

CENTRO REGIONAL UNIVERSITÁRIO DE ESP. SANTO DO PINHAL

CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

IGOR GABRIEL MACHADO

BOT CONSUMIDOR DE CORRETORAS DE CRIPTOMOEDAS

**ESPÍRITO SANTO DO PINHAL
2023**

CENTRO REGIONAL UNIVERSITÁRIO DE ESP. SANTO DO PINHAL

CURSO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

IGOR GABRIEL MACHADO

BOT CONSUMIDOR DE CORRETORAS DE CRIPTOMOEDAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Engenharia da Computação do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal à Banca Examinadora sob orientação do Prof. Esp. Jasiel Pereira Pinto.

**ESPÍRITO SANTO DO PINHAL
2023**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: Igor Gabriel Machado

Título: Bot consumidor de corretoras de criptomoedas

Avaliação: 9,90

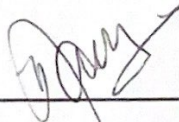
Banca Examinadora



Prof. Esp. Jaziel Pereira Pinto
Orientador



Prof. Me. Gleidson Juliacci Patto
Membro



Prof. Me. Mauro José Evangelista
Membro

Espírito Santo do Pinhal, 21 de Novembro de 2023.

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família que estiveram no meu lado me apoiando e torcendo por mim, aos meus amigos e companheiros que estiveram comigo nesta trajetória, e a todos que contribuíram direta e indiretamente em minha formação acadêmica.

Agradecimentos

Aos meus pais, aos meus irmãos, a minha família, companheira e amigos que me incentivaram e ajudaram a ultrapassar todos os obstáculos encontrados, por me levantarem e me suportarem em toda essa trajetória, e nunca terem saído do meu lado. Aos meus professores, pelos ensinamentos, pelas correções e todo o suporte fornecido que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

Epígrafe

“Você quer passar o resto da sua vida vendendo água
com açúcar ou quer uma chance de mudar o mundo?”
Steve Jobs

Bot consumidor de corretoras de criptomoedas

Machado, Igor (Unipinhal) igor.gabriel.machado@gmail.com
Pereira Pinto, Jasiel (Unipinhal) prof.jasiel.pinto@unipinhal.edu.br

Resumo

O projeto em questão teve como objetivo a criação de um bot baseado em inteligência artificial, com a função de interpretar sinais do mercado de criptomoedas e executar automaticamente operações de arbitragem em uma ou mais exchanges. Com a capacidade de operar de forma autônoma, o bot pode realizar ordens de compra e venda de diferentes tipos, como Limit, Market, Iceberg, Min Notional, com base nos preços das moedas em tempo real, utilizando WebSockets e a Node Binance API. Trata-se de uma inteligência artificial que opera sem intervenção humana, exceto para alterar os estímulos formados por um conjunto de informações iniciais fornecidas ao robô, utilizadas para tomadas de decisões e ações, como sensores, candles, dados de treinamento e entrada de usuários. Dessa forma, essa ferramenta proporciona otimização no sistema de negociações de criptomoedas, operando automaticamente em tempo real, sem a necessidade do investidor supervisionar constantemente o mercado com o risco de perder oportunidades. No desenvolvimento, foram utilizadas diversas ferramentas e tecnologias, como o Visual Studio Code como editor de código, a linguagem de programação JavaScript e o Node.js, Bootstrap CSS, Node Binance API, Express, React, banco de dados SQL, Sequelize, Nodemon, React-Router-Dom, criptografia AES, entre outras ferramentas e tecnologias, permitindo uma operação eficiente, segura e automatizada, com uma interface interativa e fácil de usar. Além de proporcionar uma experiência valiosa no desenvolvimento de sistemas de inteligência artificial, o projeto possibilita lucro por meio de operações de arbitragem e opera 24 horas por dia, sem a necessidade constante de supervisão humana em exchanges de criptomoedas. Este projeto representa uma solução para otimizar as atividades de negociações no mercado de criptomoedas, maximizando os retornos financeiros de forma autônoma e precisa.

