



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



Eficiência dos Padrões Candlesticks na Sinalização de Inflexões de Preços no Mercado de Criptomoedas

Aluno Matheus Vitor Borges de Melo - contatomatheusmello@gmail.com.br

Prof. Dr. Odilon José de Oliveira Neto (FACES/UFU) - professorodilon@gmail.com

Resumo

As criptomoedas criaram um novo paradigma quanto aos modelos tradicionais de pagamentos, mas vale ressaltar que desde sua origem elas são utilizadas predominantemente como uma alternativa de investimento de cunho especulativo com potenciais chances de rendimento superior. Este fato, relacionado ao contexto das práticas de investimento adotadas no mercado financeiro global, pressupõe a necessidade da utilização de técnicas de análise que objetivem a maximização dos lucros nas operações com criptomoedas. Neste contexto, ressalta-se a análise técnica, que é amplamente utilizada por *players* e analistas de investimentos, e tem a finalidade de sinalizar possíveis tendências e oscilações nos preços dos ativos por meio de análises de gráficos, figuras e modelos estatísticos. Destaca-se entre os gráficos mais utilizados pelos investidores (analistas técnicos) os gráficos de *candlesticks*. Estes gráficos, além de demonstrarem valores de abertura, fechamento, alta e baixa em cada figura de vela (ou *candle*), também são capazes de formar padrões que podem sinalizar inflexões de alta ou baixa nos ativos, mais conhecidos por padrões *candlesticks*. Logo, ao considerar a utilização destes padrões em diversos ativos de investimento, este estudo analisa a eficiência de 16 (dezesseis) padrões de *candlesticks*, sendo 8 (oito) baixistas e 8 (oito) altistas nas criptomoedas *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum* no período compreendido entre 1 de setembro de 2016 e 10 de novembro de 2020. O método de pesquisa utilizado foi a pesquisa quantitativa, baseado nos estudos de Prado et al. (2013), Leonel, Oliveira Neto (2016), e Cruz, Oliveira Neto (2018), que utilizaram regras equacionais para sinalizar a ocorrência dos padrões *candlesticks* e possibilitar o cálculo da eficiência na predição de inflexões. Como resultado, foram observadas 3891 ocorrências entre padrões *candlesticks* altistas e baixistas, destas, 3405 apresentaram eficiência. Destaca-se os padrões Engolfo de Alta, Engolfo de Baixa, Harami de Alta, Bebê Abandonado de Baixa, Kicker de Baixa, Enforcado e Martelo Invertido, que tiveram eficiência acima de 98%. Do total de padrões analisados, apenas 3 demonstraram ineficiência de inflexão, sendo estes Linha de Perfuração, Estrela Cadente, e Harami de Baixa.



1. INTRODUÇÃO

Em 2008 o mercado financeiro global presenciava uma das piores crises financeiras mundiais da história recente. Segundo Bresser-Pereira (2009), a crise do *subprime* foi originada nas condutas arrojadas de alta concessão de crédito por parte das instituições financeiras dos Estados Unidos da América (EUA). O surgimento do *Bitcoin* se deu nesse período de crise, e em suma, essa moeda digital surgiu sob uma conjuntura tecnológica que dispensa a necessidade de qualquer agente intermediador para a realização de transações (ANTONOPOULOS, 2014). O *Bitcoin*, conhecido por ser a primeira moeda digital criptografada, se estabeleceu sob uma plataforma de criptografias denominada sistema ponto a ponto (*peer-to-peer*) e com a tecnologia inovadora *blockchain* (NAKAMOTO, 2008).

Com seu valor cotado em centavos de dólares no ano de sua criação, o *Bitcoin* teve em seu histórico diversos momentos de alta volatilidade e forte valorização, chegando a ser cotado em 2020 a US\$ 19.000. Sua ascensão como ativo financeiro especulativo promoveu o surgimento de diversos outros modelos semelhantes de moedas digitais, dentre eles o *Litecoin* e o *Ethereum* (CARVALHO et al., 2017). Logo, ao observar a ampla utilização destas moedas como ativos financeiros e não como moedas substitutas que satisfazem os modelos tradicionais de moeda econômica, nota-se a necessidade por parte dos investidores em buscar uma melhor compreensão sobre o comportamento deste mercado, assim como as técnicas recomendadas para obtenção de melhores resultados (GLASER et al. 2014).

Em geral, os estudos sobre investimentos estão divididos entre duas grandes correntes. A primeira corrente de estudos sustenta que os investidores não são capazes de prever o comportamento futuro dos mercados, essa corrente é defendida pela Hipótese de Eficiência do Mercado (em inglês, *Efficient Capital Markets*). Já a segunda corrente se divide em duas escolas de análise, com ambas sob a defesa de que o mercado pode ser previsível, seja através da análise fundamentalista, que agrupa diversas informações quanto aos fundamentos de determinado ativo com intuito de tomar a melhor decisão de compra ou venda, e também da análise técnica, que toma decisões a partir dos dados sobre variação dos preços de ativos e seus respectivos gráficos (FAMA, 1991; NISON 1991; MURPHY, 1999; ABE, 2009; LEONEL; OLIVEIRA NETO, 2016).

Este estudo, ao considerar as criptomoedas *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum* como ativos de investimentos, tem o objetivo de analisar tecnicamente o nível de eficiência de 16 (dezesseis) padrões de *candlesticks*, sendo 8 (oito) baixistas e 8 (oito) altistas no período compreendido entre 1 de setembro de 2016 e 10 de novembro de 2020. Após a apresentação dos resultados, foi possível avaliar comparativamente os resultados da presente pesquisa com os de estudos anteriores, o que permitiu não só uma triangulação entre a investigação atual e as já realizadas, como também um melhor entendimento sobre a eficiência dos padrões *candlesticks* no âmbito das criptomoedas.



2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as principais contribuições científicas e acadêmicas sobre os temas criptomoedas e análise técnica. A estrutura foi dividida para discriminar o conteúdo da seguinte forma: o subtópico 2.1 apresenta a origem, características, particularidades e desafios das criptomoedas *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum*, bem como a utilização destas como ativos de investimento; em sequência, o subtópico 2.2 apresenta a análise técnica, com destaque para o uso do gráfico de velas (em inglês, *candlesticks*) e seus respectivos padrões altistas e baixistas, avaliados em termos de eficiência na sinalização de inflexão de preços.

2.1 Criptomoedas: origem, características, desafios e potencializadores

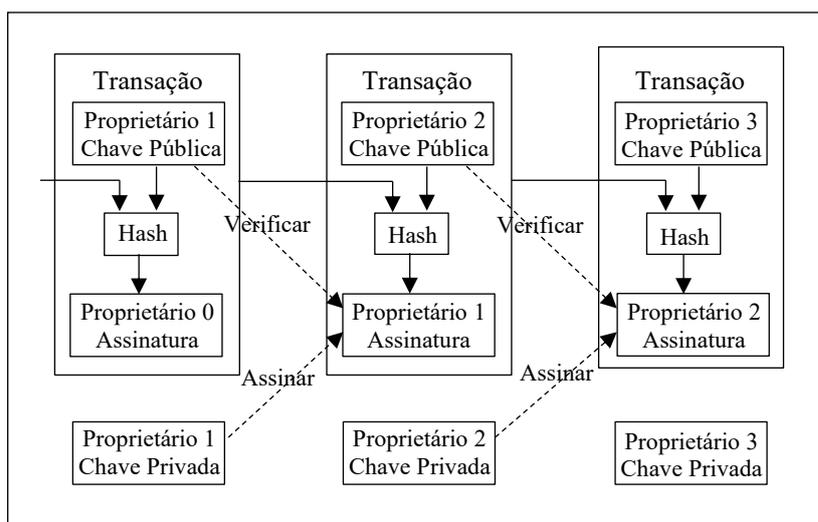
As criptomoedas “são moedas digitais que não são emitidas por nenhum governo, banco ou organização e dependem exclusivamente de protocolos criptográficos e de uma rede distribuída de usuários para registrar, armazenar e realizar transferências” (RON; SHAMIR, 2013, p.1). Sua origem ocorreu a partir do *Bitcoin* em meio à crise mundial de 2008, com a publicação do artigo “*Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*” pelo pseudônimo (nome fictício) Satoshi Nakamoto. Sabe-se que a crise de 2008 foi o resultado de condutas por parte das instituições financeiras estadunidenses que permitiram a ampla concessão de crédito hipotecário via contratos de alto risco (*subprimes*). Juntamente com as altas nas taxas do FED (*Federal Reserve Board*), essas condutas contribuíram para a inadimplência em massa e a formação da bolha no setor imobiliário. Devido ao que se denomina na literatura de *efeito contágio*, em pouco tempo a crise da bolha do setor imobiliário alastrou-se para vários setores, ocasionando um colapso econômico que em 2008 se estendeu para a economia mundial (BRESSER-PEREIRA, 2009; PRADO, 2011).

