

Revista de Administração e Contabilidade

Volume 16, Ano 2024

Feira de Santana, ID edição: 10.29327/2402066.15.1

ISSN: 2177-8426

**Programação computacional para investimento: comparação entre análise
técnica e *buy and hold***

Hermando Thiago Costa Fernandes

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Email: hermando2013@gmail.com

Olivaldo Bandeira de Moura

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)

Email: olivaldobm@gmail.com

Resumo

Com o aumento do número de investidores na bolsa de valores nos últimos anos, a demanda por profissionais do mercado financeiro também aumentou. No entanto, pelo alto grau de complexidade do mercado financeiro, as instituições e profissionais da bolsa de valores encontram obstáculos ao identificar oportunidades lucrativas no mercado. Este estudo visa destacar o papel crucial da programação na identificação eficaz de oportunidades lucrativas no mercado financeiro. Trata-se de uma pesquisa quantitativa, realizada por meio de consultas e análises, envolvendo o histórico de preços de distribuição de dividendos de 5 empresas listadas na bolsa de valores, referentes ao período de janeiro de 2017 a dezembro de 2022. Os resultados da pesquisa mostram como a programação é uma ferramenta fundamental para otimizar os resultados de investimentos, trazendo benefícios tanto para investidores fundamentalistas e técnicos. Para adeptos do *buy and hold*, a automação na análise de dividendos permite selecionar empresas com pagamentos mais consistentes. Já para analistas técnicos, a flexibilidade fornecida ajuda a realizar o teste da mesma estratégia em diversos ativos, identificando padrões eficazes em diferentes condições de mercado.

Palavras-chave: *Buy and Hold*. Análise Fundamentalista. Análise Técnica. Estratégia de Investimento

1 INTRODUÇÃO

O número de investidores na Bolsa de Valores vem crescendo de forma exponencial nos últimos anos. De acordo com uma pesquisa realizada pela B3 (Bolsa de Valores Brasileira), o número de investidores em 2018 era de aproximadamente 700 mil, atingindo a marca de 5 milhões no final de 2022, crescendo mais de 700% nesse período. Esse volume de investidores ocasionou um aumento na demanda por profissionais assessores de investimento.

Em 2021, uma pesquisa conduzida pela ANCORD (Associação Nacional de Corretoras e Distribuidoras) revelou um aumento expressivo de 51% nos profissionais assessores de investimentos, passando de 8.107 para 12.242 no período que abrange o início do ano até junho. Entretanto, à medida que o cenário do mercado financeiro se torna mais intrincado e dinâmico, tanto os profissionais quanto as instituições financeiras se deparam com desafios na identificação de oportunidades lucrativas, enfrentando a complexidade do vasto volume de informações disponíveis. Esse contexto impulsionou um notável aumento de investimentos por parte das instituições financeiras em diversas áreas tecnológicas, tais como inteligência artificial, automação de processos, aplicativos móveis e computação em nuvem. A ascensão dessas tecnologias desencadeou uma revolução na abordagem das empresas do setor financeiro e dos investidores em relação à análise de investimentos. Esse progresso tecnológico não apenas ampliou a precisão, agilidade e eficiência nessas análises, mas também proporcionou um suporte mais sólido, minimizando a incidência de falhas e aprimorando substancialmente a qualidade das decisões financeiras (Murphy, 2021, p. 400 - 402).

Nesse contexto, a programação se destaca como uma ferramenta robusta para a análise e interpretação de dados financeiros, desempenhando um papel crucial na identificação de melhores oportunidades de investimento, proporcionando bases mais sólidas, fortalecendo a tomada de decisão, conferindo assim, um maior embasamento nas decisões tomadas pelo investidor.

No campo da análise financeira, existem duas abordagens amplamente utilizadas: a análise técnica e a análise fundamentalista. Essas abordagens buscam compreender os movimentos e as tendências do mercado financeiro, cada uma com suas metodologias e perspectivas distintas.

Dessa forma, a “análise técnica é o estudo da ação do mercado, principalmente por meio de uso de gráficos, com o objetivo de prever tendências de preço futuras” (Murphy, 2021, p. 2). Esse tipo de análise visa investimentos de curto prazo em que o investidor pode comprar e vender um ativo no mesmo dia, prática conhecida como *day trade*; ou vender depois de alguns dias ou semanas, conhecido como *swing trade*. Já a análise fundamentalista, tem foco em investimentos de longo prazo, baseando a análise em indicadores qualitativos e quantitativos, buscando encontrar empresas com boa saúde financeira, boa política de dividendos e que tenham perspectiva de longo prazo, sendo geralmente de setores essenciais para a economia, como: energia, bancos, seguradores, mineração entre outros. Com base nessas informações acerca das empresas, os investidores que aderem a este método de análise buscam encontrar o valor intrínseco da empresa, a fim de adquirir suas ações por um valor justo (Assaf Neto, 2014, p. 441).

Este trabalho tem como principal objetivo desenvolver abordagens para a análise do mercado financeiro, utilizando de métodos de análise técnica e *buy and hold*, demonstrando a eficácia da programação como uma ferramenta poderosa para aprimorar a tomada de decisão de investimento, capacitando os investidores a identificarem oportunidades lucrativas no mercado.

A pesquisa propõe o desenvolvimento de uma análise automatizada na linguagem de programação *Python* para realizar análises no mercado financeiro, utilizando análise técnica e fundamentalista como base na identificação de oportunidades de investimento. O intuito é fornecer aos investidores uma ferramenta eficiente para tomada de decisões, aumento às chances de retornos positivos. Além disso, buscamos avaliar estratégias específicas de análise

técnica, comparados seus resultados com a abordagem tradicional de investimentos, o *buy and hold*, com o objetivo de identificar abordagens mais eficazes em termos de retorno financeiro.

Para atingir esses objetivos, foi analisado os dados diários de preço de 5 empresas em setores diferentes da bolsa de valores, juntamente com seus históricos de distribuição de dividendos, onde foram calculados os retornos acumulados para a análise do *buy and hold*, juntamente com o cálculo dos indicadores técnicos e simulações de *trading* para análise da performance da análise técnica. A base de dados analisada é fornecida de forma gratuita pelo *yahoo finance*, sendo analisado período de janeiro de 2017 a dezembro de 2022.

