



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**ESTRATÉGIA DE OPÇÕES EM BITCOIN**  
“Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy”

**João Gabriel Rodriguez Altomar**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCS**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Graduação em Administração de Empresas

Rio de Janeiro, novembro de 2018.



**João Gabriel Rodriguez Altomar**

**ESTRATÉGIA DE OPÇÕES EM BITCOIN  
“Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy”**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao programa de graduação em Administração da PUC-Rio como requisito parcial para a obtenção do título de graduação em Administração.

Orientador: Antonio Carlos Figueiredo

Rio de Janeiro  
Novembro de 2018.

## **Agradecimentos**

À PUC-RIO, por proporcionar um espaço de excelente qualidade e um corpo docente de extrema competência.

Ao professor orientador Antonio Carlos Figueiredo, que com muita paciência e dedicação conseguiu me orientar neste Trabalho de Conclusão de Curso.

À minha namorada, Viviane Neves, sempre presente me dando apoio e ajuda em todos os momentos necessários.

Às minhas tias, Eliane, Cláudia e Márcia que com muito esforço conseguiram me guiar nos momentos de fraqueza, confusão e desânimo.

Aos meus primos, Rafael e Thiago, por todos os conselhos e ajudas fornecidas durante todo o processo de graduação.

Em especial a minha avó, Carmen e minha mãe, Luciana, por fornecerem toda a base para que eu pudesse chegar até aqui, sem elas, eu nada seria.

E a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a minha formação.

## Resumo

Altomar, João Gabriel. Estratégia de opções em Bitcoin, “Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy”. Rio de Janeiro, 2018. 29 páginas – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho tem como objetivo verificar a aplicabilidade da estratégia Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy no mercado de criptomoedas, sendo o Bitcoin usado como moeda de estudo. Juntamente com uma plataforma (Deribit) usada como base de pesquisa, obtenção de dados secundários e das opções usadas para a montagem da estratégia. Criação de três cenários da estratégia, verificando assim, o seu comportamento quando utilizado o Bitcoin. Concluindo a eficiência da estratégia com a moeda utilizada e sua possível aplicabilidade no mercado de opções com Bitcoin.

### Palavras-chave

Opções, Bitcoin, Criptomoedas, Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy, Mercado financeiro, Finanças.

## Abstract

Altomar, João Gabriel. Bitcoin options strategy, Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy. Rio de Janeiro, 2018. 29 páginas – Departamento de Administração. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work aims to check the applicability of Dr. Singh's Nearly Zero Risk Strategy in the cryptocurrencies market, with Bitcoin being used as study currency. Together with a platform (Deribit) used as a research base, obtaining secondary data and the options used to assemble the strategy. Creation of three scenarios of the strategy, thus verifying its behavior when using Bitcoin. Concluding the efficiency of the strategy with the currency used and its possible applicability in the options market with Bitcoin.

### Keywords

Options, Bitcoin, cryptocurrencies, Dr. Singh's Nearly Zero Risk Strategy, Financial Market, Finance.

## Sumário

1 O tema e o problema de estudo	7
1.1. Introdução ao tema e ao problema do estudo	7
1.2. Objetivo do estudo	8
1.3. Objetivos intermediários do estudo	8
1.4. Delimitação e foco do estudo	8
1.5. Justificativa e relevância do estudo	8
2 Revisão de literatura	9
2.1. Opções americanas e europeias	9
2.2. Opções de Compra	9
2.3. Opção de Venda	10
2.4. A Estratégia	11
2.5. Modelo de Black & Scholes	13
3 Métodos e procedimentos de coleta e de análise de dados do estudo	15
3.1. Etapas de coleta de dados	15
3.2. Fontes de informação selecionadas para coleta de dados no estudo	16
3.3. Formas de tratamento e análise dos dados coletados para o estudo	16
3.4. Limitações do Estudo	17
4 Apresentação e análise dos resultados	18
4.1. Bitcoin no tempo	18
4.2. Cenário 1	20
4.3. Cenário 2	22
4.4. Cenário 3	25
5 Conclusões e recomendações para novos estudos	28
5.1. Conclusões	28
5.2. Sugestões e recomendações para novos estudos	28
6 Referências Bibliográficas	30

## Lista de figuras

Figura 1: Index Chart.....	18
Figura 2: Bitcoin/USD x Data.....	19
Figura 3: cenário 1 Gráfico .....	22
Figura 4: cenário 2 Gráfico .....	24
Figura 5: cenário 3 Gráfico .....	27

## Lista de Tabelas

Tabela 1: cenário1 projeções 1 .....	20
Tabela 2: cenário 1 projeções 2 .....	21
Tabela 3: cenário 1 resultado .....	21
Tabela 4: cenário 2 projeções 1 .....	23
Tabela 5: cenário 2 projeções 2 .....	23
Tabela 6: cenário 2 resultado .....	24
Tabela 7: cenário 3 projeções 1 .....	25
Tabela 8: cenário 3 projeções 2 .....	26
Tabela 9: cenário 3 resultado .....	26

# 1 O tema e o problema de estudo

A incessante busca por explicações e previsões de mercado dentro do universo das criptomoedas move diversos entusiastas ao redor do mundo. O grande problema no caso é o comportamento anormal e diversas vezes inexplicável sobre as alterações em preços das mesmas. Porém, ao invés de entender e prever a variação, há a possibilidade de gerar rendimentos com apenas uma premissa: Volatilidade.

A volatilidade não é nada mais que a variação (valorização ou queda) do valor da moeda em um espaço de tempo. Sendo assim, ao saber que há uma grande volatilidade, ao invés de prever o sentido, por que não rever um método para ganho em cima dessa possibilidade?

## 1.1. Introdução ao tema e ao problema do estudo

Primeiramente, para começar o estudo foi necessário achar dentro do universo das criptomoedas uma que tenha uma base de dados consistente e tenha liquidez para operar com Opções da mesma. Sendo assim, a moeda de escolha foi o Bitcoin, com maior tempo no mercado e a mais negociada atualmente.