Sabe-se que apesar de ser o primeiro modelo de transação eletrônica descentralizada a “chamar atenção” nas finanças globais, o *Bitcoin* é sucessor de conceitos anteriores que buscavam objetivos semelhantes, porém sem sucesso, dentre eles: o *Ecash*, que possibilitou transações por meio de assinaturas digitais com chave pública e foi publicado em 1983 por David Chaum; o *Hashcash* de Adam Back, que permitiu o sistema de prova de trabalho e fora subsídio para o projeto *RPOW*, de Hal Finney, e ainda os modelos *Bit Gold*, de Nick Szabo que tentou solucionar a centralização da moeda, e o *B-Money*, de Wei Dai, que também pactuou aos objetivos do *Bitcoin* (CHOHAN, 2017; NAKAMOTO, 2008). Apesar desses modelos apresentarem inovações tecnológicas, os mesmos não conseguiram ser implementados ou eliminar definitivamente a presença de um intermediador (NAKAMOTO, 2008).

Graças ao inovador sistema *peer-to-peer*, de Satoshi Nakamoto, as transações passaram a não necessitar de um terceiro intermediador de confiança. O sistema *peer-to-peer* (par a par, ou ponto a ponto) é puramente descentralizado, ele permite que as transações sejam independentes, evitando a presença de instituições financeiras para a elaboração de registros históricos. Além disso, ele surge como solução para resolver o problema do gasto duplo, que é o fenômeno no qual moedas eletrônicas são utilizadas mais de uma vez no mercado (ULRICH, 2017).



Figura 1 - Sistema Peer-To-Peer



Fonte: Satoshi Nakamoto, 2008.

A Figura 1 indica que “cada proprietário transfere a moeda para o próximo, assinando digitalmente um *hash* da transação anterior e a chave pública do próximo proprietário, por fim adicionando-os ao final da moeda” (NAKAMOTO, 2008, p.2). A verificação e organização dos dados é dada por um conjunto de blocos, esse sistema é denominado como *blockchain*, também idealizado por Nakamoto (2008).

O *blockchain* é um banco de dados e de registros históricos onde as transações são verificadas e validadas por uma grande maioria de usuários. Sua aplicação foi inicialmente no *Bitcoin*, e posteriormente em outras criptomoedas, mas o mesmo foi considerada uma tecnologia inovadora em especial pela sua flexibilidade de utilização para diversas finalidades no mundo digital. Segundo Tsukerman (2016) o *blockchain* tem sido destaque em diversas inovações do mercado financeiro global. A *Private Equity Exchange* é um novo modelo e foi desenvolvido em 2014 pela NASDAQ (segundo maior mercado de ações do mundo) e uma startup de San Francisco com base no *blockchain*, o modelo está implementando características da tecnologia criada no *Bitcoin* para melhorar a gestão e os processos de negociações da bolsa. O *blockchain* também oferece soluções inovadoras para outras ferramentas tecnológicas, como o armazenamento de arquivos em nuvem de dados digitais, e até mesmo a indústria digital da música (TSUKERMAN, 2016).

As contribuições tecnológicas são consideradas fatores chaves para o sucesso das moedas digitais, porém vale ressaltar que esses ativos também enfrentam desafios que devem ser levados em consideração para a avaliação de seu escopo (ULRICH, 2017). Acerca disso, (CROSBY, 2016, p.8) ressalta que “o *Bitcoin* permite o funcionamento de seu mercado



bilionário por transações anônimas sem qualquer controle governamental”, somando a essa ideia, Tsukerman (2016) compara o poder do dinheiro, especificamente entre o dólar e o *Bitcoin* como meios para facilitar movimentações com fins ilícitos, concluindo que o *Bitcoin* dificulta ainda mais a identificação por proporcionar movimentações por pseudônimos (nomes fictícios) de forma eletrônica. Outro desafio importante para o sistema *Bitcoin* são os ataques cibernéticos. Segundo Barber *et al.* (2012) os ataques cibernéticos geralmente provocam grandes perdas aos usuários da moeda. Somente no site de carteiras *myBitcoin.com*, houve um prejuízo de 1,3 milhão de dólares devido a um ataque com uso de *malware* (softwares maliciosos) em 2012. No mesmo ano, uma casa de câmbio chamada *Bitfloor* perdeu 24 mil *Bitcoins* por ataque de *Hackers* (indivíduos com capacidade de invadir e controlar sistemas privados) (ULRICH, 2017). Modelos como a criptografia limiar (em inglês *Threshold cryptography*) podem solucionar a problemática dos ataques cibernéticos, mas deixam o processo de transações relativamente mais lento.

As moedas digitais apresentam, além de desafios tecnológicos, de segurança e regulamentação, inconsistências que levam ao questionamento na sua identificação como moedas. Tendo em vista que o sistema de moeda digital objetiva em seus princípios um novo parâmetro de moeda a partir da descentralização, o próprio sistema apresenta algumas falhas que o descaracteriza como moeda econômica. Segundo Mishkin (2004), a moeda deve apresentar três principais funções, a primeira determina a moeda como um meio de troca, o que substitui a prática do escambo. A segunda função apresenta a moeda como medida de valor, permitindo assim que bens e serviços sejam avaliados com base em valores monetários. E por último, a moeda apresenta a função de reserva de valor. Essa função permite que o proprietário de qualquer moeda tenha poder de compra sem grandes variações em curto prazo. No caso das criptomoedas *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum*, é questionável a representatividade destas como moedas, já que devido à alta volatilidade não atendem as funções de reserva de valor e medida de valor, o que indica que a utilização para fins especulativos (GLASER *et al.*, 2014).

Portanto, ao considerá-las como ativos especulativos de investimento, suspeita-se que os investidores do mercado de moedas digitais dependem do uso de indicadores técnicos para potencializar seus rendimentos (DETZEL *et al.*, 2018). Nessa perspectiva, inserimos aos investimentos em *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum*, o uso da análise técnica (conjuntura que permite uma melhor visão para investir), utilizando em especial o gráfico de velas (em inglês, *candlesticks*) como instrumento para sinalizar a variação de preços dessas moedas.

2.2 Análise técnica: definições, gráficos e padrões *candlesticks*.

A análise técnica surge por Charles H. Dow a partir de suas publicações no jornal de Wall Street (em inglês, *Wall Street Journal*) entre os anos de 1900 e 1902. A teoria de Dow (em inglês, *Dow Theory*) foi criada com o intuito de trazer princípios sobre as tendências no mercado de ações (CARVALHO; COSTA; GOULART, 2008; PRING, 2014). Apesar da data de seu surgimento, os estudos de Dow foram moldados e complementados durante a história, em destaque, após a publicação de Robert Rhea em 1932, que trouxe uma visão mais completa acerca dos primeiros estudos sobre a área (PRING, 2014).