A presente pesquisa tem como justificativa a necessidade de explorar novas vertentes na área da contabilidade, utilizando a programação como ferramenta fundamental para aprimorar resultados e melhorar a análise dos resultados, especialmente no cenário dinâmico do mercado financeiro. A proposta não é somente preencher as lacunas no conhecimento existente, mas também criar uma base para futuras pesquisas que explorem a conexão entre a contabilidade, mercado financeiro e a programação. No âmbito profissional, a pesquisa se justifica ao apresentar novos caminhos e conhecimentos para estudantes e profissionais do mercado financeiro. A incorporação de habilidades de programação não apenas fortalecerá a tomada de decisões financeiras, mas também capacitará os profissionais a se destacarem no mercado de trabalho, solucionando problemas de forma mais inovadora e eficaz.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Métodos de Análise

2.1.1 Análise Técnica

No mercado financeiro, em especial no mercado de ações, existem dois métodos de análise que pautam a compra e a venda de ativos financeiros, a análise técnica e a fundamentalista.

A análise técnica, foca na interpretação de gráficos e padrões para antever movimentos do mercado financeiro. Ela supõe que tendências passadas podem indicar movimentos futuros, buscando padrões recorrentes para decisões de compra ou venda. Essa abordagem proporciona aos investidores uma perspectiva dinâmica, usando o histórico de preços para antecipar movimentos futuros, ou seja:

Análise técnica é o estudo da ação do mercado, principalmente por meio de uso de gráficos, com o objetivo de prever tendências de preço futuras. O termo “ação do mercado” (*market action*) inclui as três fontes de informação disponíveis ao técnico – preço, volume e interesse aberto. (Murphy, 2021, p. 2)

Os analistas técnicos acreditam que tudo afeta o preço do ativo no mercado, e tendo como principal fator de mudança, a lei da oferta e da demanda, “se a demanda exceder a oferta, os preços sobem. Se a oferta exceder a demanda, os preços caem. Essa ação é a base de todas as previsões econômicas e fundamentalistas” (Murphy, 2021, p. 2 – p. 3). O gráfico usado por eles não afeta o preço em si, ele somente reflete os movimentos de alta e baixa do mercado, sendo a principal ferramenta utilizada na análise técnica.

Sua principal aplicabilidade é em operações de compra e venda de ativos no curto prazo, operações essas denominadas de *day trade* e *swing trade*. Segundo Assaf Neto (2014, p. 566), “Day Trade” é tipicamente uma operação que tem seu ciclo completo de compra e venda realizada num mesmo dia. Já de acordo com o Infomoney (2022), *swing trade* realiza a compra e a venda de ativos no curto ou médio prazo, podendo durar alguns dias ou semanas, eventualmente chegando a alguns meses. Uma das principais vantagens da análise técnica é

a sua adaptabilidade em outros meios de negociação, já que seus princípios permanecem inalterados seja qual for o mercado, de ações, fundos imobiliários, futuros ou criptomoedas.

2.1.2 Análise Fundamentalista

Diferente da análise técnica, a análise fundamentalista tem seu foco em investimentos no longo prazo, sendo uma abordagem mais conservadora e tradicional. Este método de análise considera o fluxo de caixa da empresa e suas demonstrações contábeis para calcular índices e assim conhecer a situação financeira e econômica da empresa, levando em consideração também informações qualitativas, como a relevância da empresa no seu setor, os fatores econômicos que a influenciam e o histórico dos seus gestores, vejamos:

A análise fundamentalista adota a hipótese da existência de um valor intrínseco para cada ação, com base nos resultados apurados pela empresa emitente. O estudo dessa análise está baseado no desempenho econômico e financeiro da empresa e processa, ainda, sofisticadas avaliações e comparações setoriais, bursáteis e conjunturais. (Assaf Neto, 2014, p. 442)

Nesse sentido, o método para encontrar o valor intrínseco da ação se chama *valuation*, e consiste em projetar o fluxo de caixa da empresa dos próximos anos e trazer a valor presente, para assim determinar o valor justo da ação, e caso esteja menor que o valor de mercado, o investidor irá adquirir o título, já que está sendo negociado abaixo do seu valor ideal, e a tendência é que o valor de mercado se ajuste ao valor intrínseco. A principal estratégia deste método de análise, usada em conjunto com o *valuation* para aumentar a lucratividade dos investimentos – trazendo mais segurança é o *buy and hold*, este termo significa:

“Comprar e segurar”, o “comprar” se refere a obter a posse do ativo de uma empresa e o “segurar” significa que o investidor não venderá os ativos adquiridos, pois, quando o investidor se apropria dos ativos, ele passa a ser sócio da empresa, passando a também ter direito a parte dos lucros obtidos. (Silva, 2022, p. 15)

2.2 O uso de Indicadores Técnicos

Os indicadores técnicos, conforme a definição de Barbosa (2007, p. 28), são técnicas desenvolvidas por analistas que empregam princípios de matemática e estatística. Seu propósito é facilitar o reconhecimento de tendências e padrões nos preços dos ativos. Esses indicadores desempenham um papel crucial no processo de tomada de decisões ao identificar pontos estratégicos de entrada e saída nas operações, acrescentando objetividade e sendo a principal ferramenta utilizada pelos analistas técnicos para embasar suas decisões de compra ou venda de ativos.

Existem basicamente, dois tipos de indicadores, os seguidores de tendência e os osciladores. Os seguidores de tendência funcionam melhor quando o ativo apresenta uma tendência clara, seja de alta ou de baixa, dessa forma, os indicadores buscam avaliar se a tendência irá durar ou não. Na perspectiva de Barbosa (2007, p. 30), os principais indicadores desse grupo são as médias móveis, as bandas de *bollinger* e o MACD. Já os osciladores:

São usados quando o mercado está sem uma tendência visível, buscando identificar quando o mercado irá reverter o movimento em que se encontrava, sendo indicadores antecedentes ou coincidentes em relação ao movimento do preço. Tendo como principais indicadores o índice de força relativa e o estocástico. (Barbosa, 2007, p. 39).

2.2.1 Médias Móveis

A média móvel é um dos indicadores mais utilizados por analistas técnicos no mercado financeiro, servindo como identificador de início ou término de uma tendência do mercado. Segundo Fernandes (2023):

As Médias Móveis são linhas plotadas sobre o gráfico de preços. Elas representam o preço médio de um ativo em um determinado período. Chamam-se móveis pois cada valor existente no cálculo é substituído pelo primeiro valor novo encontrado, de acordo com o período de análise pré-definido. (Fernandes, 2023, p. 37)

Existem dois tipos de médias móveis que são comumente utilizadas no mercado, as médias móveis simples (MMA) e as médias móveis exponenciais (MME). Com base em Fernandes (2023, p. 37), a média móvel simples dá a mesma importância a todos os dados utilizados no cálculo, sendo uma média aritmética do preço do ativo em determinado período. Para calculá-la se utiliza a seguinte fórmula:

$$MMA = \frac{p_{i+1} + \dots + p_{i+n}}{n}$$

Sendo:

p – o preço de fechamento diário.

i – o início do período que se deseja calcular.

n – o período que se deseja calcular (em dia).

