

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE NEGOCIAÇÃO AUTOMATIZADA PARA APLICAÇÃO EM MERCADO FINANCEIRO

SANTOS, Yuri Gandra¹; ZACARONI, Rodrigo Menezes Sobral²; RODRIGUES, Mário Luiz,³

¹Estudante do curso de Ciência da Computação da Instituição que está vinculado, bolsista/voluntário (PIBEX, PIBEX-JR, PIVEX). E-mail: yuri20002008@gmail.com.

²Técnico de Laboratório orientador da Instituição que está vinculado. E-mail: rodrigo.zacaroni@ifmg.edu.br

³Professor orientador da Instituição que está vinculado. E-mail: mario.luiz@ifmg.edu.br

Resumo: Devido às dificuldades encontradas para alcançar um bom resultado no mercado financeiro, principalmente na modalidade de negociação *day trade*, apenas um pequeno grupo de investidores se beneficia desta modalidade de investimento. Sabendo disso, esse trabalho tem o objetivo de desenvolver um robô de investimento que opera no mercado financeiro utilizando uma estratégia de *trading* desenvolvida através do estudo do mercado, bem como a implementação de funções que auxiliam o robô de forma a obter os melhores resultados. Sendo assim, percebe-se que se bem parametrizados e testados os robôs podem obter resultados interessantes no mercado financeiro dependendo da estratégia implementada. O desenvolvimento do projeto possibilita ainda, a aplicação futura de técnicas modernas de predição para o mercado financeiro como, o *machine learning*, de forma a aprimorar o robô e consequentemente aumentar o lucro gerado por ele.

Palavras-chave: Mercado Financeiro. Robô de investimento. *DayTrade*.

1 INTRODUÇÃO

O mercado financeiro engloba todas as operações de compra e venda de ativos, é um universo que se bem utilizado garante um futuro de sucesso para o investidor. O desafio para se sair bem neste mercado é entender os sinais que o gráfico apresenta mostrando qual será o rumo tomado pelo mercado (MAIA, 2020).

Há uma grande dificuldade em entender os padrões do mercado e prever seus movimentos futuros devido a diversos fatores econômicos, políticos e até mesmo emocionais. Por isso, pequeno é o número de investidores que obtiveram sucesso no mercado financeiro (ESPERANDIO, 2020).

O presente trabalho teve como propósito desenvolver um robô que realiza operações de compra e venda de forma eficiente gerando lucro para o investidor, o robô funciona identificando padrões gráficos relevantes no mercado e realiza operações de compra ou venda de acordo com o padrão encontrado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho consistiu, primeiramente, no estudo bibliográfico dos conceitos do mercado financeiro e da plataforma Metatrader 5 e sua linguagem de programação MQL5. Depois disso, foi iniciada a implementação de funções auxiliares do robô e, por fim, a implementação da estratégia de negociação utilizada pelo robô para operar no mercado financeiro.

A estratégia final escolhida consiste em um robô que busca por três padrões diferentes no mercado, a primeira estratégia utiliza das bandas de *bollinger* e do estocástico para realizar as operações. A banda de *bollinger* é um indicador gráfico que tem o objetivo de mensurar a volatilidade de um ativo, ou seja, a oscilação que o ativo pode ter (MAIS RETORNO, 2019). Já o estocástico tem o objetivo de identificar se um ativo está sobrecomprado (nível maior ou igual a 85) ou sobrevendido (nível menor ou igual a 15), auxiliando na tomada de decisões para as melhores oportunidades de compra ou venda. Quando o estocástico está sobrecomprado não é favorável fazer operações de compra e quando está sobrevendido não é favorável fazer operações de venda. A estratégia realiza entradas quando um *candle* fecha fora dos limites da banda de *bollinger* (acima da banda superior ou abaixo da inferior) e, logo em seguida, fecha dentro, por conseguinte é analisado se o estocástico indica se o preço está sobrecomprado ou sobrevendido, validando, assim, a condição de compra ou venda do ativo.