Outro desafio foi achar uma plataforma de *trading* que tenha Opções de Bitcoin negociáveis, que opere de forma consistente e tenha dados históricos disponíveis para a pesquisa. Dessa maneira, foi escolhida a plataforma chamada Deribit. Holandesa operada em Amsterdã, foi fundada por John Jansen (CEO), Marius Jansen (CMO), Sebastian Smyczyński (CTO) e Andrew Yanovsky (Lead developer) e lançada no verão de 2016.

Por último, mas não menos importante, foi a escolha da estratégia a ser usada. Foi escolhida a estratégia “Dr. Singh Nearly Zero Risk Strategy” retirada do livro “Stop Trading Stocks & Futures The Old Fashioned Way: Trade Options With Minimal Risk Strategies”. *“We created this strategy to capitalize on big stock moves in volatile stocks, such as biotech firms awaiting FDA (Food and Drug Administration) approval or rejection, whether those big steps are up or down. According to our calculations, your risk to trade these combinations orders is zero. Nevertheless, because we like to err on the side of caution, we advise our clients*

to assume a risk of about \$200 for the entire position to account for uncontrollable uncertainties, such as a change in volatility, etc.” (Singh, 2017, p. 219)

## 1.2. Objetivo do estudo

O atual estudo tem como objetivo ver a aplicabilidade de uma estratégia de Opções utilizada em mercado para o Bitcoin.

## 1.3. Objetivos intermediários do estudo

Para se atingir o objetivo final proposto que esse estudo prevê, os objetivos intermediários a serem alcançados são:

- ✓ Identificar a moeda a ser usada;
- ✓ Identificar uma plataforma de *trading* que possui a moeda escolhida;
- ✓ Identificar se a plataforma possui o tipo de operação necessária;
- ✓ Escolher a estratégia a ser usada;
- ✓ Escolher as opções no espaço e tempo estipulado;
- ✓ Aplicar a estratégia Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy;
- ✓ Analisar o comportamento da estratégia ao longo do período; e
- ✓ Buscar entender o porquê do lucro e/ou perda da estratégia selecionada.

## 1.4. Delimitação e foco do estudo

Este estudo volta-se mais especificamente para opções de Bitcoin encontradas na plataforma Deribit, sendo elas opções de compra e de venda (*calls* e *puts*) ligadas à estratégia pré-definida com aplicação em três combinações distintas de doze opções diferentes. Todas elas iniciadas em outubro ou novembro, com término sempre na data das opções de menor prazo da estratégia, as quais variam de opção para opção.

## 1.5. Justificativa e relevância do estudo

As informações que esse estudo pretende produzir podem se mostrar de interesse para entusiastas do mercado de Derivativos e também aqueles que querem uma maneira alternativa de gerar lucros operando com criptomoedas

## 2 Revisão de literatura

Neste capítulo são apresentados e discutidos aspectos conceituais e estudos relacionados ao tema que servirão de base para a análise realizada.

Esta seção está dividida em quatro partes e abordam, respectivamente, Opções americanas e europeias, Opções de Compra, Opções de Venda, A estratégia e Modelo de Black & Scholes. Todos usados para a análise da pesquisa realizada.

### 2.1. Opções americanas e europeias

“A opção americana é aquela que pode ser exercida a qualquer momento, até a data do vencimento. A opção europeia só pode ser exercida na data do vencimento.

No Brasil, existem as duas modalidades. A opção americana pode ser mais interessante em um mercado com pouca liquidez. Não havendo a possibilidade de fechar a posição no mercado, o titular de uma posição americana pode exercer o direito e sair de uma posição na hora que julgar mais conveniente”. (Figueiredo, 2016).

### 2.2. Opções de Compra

“Uma opção de compra (*call*) representa o **direito de comprar** um ativo em determinada data por certo preço (de exercício). O direito de comprar pertence ao **titular** da opção. O titular é o agente econômico que compra a opção, pagando por ela determinado valor (prêmio). O agente econômico que vende a opção para o titular é chamado de **lançador**. Ele recebe o prêmio pago pelo titular. Caso o direito de compra seja exercido pelo titular, o lançador é obrigado a vender o ativo-objeto da opção.

O prêmio da opção de compra antes do vencimento é determinado por vários fatores (...). Na data do vencimento, seu valor é:

$$\text{Max} \{(S-E), 0\}$$

S – Cotação à vista do ativo

E – Preço de exercício

Na data de vencimento, se o ativo está cotado acima do preço de exercício, a opção de compra vale **S-E**, pois o titular exerce o direito de comprar o ativo a **E** e pode vendê-lo por **S**. Se o ativo está cotado ao preço de exercício, ou abaixo, o direito de comprar por E não é exercido. Nesse caso, dizemos que a opção vira pó” (Figueiredo, 2016).

### 2.3. Opção de Venda

“Uma opção de venda (*put*) representa o **direito de vender** um ativo em determinada data por um preço certo (de exercício). O direito de vender pertence ao **titular** da opção, ou seja, aquele que compra a ação, pagando por ela um prêmio. O agente econômico que vende a opção para o titular é chamado de **lançador**. Ele recebe o prêmio pago pelo titular. Caso o direito de vender seja exercido pelo titular, o lançador é obrigado a comprar o ativo-objeto da opção.

O prêmio da opção de venda antes do vencimento é determinado por vários fatores, (...). Na data do vencimento, seu valor é:

$$\text{Max} \{(E-S), 0\}$$

S – Cotação à vista do ativo

E – Preço de exercício

Na data do vencimento, se o ativo está cotado abaixo do preço de exercício, a opção de venda vale **E-S**, pois o titular exerce o direito de vender a **E**, podendo comprá-lo por **S**. Se o ativo está cotado ao preço de exercício, ou acima, o direito de vender por **E** não é exercido. Nesse caso, a opção vira pó.” (Figueiredo, 2016, p. 71).

