

REDES NEURAS ARTIFICIAIS APLICADAS NA PREDIÇÃO DE MOVIMENTO DO BITCOIN

ALVES, Nichollas Emanuel do Nascimento¹; ALVES, Marcos Antônio²

¹Estudante do curso de Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Formiga, voluntário (PIBIC). E-mail: nichollasemanuelifmg2015@hotmail.com

²Professor orientador do IFMG - *Campus* Formiga. E-mail: marcos.alves@ifmg.edu.br

Resumo: Recentemente as criptomoedas têm chamado a atenção do mercado financeiro, seja pelo seu formato descentralizado, alto valor monetário ou pelo potencial de lucro a partir da variação de seus preços. Por ser um tema novo, há uma carência de estudos direcionados à previsão de preços destas moedas que utilizam técnicas de aprendizado de máquina. Este projeto tem como objetivo desenvolver uma estratégia de investimento em *Bitcoin* baseada nas indicações de compra e venda geradas por uma rede neural artificial. Inicialmente, foram revisados trabalhos que empregaram técnicas de previsão e análise de séries temporais em criptomoedas e outros ativos financeiros (ações, índices e paridades), e posteriormente foi implementada uma rede neural do tipo *perceptron* multicamadas (MLP). Os resultados do teste de desempenho apontaram que a rede MLP obteve erro médio inferior e precisão superior no período diário, enquanto que a maior taxa de acurácia foi obtida no período de 1 minuto. Além disso, foram apuradas as maiores taxas de retorno e percentual de operações lucrativas no período de 1 minuto e diário respectivamente.

Palavras-chave: Redes neurais. Criptomoedas. *Bitcoin*.

1 INTRODUÇÃO

Recentemente, constatou-se que as criptomoedas têm chamado a atenção de investidores (pessoas físicas e jurídicas), tendo alcançado cerca de U\$ 600 bilhões em valor de mercado ao final de 2017. Uma justificativa para emergência desse ativo seria em relação ao seu uso nas transações sem a figura de um agente terceiro e centralizador (LI; WANG, 2017).

Outro fator que explica a emergência dessa classe de ativos seria a possibilidade de empregá-los como alternativos de investimentos, considerando a possibilidade de obter lucros a partir de suas variações. Essa conjuntura tem motivado a realização de estudos que envolvam a previsão de preços e movimentos futuros, em que se pode destacar o emprego de técnicas de aprendizado de máquina, capazes de classificar padrões e prever valores futuros (THEOFILATOS; LIKOTHANASSIS; KARATHANASOPOULOS, 2012).

Nesse contexto, pode-se destacar o emprego das Redes Neurais Artificiais (RNA), considerando a possibilidade de aplicação em situações que envolvam a classificação de movimentos futuros de preços, a fim de que sejam gerados sinais para realização de compra

ou venda de ativos. Perante essa constatação, infere-se que a aplicação da RNA pode ser de grande valia no suporte à tomada de decisão de investimentos (SEZER; OZBAYOGLUA; DOGDUB, 2017).

Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi empregar uma rede neural artificial a fim de classificar os movimentos futuros do *Bitcoin*, de forma a gerar indicações de compra e venda, com base nos valores dos indicadores da análise técnica.

Para tanto, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica para verificar quais topologias estão sendo implementadas em problemas de previsão de tendências de ativos e quais indicadores foram empregados. Posteriormente, programou-se a RNA do tipo *multilayer perceptron* na linguagem *python*, em que se realizou o treinamento e testes de desempenho mediante emprego de dados de 1 minuto, 1 hora e diário.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A princípio, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, que consistiu na leitura de materiais previamente publicados (artigos, dissertações e teses). Esta etapa teve como objetivo investigar as topologias das redes neurais empregadas em trabalhos que visaram prever a direção de movimento de ativos, como ações, índices e criptomoedas.

Posteriormente, foi implementada uma rede neural na linguagem *Python*: a) Perceptron Multicamadas (MLP). A implementação da MLP foi realizada a fim de classificar o movimento futuro (alta ou baixa) do Bitcoin, a partir dos seguintes indicadores da análise técnica: a) Índice de Força Relativa (RSI), b) *Stochastic*, c) *Moving Average Convergence and Divergence* (MACD), d) *Bandas de Bollinger* e, e) *Money Flow Index*; com base nos valores obtidos a rede MLP foi treinada para gerar os seguintes sinais para tomada de decisões: 1 (comprar), -1 (vender) e 0 (manter).

Em relação a topologia da RNA MLP, destacam-se as seguintes características: número de neurônios na camada de *input*: 8 neurônios; número de camadas ocultas: 4 camadas; número de neurônio em cada camada oculta: 8 neurônios; função de ativação nas camadas ocultas: *Relu*; função de ativação na camada de saída: *Sigmoid*; otimizador: *RMSprop*; função de erro: *binary crossentropy*; taxa de aprendizado: *0,0001*; número de épocas: 1000.