Ainda de acordo com Fernandes (2023, p. 37), a média móvel exponencial funciona como uma média ponderada, atribuindo maior importância aos preços mais recentes, refletindo melhor a volatilidade do ativo. E para calculá-la, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$MME = (V_1 - MME_{anterior}) * K + MME_{anterior},$$
$$K = \frac{2}{n + 1}$$

Sendo:

V₁ – o preço do ativo.

n – o período que se deseja calcular (em dia).

K – é o fator que vai adicionar o peso no último preço do ativo.

A estratégia de negociação com este indicador mais comumente utilizada realiza a combinação de duas médias móveis, uma lenta e uma rápida. A média lenta tem um número maior de dias, enquanto a média rápida um número menor. Os sinais de compra e venda dessa estratégia são gerados quando as duas médias se cruzam, quando a média rápida cruza a lenta de baixo para cima, é gerado um sinal de compra, indicando que o preço do ativo irá subir nos próximos períodos, já quando a média rápida cruza a média lenta de cima pra baixo, é gerado um sinal de venda, indicando que o preço do ativo irá cair nos próximos períodos.

2.2.2 MACD – Moving Average Convergence-Divergence

O indicador *Moving Average Convergence Divergence*, mais conhecido como MACD, é amplamente empregado por analistas técnicos no Brasil, conforme é destacado por Rodrigues (2008, p. 8). Este indicador, composto por duas linhas distintas, linha MACD e linha de sinal, é calculado a partir de três médias móveis exponenciais, com períodos de 26, 12 e 9 dias, respectivamente. A popularidade do MACD se deve à sua capacidade de fornecer informações sobre a relação entre médias móveis e identificar possíveis pontos de virada no mercado financeiro. Essa abordagem analítica torna o MACD uma ferramenta valiosa para a interpretação de tendências e aprimora a capacidade dos investidores de tomar decisões. A fórmula para encontrar as duas linhas são as seguintes:

$$\text{linha MACD} = MME_{26 \text{ dias}} - MME_{12 \text{ dias}}$$
$$\text{linha Sinal} = MME_n \text{ dias (comumente 9 dias)}$$

Assim como as médias móveis, o MACD é usado para analisar mercados em tendência, seja ela de alta ou de baixa. Os sinais de compra e venda são gerados quando as duas linhas se cruzam, quando a linha de sinal cruza a linha MACD de baixo para cima, é gerado um sinal de compra, já quando acontece o oposto, forma-se o sinal de venda.

2.2.3 Bandas de Bollinger

De acordo com Murphy (2021, p. 216), as bandas de bollinger consiste no uso de duas médias móveis, ao redor de uma média móvel central, geralmente de 20 dias, funcionando como um envelope e formando um “caminho” pelo gráfico do preço, formando uma banda superior e uma banda inferior. Para calcular essas bandas, usa-se o desvio padrão da média central de 20 dias, fazendo com que 95% dos preços, caiam entre as duas bandas.

Ainda conforme Murphy (2021, p. 218), a maneira mais simples e comum de usar as bandas de bollinger, é definir as bandas inferior e superior como alvos de preço. Se os preços se afastam da banda inferior e cruzam a média de 20 dias, se define a banda superior como alvo de preço máximo. Já um cruzamento de abaixo da média de 20 dias, identificaria a banda inferior como alvo de preço. Por ser um indicador baseado na volatilidade do ativo, as bandas não permanecem com a largura fixa, elas expandem e contraem de acordo com o desvio padrão da média de 20 dias, inclusive, a distância entre uma banda e outra é comumente utilizada para entender a tendência do mercado, quando as bandas estão muito separadas, é um indicativo de que a tendência atual está terminando. Já se a distância estiver estreita, é um sinal de que o mercado está prestes a iniciar uma nova tendência.

2.2.4 IFR – Índice de Força Relativa

Dentro das métricas da análise técnica, o Índice de Força Relativa se destaca por ser um indicador mais sensível às mudanças nos preços do ativo em comparação a outros indicadores. O IFR, conforme apresentado por Barbosa (2007, p. 41 – 42), o índice de força relativa (IFR) mede a força de qualquer movimento do ativo monitorando as mudanças nos preços. Em outras palavras, o indicador dirá quando o movimento de uma ação está acumulando forças para desenvolver ou não uma tendência.

Para calcular este indicador, usa-se a seguinte fórmula:

$$IFR = 100 - \left(\frac{100}{1 + FR} \right)$$

Em que:

FR – Média das variações os períodos que subiram durante n períodos / média das variações que caíram durante n períodos.

O IFR irá variar entre uma escala de 0 a 100. Para usar esse indicador nas estratégias de negociação, é buscado níveis de sobre-comprado, quando o ativo está sendo negociado acima do seu valor ideal. E sobre-vendido, quando o ativo está muito desvalorizado, o que indica que possa iniciar uma nova tendência de alta. Para Murphy (2021, p. 250), quando o IFR se encontra acima de 70, o ativo já se encontra sobre-comprado, caso esteja abaixo de 30, o ativo se encontra sobre-vendido. No mais:

Diferente dos indicadores de tendência, que se encontram um pouco atrasados em comparação com os preços atuais do mercado, um indicador oscilador, como é o caso do IFR, tem como característica coincidente com os dados de preços do ativo. (Barbosa, 2007, p. 42).

2.3 Programação para Investidores Técnicos

A tecnologia vem desempenhando um papel cada vez mais importante no dia a dia das pessoas e das empresas, esse fato se reflete também no mercado financeiro, sendo o principal meio de acesso a informações referentes aos ativos financeiros, a internet.

Conforme Murphy (2021, p. 387), os computadores disponibilizam um acesso rápido e fácil a um arsenal de ferramentas e técnicas para investidores que normalmente exigiria uma enorme quantidade de trabalho á alguns anos atrás. Para um investidor que utiliza análise técnica para investir na bolsa, grande parte do seu trabalho pode ser realizado com o auxílio de *softwares* e sistemas específicos já disponíveis no mercado. Porém, a medida que o analista vai se aperfeiçoando, melhorando suas estratégias, usando de mais atributos e ferramentas, é necessário o uso de sistemas mais complexos para análises mais bem elaboradas, o que muitas vezes, os *softwares* disponíveis no mercado não disponibilizam, entra então, o papel do aprendizado da programação para o investidor, nascendo como uma ferramenta para que o mesmo consiga desenvolver seus próprios sistemas, analisar suas estratégias e validar suas hipóteses de investimento.