## 2.4. A Estratégia

Como previsto anteriormente, a estratégia usada foi a “Dr. Singh’s Nearly Zero Risk Strategy”. Neste tópico iremos reconhecer o funcionamento da estratégia assim como exemplo dado no livro:

**“TRADE ENTRY:** *We recommend entering these trades as soon as possible, as in shortly after they are supported. Enter these trades only as combination orders – That is, open all of the positions, calls, and puts, at the same time – and in equal ratio. Enter these trades for credit – That is, taking money in. Enter these trades using limit orders, never market orders.*

*Example 1 from a recent trade recommendation:*

Stock: *INSM (Insmed Incorporated)*

*Buy one Aug 18<sup>th</sup> 17 call*

*Buy one Aug 18<sup>th</sup> 18 put*

*Sell one Oct 20<sup>th</sup> 18 call*

*Sell one Oct 20<sup>th</sup> 17 put*

Net credit: *10.95 (US\$1,095)*

**TRADE EXIT:** *We place an order to buy back the entire combination on or before the expiration day of the long positions.*

**TRADE HEDGE:** *We don’t place stop-loss orders on these trades because any potential loss is already limited.*

**MARGIN:** *Margin requirements may vary from brokerage to brokerage. Our initial margin requirement for this trade with Interactive Brokers was \$310.*

**MAX RISK:** \$200

**MAX PROFIT:** \$1,192

**PERCENT RETURN:** 1,254%

**CAUTION:** We skip the trade for this week if we're not able to get out our desired net credit, or close to it.

**Potential of profit at different prices of INSM on August 18 based on Black Scholes Option pricing formula. It may vary if the options do not follow their historical pattern.**

if price of stock on Aug 18 goes to	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30	40	50
Potential of profit	\$195	\$194	\$174	\$112	\$8	\$62	\$78	\$65	\$26	\$64	\$184	\$288	\$379	\$458	\$590	\$809	\$936

**The rationale for the above trade:**

We expect a big move in INSM soon as Phase 3 data result for the biopharmaceutical company are due to be released in September 2017 (plus/minus a month). We don't know whether that move will up or down, but his strategy allows us to profit either way. In this procedure, we buy nearer date options because they are relatively too high-priced, and thus was collected a credit. The extended options act as hedge against the short options, and the net credit accumulated serves as a further hedge against down move. If we close all positions

*on or before August 18<sup>th</sup>, the day our long seats expire, we are guaranteed – worst-case scenario – to break even or close to it.*

*(...)*

*We ordinary implement this strategy when we expect a stock to go up much higher than it might go down. We don't expect the stock to remain flat on the day of expiration of the extended call and put.”* (Singh, 2017, p. 219-21)

## 2.5. Modelo de Black & Scholes

“O modelo de Black & Scholes foi apresentado em 1973 por Fischer Black e Myron Scholes e representou um grande avanço na área de finanças ao mostrar como os preços teóricos de opções podem ser determinados. Na prática, o modelo é largamente utilizado pelos agentes econômicos no apuração de opções europeias<sup>1</sup>.

A principal hipótese do modelo é a de que os preços do ativo seguem uma distribuição log-normal<sup>2</sup>, ou seja, a distribuição probabilística dos retornos do ativo em uma data futura, calculados de forma contínua e composta a partir dos seus preços, é normal.

$$LN\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) = \text{Retorno do ativo de forma contínua}$$

$S_t$  = preço do ativo na data t

$S_{t-1}$  = preço do ativo na data t – 1

As fórmulas de Black & Scholes, para a determinação dos preços de opções de compra e opções de venda europeias de ações sem dividendos, são:” (Figueiredo, 2016, p.87-8)

$$c = S N(d_1) - E e^{-rt} N(d_2)$$

---

<sup>1</sup> Opções americanas de compra sobre ações que não pagam dividendos também podem ser apuradas pelo modelo, já que nunca devem ser exercidas antes do vencimento.

<sup>2</sup> Uma variável segue uma distribuição log-normal quando seu logaritmo natural é normalmente distribuído.

$$p = E e^{-rt} N(-d_2) - S N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)\right)t}{\sigma\sqrt{t}} = d_1 - \sigma\sqrt{t}$$

- c – prêmio teórico da opção de compra (*call*)
- p – prêmio teórico da opção de venda (*put*)
- S – cotação à vista do ativo-objeto (*spot price*)
- E – preço de exercício
- r – taxa de juros nominal contínua projetada até o vencimento da opção
- t – tempo para o vencimento da opção
- $\sigma$  – volatilidade do ativo-objeto
- N(x) – função de probabilidade acumulativa de uma variável normal padronizada
- e – base dos logaritmos naturais = 2,718282
- ln – logaritmo natural

Vale ressaltar que para viabilizar e tornar mais rápida a coleta de dados da pesquisa, as precificações das opções escolhidas foram feitas através de uma planilha do Excel que usa como base as fórmulas citadas acima. A planilha exige inputs dados como: Preço da ação, no caso o bitcoin, taxa de volatilidade, taxa livre de risco, tipo de opção, tempo de vida em anos da opção e o seu preço de exercício. Dessa forma, calcula-se os resultados da precificação de opções pelo modelo de Black & Scholes. Essa planilha pode ser obtida através do link: <http://www.rotman.utoronto.ca/~hull/software/DG200.01.xls>, acessado em 01 out 2018.

### **3 Métodos e procedimentos de coleta e de análise de dados do estudo**

Este capítulo pretende informar sobre as diversas decisões acerca da forma como este estudo foi realizado.

Está dividido em cinco seções que informam, respectivamente, sobre as etapas de coleta de dados do estudo realizado, sobre as fontes de informação selecionadas para coleta de informações neste estudo. Na sequência, informa-se sobre os processos e instrumentos de coleta de dados realizados em cada etapa, com respectivas justificativas, sobre as formas escolhidas para tratar e analisar os dados coletados e, por fim, sobre as possíveis repercussões que as decisões sobre como realizar o estudo impuseram aos resultados assim obtidos.