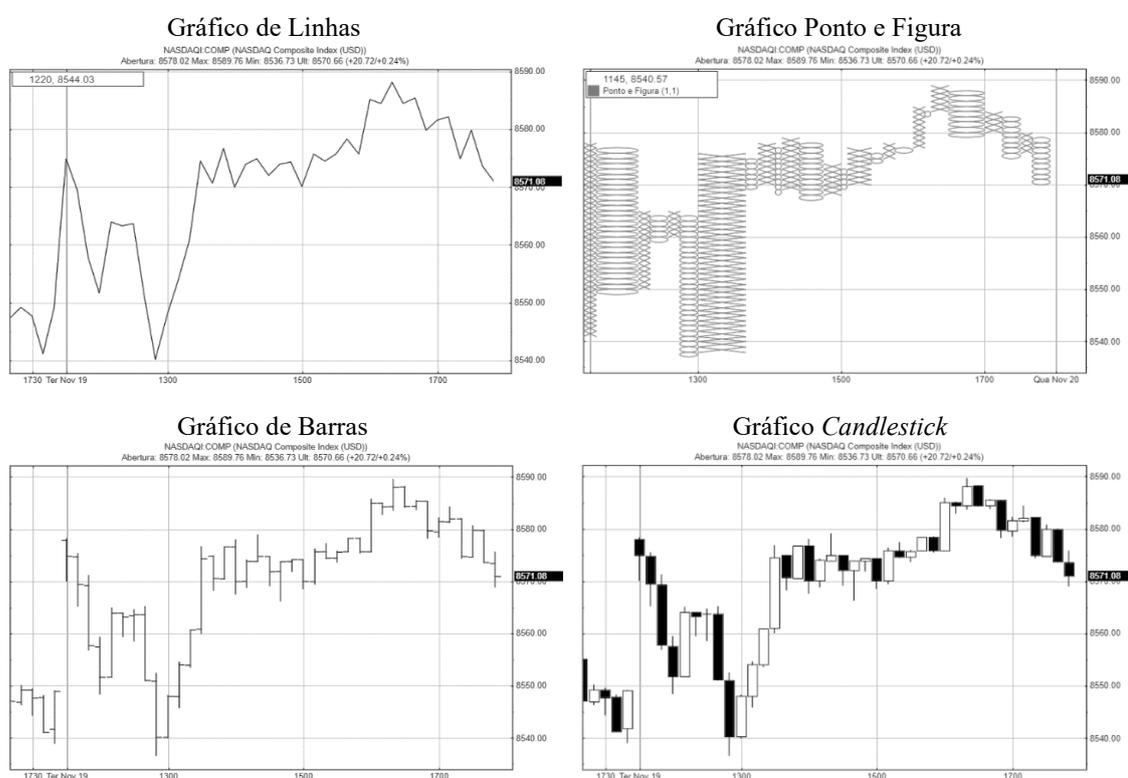
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



Segundo Carvalho, Costa Júnior e Goulart (2008, p. 400), “o termo “análise técnica” compreende uma ampla coleção de técnicas de negociações que em sua essência envolvem a busca de padrões recorrentes e previsíveis nos preços das ações”, consonante a essa definição, Pring (2014, p. 3) ressalta que “a análise técnica foi definida como a arte de identificar mudanças de tendência em um estágio inicial e manter uma postura de investimento ou negociação até que o peso da evidência indique que a tendência foi revertida”. A análise técnica também leva aos estudos gráficos para análise do comportamento de ativos financeiros, dispondo as informações do passado para sinalização de possíveis inflexões no preço de negociações futuras (TAYLOR, 1992; MURPHY, 1999; PRING, 2014).

Para utilização na análise técnica, segundo Murphy (1999), Carvalho, Costa Júnior e Goulart (2008), Leonel e Oliveira Neto (2016), são utilizados quatro principais tipos de gráficos (ver **Figura 2**) que subsidiam os investidores, sendo eles: 1) Gráfico de linhas; 2) Gráfico ponto e figura; 3) Gráfico de barra, e 4) Gráfico de velas.

Figura 2 – Os quatro principais gráficos utilizados na análise técnica.



Fonte: ADVFN (2019)

O gráfico de linhas apresenta a variação dos preços brutos de determinado ativo assim como o preço negociado ao final de cada dia, sua utilização é simples, porém limitada, devido à falta de informações que permitam melhores interpretações. Já o gráfico de ponto e figura é

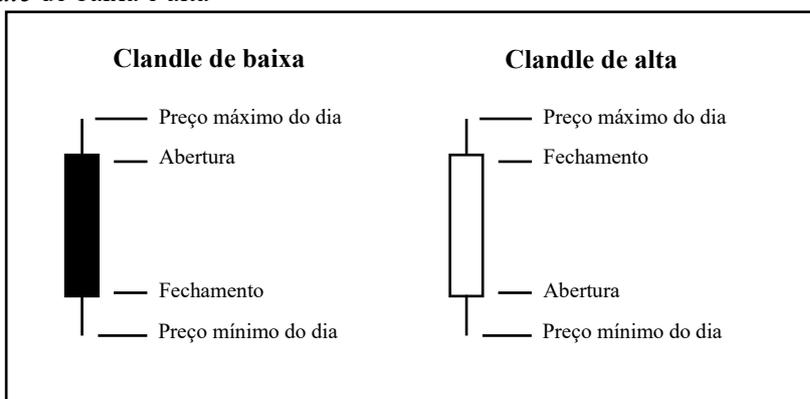


construído usando combinações de X e O, sendo que o X mostra que os preços estão subindo enquanto o O mostra que eles estão baixando. Ele difere dos outros gráficos por não usar eixo de tempo, modificando as combinações apenas quando o valor muda (PRING, 2014). O terceiro gráfico representado aqui é o gráfico de barras. Apresentando as mesmas informações que o gráfico *Candlestick*, o gráfico de barras se limita por oferecer uma menor capacidade de visualização de fenômenos técnicos (PRING, 2014).

O quarto gráfico, conhecido como gráfico *Candlestick* apresenta diversas vantagens para o uso na análise técnica e é dado como um dos mais disseminados dentro do campo da análise técnica. Sua origem ocorreu no século XVIII no Japão, precisamente a partir do uso nas bolsas de arroz em Osaka, porém, a disseminação desse gráfico aconteceu somente na década de 1980, com a inserção do mesmo no mercado financeiro americano, fato que ocorreu a partir do uso e aprofundamento teórico por Nison, considerado um dos precursores no uso do gráfico de velas (DEBASTIANI, 2007).

O gráfico de *candlesticks* se diferencia dos anteriores por apresentar figuras intuitivas que formam padrões e são capazes de sinalizar possíveis tendências, essas tendências ajudam o investidor a identificar inflexões de preços no ativo. Segundo Austin (2004), Debastiani (2007), Pring (2014), os *candles* são subdivididos em de baixa ou alta (ver **Figura 6**), sendo que os de alta são representados em retângulos de cor branca, e os de baixa em retângulos de cor preta, lembrando ainda que as cores podem se modificar de acordo com a plataforma usada. No *candle* de baixa, o valor do topo representa o preço de abertura no mercado, enquanto o valor da base representa o preço de fechamento, no *candle* de alta, continua a mesma lógica, porém ao contrário, ou seja, o valor do topo compreende o preço de abertura enquanto o valor da base compreende o preço de fechamento. Além dessas informações, os *candles*, através da sombra ou linha, mostram os valores máximos e mínimos negociados no dia (PRING, 2014).

Figura 3 – *Candle* de baixa e alta



Fonte: baseado em Marchal, Young e Rose (2006) e Pring (2014).

Os gráficos *candlesticks*, além de apresentar informações pelas figuras denominadas como velas (em inglês, *candles*), apresentam padrões que podem ser observados a partir de



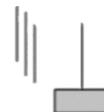
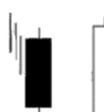
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



determinados comportamentos do mercado, o que permite a identificação e sinalização de possíveis continuações ou inflexões de preço (MARSHAL; YOUNG; ROSE, 2006). Acerca disso, Marshal, Young e Rose (2006, p. 2307) que “os padrões de continuação indicam que a tendência predominante continuará, enquanto os padrões de inflexão sugerem que haverá uma mudança na tendência”. Nos padrões de inflexão podem ocorrer dois fenômenos, sendo eles de baixa ou alta. Os padrões de inflexão de alta indicam que o preço irá aumentar (hora propícia para compra de ativos), e os padrões de baixa indicam que o preço irá abaixar (hora propícia para venda de ativos) (MURPHY, 1999).

Haja vista a importância de entender os padrões altistas e baixistas para conhecimento e acuracidade no ato de investir, a literatura dispõe um amplo campo de estudos que tratam as características e interpretações dos principais padrões de alta e baixa, que segundo Nison (1991), possuem uma alta eficiência na sinalização de inflexões nos preços de diversos ativos do mercado financeiro global. Para melhor discriminação dos padrões de *candles*, a seguir serão apresentados os quadros 1 e 2, que descreverão os principais padrões altistas e baixistas, apresentando ao lado de cada figura as suas características e particularidades.