Como os analistas técnicos buscam prever o comportamento do mercado, e aproveitar esse movimento para fazer operações de compra e venda obtendo lucro no processo, um dos principais desafios que é enfrentando é a execução manual das ordens de compra e venda, sendo os principais fatores que podem atrapalhar nas operações o *timing* da operação e o fato emocional do investidor. Nesse parâmetro:

A ideia de prever o comportamento do mercado financeiro, tentando encontrar e compreender padrões nas variações de preços dos ativos para realizar negociações lucrativas, é uma atividade complexa e está sujeita a erros quando executada manualmente, principalmente ocasionados pela parte emocional. Com o advento do pregão eletrônico surgiram novas tecnologias no mercado de ações, como os algoritmos de estratégias automatizadas. (Neto e Gomes, 2020, p. 2).

A automatização proporcionada pela programação permite aos investidores superarem tais desafios, concentrando-se exclusivamente no desenvolvimento e teste das estratégias de investimento, eliminando a interferência emocional e otimizando o *timing* das operações. A capacidade de criar e implementar sistemas automatizados coloca nas mãos dos investidores técnicos um controle maior sobre as operações, possibilitando a execução consistente de estratégias complexas. Nas palavras de Murphy (2021, p. 401), “Não se pode superestimar o valor de poder desenvolver, testar e otimizar, se desejar, e então automatizar suas próprias ideias de trading”.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é classificada como sendo de natureza quantitativa, vista que utiliza métodos quantitativos para busca de resultados determináveis e comparáveis. As ações utilizadas na pesquisa têm com principal dado analisado o seu preço, disponibilizada através da base de dados público do *yahoo finance*. Após a coleta dos dados, foram realizados os cálculos dos indicadores MACD e IFR em cada um dos ativos, identificando os sinais de compra e venda que foram gerados. Foram simuladas as operações de compra e venda do período de 1 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2022, demonstrados em comparação com a estratégia do *buy and hold*.

3.1 Base de Dados

A primeira fase da pesquisa foi a seleção dos ativos que seriam avaliados com as duas estratégias de investimento. Foram escolhidas 5 ações das mais negociadas em seus

respectivos setores, com base na sua alta liquidez e números de operações diárias, a fim de garantir resultados mais representativos. As ações escolhidas foram:

- Banco do Brasil – BBAS3 (setor bancário);
- Vale – VALE3 (setor de mineração);
- Taesa – TAE3 (setor de energia elétrica);
- Wege – WEGE3 (setor de bens industriais);
- Petrobras – PETR4 (setor de exploração de petróleo);

3.2 Análise de Dados

Para uma melhor avaliação do desempenho das estratégias de investimento, é necessário um período de análise mais longo, que abranja diversos cenários e condições de mercado. Com isso em mente, o período de análise usado neste trabalho foi de 5 anos, abrangendo de janeiro de 2017 a dezembro de 2022. Este intervalo de tempo permite uma melhor observação de diferentes fases do mercado, incluindo momentos em o mercado picos de alta volatilidade, tendências de alta e baixa, juntamente com eventos que afetaram de maneira significativa as condições macroeconômicas, como por exemplo a pandemia e o início do conflito entre Ucrânia e Rússia.

Foi simulado o investimento com um capital inicial de 5 mil reais em cada uma das ações e em cada estratégia de investimento, para fins de avaliação dos retornos em cada um dos cenários.

Para avaliar o *buy and hold*, foi desenvolvido um algoritmo que busca a cotação diária dos ativos anteriormente mencionados, desde janeiro de 2017 a dezembro de 2022, esses dados foram inseridos no formato de *dataframe*, um formato parecido com uma tabela de excel, guardando as informações em dados e colunas:

Figura 1 – Histórico de preços

	BBAS3.SA	VALE3.SA	TAE3.SA	WEGE3.SA	PETR4.SA
Date					
2017-01-02	27.540001	25.059999	10.333333	5.807692	14.660000
2017-01-03	28.799999	26.170000	10.333333	6.100000	15.500000
2017-01-04	28.650000	25.700001	10.333333	5.953846	15.500000
2017-01-05	28.580000	26.680000	10.333333	5.938461	15.750000
2017-01-06	28.889999	25.969999	10.333333	5.988461	15.660000
...
2022-12-23	35.279999	86.320000	11.730000	38.500000	25.120001
2022-12-26	35.230000	87.110001	11.620000	38.189999	24.940001
2022-12-27	34.060001	89.190002	11.480000	38.009998	25.110001
2022-12-28	34.669998	88.989998	11.680000	38.700001	24.799999
2022-12-29	34.730000	88.879997	11.630000	38.509998	24.500000

1493 rows x 5 columns

Fonte: Autor (2023).

Após buscar a cotação diária de cada um dos ativos, foi calculado o retorno diário, o valor percentual do aumento ou da diminuição do preço de um ativo de um dia para o outro. Esse cálculo foi aplicado em todas as empresas seguindo a seguinte fórmula:

$$\text{Retorno diário} = \frac{P_i - P_a}{P_a} * 100$$

Sendo:

P_i = Preço do ativo no dia anterior

P_a = Preço do ativo no dia atual

Os dados foram inseridos em um novo *dataframe* para melhor manipulação e análise dos dados:

Figura 2 – Retornos diários

	BBAS3.SA	VALE3.SA	TAE3.SA	WEGE3.SA	PETR4.SA
Date					
2017-01-03	0.045752	0.044294	0.000000	0.050331	0.057299
2017-01-04	-0.005208	-0.017959	0.000000	-0.023960	0.000000
2017-01-05	-0.002443	0.038132	0.000000	-0.002584	0.016129
2017-01-06	0.010847	-0.026612	0.000000	0.008420	-0.005714
2017-01-09	-0.037729	0.020408	0.000000	-0.010918	-0.021073
...
2022-12-23	0.024688	0.006647	0.003422	-0.011299	0.047103
2022-12-26	-0.001417	0.009152	-0.009378	-0.008052	-0.007166
2022-12-27	-0.033210	0.023878	-0.012048	-0.004713	0.006816
2022-12-28	0.017909	-0.002242	0.017422	0.018153	-0.012346
2022-12-29	0.001731	-0.001236	-0.004281	-0.004910	-0.012097

1492 rows x 5 columns

Fonte: Autor (2023).

O próximo passo da análise do *buy and hold* é calcular o incremento diário no patrimônio investido ao longo do tempo. Esse cálculo permite compreender e avaliar a evolução do investimento.