#### **3.1. Etapas de coleta de dados**

A pesquisa foi realizada a partir de três etapas de coletas de dados secundários.

A primeira etapa consistiu em escolher qual moeda seria usada. Para o mercado de Opções em criptomoedas essa escolha não teve muitas vertentes, pois a única moeda de grande porte, mais comercializada e com maior banco de dados secundários para o estudo é o Bitcoin. Com todas essas premissas, foi feita a escolha para ser usada na pesquisa.

A segunda etapa foi composta pela escolha da plataforma de *trading* para a coleta de dados sobre as opções, valor do Bitcoin e volatilidade do mesmo. Para isso, algumas alternativas foram levantadas, dentre todas, era fundamental uma que tivesse todos os itens citados anteriormente em banco de dados para termos acesso para a confecção de mais de um cenário, dessa forma, levando a um estudo mais completo e preciso.

A terceira etapa englobou a escolha das estratégias a serem aplicadas. Primeiramente o atual trabalho seria sobre algumas estratégias já conhecidas no mercado, usando empresas com grande liquidez como Petrobrás e Vale. Porém, uma estratégia chamou atenção, voltada para um mercado de alta volatilidade: a Dr. Singh's Nearly Zero Risk Strategy prometia ser promissora e nova no mercado. Mas para isso era necessária uma empresa com alta

volatilidade e de preferência em um curto espaço de tempo em que poderíamos observar a progressão da estratégia durante a confecção da pesquisa. Dessa forma, o Bitcoin apareceu como uma boa alternativa de estudo, pois se encaixava nas necessidades requeridas pela estratégia escolhida.

### **3.2. Fontes de informação selecionadas para coleta de dados no estudo**

Na primeira etapa buscaram-se informações junto à internet com sites como <https://br.investing.com/crypto> para observar a liquidez das possíveis moedas a serem utilizadas.

Na segunda etapa consultou-se o site <https://www.bitmex.com/app/trade/XBTUSD> como opção para coleta de dados ligados à cotação do Bitcoin, porém não usada no estudo. Outro site foi o <https://www.deribit.com/main#/options> para obter as opções de cotação do Bitcoin e volatilidade da moeda. O site que realmente foi utilizado durante o estudo foi o <https://www.deribit.com> para obter as opções.

Finalmente, na terceira etapa o objetivo foi encontrar a estratégia a ser usada. Primeiramente procurada no livro “Introdução aos Derivativos” de Antonio Carlos Figueiredo e posteriormente procurada e retirada para uso do livro “Stop Trading Stocks & Futures The Old Fashioned Way: Trade Options With Minimal Risk Strategies” de Harsimran Singh Ph.D.

### **3.3. Formas de tratamento e análise dos dados coletados para o estudo**

Na primeira etapa as informações foram escolhidas pura e simplesmente por volume transacionado no mercado.

A importância de ressaltar a liquidez da moeda vem da aplicabilidade real da pesquisa, de forma prática visando uma real obtenção de lucro com a estratégia, saindo do aspecto apenas teórico.

Na segunda etapa foi tomado o cuidado de escolher uma plataforma sólida com um bom histórico de dados e inúmeras transações confiáveis. Considerando que o preço das opções varia de acordo com a data de entrada, tomou-se o cuidado de retirar essas informações de forma precisa da plataforma de *trading* utilizada.

Optou-se por este tratamento com o objetivo de aumentar o índice de acerto na precificação pelo método de Black & Scholes através da planilha citada na

seção “Modelo de Black & Scholes” e na coleta de preço de prêmio das opções assim como suas volatilidades implícitas.

Este modo de tratar os dados coletados permite que tenhamos confiança nos resultados obtidos, podendo ser colocada em prática a pesquisa e até estudada por outras vertentes em outros estudos correlacionados.

### **3.4.Limitações do Estudo**

Em todas as etapas antevê-se que o Bitcoin tem se mostrado volátil ao longo do tempo, porém, ao recolher os dados secundários pela plataforma de *trading* utilizada, não tínhamos o valor da volatilidade anual da moeda, sendo assim, usamos a volatilidade encontrada na data que começamos a pesquisa.

Fora isso, não foi considerada nas contas da pesquisa a taxa de corretagem que consiste em 0,04% do contrato subjacente ou 0,0004 BTC / opção, por nossa percepção, não é relevante para uma real alteração da viabilidade das operações, por conseguinte, não impacta de forma significativa os resultados obtidos.

Outro ponto importante a citar é que usamos a taxa livre de risco dos Estados Unidos como aproximadamente 1% para a precificação pelo modelo de Black & Scholes, escolheu-se o valor devido ao espaço de tempo realizado na pesquisa. Fator que pode influenciar os resultados finais, porém sem grandes impactos.

Todos os montantes apresentados são definidos em Dólares Americanos, já que o Bitcoin tem sua cotação sempre ligada a ele.

## 4 Apresentação e análise dos resultados

Este capítulo, organizado em quatro seções apresenta e discute os principais resultados alcançados, analisa e discute suas implicações e produz sugestões sobre o estudo previamente selecionado.

A primeira seção demonstra a evolução do Bitcoin durante o período em análise e seu prévio histórico.

A segunda seção apresenta e descreve o primeiro cenário em que os dados foram coletados no dia inicial da opção de menor prazo, sendo ela o marco para o início da estratégia.

A seguir trata-se do segundo cenário, realizado da mesma forma que o primeiro, a fim de entender melhor o funcionamento da estratégia e seus resultados, assim como sua aplicabilidade em outras combinações de opções.

Por fim, a quarta e última seção tem como objetivo um terceiro cenário para reiterar e constatar que os dois primeiros cenários não foram uma coincidência e seus resultados são concisos com a estratégia e tem a confirmação da funcionalidade da estratégia por meio dos caminhos escolhidos.

### 4.1. Bitcoin no tempo

A seção 4.1 tem como objetivo mostrar o potencial da moeda para aplicação da estratégia. Nos gráficos mostrados abaixo conseguimos entender um pouco sobre a volatilidade da moeda e como ela vem se comportando desde o início da plataforma escolhida.