Palavras-chave: inteligência artificial; corretoras; criptomoedas; negociações automatizadas; trader bot.

Abstract

The project in question aimed to create a bot based on artificial intelligence, with the function of interpreting signals from the cryptocurrency market and automatically executing arbitrage operations on one or more exchanges. With the ability to operate autonomously, the bot can place buy and sell orders of different types, such as Limit, Market, Iceberg, Min Notional, based on real-time coin prices, using WebSockets and the Binance Node API. It is an artificial intelligence that operates without human intervention, except to change the stimuli formed by a set of initial information provided to the robot, used for decision-making and actions, such as sensors, candles, training data, and user input. In this way, this tool provides optimization in the cryptocurrency trading system, operating automatically in real time, without the need for the investor to constantly monitor the market with the risk of missing opportunities. In the

development, several tools and technologies were used, such as Visual Studio Code as a code editor, the JavaScript programming language and Node.js, Bootstrap CSS, Node Binance API, Express, React, SQL database, Sequelize, Nodemon, React-Router-Dom, AES encryption, among other tools and technologies, allowing an efficient, secure and automated operation, with an interactive and easy-to-use interface. In addition to providing valuable experience in the development of artificial intelligence systems, the project enables profit through arbitrage operations and operates 24 hours a day, without the constant need for human supervision on cryptocurrency exchanges. This project represents a solution to optimize trading activities in the cryptocurrency market, maximizing financial returns autonomously and accurately.

Keywords: *artificial intelligence; brokers; cryptocurrencies; automated trading; trader bot.*

1. Introdução

Nos últimos anos, o mundo do comércio de criptomoedas testemunhou um grande crescimento, cativando experientes e novos investidores. Esse novo cenário dinâmico, caracterizado por sua volatilidade inerente e rápidas mudanças no mercado, possibilitou soluções inovadoras que aprimoram e facilitam a eficiência e lucratividade das negociações. Este trabalho visa o desenvolvimento de um *bot* como uma Inteligência Artificial (I.A.) criado para operar nas trocas de criptomoedas em duas *exchanges*, aprimorando as negociações automatizadas.

Os métodos de negociação tradicionais geralmente lutam para acompanhar o mercado de criptomoedas em rápida mudança, onde as flutuações de preço podem ocorrer em minutos ou até segundos e nem sempre se estará presente para acompanhar essas mudanças repentinas. Este trabalho aborda a necessidade de tomada de decisão e execução em tempo real, mostrando como um bot de IA pode analisar tendências de mercado, dados históricos e indicadores em tempo real para tomar decisões comerciais rápidas e informadas. Dessa forma, esta I.A. busca captar oportunidades que poderiam ser perdidas por traders humanos.

Um dos principais desafios reside na imprevisibilidade do próprio mercado de criptomoedas. Mudanças repentinas, falhas tecnológicas, notícias inesperadas, estratégias de negócio não eficientes, podem desencadear oscilações imprevistas de preços, potencialmente levando a resultados de negociação abaixo do ideal, mesmo para os algoritmos de IA mais avançados. Além disso, o excesso de confiança em dados históricos pode prejudicar a capacidade do bot de se adaptar a condições de

mercado sem precedentes, exigindo atualizações regulares e ajustes nos estímulos de seus algoritmos.

A criação dessas ferramentas baseadas em IA mostra a crescente interseção entre inteligência artificial e finanças, destacando o potencial inovador da aplicação de tecnologias avançadas ao setor financeiro. Este trabalho tem como objetivo ser uma prova do poder transformador da IA na redefinição das práticas comerciais tradicionais, incentivando mais pesquisas e desenvolvimento no domínio.