Um dos principais fatores da estratégia do *buy and hold* é o recebimento de dividendos, que são as parcelas do lucro realizado pela empresa distribuídas aos sócios. Na mesma base de dados do *yahoo finance* foi realizado a busca dos dividendos distribuídas pelas empresas no período analisado, inseridos em um novo *dataframe*:

Figura 3 – Histórico de dividendos

	BBAS3.SA_dividends	VALE3.SA_dividends	TAE3.SA_dividends	WEGE3.SA_dividends	PETR4.SA_dividends
Date					
2017-01-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017-01-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017-01-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017-01-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2017-01-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
...
2022-12-23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022-12-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022-12-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022-12-28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2022-12-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1493 rows x 5 columns

Fonte: Autor (2023).

Os dados retornados são os valores dos dividendos distribuídos diariamente pelas empresas, nos dias em que não foram distribuídos dividendos, os valores são retornados como zero.

Após se obter os dados dos dividendos das empresas, foi calculado quantas ações foram adquiridas de cada empresa, com o capital disponível de 5 mil reais. Com a quantidade de ações compradas, foi multiplicado o total de dividendos distribuídos pelo total de ações de cada empresa, obtendo o valor total de dividendos recebidos no período analisado.

Para avaliar efetivamente a estratégia de investimento do *buy and hold*, foram usados os seguintes critérios:

- Capital inicial investido em cada empresa;
- Capital ao final do período de análise;
- Percentual de aumento do capital.

Referente à distribuição de dividendos das empresas, foram avaliados os seguintes critérios:

- Quantidade de ações adquiridas no início do período;
- Total de dividendos distribuídos.

Para avaliar a estratégia de investimento que foi desenvolvida utilizando a análise técnica, o primeiro passo é idêntico ao desenvolvido para o *buy and hold*, buscar os dados do banco da *yahoo finance*, inserindo os dados em um novo dataframe:

Figura 4 – Histórico de preços para análise técnica

	BBAS3.SA	VALE3.SA	TAE3.SA	WEGE3.SA	PETR4.SA
Date					
2017-01-02	27.540001	25.059999	10.333333	5.807692	14.660000
2017-01-03	28.799999	26.170000	10.333333	6.100000	15.500000
2017-01-04	28.650000	25.700001	10.333333	5.953846	15.500000
2017-01-05	28.580000	26.680000	10.333333	5.938461	15.750000
2017-01-06	28.889999	25.969999	10.333333	5.988461	15.660000
...
2022-12-23	35.279999	86.320000	11.730000	38.500000	25.120001
2022-12-26	35.230000	87.110001	11.620000	38.189999	24.940001
2022-12-27	34.060001	89.190002	11.480000	38.009998	25.110001
2022-12-28	34.669998	88.989998	11.680000	38.700001	24.799999
2022-12-29	34.730000	88.879997	11.630000	38.509998	24.500000

1493 rows x 5 columns

Fonte: Autor (2023).

Após buscar as cotações no banco de dados, o próximo passo será calcular os indicadores que serão utilizados na estratégia de *trading*, no caso, o indicador MACD e o IFR.

Para calcular o indicador de MACD é necessário primeiramente calcular o valor das duas médias móveis exponenciais, uma de curto e outra de longo período, para cada uma das empresas utilizando a seguinte fórmula:

$$MME = (V_1 - MME_{anterior}) * K + MME_{anterior},$$

$$K = \frac{2}{n + 1}$$

Sendo:

V_1 – o preço do ativo.

n – o período que se deseja calcular (em dia).

K – é o fator que vai adicionar o peso no último preço do ativo.

Foi utilizado os valores padrões do mercado para calcular as médias móveis, a média móvel curta tem o período de 12 dias, enquanto a média móvel longa tem o período de 26 dias. Após o cálculo de ambas as médias móveis, seus valores foram utilizados para calcular a

linha MACD, subtraindo a média curta pela longa, e como última parte deste indicador, foi calculado a linha de sinal, sendo utilizada uma média móvel exponencial de 9 dias. No fim, inserindo esses dados no dataframe:

Figura 5 – Indicadores MACD e médias móveis

BBAS3.SA_EMA_S	BBAS3.SA_EMA_L	BBAS3.SA_MACD	BBAS3.SA_MACD_Signal	VALE3.SA_EMA_S	...	TAE3.SA_MACD	TAE3.SA_MACD_Signal	WEGE3.SA_EMA_S	WEGE3.SA_EMA_L	WEGE3.SA_...
21.550183	21.120806	0.429377	0.327159	20.761946	...	0.000000	0.000000	5.708049	5.613931	0.0
21.749548	21.257575	0.491973	0.364087	21.086772	...	0.000000	0.000000	5.731692	5.633583	0.0
21.977072	21.413034	0.564038	0.407835	21.275199	...	0.000000	0.000000	5.783771	5.668020	0.1
22.178911	21.560337	0.618574	0.453093	21.352253	...	0.000000	0.000000	5.806414	5.688672	0.1
22.271677	21.655874	0.615803	0.487528	21.270364	...	0.000000	0.000000	5.806853	5.698111	0.1
...
31.467451	31.921897	-0.454446	-0.741441	80.730537	...	-0.260836	-0.331862	37.436672	37.309941	0.1
31.660080	31.980982	-0.320901	-0.657333	80.914840	...	-0.230937	-0.311677	37.470133	37.335440	0.1
31.656900	31.955199	-0.299298	-0.585726	81.371755	...	-0.215170	-0.292376	37.471143	37.345903	0.1
31.739522	31.973291	-0.233768	-0.515334	81.729435	...	-0.185664	-0.271033	37.576662	37.405985	0.1
31.818853	31.994171	-0.175318	-0.447331	82.016171	...	-0.164106	-0.249648	37.637126	37.447741	0.1

Fonte: Autor (2023).

Após o cálculo do indicador MACD, o próximo passo na avaliação da estratégia de investimento é o cálculo do indicador IFR. O IFR é um indicador de momentum que mede a velocidade e a magnitude das mudanças recentes nos preços dos ativos, indicando condições de sobrecompra ou sobrevenda. A primeira etapa do cálculo do IFR foi calcular o ganho e as perdas diárias, após isso, estabelecer a média de ganhos e perda em um determinado período, comumente utilizado o período de 14 dias. Após a obtenção das médias, foi realizado o cálculo do indicador IFR, com a seguinte fórmula:

$$IFR = 100 - \left(\frac{100}{1 + FR} \right)$$

Em que:

FR – Média das variações os períodos que subiram durante n períodos / média das variações que caíram durante n períodos.