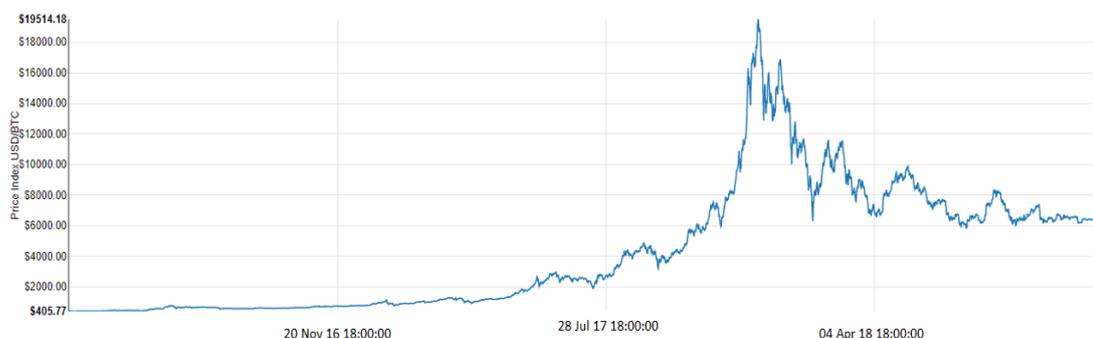


Figura 1: Index Chart

Fonte: <https://www.deribit.com/main#/options>

Na figura 1 podemos observar o valor do Bitcoin na data de 20/11/2016 às 18 horas, com um valor próximo a \$753,08. Na data de 28/07/2017 às 18 horas, com um valor de aproximadamente \$2.738,11. Por último, na data de 04/04/2018 o Bitcoin esteve próximo de \$7.340,02.

Importante observar que o Bitcoin teve um máximo perto de \$19.447,79 entre julho de 2017 e abril de 2018. Uma variação de 710% em relação à cotação de 28/07/2017.

Ampliando o gráfico para o tempo delimitado de estudo temos em 2018:

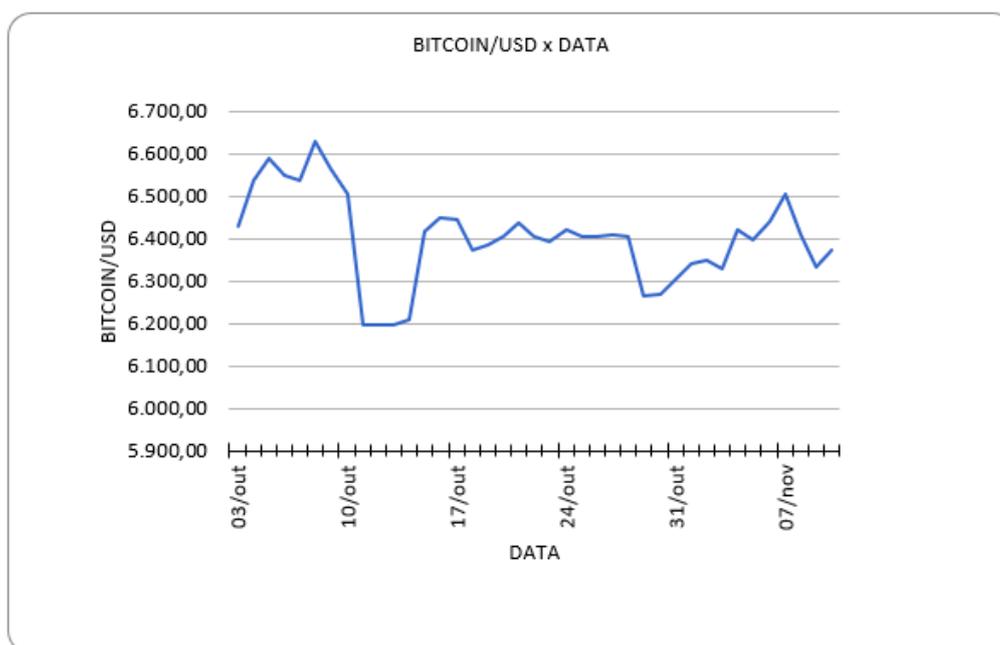


Figura 2: Bitcoin/USD x Data

Podemos observar na figura 2 que há uma pequena variação da moeda no tempo, ao contrário do que é demonstrado ao longo de sua história, na data de 03/10/2018 estava aproximadamente em \$6.400 com sua máxima em \$6.650 entre 03/10/2018 e 10/10/2018 e sua mínima perto de \$6.200 entre 10/10/2018 e 17/10/2018.

## 4.2. Cenário 1

No primeiro cenário usamos os seguintes dados:

1. Compra 19 out 6000 call
2. Compra 19 out 6500 put
3. Venda 26 out 6500 call
4. Venda 26 out 6000 put

Ou seja, compra de uma *call* com vencimento em 19 de outubro de 2018 com um preço de exercício de \$6.000 e prêmio de \$291,31023, compra de *put* com vencimento em 19 de outubro com preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$421,47012, venda de uma *call* com vencimento em 26 de outubro com preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$136,35798, por último, venda de uma *put* com vencimento em 26 de outubro com preço de exercício de \$6.000 e prêmio de \$192,14079.

Dessa forma, conseguimos achar os seguintes resultados com as projeções de preços para os itens 1 e 2:

Tabela 1: cenário1 projeções 1

	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
1	0,00	0,00	0,00	500,00	1.000,00	1.500,00	2.000,00	2.500,00
2	1.500,00	1.000,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prêmio:	(712,78)	(712,78)	(712,78)	(712,78)	(712,78)	(712,78)	(712,78)	(712,78)
total:	787,22	287,22	(212,78)	(212,78)	287,22	787,22	1.287,22	1.787,22

Em ambos os itens da tabela 1 as opções são encerradas na data de seus vencimentos, com o Bitcoin em \$5.000 no item 1 o valor da opção vira pó, já no caso do segundo item há uma recompensa de \$1.500, pois o preço de exercício é de \$6.500 e estamos projetando em \$5.000 a compra de *put*. Com o prêmio de \$712,78 e a opção sendo exercida, temos um resultado de \$787,22. A mesma lógica foi usada para as projeções seguintes, chegando a seu último resultado projetado no valor de \$1.787,22.