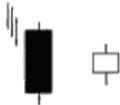
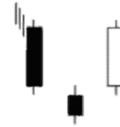
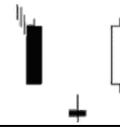
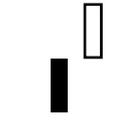
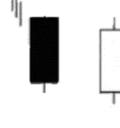
Quadro 1 – Padrões *candlesticks* de alta.

continua	
<p>Martelo</p> 	<p>Esse padrão é constituído de somente um <i>candle</i>, o mesmo deve possuir uma sombra (linha) apenas inferior e com duas vezes a altura do <i>candle</i>, pode dispor de uma pequena sombra na parte superior e a cor pode ser branca ou preta.</p>
<p>Martelo Invertido</p> 	<p>Com as mesmas propriedades do Martelo, o Martelo Invertido apenas difere na posição da sombra com proporção maior, que nesse caso apresenta-se na parte superior.</p>
<p>Engolfo de Alta</p> 	<p>Constitui-se por dois <i>candles</i>, sendo que o primeiro deve ser de baixa e menor em relação ao segundo, que deve ser de alta. Esse padrão torna-se mais eficiente quando o <i>candle</i> de alta apresenta grande diferença de proporção ao <i>candle</i> de baixa.</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



Harami de Alta 	Constitui-se por dois <i>candles</i> , sendo que o primeiro deve ser de baixa e no mínimo três vezes maior em relação ao segundo, que deve ser de alta.
Estrela da Manhã 	Constitui-se por três <i>candles</i> , sendo que o primeiro deve ser de baixa com grande proporção, o segundo deve ser pequeno e indiferente ao perfil (de alta ou baixa), e o terceiro deve ser de alta. Um fator característico desse padrão é o espaço entre o preço de fechamento do primeiro e o de abertura do terceiro com o segundo.
Bebê Abandonado de Alta 	Com semelhanças na definição em relação ao padrão Estrela da Manhã, esse padrão se difere no segundo <i>candle</i> , que nesse caso apresenta um tamanho menor, com preferência de ser um <i>doji</i> (quando a variação diária do ativo é nula).
Kicker de Alta 	O Kicker de alta se forma após tendência de baixa, quando o <i>candle</i> seguinte é de alta e possui valor de abertura igual ou superior ao <i>candle</i> de baixa anterior.
Linha de Perfuração 	Constitui-se por dois <i>candles</i> , sendo que o primeiro deve ser de baixa e o segundo deve ser de alta. Esse padrão apresenta o fechamento do segundo menor em relação à abertura do primeiro, cobrindo maior parte do <i>candle</i> anterior.

Fonte: baseado em Prado et al. (2013) e Leonel, Oliveira Neto (2016)

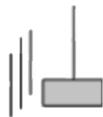
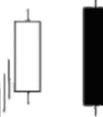
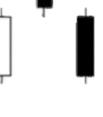
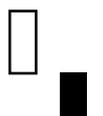
Quadro 2 – Padrões *candlesticks* de baixa.

continua	
Enforcado 	Segue as propriedades do martelo, porém sua acuracidade está relacionado com a quantidade de dias que o ativo apresenta variação positiva.

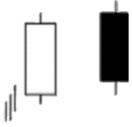


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



<p>Estrela Cadente</p> 	<p>Segue as propriedades do martelo invertido, porém sua acuracidade está relacionado com a quantidade de dias que o ativo apresenta variação positiva.</p>
<p>Engolfo de Baixa</p> 	<p>Constitui-se por dois <i>candles</i>, sendo que o primeiro deve ser de alta e menor em relação ao segundo, que deve ser de baixa. Esse padrão torna-se mais eficiente quando o <i>candle</i> de baixa apresenta grande diferença de proporção ao <i>candle</i> de alta. Quando as linhas são menores esse padrão pode dar mais certeza ao investidor.</p>
<p>Harami de Baixa</p> 	<p>Possui semelhanças com o Harami de Fundo, porém em situações opostas. Constitui-se por dois <i>candles</i>, sendo que o primeiro deve ser de alta e no mínimo três vezes maior em relação ao segundo, que deve ser de baixa.</p>
<p>Estrela da Noite</p> 	<p>Constitui-se por três <i>candles</i> e aparece após períodos de alta, sendo que o primeiro deve ser de alta com grande proporção, o segundo deve ser de baixa e com espaço em relação ao primeiro, e o terceiro deve ser com grande proporção e de baixa. Um fator característico desse padrão é que o valor de fechamento do terceiro deve ser muito menor em relação ao valor de fechamento do segundo <i>candle</i>.</p>
<p>Bebê Abandonado de Baixa</p> 	<p>Com semelhanças na definição em relação ao padrão Estrela da Noite, esse padrão se difere no segundo <i>candle</i>, que nesse caso apresenta um tamanho menor.</p>
<p>Kicker de Baixa</p> 	<p>Considerado como padrão forte, o Kicker de Baixa se forma após tendência de alta, quando o <i>candle</i> seguinte é de baixa e possui valor de abertura igual ou inferior ao <i>candle</i> de alta anterior.</p>



<p>Nuvem Negra</p> 	<p>Constitui-se por dois <i>candles</i>, sendo que o primeiro deve ser de alta e o segundo deve ser de baixa. Esse padrão apresenta o fechamento do segundo menor em relação à abertura do primeiro, cobrindo maior parte do <i>candle</i> anterior.</p>
--	--

Fonte: baseado em Prado et al. (2013) e Leonel, Oliveira Neto (2016)

Ressalta-se que estudos, como o de Nison (1991), Leonel e Oliveira Neto (2016) e Cruz e Oliveira Neto (2018) apontam que os padrões *candlesticks* são eficientes na predição de inflexões de preço de ativos de investimento. Ressalta-se também a existência de estudos, como o de Young e Rose (2006), que evidencia a ineficiência dos padrões *candlesticks* como sinalizadores de inflexões de preço dos ativos, e pressupõe que a análise técnica pode ser falha em alguns ativos, apontando que nestes casos a Hipótese do Mercado Eficiente (em inglês, *Market Efficiency*) se aplica.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Com o objetivo de quantificar a aparição de padrões *Candles* de alta e baixa, esse estudo verificou o comportamento de preços no mercado das criptomoedas *Bitcoin*, *Litecoin* e *Ethereum*, e testou a eficiência dos padrões encontrados na sinalização de inflexões de preço. Para isso, o estudo utilizou-se do método de pesquisa quantitativa, que segundo Dafolvo, Lana e Silveira (2008) consiste na análise de dados quantitativos com o objetivo de estabelecer relação entre variáveis.

Para esse estudo foram selecionados dezesseis padrões de *candlesticks* considerados principais, com base na literatura, sendo oito padrões baixistas e oito padrões altistas. A seleção dos mesmos foi baseada nos estudos de Prado (2013), Leonel e Oliveira Neto (2016) e Cruz e Oliveira Neto (2018), os quais se denominam pelos nomes Martelo, Martelo Invertido, Engolfo de Alta, Engolfo de Baixa, Harami de Alta, Harami de Baixa, Estrela da Manhã, Bebê Abandonado de Alta, Abandonado de Baixa, Kicker de Alta, Kicker de Baixa, Linha de Perfuração, Enforcado, Estrela Cadente, Estrela da Noite e Nuvem Negra.

Para identificação exata dos padrões o presente estudo fará análise por meio das regras equacionais, presentes nos estudos de Prado (2013), Leonel e Oliveira Neto (2016) e Cruz e Oliveira Neto (2018). Quanto a análise temporal, foram analisados os *candles* diários no período de 1 de setembro de 2016 a 10 de novembro de 2020. A justificativa para essa escolha foi a fixação de um período igual para todas as criptomoedas analisadas, e como no caso do *Litecoin* os dados disponibilizados na plataforma *investing.com* são de 1 de setembro de 2016 adiante, foi decidido que este seria o período de partida. Vale ainda considerar, que para efeito comparativo destaca-se a importância de as amostras possuírem mesmo tamanho. A seguir o quadro 3 mostra as regras equacionais, com base no site *candlestickforum.com*, que fora subsídio para os estudos mencionados no início do parágrafo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



Quadro 3 – Regras Equacionais para Identificação de Padrões *Candlesticks*.