2. Revisão Bibliográfica

Como *trader*, pode ser um desafio suprimir as emoções ao tomar decisões de negociação. O medo de errar, a ansiedade de perder fundos e a tendência de manter posições perdedoras são respostas emocionais comuns que podem levar a um comportamento impulsivo e irracional justificar e demonstrar a importância da pesquisa. Sendo assim, um *bot* criado e treinado para *trades*, se torna uma ótima ferramenta para otimizar essas negociações, aprimorar a frequência das transações e buscar os melhores momentos das negociações (MELLO, 2023).

Hooper (2023) destaca que os *bots* de negociação de criptomoedas são aplicações de *software* que tem a função de monitorar as condições do mercado, viabilizando negociações com base em algoritmos predeterminados, permitindo negociações automatizadas e de elevada frequência. Há várias décadas, conforme relata o Detsche Bank, são utilizados sistemas de negociações automatizados pelos bancos tradicionais e isso tende a se intensificar. E com essa evolução os *bots* estão experimentando um aumento crescente de popularidade no contexto do mercado de ativos digitais.

De acordo com o Robô (2022), a negociação automatizada oferece a vantagem de executar ordens 24 horas por dia, especialmente em mercados de criptomoedas. A capacidade de negociar dezenas de ativos simultaneamente e analisar diversos indicadores contribui para reduzir a ineficiência causada pela psicologia humana e pelo cansaço, permitindo uma abordagem mais consistente e menos propensa a erros.

Os *bots* de *trading* de criptomoedas são ferramentas de *software* que funcionam de maneira manual mas muito utilizadas de forma automatizada para

identificação de sinais ou estímulos do mercado e executar ações programadas através dos estímulos recebidos e tomar decisões de ações de negócios. Esse tipo de ferramenta possui a capacidade de operar 24 horas por dia em 7 dias da semana, captar oportunidades que nem sempre são aproveitadas pelos humanos e também eliminar um grande fator humano decisivo, o viés emocional (BINANCES, 2023).

Através de API's (Application Programming Interface) é possível estabelecer uma comunicação intermediária entre os dois softwares. A API é uma forma de integrar dois sistemas com segurança e de dados e fornece a troca de informações com diferentes linguagens de programação. Isso permite ao sistema se comunicar diretamente com o sistema da corretora de forma segura e trocar informações diretas de ordens, informações de mercado e informações da conta do usuário (BINANCES, 2021).

3. Material e Métodos

Para o desenvolvimento desse *bot* consumidor de exchanges de criptomoedas, foi utilizado o Visual Studio Code como editor multiplataforma da Microsoft disponível para Windows, Mac OS e Linux. Segundo Marcoratti (2016), o VS Code foi criado em 2015, possui suporte para vários tipos de linguagens, é gratuito, *opensource* e oferece suporte a mais de 30 linguagens de programação, e controle de versão do Git, permite ainda adicionar extensões.

Para armazenamento de informações e consultas de dados, utilizou-se o banco de dados SQL Server, que segundo o desenvolvedor Microsoft (2023), conta com múltiplas ferramentas que permitem configurar o monitoramento e a administração dos servidores SQL Server e Sequelize desenvolvido pela MySQL AB, 1994, que é uma tecnologia que permite utilizar linguagem de programação como JavaScript para inserção do banco, tabelas e campos no SQL Server (SEQUELIZE, 2023). O Sequelize é uma ORM (Object Relational Mapper) ou um mapeador relacional de objetos baseado em NodeJs que pode ser integrado e facilita o uso de trabalhos com diferentes bancos de dados, oferece um ótimo suporte para a sincronização de dados, o que foi essencial para o desenvolvimento deste projeto por conta de muitas ferramentas como Monitores e Automações, que são informações armazenadas no banco, além de dados dos usuários, tudo isso feito de forma fácil e segura, pois esta

ferramenta evita um ponto prejudicial de segurança que são *SQL Injections* (Injeções de SQL), e reduz muito o tempo de desenvolvimento (DEDIGAMA, 2022).