Seguindo na mesma linha das projeções, os resultados para os itens 3 e 4 são:

Tabela 2: cenário 1 projeções 2

	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
3	(0,00)	(0,15)	(12,54)	(147,04)	(518,01)	(1.001,95)	(1.501,26)	(2.001,25)
4	(998,90)	(507,57)	(134,57)	(12,35)	(0,35)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
Prêmio:	328,50	328,50	328,50	328,50	328,50	328,50	328,50	328,50
total:	(670,40)	(179,23)	181,39	169,12	(189,86)	(673,45)	(1.172,76)	(1.672,75)

Nesse caso da tabela 2, os dois itens são encerrados antes das datas de vencimento de cada uma, sendo elas 26 de outubro, ou seja, são finalizadas no dia 19 de outubro, juntamente com as opções dos itens 1 e 2. Sendo assim, usamos o modelo de Black & Scholes para estimar o valor delas na data que iremos encerrar as opções. Para isso, usamos a volatilidade do Bitcoin na data de encerramento, 40,78%. Também precisamos do valor em anos da data de término até a data de vencimento das opções, ou seja, dividimos 7 por 365, pois no caso o mercado funciona todos os dias. Portanto encontramos o resultado de 0,0192 anos até o vencimento. Com esses dados aplicamos o modelo de Black & Scholes para achar o valor das projeções.

Para a projeção em \$5.000 achamos um valor no item 3 muito próximo a zero, ou seja, a venda de *call* virou pó. Já no item 4 encontramos um valor de aproximadamente \$(998,90), por se tratar de uma opção de venda, entramos “desembolsando” dinheiro e recebendo o prêmio no valor de \$328,50. Por fim, calculamos o valor total para a projeção em \$5.000 somando os itens 3 e 4 resultando em \$(670,40).

A conclusão do cenário 1 para cada projeção foi calculado com o resultado da soma dos itens 1 e 2 com a soma dos itens 3 e 4. Dessa maneira obtivemos o resultado das operações:

Tabela 3: cenário 1 resultado

	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
Resultado	116,82	107,99	(31,39)	(43,67)	97,36	113,77	114,46	114,47

Com esses resultados da tabela 3 foi possível montar o gráfico do Lucro em função do valor projetado do Bitcoin no encerramento das opções, conseqüentemente, no final da estratégia.



Figura 3: cenário 1 Gráfico

Podemos observar na figura 3 que os lucros são obtidos nos extremos do gráfico, tanto antes de \$6.000 quanto depois de \$6.500. Para a realização de lucro teríamos que esperar uma volatilidade maior nesse curto espaço de tempo. No caso do cenário apresentado teríamos uma perda de mais ou menos \$40, pois no dia 19 de outubro o Bitcoin estava cotado em aproximadamente \$6.380,00.

### 4.3. Cenário 2

Para o segundo cenário usamos os seguintes dados:

1. Compra 2 nov 6500 call
2. Compra 2 nov 7000 put
3. Venda 30 nov 7000 call
4. Venda 30 nov 6500 put

Ou seja, compra de uma *call* com vencimento em 2 de novembro de 2018 com um preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$114,664665, compra de *put* com vencimento em 2 de novembro com preço de exercício de \$7.000 e prêmio de \$573,323325, venda de uma *call* com vencimento em 30 de novembro com

preço de exercício de \$7.000 e prêmio de \$130,15989, por último, venda de uma *put* com vencimento em 30 de novembro com preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$384,28158.

Dessa forma, conseguimos achar os seguintes resultados com as seguintes projeções de preços para os itens 1 e 2:

Tabela 4: cenário 2 projeções 1

	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00	1.000,00	1.500,00	2.000,00
2	3.000,00	2.500,00	2.000,00	1.500,00	1.000,00	500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prêmio:	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)	(687,99)
total:	2.312,01	1.812,01	1.312,01	812,01	312,01	(187,99)	(187,99)	312,01	812,01	1.312,01

Em ambos os itens da tabela 4 as opções são encerradas na data de seus vencimentos, com o Bitcoin em \$4.000 no item 1 o valor da opção vira pó, já no caso do segundo item há uma recompensa de \$3.000, pois o preço de exercício é de \$7.000 e estamos projetando em \$4.000 a compra de *put*. Com o prêmio de \$687,99 e a opção sendo exercida, temos um resultado de \$2.312,01. A mesma lógica foi usada para as projeções seguintes, chegando a seu último resultado projetado no valor de \$1.312,01.

Seguindo na mesma linha das projeções, os resultados para os itens 3 e 4 são:

Tabela 5: cenário 2 projeções 2

	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
3	(0,00)	(0,01)	(0,28)	(4,18)	(29,37)	(118,34)	(317,80)	(639,30)	(1.053,78)	(1.520,30)
4	(2.495,02)	(1.995,11)	(1.497,26)	(1.016,06)	(595,33)	(290,11)	(115,69)	(37,89)	(10,35)	(2,41)
Prêmio:	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44	514,44
total:	(1.980,58)	(1.480,68)	(983,10)	(505,79)	(110,26)	105,99	80,95	(162,75)	(549,69)	(1.008,26)

Nesse caso da tabela 5, os dois itens são encerrados antes das datas de vencimento de cada uma, sendo elas 30 de novembro, ou seja, são encerradas no dia 02 de novembro, juntamente com as opções dos itens 1 e 2. Sendo assim, usamos o modelo de Black & Scholes para estimar o valor delas na data que iremos encerrar as opções. Para isso, usamos a volatilidade do Bitcoin do início da pesquisa, 40,78%. Também precisamos do valor em anos da data de fechamento até a data de vencimento das opções, ou seja, dividimos 28 por 365, pois no caso o mercado funciona todos os dias. Logo, encontramos o resultado de 0,0767 anos até o vencimento. Com esses dados aplicamos o modelo de Black & Scholes para achar o valor das projeções.