Com os indicadores MACD e IFR devidamente calculados e integrados ao *dataframe*, a estratégia de trading foi implementada. O processo de análise implica na definição de regras específicas para compra e venda de ativos com base nos sinais gerados pelos indicadores. Sinais de compra são identificados quando o MACD cruza acima de sua linha de sinal e o IFR está abaixo de 30, sugerindo um possível movimento ascendente. Da mesma forma, sinais de venda são reconhecidos quando o MACD cruza abaixo de sua linha de sinal e o IFR está acima de 70, indicando um possível movimento descendente. Esses sinais orientam as decisões de *trading*, permitindo uma análise comparativa com as operações de *buy and hold* realizadas durante o mesmo período.

Na estratégia utilizando análise técnica, além do lucro obtido no final do período, outros parâmetros foram utilizados para avaliar a eficácia da estratégia:

- Lucro total da estratégia;
- Lucro total do *buy and hold*;
- Número de operações realizadas;

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para uma melhor análise dos resultados de cada estratégia de investimento apresentada e para a abordagem de como a programação pode aprimorar o desempenho de diferentes perfis de investidores no mercado financeiro. De inícios será apresentado os resultados da estratégia *buy and hold*.

Nesta seção, é examinada a evolução do capital investido inicialmente, destacando os valores monetários quanto as variações percentuais ao longo do período de cinco anos mencionado anteriormente. Essa abordagem proporcionará uma visão detalhada sobre empresas que registraram os maiores crescimentos de capital, identificando aquelas que apresentaram os ganhos mais significativos para o investidor conservador.

A tabela a seguir apresenta a evolução do capital com base nos resultados obtidos:

Tabela 1 – Resultados Buy and Hold

Ações	Capital inicial	Capital final	% de aumento
BBAS3	R\$ 5,000.00	R\$ 6,305.37	26.11%
VALE3	R\$ 5,000.00	R\$ 17,733.44	254.67%
TAE3	R\$ 5,000.00	R\$ 5,627.42	12.55%
WEGE3	R\$ 5,000.00	R\$ 33,154.30	563.09%
PETR4	R\$ 5,000.00	R\$ 8,356.07	67.12%

Fonte: Autor (2023).

Analisando os resultados da estratégia *buy and hold* para as empresas escolhidas, torna-se evidente o impacto no crescimento do capital ao longo do período de cinco anos, demonstrando a eficácia dessa metodologia de investimento no longo prazo. Inicialmente, com um capital inicial de R\$ 5.000,00, as ações que mais se destacaram, obtendo um aumento de capital muito acima das outras, foram a VALE3, que apresentou um aumento de 254.67%, atingindo o capital final de R\$ 17.733,44 e a WEGE3, com um aumento impressionante de 563.09%, atingindo um capital de R\$ 33.154,30, também obtendo um aumento altamente significativo a PETR4 apresentou um capital final de R\$ 8.356,07, apresentando um aumento percentual de 67.12%.

A TAE3 juntamente com a BBAS3 também apresentara resultados sólidos, embora foram superadas com uma boa margem pelas empresas anteriores, a TAE3 apresentando aumento de 12.55% com um capital final de R\$ 5.627,42, enquanto a BBAS3 com um aumento de 26.11% e um capital final de R\$ 6.305,37. Embora os ganhos dessas ações não tenham sido tão extraordinários como os das empresas líderes, ainda assim contribuíram positivamente para o desempenho geral do portfólio.

Como parte essencial da abordagem *buy and hold* nos investimentos, os dividendos são um ponto crucial para investidores conservadores, por conta disso, também serão avaliadas as distribuições de dividendos de cada uma das empresas no período mencionado.

A seguir, a tabela com as distribuições de dividendos:

Tabela 2 – Distribuição total de dividendos

Empresas	Quantidade de ações	Dividendos
BBAS3	181	R\$ 2,026.24
VALE3	199	R\$ 5,840.27
TAE3	483	R\$ 2,842.74
WEGE3	860	R\$ 1,394.56
PETR4	341	R\$ 8,279.53

Fonte: Autor (2023).

Ao analisar a distribuição de dividendos, torna-se evidente a significativa contribuição de cada empresa para o retorno financeiro ao longo do período estabelecido. A empresa obtendo maior destaque na distribuição de dividendos é a PETR4, tendo distribuído um total de R\$ 8.279,53 em dividendos. A WEGE3 distribuiu um total de R\$ 1.394,56, sendo a empresa que menos distribuiu dividendos, o que vai em contrapartida ao seu crescimento em capital, onde obteve o mais crescimento entre as empresas analisadas.

Dentre as empresas analisadas, a VALE3, com 199 ações, está na segunda colocação em distribuição de dividendos, tendo distribuído um total de R\$ 5.840,27, que aliada ao crescimento substancial em capital, reforça a posição da VALE3 como uma das principais impulsionadoras de ganhos para investidores conservadores. A BBAS3, com 181 ações distribuiu um total de R\$ 2.026,24, enquanto a TAE3 distribuiu R\$ 2.842,74 em dividendos.

Esses resultados demonstram a importância de considerar não apenas o crescimento do capital, mas também as distribuições de dividendos ao avaliar o desempenho de empresas em uma estratégia de *buy and hold*.

Diante dos resultados apresentados da estratégia *buy and hold*, é notória a eficácia dessa abordagem de investimento no longo prazo. Nesse sentido, é crucial explorar como os investidores conservadores podem elevar ainda mais a performance dos seus investimentos, valendo-se da programação como uma ferramenta estratégica.

Como destacado anteriormente, a distribuição de dividendos figura como um dos critérios-chave para investidores conservadores ao selecionar empresas para investimento. Nesse contexto, a aplicação de programação oferece vantagens substanciais para aprimorar a avaliação da política de dividendos. Como demonstrado anteriormente, a capacidade de acessar de maneira eficiente e detalhada o histórico de dividendos, facilita a identificação de padrões de distribuição. Isso não apenas permite a identificação das empresas que oferecem dividendos atrativos, mas também viabiliza a comparação entre diferentes setores da bolsa, proporcionando uma análise abrangente dos padrões de distribuição no mercado brasileiro. Com essas informações à disposição, investidores conservadores ganham maior versatilidade na análise das empresas, resultando em decisões com melhor embasamento, compondo assim, melhores carteiras para o longo prazo.

Além da análise de dividendos, a aprendizagem da programação apresenta uma série de outras vantagens significativas para investidores conservadores. Ao automatizar a coleta e análise do histórico de preço dos ativos, os benefícios são muito maiores que somente a economia de tempo, é possível compreender o comportamento passado das ações, identificando seu percentual de crescimento e analisando como a empresa reage em diferentes condições de mercado, programas específicos podem ser desenvolvidos para

analisar como as empresas se comportam em crises passadas, possibilitando obter uma visão detalhada da resiliência financeira das empresas. Essa análise histórica orienta o investidor conservador na escolha de ativos que demonstram estabilidade mesmo em cenários adversos.