Para a interface do cliente (*Frontend*) utilizou-se a biblioteca JavaScript React, que segundo React (2023) é uma biblioteca designada para a interface do usuário com um conjunto de bibliotecas que melhoram o ambiente de visualização do usuário, proporciona ferramentas que aprimoram a experiência, torna mais fácil e mais rápido navegar pela página, além de também possibilitar o desenvolvimento de componentes dinâmicos e interativos do sistemas junto de outras bibliotecas como React Router Dom, o Bootstrap 5 Admin Dashboard – Volt, CSS, e TradingView respectivamente dedicadas a interface de usuário, melhoria de paginações, tema e estilos, e visualização gráfica dos indicadores.

Para o ambiente de desenvolvimento (*backend*) foi utilizado como linguagem de programação JavaScript junto de tecnologias como o Node.js Nodemon que segundo o NPM (2023), permitem ter um melhor ambiente de desenvolvimento e a não necessidade de reinicialização da aplicação para atualizar as funcionalidades, utilizou-se também o ExpressJS, que é um *framework* para NodeJs que fornece recursos mínimos para construção de servidores Web (EXPRESSJS, 2023). E na segurança da aplicação utilizou-se o JWT (Json Web Tokens) para autenticação do usuário utilizando o método de criptografia Bcrypt Hash e a criptografia AES para segurança dos dados pessoais dos usuários no banco de dados.

A API utilizada foi a Node Binance API, que de acordo com Binances (2021), possui um conjunto de funções e procedimentos que permitem a integração de sistemas, permitindo a reutilização das suas funcionalidades por outras aplicações e softwares, o que nesse projeto é o elemento crucial para a comunicação do sistema com a corretora, junto também de *WebSockets*, que permitem que essa comunicação do sistema com a corretora seja em tempo real.

4. Desenvolvimento do software

O desenvolvimento do *bot* foi dividido nas seguintes etapas: planejamento, análise de requisitos, implementação, testes e a validação do software.

O software por sua vez tem o papel de interligar o sistema com uma corretora de criptomoedas e a partir desse sistema operar nessa corretora sendo de maneira

manual ou podendo inserir uma série de estímulos, sensores de dados recebidos através da funcionalidade chamada de Monitores, recebe e envia para o “cérebro” do robô as informações buscadas para tomadas de decisões definidas na funcionalidade Automações.

Na aba Dashboard é possível visualizar graficamente os chamados “Candles” e como está o mercado dentro de um intervalo de tempo escolhido e escolher o par de moedas para visualização, além de poder identificar os valores de mercado de outras moedas, os “Books” e também os valores das moedas que o usuário possui em sua carteira. Na aba de Configurações, pode-se cadastrar um novo usuário e suas informações da corretora para uso da aplicação, e selecionar seus pares de moedas favoritos. Todas as informações de Monitores, Automações, pares de moedas, configurações de usuários, são inseridos e guardados no banco criptografados e seguros.

5. Resultados

Após uma série de testes foi observado uma facilidade muito maior, não necessitar de supervisão da corretora. O sistema conseguiu identificar oportunidades de negócio, executar *trades* de forma automática e em momentos corretos, além de fornecer ao usuário todas as informações do mercado em tempo real. A Figura 1 exhibe o resultado dos testes na Dashboard.

The screenshot displays the TraderBot Dashboard interface. On the left is a dark sidebar menu with options: TraderBot Menu, Dashboard, Automações, Monitores, Ordens, Configurações, and Logout. The main content area is titled 'Mercado 24h' and features a table of market data with columns: SIMBOLO, CLOSE, OPEN, HIGH, and LOW. Below this are two smaller sections: 'Book' with columns SIMBOLO, BID, and ASK, and 'Carteira' with columns SIMBOLO, FREE, and LOCK. All data values in the tables are currently zero.