Para a projeção em \$4.000 achamos um valor no item 3 muito próximo a zero, ou seja, a venda de *call* virou pó. Já no item 4 encontramos um valor de aproximadamente \$(2.495,02), por se tratar de uma opção de venda, entramos “desembolsando” dinheiro e recebendo o prêmio no valor de \$514,44. Por fim, calculamos o valor total para a projeção em \$4.000 somando os itens 3 e 4 resultando em \$(1.980,58). Aplicando-se a mesma lógica para as outras.

A conclusão do cenário 2 para cada projeção foi calculado com o resultado da soma dos itens 1 e 2 com a soma dos itens 3 e 4. Dessa maneira obtivemos o resultado das operações.

Tabela 6: cenário 2 resultado

	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500
Resultado	331,44	331,34	328,91	306,22	201,75	(82,00)	(107,03)	149,26	262,33	303,75

Com esses resultados (tabela 6) foi possível montar o gráfico do Lucro em função do valor projetado do Bitcoin no encerramento das opções, conseqüentemente, no final da estratégia.

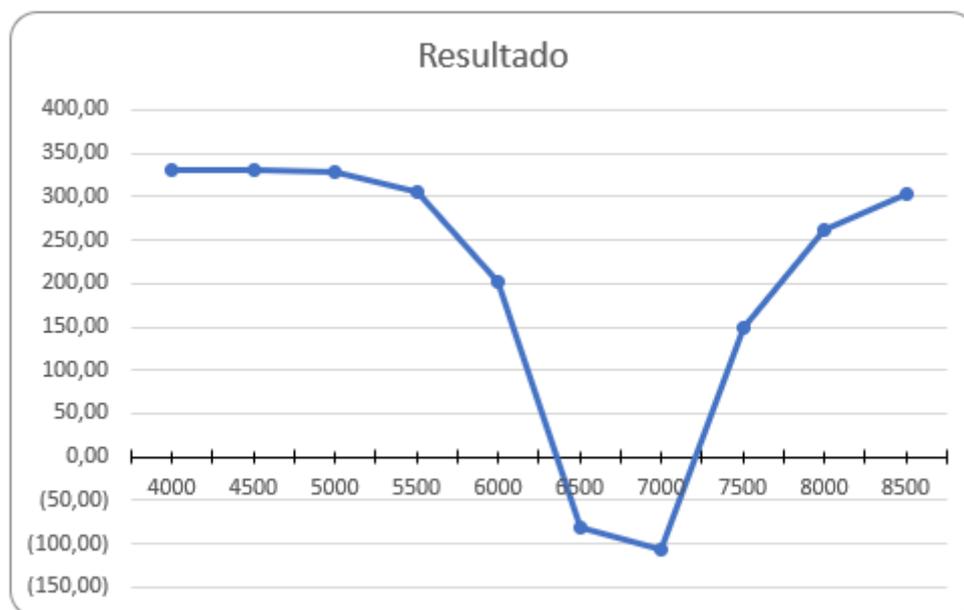


Figura 4: cenário 2 Gráfico

Verificamos que na figura 4 os lucros são obtidos da mesma forma que o cenário 1, nos extremos do gráfico, tanto antes de mais ou menos \$6.300 quanto depois de aproximadamente \$7.250. No caso do cenário apresentado teríamos possivelmente uma perda, pois no dia 2 de novembro o Bitcoin estava cotado em aproximadamente \$6.350,00.

#### 4.4. Cenário 3

Para o terceiro cenário usamos os seguintes dados:

1. Compra 9 nov 6250 call
2. Compra 9 nov 6500 put
3. Venda 30 nov 6500 call
4. Venda 30 nov 6250 put

Ou seja, compra de uma *call* com vencimento em 9 de novembro de 2018 com um preço de exercício de \$6.250 e prêmio de \$ 190,2528, compra de *put* com vencimento em 9 de novembro com preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$171,22752, venda de uma *call* com vencimento em 30 de novembro com preço de exercício de \$6.500 e prêmio de \$ 177,56928, por último, venda de uma *put* com vencimento em 30 de novembro com preço de exercício de \$6.250e prêmio de \$ 164,88576.

Dessa forma, conseguimos achar os seguintes resultados com as seguintes projeções de preços para os itens 1 e 2:

Tabela 7: cenário 3 projeções 1

	5000	5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750	7000	7250
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	250,00	500,00	750,00	1.000,00
2	1.500,00	1.250,00	1.000,00	750,00	500,00	250,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prêmio:	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)	(361,48)
total:	1.138,52	888,52	638,52	388,52	138,52	(111,48)	(111,48)	138,52	388,52	638,52

Em ambos os itens da tabela 7 as opções são encerradas na data de seus vencimentos, com o Bitcoin em \$5.000 no item 1 o valor da opção vira pó, já no caso do segundo item há uma recompensa de \$1.500, pois o preço de exercício é de \$6.500 e estamos projetando em \$5.000 a compra de *put*. Com o prêmio de \$361,48 e a opção sendo exercida, temos um resultado de \$1.138,52. A mesma lógica foi usada para as projeções seguintes, chegando em seu último resultado projetado no valor de \$638,52.