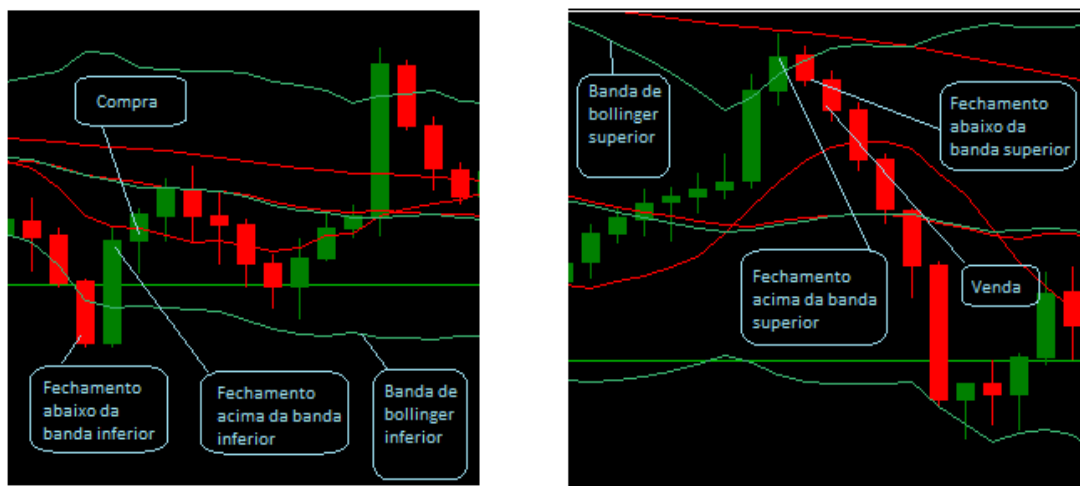


Figura 1 - Padrão de compra mostrado na imagem da esquerda e venda à direita para a estratégia 1
Fonte: Autor.

A segunda estratégia também tem como base as bandas de *bollinger*, porém utiliza de outro indicador conhecido como média móvel, as médias móveis nada mais são que a média do preço dos ativos no decorrer do tempo. A estratégia consiste em analisar o rompimento das bandas de *bollinger* no gráfico, ou seja, caso um *candle* feche acima da banda superior ou abaixo da banda inferior, examina-se se a média móvel de 120 períodos, utilizada como filtro, possibilita a operação, se o preço estiver acima da média móvel o mercado está em tendência

de alta, que é um cenário propício para compra e, caso ocorra o rompimento da banda superior será efetuada a compra do ativo, caso contrário, o preço estará abaixo da média e o cenário estará propício para venda dada a possível ocorrência do rompimento da banda inferior.

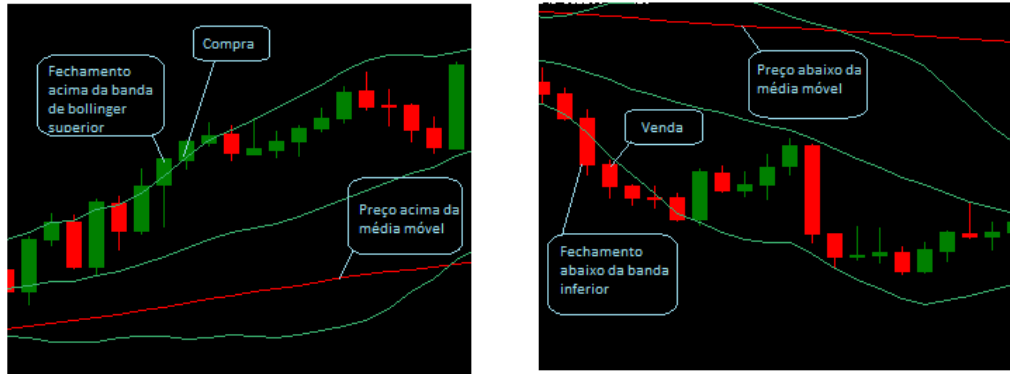


Figura 2 - Padrão de compra mostrado na imagem da esquerda e venda à direita para estratégia 2
Fonte: Autor.

Por fim, a última estratégia consiste em analisar três médias móveis, uma lenta (120 períodos), uma intermediária (21 períodos) e uma rápida (9 períodos). Quando estas médias estão ordenadas de forma crescente, ou seja, a média móvel rápida é maior que a intermediária que é maior que a lenta, indica uma tendência de alta do mercado. Com isso, caso um *candle* feche entre a média móvel rápida e a intermediária, e o próximo *candle* fechar acima da máxima do *candle* que fechou entre essas duas médias, este é sinal de compra do ativo. Por outro lado, quando as médias estão ordenadas de forma decrescente, a média móvel rápida está abaixo da intermediária e a média móvel intermediária abaixo da lenta, foi identificada uma tendência de baixa, com isso, caso um *candle* feche entre a média móvel rápida e a intermediária, se o próximo *candle* do gráfico fechar abaixo da mínima do *candle* que fechou, esse é sinal de venda e, é efetuada a venda do ativo.

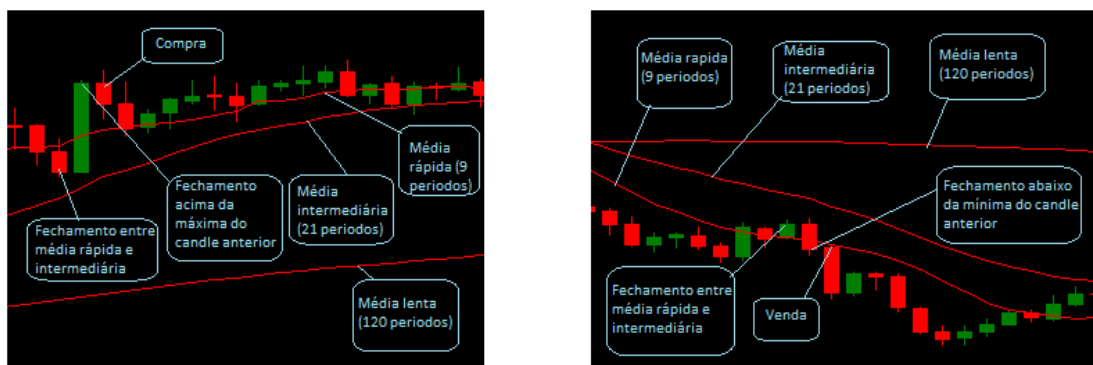


Figura 3 - Padrão de compra mostrado na imagem da esquerda e venda à direita para estratégia 3
Fonte: Autor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desenvolvimento do projeto foram criadas diversas funções utilitárias de acordo com o plano de trabalho estabelecido para cada mês, além da implementação de algumas estratégias de operação no mercado a qual se julgaram vencedoras.