Mercado 24h				
SIMBOLO	CLOSE	OPEN	HIGH	LOW
ADABNB	0	0	0	0
ADAETH	0	0	0	0
ADAUSD	0	0	0	0
ADXBNB	0	0	0	0
ADXETH	0	0	0	0
AMBETH	0	0	0	0
ARKETH	0	0	0	0
BATBNB	0	0	0	0
BCCBNB	0	0	0	0

Book		
SIMBOLO	BID	ASK
ADABNB	0	0
ADAETH	0	0
ADAUSD	0	0

Carteira		
SIMBOLO	FREE	LOCK
ETH	1.000000	0.000000
BTC	1.000000	0.000000
LTC	7.000000	0.000000
RNR	2.000000	0.000000

Figura 1 – Exibição das moedas e valores do mercado 24 horas. Fonte: autoria própria

O sistema também fornece uma interface fácil, interativa e simples para o usuário. Na tela de configurações exibido na Figura 2, é possível ver a simplicidade no cadastro das informações.

TraderBot Menu
Dashboard
Automações
Ordens
Configurações
Logout

Configurações

Informações gerais

Email
igor.gabriel.machado@gmail.com

Nova senha
Insira sua nova senha

Confirme sua senha
Insira sua nova senha novamente

Informações da Exchange

API URL
https://testnet.binance.vision/api/

Chave de Acesso
MEK0Dbmctnk1aLeJdh0GWxOKsXNFaofaLb67ExZKUKEMg1p5uK4XbhAFiduCaBEyC

Nova Chave Secreta

Figura 2 – Tela de cadastro de informações. Fonte: autoria própria

Além de toda parte automatizada, é possível inserir manualmente ordens de transação conforme exibe a Figura 3.

Nova Ordem

ADABNB

Preço de Mercado:
BID: 0.00117600
ASK: 0.00117700

Você tem:
ADA: 1951.00000000
BNB: 2.00000000

Side: Comprar

Tipo: Limite

Iceberg
Mercado
Stop loss
Limite Stop Loss
Take Profit
Limite Take Profit

Nova Ordem

ADABNB

Preço de Mercado:
BID: 0.00117600
ASK: 0.00117700

Você tem:
ADA: 1951.00000000
BNB: 2.00000000

Side: Comprar

Tipo: Limite

Enviar

Figura 3 – Inserção de ordens manuais. Fonte: autoria própria.

O sistema permite a visualização gráfica do mercado dentro de um intervalo de tempo, conforme pode servisto na Figura 4.