Seguindo na mesma linha das projeções, os resultados para os itens 3 e 4 são:

Tabela 8: cenário 3 projeções 2

	5000	5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750	7000	7250
3	(2,24)	(7,58)	(21,04)	(49,33)	(100,32)	(180,92)	(295,10)	(442,87)	(620,68)	(822,79)
4	(1.251,02)	(1.012,60)	(788,37)	(586,77)	(415,46)	(278,95)	(177,36)	(106,78)	(60,95)	(33,05)
Prêmio:	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46	342,46
total:	(910,81)	(677,73)	(466,96)	(293,65)	(173,32)	(117,41)	(130,00)	(207,19)	(339,17)	(513,38)

Nesse caso, os dois itens são encerrados antes das datas de vencimento de cada uma, sendo elas 30 de novembro, ou seja, são encerradas no dia 09 de novembro, juntamente com as opções dos itens 1 e 2. Sendo assim, usamos o modelo de Black & Scholes para estimar o valor delas na data que iremos encerrar as opções. Para isso, usamos a volatilidade do Bitcoin na data de início da pesquisa, assim como nos dois cenários anteriores (tópicos 4.2 e 4.3), 40,78%. Também precisamos do valor em anos da data de encerramento até a data de vencimento das opções, ou seja, dividimos 21 por 365, pois no caso o mercado funciona todos os dias. Dessa forma encontramos o resultado de 0,0575 anos até o vencimento. Com esses dados aplicamos o modelo de Black & Scholes para achar o valor das projeções.

Para a projeção em \$5.000 achamos um valor no item 3 muito próximo a zero, \$(2,24), a venda de call é quase pó. Já no item 4 encontramos um valor de aproximadamente \$(1.251,02), por se tratar de uma opção de venda, entramos “desembolsando” dinheiro e recebendo o prêmio no valor de \$342,46. Por fim, calculamos o valor total para a projeção em \$5.000 somando os itens 3 e 4 resultando em \$(910,81). Essa mesma lógica foi usada para as outras projeções.

A conclusão do cenário 3 para cada projeção foi calculado com o resultado da soma dos itens 1 e 2 com a soma dos itens 3 e 4. Dessa maneira obtivemos o resultado das operações.

Tabela 9: cenário 3 resultado

	5000	5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750	7000	7250
Resultado	227,71	210,79	171,56	94,87	(34,80)	(228,90)	(241,48)	(68,67)	49,35	125,14

Com esses resultados (tabela 9) foi possível montar o gráfico do Lucro em função do valor projetado do Bitcoin no encerramento das opções, consequentemente, no final da estratégia.



Figura 5: cenário 3 Gráfico

Analizamos que na figura 5 os lucros são obtidos da mesma forma que o cenário 1 e 2 (tópicos 4.2 e 4.3), nos extremos do gráfico, tanto antes de mais ou menos \$5.900 quanto depois de aproximadamente \$6.800. No caso do cenário apresentado teríamos possivelmente uma perda, pois no dia 9 de novembro o Bitcoin estava cotado em aproximadamente \$6.300,00.

## **5 Conclusões e recomendações para novos estudos**

Este capítulo resume as principais contribuições produzidas ao tema em estudo. Assim como recomendações para aplicar a pesquisa na prática ou realizar novos estudos sobre o tema.

### **5.1. Conclusões**

O uso da estratégia deve ser feito de forma cautelosa principalmente por causa de dois fatores.

O primeiro e mais importante é a volatilidade da moeda no espaço de tempo definido para usar a estratégia, ou seja, é importante entender em que momento o Bitcoin se encontra e se algum fator externo pode influenciar diretamente em sua volatilidade. Caso contrário, não é recomendado aplicar esse estudo.

Em segundo lugar, entender os riscos que se têm ao aplicar essa pesquisa, pois como já ressaltado no tópico Limitações do Estudo, há algumas premissas que não levamos em consideração para o resultado final obtido, o que pode gerar controvérsias na hora do uso real.

Apesar dos três cenários apresentados no tópico Análises dos resultados não terem dado lucro, a estratégia comporta-se de forma regular e parece ser interessante para uso em mercados voláteis, tendo proteção contra grandes perdas, visto que ela mesmo consiste em uma proteção em forma de Hedge durante as operações. A proposta de ganho em volatilidade se confirma nos 3 cenários apresentados no tópico Análises dos resultados e sua viabilidade de uso aparenta estar em conformidade com a proposta da estratégia, quando o cenário está realmente volátil.

### **5.2. Sugestões e recomendações para novos estudos**

Para estudos futuros é interessante investigar a volatilidade histórica anual do Bitcoin para uma maior precisão dos resultados e também considerar as taxas da plataforma de trading usada.

Outro fator aconselhável para estudos futuros é achar opções com durações mais longas e sempre com preços de exercício próximos ao Bitcoin na data de entrada.

Ao usar a mesma linha de raciocínio da estratégia utilizada na presente pesquisa, pode-se trabalhar também com venda de volatilidade para mercados pouco voláteis. Fazendo-se o inverso das operações, nas opções que estamos comprados, vendemos e nas operações que estamos vendidos, compramos. Ou seja, vendemos as opções de vencimentos mais curtos e compramos as opções de vencimentos mais longos.

Para esse tipo de estratégia acima aconselhamos fazer um estudo prévio de mercado para se certificar que as opções escolhidas não terão grandes variações em seus valores. Fora isso, uma pesquisa com alguns cenários é interessante para constatar de forma teórica os acontecimentos previstos e entender o funcionamento da estratégia descrita.

## 6 Referências Bibliográficas

ABOUT US. **Deribit**. Amsterdã, 2016 Disponível em: <<https://www.deribit.com/main#/pages/information/about-us?tab=BTC-PERPETUAL>>. Acesso em: 09 de novembro. 2018.

Fees. **Deribit**, Amsterdã, 2016 Disponível em: <<https://www.deribit.com/main#/pages/information/fees>>. Acesso em: 09 de novembro. 2018

FIGUEIREDO, A. C. **Introdução aos Derivativos: 3ª edição revista e ampliada**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

OPTIONS. **Deribit**. Amsterdã, 2016 Disponível em: <<https://www.deribit.com/main#/options>>. Acesso em: 09 de novembro. 2018.

SINGH, H. **Stop Trading Stocks & Futures The Old Fashioned Way: Trade Options With Minimal Risk Strategies Kindle Edition**. Sandy: Aardvark Global Publishing Company, 2017