Partindo para a análise do investimento utilizando análise técnica, onde será apresentado os resultados da estratégia de investimento utilizando ambos os indicadores mencionados anteriormente, MACD e IFR, comparando com os resultados do investimento *buy and hold*. Primeiramente é analisado os resultados utilizando os indicadores individualmente, para posteriormente unir os sinais de entrada e saídas das operações que foram gerados por ambos os indicadores.

A tabela a seguir apresenta os resultados da estratégia de trading utilizando somente o indicador de MACD:

Tabela 3 – Resultados do *trading* utilizando MACD

Ações	Capital inicial	Capital final	Capital final Buy and hold	% de aumento	% de aumento Buy and hold
BBAS3	R\$ 5,000.00	R\$ 16,400.00	R\$ 6,305.37	228.00%	26.11%
VALE3	R\$ 5,000.00	R\$ 1,900.00	R\$ 17,733.44	-62.00%	254.67%
TAE3	R\$ 5,000.00	R\$ 1,600.00	R\$ 5,627.42	-68.00%	12.55%
WEGE3	R\$ 5,000.00	R\$ 9,850.00	R\$ 33,154.30	97.00%	563.09%
PETR4	R\$ 5,000.00	R\$ 8,550.00	R\$ 8,356.07	71.00%	67.12%

Fonte: Autor (2023).

Analisando a tabela dos dados apresentados, duas empresas chamam recebem maior destaque, tendo obtido prejuízo expressivo, superando os 60% com a estratégia adotada, sendo a VALE3, com prejuízo de 62% equivalente ao valor de R\$ 3.100,00, encerrando o período com o capital de R\$ 1.900,00. De maneira semelhante, a TAE3, que encerrou o período com um prejuízo de 68%, totalizando um prejuízo de R\$ 3.400,00 no capital investido. Em contrapartida, a BBAS3 apresentou um lucro de 228% com a estratégia apresentada, encerrando o capital com R\$ 16.400,00, esse resultado superar substancialmente os 26.11% obtidos pela estratégia do *buy and hold*. A PETR4 apresentou um leve aumento ao *buy and hold*, com um lucro de 71% sobre os 67.12%. A WEGE3 também apresentou lucro no *trading*, 97% ao final do período, porém, ficou consideravelmente abaixo do modelo tradicional, sendo 466.09% inferior.

A seguir, a tabela com os resultados da estratégia utilizando o indicador de IFR:

Tabela 4 - Resultados do *trading* utilizando IFR

Ações	Capital inicial	Capital final	Capital final Buy and hold	% de aumento	% de aumento Buy and hold
BBAS3	R\$ 5,000.00	R\$ 1,600.00	R\$ 6,305.37	-68.00%	26.11%
VALE3	R\$ 5,000.00	R\$ 6,350.00	R\$ 17,733.44	27.00%	254.67%
TAE3	R\$ 5,000.00	R\$ 18,500.00	R\$ 5,627.42	270.00%	12.55%
WEGE3	R\$ 5,000.00	R\$ 3,150.00	R\$ 33,154.30	-37.00%	563.09%
PETR4	R\$ 5,000.00	R\$ 3,350.00	R\$ 8,356.07	-33.00%	67.12%

Fonte: Autor (2023).

Na estratégia utilizando o indicador de IFR, o ativo que recebe o maior destaque é a TAE3, que apresentou um desempenho bastante superior ao *buy and hold*, apresentando um aumento de 270% no capital, iniciando com um capital de R\$ 5.000,00 para um capital de R\$ 18.500,00, obtendo desempenho 157.45% superior ao modelo tradicional.

Em contrapartida, os outros ativos não apresentaram resultados atrativos, três apresentaram prejuízo, a BBAS3 com uma diminuição de 68% do capital, encerrando o período com um capital de R\$ 1.600,00, a WEGE3 apresentou um prejuízo de 37%, um desempenho bastante inferior ao seu *buy and hold*, encerrando o período com uma perda de R\$ 1.850,00 no capital investido. Com um resultado semelhante, a PETR4 encerrou o período de análise com uma perda de R\$ 1.650,00 no capital alocado, representando uma perda de 33%.

Obtendo lucro, porém inferior ao *buy and hold*, a VALE3 apresentou um lucro de 27%, com um capital no valor de R\$ 6.350,00 no final do período, um desempenho 227.67% inferior.

Após a análise dos indicadores de forma individual, prossegue-se a apresentação dos resultados obtidos quando ambos, o MACD e IFR, geram simultaneamente sinais de entrada e saída das operações. Acrescentando uma camada adicional de confiabilidade à estratégia, onde só serão realizadas as operações quando ambos os indicadores convergem para o mesmo sinal.

A tabela a seguir apresentados os dados da estratégia conjunta dos indicadores:

Tabela 5 - Resultados do *trading* utilizando MACD e IFR

Ações	Capital inicial	Capital final	Capital final Buy and hold	% de aumento	% de aumento Buy and hold
BBAS3	R\$ 5,000.00	R\$ 5,401.00	R\$ 6,305.37	8.02%	26.11%
VALE3	R\$ 5,000.00	R\$ 5,330.00	R\$ 17,733.44	6.60%	254.67%
TAE3	R\$ 5,000.00	R\$ 7,336.00	R\$ 5,627.42	46.72%	12.55%
WEGE3	R\$ 5,000.00	R\$ 5,860.00	R\$ 33,154.30	17.20%	563.09%
PETR4	R\$ 5,000.00	R\$ 6,190.00	R\$ 8,356.07	23.80%	67.12%

Fonte: Autor (2023).

Diferentemente dos resultados individuais, a estratégia combinada não apresentou grandes lucros ou prejuízos, isso se deve ao fato das operações só serem realizadas quando ambos os indicadores apresentam o mesmo sinal. A TAE3 foi o único ativo que apresentou lucro superior ao *buy and hold*, com um aumento de 46.72%, encerrando o período de análise com um capital de R\$ 7.336,00, 34.17% superior ao modelo tradicional de investimento. BBAS3 e VALE3 apresentaram um resultado consideravelmente baixo no aumento do capital, 8.02% e 6.60%, encerrando o período com respectivamente R\$ 5.401,00 e R\$ 5.330,00.

WEGE3 teve um resultado 545.89% inferior ao seu *buy and hold*, com um aumento de 17.20%, equivalente há um ganho de R\$ 860,00 no capital inicial de R\$ 5.000,00. PETR4 teve o segundo maior retorno na estratégia combinada, apresentando um aumento de 23.80% no capital, com um capital de R\$ 6.190,00 no final do período de análise.