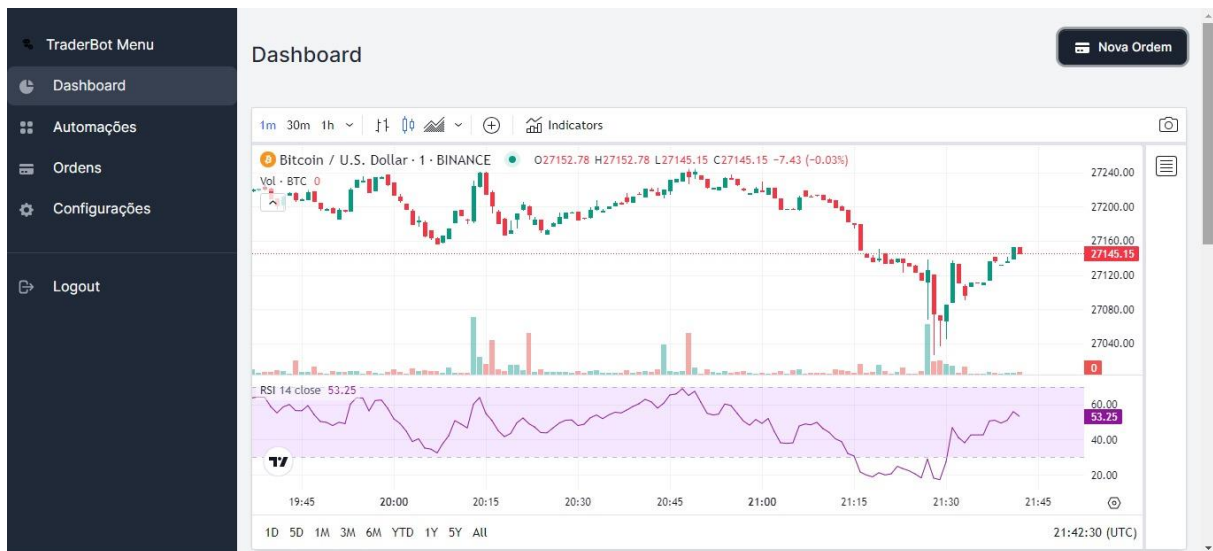


Figura 4 – Exibição gráfica do mercado em tempo real. Fonte: autoria própria.

E ainda permite uma customização de criação e edição de automações a serem executadas pelo robô e as ações a serem executadas a partir da validação das condições definidas, conforme pode ser visto na Figura 5.

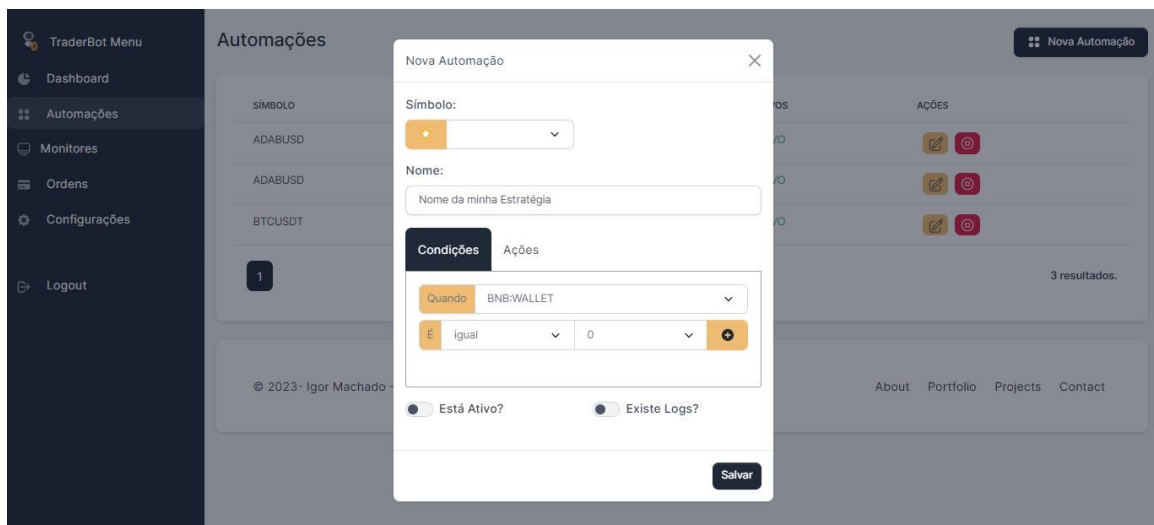


Figura 5 – Exibição da aba de automações. Fonte: autoria própria.

O sistema conta ainda com uma aba para definir monitorações de estímulos que a partir dos mesmos, onde são tomadas as decisões de ações e negociações.

A Figura 6 exibe todas as ordens efetuadas pelo robô na aba Ordens.

SÍMBOLO	DATA	COMPRA/VENDA	QTD	NET	STATUS	DETALHES
BNBBUSD	16/10/2023, 18:43	BUY	0.1		CANCELED	
BTCUSDT	16/10/2023, 00:10	SELL	1	27103.08715710	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 16:35	BUY	10	0.01196000	FILLED	
BNBBUSD	14/10/2023, 15:09	BUY	0.1	20.65000000	FILLED	
BNBBUSD	14/10/2023, 15:08	BUY	0.1	20.65000000	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 14:53	SELL	78	0.09321000	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 14:53	BUY	100	0.11960000	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 14:52	BUY	10	0.01196000	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 14:52	SELL	123	0.14698500	FILLED	
ADABNB	14/10/2023, 14:48	BUY	123	0.14710800	FILLED	

Figura 6 – Exibição da aba de ordens. Fonte: autoria própria.