Após o estudo dos conceitos do mercado financeiro e da linguagem de programação MQL5, bem como, o funcionamento da plataforma Metatrader 5, foi implementado uma função para mostrar os dados do robô em um painel, facilitando para o usuário acompanhar os resultados dia a dia. Essa é uma das funções auxiliares mais importantes presentes no robô, já que é nela onde vão estar todos os lucros ou prejuízos obtidos no dia, informações como número de entradas no dia e a eficiência do robô, além de botões para ativar ou desativar o robô ou fechar as posições abertas, caso haja alguma.

O robô implementado utiliza as 3 (três) estratégias que já foram descritas na seção anterior, foram realizados *backtestings* de um período de 3 meses no passado para cada uma das estratégias desenvolvidas no robô. Foi utilizado dois tempos gráficos distintos para serem feitos os testes, o de 5 e o de 15 minutos

Com base nos resultados obtidos, observou-se que a melhor estratégia de negociação analisada nos *backtestings* é a segunda estratégia, obtendo um fator de lucro de 1.59 no gráfico de 15 minutos. Em geral, observa-se que para o tempo gráfico de 5 minutos obtiveram-se assertividades maiores nos *trades* realizados e, conseqüentemente, o fator de lucro é maior. No entanto, mesmo com alguns resultados estando abaixo do esperado não quer dizer que a estratégia seja ruim, como esses padrões são recorrentes no mercado, podem existir diferentes parâmetros de entrada para o robô que tornem essas estratégias lucrativas. Dependendo ainda da utilização de técnicas de otimização para buscar parâmetros ótimos, tais como os algoritmos genéticos.

4 CONCLUSÕES

No desenvolvimento do projeto nota-se o quanto os robôs podem se sair bem no mercado financeiro, a principal vantagem é eliminar o fator emocional como ansiedade e insegurança. Se bem parametrizados, implementados e validados via *backtesting*, os robôs podem obter ótimos resultados e serem muito lucrativos. Além disso, como trabalho futuro, é válido avaliar o uso de técnicas avançadas de análise e exploração de dados, tais como

machine learning e Algoritmos Genéticos para auxiliar na predição dos padrões do mercado, de forma a refinar as entradas feitas pelos robôs.

REFERÊNCIAS

- B3. Características e Regras. 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/mercado-de-acoes/caracteristicas-e-regras.htm.
- B3. Futuro de Ibovespa. 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/futuro-de-ibovespa.html.
- B3. Ibovespa B3. 2021. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/ibovespa.htm.
- B3. MANUAL DE DEFINIÇÕES E PROCEDIMENTOS DOS ÍNDICES DA B3. 2018. 13 p. Disponível em: <http://www.b3.com.br/data/files/AF/83/C4/BA/25CB7610F157B776AC094EA8/Conceitos-Procedimentos-nov2018.pdf>.
- ESPERANDIO, César. Só 0,1% lucra mais de R\$ 100 por dia com day-trade de ações. 2020. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/colunas/econoweeek/2020/09/15/day-trade-vale-a-pena.htm>.
- MAIA, Gabriela. Tudo sobre o Mercado financeiro: entenda como funciona!. 2020. Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/mercado-financeiro/>.
- MAIS RETORNO. Backtest. 2019. Disponível em: <https://maisretorno.com/portal/termos/b/backtest>.
- MAIS RETORNO. Bandas de Bollinger. 2019. Disponível em: <https://maisretorno.com/portal/termos/b/backtest>.
- METAQUOTES, S. C. Linguagem MQL5 REFERENTE ao terminal do cliente Metatrader 5. 2000 - 2022. 6006 p. Disponível em: <https://www.mql5.com/pt/docs>.
- METATRADER5. Plataforma de negociação MetaTrader 5. Disponível em: <https://www.metatrader5.com/pt/trading-platform>.

Como citar este trabalho:

SANTOS, Yuri Gandra; ZACARONI, Rodrigo Menezes Sobral; RODRIGUES, Mário Luiz. Desenvolvimento de um sistema de negociação automatizada para aplicação no mercado financeiro. *In: SEMINÁRIO DE PESQUISA E INOVAÇÃO (SemPI), V., 2022. Formiga. Anais eletrônicos [...].* Formiga: IFMG – Campus Formiga, 2022. Disponível em: <https://www.formiga.ifmg.edu.br/seminarios/>.