As cotações do *Bitcoin* (preço de abertura, preço de fechamento, preço máximo, preço mínimo e volume) foram coletadas no site *cryptodatadownload.com*; sendo que a amostra de dados está contida entre os períodos 01/01/2018 e 03/07/2019. A realização do treinamento da

rede neural foi referente ao ano de 2018 e o seu teste foi referente ao ano de 2019, sendo considerado dados de 1 minuto, 1 hora e 1 dia. Destaca-se que para a realização do módulo de negociação, considerou-se um investimento inicial de R\$ 1.000 e, além disso, definiu-se para cada abertura de posição (operação de compra ou venda) o ganho máximo (*take profit*) e perda máxima (*stop loss*) de 4 e 10 pontos respectivamente (tendo em vista a variação mínima de R\$0,1 do *Bitcoin*).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o percurso do projeto, implementou-se dois tipos de topologias de redes neurais, perceptron multicamadas (MLP) e LSTM. Salienta-se que a primeira visou classificar os sinais de negociação (comprar ou vender *Bitcoin*) dos indicadores da análise técnica, e posteriormente foi empregada na classificação de sinais de tendência do *Bitcoin*.

Quanto aos resultados do período de teste, destaca-se que, em relação ao período de 1 minuto, a rede MLP obteve precisão de 31,21%, acurácia de 95,18% e erro médio de 4,82%. Quanto à periodicidade de 1 hora, a rede obteve precisão, acurácia e erro médio de 19,11%, 94,54% e 5,46% respectivamente. Por fim, quanto à periodicidade diária, constataram-se a acurácia de 95,11%, precisão de 57,14% e erro médio de 3,35%..

No que concerne ao módulo de negociação, pode-se destacar que em relação ao período de 1 minuto, a RNA MLP gerou 10.713 indicações de compra, em que foi possível obter o percentual de 69,96% (7.495 operações) de negociações lucrativas, o que gerou uma taxa de retorno de 3.308,45%. No que concerne ao período de 1 hora, constatou-se que foram geradas 234 indicações de compra e desse total, verificou-se que 81,20% resultaram em negociações lucrativas, proporcionando assim uma taxa de retorno de 467,53% em relação ao capital inicial. Por fim, quanto ao período diário, constatou-se das 6 indicações de compra, 5 terminaram em lucro, o que gerou uma taxa de retorno de 127,79%.

4 CONCLUSÃO

O respectivo trabalho teve como objetivo implementar uma estratégia de compra e venda de *Bitcoin*, mediante emprego da rede neural MLP. Em relação às métricas preditivas, verificou-se que o método em estudo obteve maior precisão no período diário (sendo de 57,14%) e menor erro médio na mesma periodicidade (sendo de 3,35%). Além disso,

verificou-se que a rede MLP obteve maior acurácia no período de 1 minuto (tendo obtido 95,18%).

Quanto ao módulo de negociação, constatou-se que a rede MLP obteve maior percentual de retorno (3.308,45%) no período de 1 minuto. Também cabe destacar que o percentual de operações lucrativas tendia a aumentar quanto menor fosse a frequência de dados, em que o maior percentual foi obtido no período diário com o resultado de 83,33%.

O respectivo trabalho evidencia a aplicação de uma técnica de aprendizado de máquina na tarefa de predição de movimento futuro de uma criptomoeda, em que foi possível desenvolver um módulo de negociação mediante indicações de compra e venda de uma rede neural. Todavia, ressaltam-se sobre a limitação do emprego das redes neurais as cotações de 1 minuto, 1 hora e diária do *Bitcoin*, em que não foi possível encontrar bases de dados que possibilitassem coletar cotações de outras periodicidades (5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, etc).

Para trabalhos futuros, recomenda-se que sejam implementadas outras topologias para redes neurais, como a rede convolucional, além de realizar o treinamento com número de épocas superior a 1000, bem como no teste de outras funções de ativação nas camadas ocultas e camada de saída. Além disso, sugere-se que seja implementado um método de otimização dos parâmetros da rede neural, como o número de camada oculta, tipo de função de ativação, taxa de aprendizado, número de neurônios por camada oculta, entre outros.

REFERÊNCIAS

CIAIAN, Pavel; RAJCANIOVA. Virtual relationships: short-and long-run evidence from *BitCoin* and altcoin markets. **Journal of International Financial Markets**, v. 52, p. 173-198, 2018.

THEOFILATOS, Konstantinos; LIKOTHANASSIS, Spiros; KARATHANASOPOULOS, Andreas. Modeling and trading the EUR/USD exchange rate using machine learning techniques. **Engineering, Technology & Applied Science Research**, v. 5, n. 2, p. 269-272, 2012.

SEZER, Omer Berat; OZBAYOGLU, Murat; DOGDU, Erdogan. A deep neural-network based stock trading system based on evolutionary optimized technical analysis *parameters*. **Procedia Computer Science**, v. 114, p. 473-480, 2017.

Como citar este trabalho:

ALVES, Nichollas Emanuel do Nascimento; ALVES, Marcos Antônio. Redes neurais artificiais aplicadas na predição de movimento do *Bitcoin*. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), III., 2019. Formiga. **Anais eletrônicos** [...]. Formiga: IFMG – Campus Formiga, 2019. ISSN – 2674-7111.