6. Conclusão

Conclui-se que com a implementação deste sistema, o número de execuções de ordens e transações efetuadas aumenta e mostra uma melhora significativa na captação de boas oportunidades de negócio e também uma melhora da gestão humana nos processos e visualização do mercado, além do principal fator, não necessitar da presença e supervisão humana para execução de boas ordens. Dessa forma o sistema consegue operar de forma automática e bem executada.

Algumas melhorias para o sistema podem ser feitas futuramente para conseguir visualizar através de outras API's oportunidades de negócio e operar em mais de uma corretora, e a possibilidade de enviar informações por SMS ou e-mail para o usuário que não estiver presente visualizando o sistema enquanto opera automaticamente.

7. Referências Bibliográficas

BINANCES, Academy. **O que são bots de trading de criptomoedas e como eles funcionam?**, 20 jun. 2023. Disponível em: <<https://academy.binance.com/pt/articles/what-are-crypto-trading-bots-and-how-do-they-work>>. Acesso em: 13 nov. 2023

BINANCES, Blog. **Saiba tudo sobre API e como conectar sua conta da Binance na plataforma Vector**, 14 março 2021. Disponível em: <<https://www.binance.com/pt-BR/blog/all/saiba-tudo-sobre-api-e-como-conectar-sua-conta-da-binance-na-plataforma-vector-421499824684901795>>. Acesso em: 13 nov. 2023

DEDIGAMA, Maneesha. **How To Use Sequelize with Node.js and MySQL**, 20 de Julho 2022. Disponível em: <<https://www.digialocean.com/community/tutorials/how-to-use-sequelize-with-node-js-and-mysql>>. Acesso em 13 nov. 2023

EXPRESSJS. **Express Framework web rápido, flexível e minimalista para Node.js**, 2023. Disponível em: <<https://expressjs.com/pt-br/>>. Acesso em 13 nov. 2023

HOOPER, Anatol. **Como tirar o máximo proveito de bots de negociação automatizada com sinais de negociação**, 17 mar. 2023. Disponível em: <<https://br.cointelegraph.com/news/how-automated-trading-helps-novices-trade-like-professionals>>. Acesso em: 19 maio 2023

MACORATTI, José Carlos. **Visual Studio Code - Apresentando o editor multiplataforma da Microsoft**, 30 maio 2016. Disponível em: <https://macoratti.net/16/05/vs_code1.htm>. Acesso em: 19 maio 2023.

MELLO, Leandro F. **Mente dos Traders Cripto: Dominando a Psicologia no Mercado das Criptomoedas**, 30 maio 2023. Disponível em: <Mente dos Traders Cripto: Dominando a Psicologia no Mercado das Criptomoedas>. Acesso em: 07 ago 2023

MICROSOFT. **What is SQL Server Management Studio (SSMS)?**. [S.l.], 2023. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/en-us/sql/ssms/sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16>>. Acesso em: 19 maio 2023

NPM. **Nodemon**, 13 jul. 2023. Disponível em: <<https://www.npmjs.com/package/nodemon>>. Acesso em: 13 nov. 2023

REACT. **Uma biblioteca JavaScript para criar interfaces de usuário**, 16 mar. 2023. Disponível em: <<https://pt-br.legacy.reactjs.org/>>. Acesso em: 20 maio 2023

ROBÔ de criptomoedas: como funciona, quanto rende e riscos. MB Blog, 28 nov. 2022. Disponível em: <<https://www.mercadobitcoin.com.br/economia-digital/tecnologia/robo-de-criptomoedas-como-funciona-quanto-rende-e-riscos/>>. Acesso em: 07 ago. 2023

SEQUELIZE. **Sequelize**, 2023. Disponível em: <<https://sequelize.org/>>. Acesso em: 13 nov. 2023