Padrão	Regra Equacional
Estrela Cadente	$(MA_1 - ME_1) > 4 * (PA - PF)$; $[(MA - PF) / (0.001 + MA - ME)] \geq 0.75$; $[(MA - PA) / (0.001 + MA - ME)] \geq 0.75$
Engolfo de Baixa	$(PF_1 > PA_1)$; $(PA > PF)$; $(PA \geq PF_1)$; $(PA_1 \geq PF)$; $[(PA - PF) > (PF_1 - PA_1)]$
<i>Harami</i> de Baixa	$(PF_1 > PA_1)$; $(PA > PF)$; $(PA \leq PF_1)$; $(PA_1 \leq PF)$; $(PA - PF) < (PF_1 - PA_1)$
Enforcado	$(MA - ME) > (4 * (PA - PF))$; $[(PF - ME) / (0.001 + MA - ME)] \geq 0.75$; $[(PA - ME) / (0.001 + MA - ME)] \geq 0.75$
Estrela da Noite	$(PF_2 > PA_2)$; $[(PF_2 - PA_2) / (0.001 + MA_2 - ME_2)] > 0.6$; $(PF_2 < PA_1)$; $(PF_1 > PA_1)$; $(MA_1 - ME_1) > [3 * (PF_1 - PA_1)]$; $(PA > PF)$; $(PA < PA_1)$
Bebê Abandonado de Baixa	$(PF_1 = PA_1)$; $(PF_2 > PA_2)$; $(PA > PF)$; $(MA_1 > ME_2)$; $(MA_1 > ME)$
Kicker de Alta	$(PA_1 > PF_1)$; $(PA \geq PA_1)$; $(PF > PA)$
Nuvem Negra	$(PF_1 > PA_1)$; $[(PF_1 + PA_1) / 2] > PF$; $(PA > PF)$; $(PA > PF_1)$; $(PF > PA_1)$; $(PA - PF) / [0.001 + (MA - ME)] > 0.6$
Engolfo de Alta	$(PA_1 > PF_1)$; $(PF > PA)$; $(PF \geq PA_1)$; $(PF_1 \geq PA)$; $[(PF - PA) > (PA_1 - PF_1)]$
Martelo	$(MA - ME) > [3 * (PA - PF)]$; $\{[(PF - ME) / (0.001 + MA - ME)] > 0.6\}$; $[(PA - ME) / (0.001 + MA - ME)] > 0.6$
<i>Harami</i> de Alta	$(PF_1 > PA_1)$; $(PA > PF)$; $(PF \leq PA_1)$; $(PF_1 \leq PF)$; $[(PF - PA) < (PA_1 - PF_1)]$
Martelo Invertido	$[(MA - ME) > 3] * (PA - PF)$; $[(MA - PF) / (0.001 + MA - ME)] > 0.6$; $[(MA - PA) / (0.001 + MA - ME)] > 0.6$
Estrela da Manhã	$(PA_2 > PF_2)$; $[(PA_2 - PF_2) / (0.001 + MA_2 - ME_2)] > 0.6$; $(PF_2 > PA_1)$; $(PA_1 > PF_1)$; $(MA_1 - ME_1) > [3 * (PF_1 - PA_1)]$; $(PF > PA)$; $(PA > PA_1)$
Kicker de Baixa	$(PA_1 < PF_1)$; $(PA \leq PA_1)$; $(PF < PA)$
Linha de Perfuração	$(PF_1 < PA_1)$; $[(PA_1 + PF_1) / 2] < PF$; $(PA < PF)$; $(PA < PF_1)$; $(PF < PA_1)$; $[(PF - PA) / (0.001 + (MA - ME))] > 0.6$



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**



Bebê Abandonado de Alta	$(PF_1 = PA_1); (PA_2 > PF_2); (PF > PA); (ME_2 > MA_1); (ME > MA_1)$
-------------------------	---

Fonte: baseado em *candlestickforum.com*

Em que: PA é o preço de abertura, PF é o preço de fechamento, MA é o maior preço do dia, ME é o menor preço do dia, e a presença dos numerais representam a qual dia anterior pertence o *candle*.

Para analisar a eficiência dos padrões escolhidos foram observados os resultados da razão entre o número de padrões com inflexão comprovada no dia seguinte e o número total de padrões encontrados. Para encontrar o número de padrões com inflexão comprovada no dia seguinte foram definidas as seguintes hipóteses:

Teste inflexão Padrão Baixista
$H_1 = O > D_1; H_0 = O < D_1$
Teste inflexão Padrão Altista
$H_1 = O < D_1; H_0 = O > D_1$

Em que: H1 é o indicador de inflexão, O é o padrão observado/encontrado, D simboliza o valor de fechamento do dia seguinte e H0 indica o padrão sem inflexão. A partir deste resultado, torna-se possível calcular a eficiência dos padrões observados através da seguinte equação:

$E = (R/O) \times 100$

Em que: E é o indicador de eficiência, R é o resultado encontrado pela hipótese verdadeira H1, O é o número de observações encontradas a partir das regras equacionais, e ao fim a multiplica X 100, que permite a observação do resultado como porcentagem.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados provenientes dos cálculos sobre a base de dados dos ativos Bitcoin, Litecoin e Ethereum foram dispostos pelas tabelas 1 e 2, e posteriormente pelos gráficos 1 a 3. Na tabela 1 são dispostos os números de ocorrências em cada padrão altista por ativo e ao lado o número de inflexões confirmadas, na linha inferior apresenta-se a eficiência de cada padrão, considerando as três moedas digitais avaliadas. Já na tabela 2, são analisados os números de ocorrências e eficiência para os padrões baixistas, também para as três criptomoedas em estudo. Quanto aos gráficos apresentados a seguir, vale ressaltar que o gráfico 1 informa a eficiência observada em cada criptomoeda considerando cada padrão altista. O gráfico 2 tem a mesma finalidade, porém relacionando estas informações para a eficiência dos padrões baixistas. Posteriormente, o gráfico 3 confere uma visão comparativa entre o nível de eficiência geral dos padrões altistas e baixistas em cada criptomoeda.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**



Ao investigar a tabela 1, identifica-se que de oito padrões altistas calculados conforme regras equacionais (ver Quadro 3), seis destes apresentaram ocorrências nos candles diários, sendo eles: Engolfo de Alta, Harami de Alta, Kicker de Alta, Martelo, Martelo Invertido e Linha de Perfuração. Quanto à eficiência dos padrões altistas com ocorrências, destaca-se o Engolfo de Alta e o Martelo Invertido com 100% de inflexão considerando 446 ocorrências, seguido do Harami de alta, que apresentou 453 inflexões diante de 459 ocorrências observadas, atingindo a eficiência de 98,69%. Ainda sobre a eficiência de inflexão dos padrões, nota-se o Kicker de Alta e o Martelo, atingiram respectivamente 85,03% e 90,00% de eficiência. Dentre os padrões altistas, vale ressaltar que o padrão Linha de Perfuração demonstrou eficiência de apenas 55,75%, o que segundo Goo, Chen e Chang (2007) indica ineficiência do padrão.

Quanto à tabela 2, identifica-se que dos oito padrões baixistas calculados conforme regras equacionais, dois destes não apresentaram ocorrências, sendo eles os padrões Nuvem Negra e Estrela da Noite. Quanto à eficiência dos padrões baixistas que apresentaram ocorrências no período estudado, vale destacar o Engolfo de Baixa, o Kicker de Baixa, o Bebê Abandonado de Baixa e o Enforcado que, apresentaram mais de 99% de eficiência, sendo que nos casos dos padrões Kicker de Baixa e Bebê Abandonado de Baixa a eficiência atingiu 100%. Já o padrão Estrela Cadente apresentou eficiência de apenas 28,38%, o que indica que este padrão, segundo o estudo de Goo, Chen e Chang (2007), apresenta ineficiência na inflexão.

