros.

Fonte: Próprio autor.