A análise dos resultados apresentados destaca de maneira evidente como o aprendizado da programação pode oferecer vantagens substanciais para investidores, independentemente de sua abordagem na bolsa de valores. Tanto para investidores técnicos que buscam estratégias mais dinâmicas quanto para os adeptos do *buy and hold*, a incorporação da programação pode proporcionar melhorias significativas em suas decisões de investimento.

Investidores que adotam a análise técnica na bolsa de valores podem colher benefícios significativos ao aprender programação. A capacidade de realizar testes em diferentes indicadores, estratégias e ativos oferece uma visão mais aprofundada do desempenho passado e potencial futuro. Os resultados apresentados demonstram como a programação permite a análise de estratégias utilizando indicadores como MACD e IFR, identificando oportunidades de trading mais eficazes.

A flexibilidade oferecida pela programação permite a personalização de algoritmos para se adaptar a diferentes condições de mercado. Isso se traduz em uma resposta mais rápida às mudanças nas tendências e na capacidade de ajustar estratégias conforme necessário. Além disso, a automatização da coleta e análise de dados históricos proporciona uma compreensão mais profunda do comportamento dos ativos, permitindo a criação de estratégias mais precisas e eficientes.

Os investidores técnicos podem, assim, aprimorar suas habilidades de análise e tomada de decisão, ganhando uma vantagem competitiva no mercado dinâmico de investimentos.

Mesmo para os investidores que adotam a estratégia mais tradicional do *buy and hold*, a programação oferece uma série de benefícios valiosos. Os resultados destacam a importância não apenas do crescimento do capital, mas também da distribuição de dividendos.

Ao aprender programação, os investidores do *buy and hold* podem automatizar a avaliação da política de dividendos das empresas. A rápida análise do histórico de dividendos e a identificação de padrões de distribuição possibilitam a seleção de ações que oferecem retornos consistentes ao longo do tempo. Isso aprimora a construção de carteiras, contribuindo para um desempenho mais sólido e sustentável.

Em resumo, o aprendizado da programação emerge como uma ferramenta valiosa para investidores de diferentes estratégias, capacitando-os a analisar melhor as opções de investimento, adaptar-se às mudanças do mercado e aprimorar suas decisões financeiras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da vasta análise realizada neste artigo, é possível concluir que a programação pode funcionar como um aprimorador nos resultados de investimentos, tanto para investidores conservadores, que adotam a estratégia do *buy and hold*, quanto para analistas técnicos que buscam aumentar a acurácia das suas estratégias de *trading*. Os dados apresentados mostram que a programação oferece vantagens substanciais para ambas as abordagens, proporcionando uma maior compressão do mercado e aperfeiçoando a tomada de decisão.

Para os investidores conservadores, que adotam o *buy and hold* como estratégia de investimentos, a análise evidenciou como a programação pode servir como ferramenta valiosa para analisar a política de dividendos das empresas. Com a facilidade fornecida pela programação na coleta e análise de dados históricos permite uma avaliação mais precisa da consistência e atratividade dos pagamentos de dividendos, possibilitando a seleção de empresas que oferecem retornos mais consistentes e significativos ao longo do tempo.

Por outro lado, os analistas técnicos que buscam aprimorar suas estratégias de *trading*, a programação fornece a capacidade de realizar testes em diversos ativos distintos, identificando padrões e indicadores que funcionam melhor em cada categoria de ativo e em diferentes condições de mercado. A flexibilidade e velocidade proporcionadas pela programação permitem uma adaptação mais ágil às mudanças do mercado, potencializando a eficácia das estratégias técnicas.

Em resumo, os dados apresentados neste estudo indicam que a programação se posiciona como uma ferramenta essencial para investidores de ambos os perfis, contribuindo de maneira significativa para aprimorar a análise de investimentos, independente da estratégia adotada. Esta abordagem não apenas proporciona resultados mais consistentes, mas também se destaca como uma aliada indispensável no cenário dinâmico do mercado financeiro.

A presente pesquisa enfrentou algumas limitações que merecem consideração. Primeiramente, a quantidade limitada de artigos disponíveis que abordam os benefícios da programação para investidores pode ter influenciado a abrangência e profundidade das análises realizadas. A escassez de fontes específicas sobre esse tema pode ter limitado a amplitude das conclusões alcançadas, uma vez que se basearam em uma quantidade restrita de literatura existente. Além disso, a dependência de dados e informações disponíveis pode ter restringido a compreensão completa dos benefícios da programação para diferentes estratégias de investimento.

Com base nos resultados e nas limitações identificadas, sugere-se que pesquisas futuras explorem de forma mais abrangente o impacto da programação nos investimentos. Ampliar o escopo da análise para incluir um número mais significativo de empresas de diferentes setores da bolsa, possibilitando uma compreensão mais aprofundada das oportunidades específicas em cada setor. Além disso, a realização de estudos focados na análise do *buy and hold* com o uso de programação é sugerida, uma vez que a literatura existente sobre esse tema é limitada. Estudos adicionais nesse contexto podem oferecer informações valiosas sobre como a programação pode potencializar a eficácia dessa estratégia de investimento de longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 12. Ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BARBOSA, M. J. **Análise gráfica produz boas rentabilidades?** uma avaliação da eficácia da análise técnica computadorizada na geração de retornos. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2007.
- CECÍLIO FILHO, M. A. **Utilização de robôs na bolsa de valores**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2021.
- FERNANDES, S. F. R. **Utilização de robôs de investimento na bolsa de valores para operação de swing trade**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2023.
- INFOMONEY. **Swing trade: como dar os primeiros passos nessa estratégia de investimento**. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/swing-trade/>. Acesso em: 1 de ago. 2023.
- MEDEIROS, W. N. **Avaliação de estratégias tradicionais de trading no mercado de criptomoedas**. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/36796>. Acesso em: 20 de jul. 2023.
- MELO NETO, G. C. et al. **O desempenho do método de análise técnica bandas de bollinger**. 2018.
- MURPHY, J. J. **Análise técnica do mercado financeiro: guia definitivo e métodos de negociação**. Tradução: Edite Siebert. 1. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2021.
- NETO, B. D. S.; GOMES, G. B. C. **Operações automatizadas no mercado financeiro baseadas em matemática discreta**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal Fluminense, 2020.
- RODRIGUES, F. C. **Avaliação dos indicadores da análise técnica no mercado de ações**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

SILVA, M. A. J. **Robô especialista para negociação Forex.** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2022.

SILVA, V. H. M. N. **Renda passiva: a busca pela independência financeira com a estratégia Buy and Hold.** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022.