Ao utilizar as tabelas 1 e 2 para comparação com estudos anteriores, nota-se que alguns padrões candlesticks apresentam melhor eficiência se comparados aos demais, este é o caso dos Engolfo de Alta e Baixa, que além deste estudo, apresentaram bons resultados nos estudos de Leonel e Oliveira Neto (2016) e Cruz e Oliveira Neto (2018). Nesta mesma linha vale ressaltar o Bebê Abandonado de Baixa, que também apresentou eficiência de 100% no estudo de Cruz e Oliveira Neto (2018). Este fato pode ser um indício que o investidor, ao se deparar com determinados padrões, pode confiar mais ou menos na eficiência da predição de inflexão no preço do ativo.

Em análise do gráfico 1, observa-se que em alguns padrões altistas as criptomoedas estudadas possuem diferentes percentuais de eficiência de inflexão. Este é o caso do Kicker de Alta, Harami de Alta, Martelo e Linha de Perfuração. Apesar de não haver padronização, nota-se que estes padrões performaram melhor no Bitcoin, este fato, pode hipoteticamente estar relacionado com a sua liquidez e maior participação no mercado de criptomoedas. No caso do padrão Martelo, apesar de oito ocorrências no ativo Ethereum e duas ocorrências no ativo Bitcoin, não foi identificada ocorrência no ativo Litecoin. Este fato pode estar relacionado com o baixo número de ocorrências deste padrão em geral nos ativos analisados.

Ao analisar o gráfico 2, destaca-se que nos padrões Harami de Baixa e Estrela Cadente os ativos apresentaram diferentes níveis de eficiência. Vale ressaltar que nestes padrões o Bitcoin apresentou desempenho superior apenas no Harami de Baixa, indicando que não houve superioridade absoluta de um ativo para os padrões baixistas. A mesma situação ocorre no estudo de Cruz e Oliveira Neto (2018), no qual ao observar a eficiência individual dos padrões



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**



baixistas nota-se diferença e não padronização entre os níveis de eficiência de um mesmo padrão de acordo com cada ativo.

Para ampliar as análises expostas nos gráficos 1 e 2, o gráfico 3 apresenta a eficiência geral dos padrões altistas e padrões baixistas. A partir deste gráfico nota-se que em linhas gerais os padrões altistas encontrados no Bitcoin apresentaram melhores resultados, com eficiência igual a 90%. Já as criptomoedas Ethereum e Litecoin atingiram respectivamente, 85% e 83% de inflexão. Ainda no gráfico 3, destaca-se o nível de eficiência nos padrões baixistas de 82% para Ethereum e 81% para as criptomoedas Bitcoin e Litecoin.

Tabela 1: Número de ocorrências de padrões altistas e eficiência de inflexão nas criptomoedas.

Ticker da Ação	Engolfo de Alta		Harami de Alta		Bebê Abandonado de Alta		Kicker de Alta		Martelo		Martelo Invertido		Linha de Perfuração		Estrela da Manhã	
	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R
BTC	138	138	134	131	0	0	579	508	2	2	12	12	80	50	0	0
LTC	142	142	156	156	0	0	509	430	0	0	4	4	113	55	0	0
ETH	145	145	169	166	0	0	549	454	8	7	5	5	94	55	0	0
Total de Ocorrências	425	425	459	453	0	0	1637	1392	10	9	21	21	287	160	0	0
Eficiência do Padrão	100,00%		98,69%		-		85,03%		90,00%		100,00%		55,75%		-	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Nota: onde (O) são as ocorrências a partir das regras equacionais (ver Quadro 4), (R) são as ocorrências com inflexões confirmadas a partir da H1.

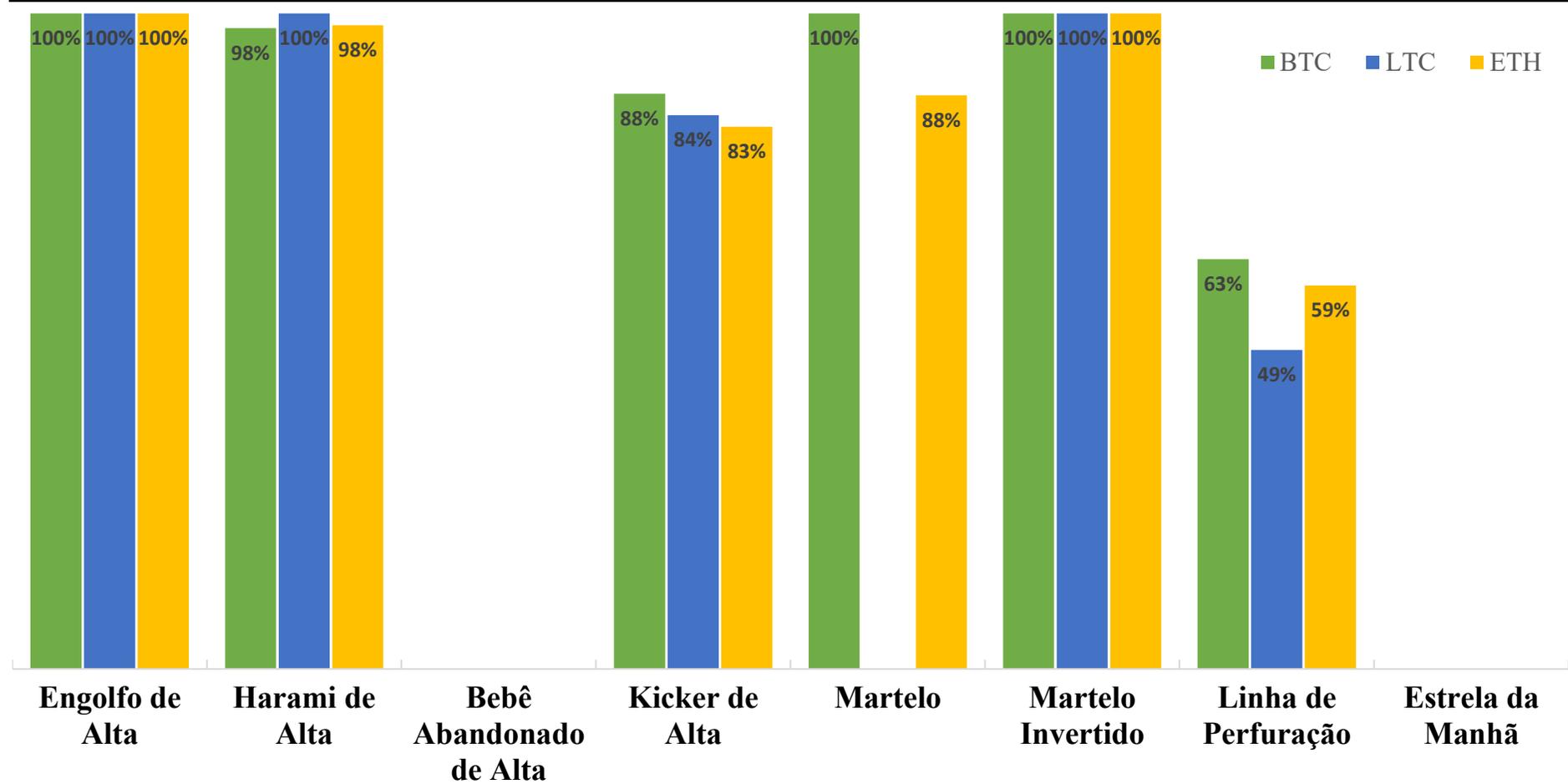
Tabela 1: Número de ocorrências de padrões baixistas e eficiência de inflexão nas criptomoedas.

Ticker da Ação	Engolfo de Baixa		Harami de Baixa		Bebê Abandonado de Baixa		Kicker de Baixa		Enforcado		Nuvem Negra		Estrela da Noite		Estrela Cadente	
	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R
BTC	138	137	35	24	4	4	8	8	129	129	0	0	0	0	15	3
LTC	154	154	27	17	1	1	10	10	129	129	0	0	0	0	33	8
ETH	165	165	51	29	2	2	12	12	113	112	0	0	0	0	26	10
Total de Ocorrências	457	456	113	70	7	7	30	30	371	370	0	0	0	0	74	21
Eficiência do Padrão	99,78%		61,95%		100,00%		100,00%		99,73%		-		-		28,38%	

Fonte: Elaborado pelo Autor

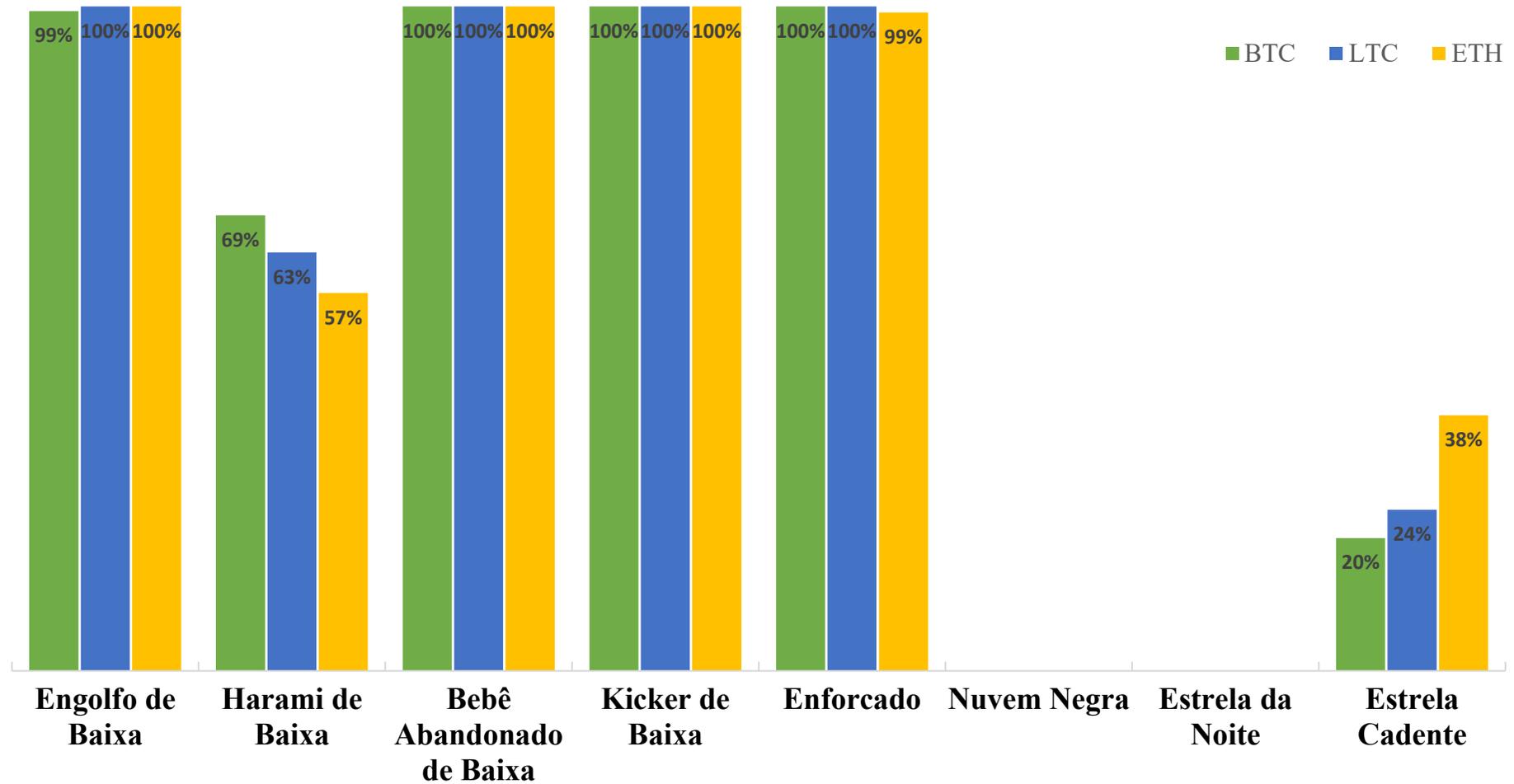
Nota: onde (O) são as ocorrências a partir das regras equacionais (ver Quadro 4), (R) são as ocorrências com inflexões confirmadas a partir da H1.

Gráfico 1 – Eficiência de Inflexão por Padrão Altista em Cada Criptomoeda



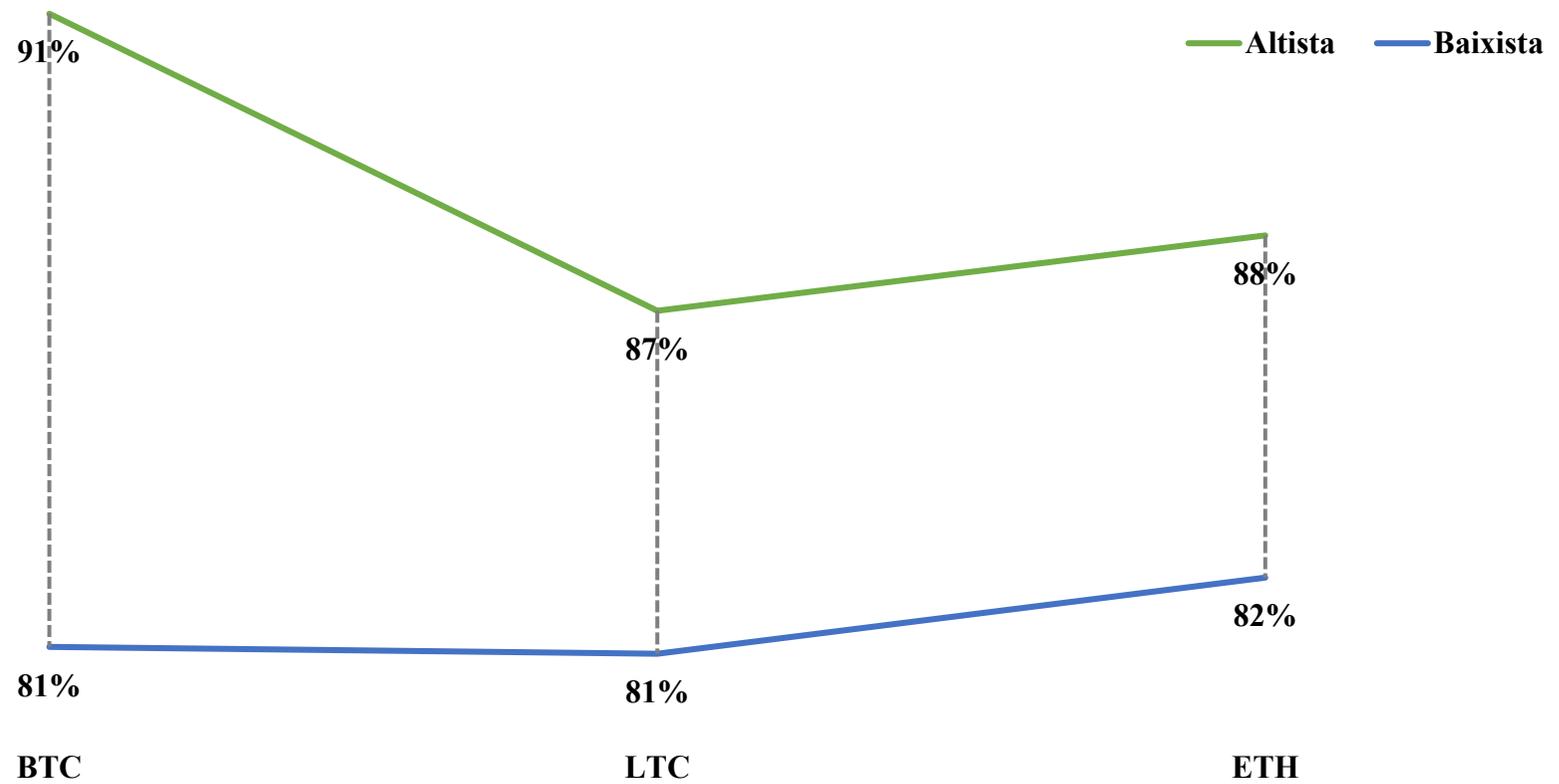
Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 2 – Eficiência de Inflexão por Padrão Baixista em Cada Criptomoeda



Fonte: Elaborado pelo Autor

Gráfico 3 – Eficiência Média em Padrão Altista e Baixista em Cada Criptomoeda



Fonte: Elaborado pelo Autor



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao objetivar analisar a eficiência dos padrões candlesticks altistas e baixistas como indicadores para os momentos de inflexões no preço das criptomoedas Bitcoin, Litecoin e Ethereum, foi possível verificar que em linhas gerais os padrões podem ser utilizados como ferramentas importantes na decisão de compra ou venda dos ativos com base nas possíveis inflexões de preços.

Dentre os padrões determinados para análise, vale ressaltar que alguns apresentaram maior potencial para utilização no momento de decisão de compra ou venda pelos investidores, entre eles se destacam-se os padrões Engolfo de Baixa, Martelo Invertido, Engolfo de Alta, Bebê Abandonado de Baixa, Kicker de Baixa, Enforcado e Harami de Alta. Dentre os com menor eficiência pode-se apontar Harami de Baixa, Estrela Cadente e o Linha de Perfuração. Vale ressaltar que os candlesticks estudados apresentaram resultado semelhantes com estudos anteriores, como os de Goo, Chen e Chang (2007), Leonel e Oliveira Neto (2016) e Cruz e Oliveira Neto (2018).

Observa-se também neste estudo, que os padrões altistas apresentaram resultados superiores em eficiência para as criptomoedas analisadas quando comparados aos padrões baixistas, o que demonstra para os investidores do mercado de criptomoedas que a ferramenta de padrões candlesticks deve ser considerada mais para momentos de compra do que para momentos de venda. Vale ressaltar ainda, que dentro os ativos observados, o Bitcoin apresenta melhor desempenho na utilização dos padrões altistas.

No que tange a propostas para pesquisas futuras, indica-se o estudo da eficiência de padrões candlesticks altistas e baixistas em ativos de outros mercados (ex: mercado de ações, contratos futuros). Sugere-se, ainda nesta perspectiva, o estudo da eficiência de padrões candlesticks nos diversos setores do mercado de ações brasileiro, com possibilidade de análise comparativa do nível de eficiência entre os setores analisados. Ressalta-se também a sugestão de estudos deste tema no mercado de commodities brasileiro.

No contexto da metodologia, indica-se que futuros estudos acerca deste tema incluam métodos mais avançados de análise técnica para a comparação empírica da eficiência das estratégias de decisão, o que contribuirá para os investidores que procuram na análise técnica a minimização de perdas e maximização de lucros. Por fim, no que tange ao estudo de análise técnica no mercado de moedas digitais, ressaltar-se que devido à questão temporal, algumas moedas não poderiam ser incluídas afim de evitar alta redução do período de amostra. Logo, sugere-se a inclusão futura de outras moedas com liquidez no mercado (Ex: XRP, XMR, REP entre outras).



REFERÊNCIAS:

ABE, M. **Manual de análise técnica: essência e estratégias avançadas: tudo o que um investidor precisa saber para prosperar na Bolsa de valores até em tempos de crise.** São Paulo: Novatec, 2009.

ANTONOPOULOS, Andreas M. **Mastering Bitcoin. Unlock digital crypto-currencies.** O'Reilly, 2014.

AUSTIN, M.; BATES, G.; DEMPSTER, M.; LEEMANS, V.; WILLIAMS, S.. Adaptive systems for foreign exchange trading. **Journal Quantitative Finance**, v. 4, p. 37-45, 2004.

BARBER, S. et al. **Bitter to Better – how to make bitcoin a better currency.** San Diego: Palo Alto Research Center and University of California; 2012.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **A Crise financeira de 2008**, São Paulo, v. 29, p. 133-149, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rep/v29n1/08.pdf>>.

CARVALHO, C.; PIRES, D.; ARTIOLI, M.; OLIVEIRA, G.. Bitcoin, **Criptomoedas, Blockchain: desafios analíticos, reação dos bancos, implicações regulatórias.** In: Fórum liberdade Econômica, Mackenzie SP, 6 a 8 nov. 2017, p. 23.

CARVALHO, L; COSTA, N.; GOULART, M. **Análise Técnica Versus Hipótese dos Mercados Eficientes: Um Estudo Utilizando o Indicador MACD.** Revista Alcance, v. 15, n. 03, p. 398-416, 2008

CHOHAN, U. A History of Bitcoin. **SSRN Electronic Journal**, Canberra: University of New South Wales, 2017.

CROSBY, M.; PATTANAYAK, P.; VERMA, S.; KALYANARAMAN, V.. **Blockchain techno-log: Beyond bitcoin.** Applied Innovation, v. 2, pg. 6-10, 2016.

DALFOVO, M. S., LANA, R. A. E SILVEIRA, A.. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico.** Blumenau: Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, v. 2, 2008.

DEBASTIANI, C. A. **Candlestick: um método para ampliar lucros na Bolsa de Valores.** São Paulo: Novatec Editora, 2007.

DETZEL, A.; LIU, H.; STRAUSS, J.; ZHOU, G.; ZHU, Y.. **Bitcoin: Predictability and Profitability via Technical Analysis.** Paris December 2018 Finance Meeting, 2018. Disponível em: < <http://crypto.stanford.edu/~xb/fc12/bitcoin.pdf>>.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: II. **The journal of finance**, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, 1991.



GANDAL, Neil et. *al.* Price Manipulation in the bitcoin Ecosystem. **Journal of Monetary Economics**, v. 95, p.86-96, Mai. 2018.

GLASER, F., ZIMMERMANN, K., HAFERKORN, M. et al., 2014, “Bitcoin - Asset Or Currency? Revealing Users' Hidden Intentions”, **Twenty Second European Conference on Information Systems**, Tel Aviv, Israel, Junho 9-11..

LAHMIRI, S; BEKIROS, S; SALVI, A. Long-range memory, distributional variation and randomness of bitcoin volatility. **Chaos, Solitons & Fractals**, v. 107, p. 43-48, 2018.

LOPES, João; ROSSETI, José. **Economia monetária**. 9 ed. [S.L.]: ATLAS, 1998.

MARSHALL, B. R.; YOUNG, M. R.; ROSE, L. C. Candlestick technical trading strategies: can they create value for investors? **Journal of Banking & Finance**, v. 30, p. 2303-2323, 2006.

MISHKIN, Frederic S. **The economics of Money, Banking and Financial Markets**. Columbia University: Addison Wesley Longman Inc, 1998.

MURPHY, J.J. **Technical analysis of the financial markets a comprehensive guide to trading methods and applications**. New York: New York Institute of Finance, 1999.

NAKAMOTO, S. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. Disponível em: <<http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>>. Acesso em 26.nov.2020

NISON, S. **Japanese candlestick charting techniques: A contemporary guide to the ancient investment techniques of the far East**. New York: Penguin, 1991.

PRADO, A. **O desenvolvimento na América Latina depois da financeira de 2008**. Revista Tempo do Mundo, Brasília, v. 3, p. 9-27, 2011.

PRADO, H. A.; FERNEDA, E.; MORAIS, L. C. R.; LUIZ, A. J. B.; MATSURA, E. On the effectiveness of candlestick chart analysis for the Brazilian stock market. **Procedia Computer Science**, v. 22, p. 1136-1145, 2013.

PRING, M. **Technical Analysis Explained**. New York: McGraw-Hill, 5 ed., 2014.

RON, D.; SHAMIR, A. “Quantitative Analysis of the Full Bitcoin Transaction Graph”, Israel: **International Conference on Financial Cryptography and Data Security**, v. 7859, p. 6-24, 2013.

TAYLOR, M. P.; ALLEN, H.. The Use of Technical Analysis in the foreign Exchange Market. **Journal of International Money and Finance**, v. 11, p. 304–314, 1992.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES)
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO



TSUKERMAN, M. “The Block is hot: A survey of the state of bitcoin regulation and suggestions for the future”, **Berkeley Law Journal**, v. 30, p. 1127-1170, 2015.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin – A moeda na Era Digital**. Edição padrão. [São Paulo:] Lvm, 2014.

YERMACK, David. **Is bitcoin a Real Currency?** An Economic Appraisal, p. 31-43, 2015.

GOO, Y. J.; CHEN, D. H.; CHANG, Y. W. The application of Japanese candlestick trading strategies in Taiwan. **Investment Management and Financial Innovations**, v. 4, n. 4, p. 49-79, 2007.