



ANÁLISE DE DADOS DE INDICADORES DE DERIVATIVOS PARA A ESCOLHA DE OPERAÇÕES FINANCEIRAS

Augusto Rossi
Gustavo Miranda do Amaral
Lucas Fonseca Ciampi
Luiz Pereira
Natan Fernandes
Renzo Faedda Panza
Victor Rodrigues
Vítor Rosa
Daves Marcio Silva Martins
Romualdo Monteiro de Resende Costa
Centro Universitário Academia, Juiz de Fora, MG

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta para explorar oportunidades em ativos e derivativos do mercado financeiro. Esse é um mercado que oferece investimentos com renda variável, mas que exige que sejam empregadas estratégias precisas a fim de obter retornos satisfatórios. Se essas estratégias não forem adequadamente implementadas o investidor pode, em alguns casos, ter prejuízos nos seus investimentos. Em particular, as opções, sejam de compra ou de venda, constituem ferramentas importantes para o investidor implementar estratégias avançadas de negociação. Nesse contexto, este trabalho apresenta uma análise da aplicação de estruturas baseadas em opções junto a um índice bastante popular na análise das ações, conhecido como Índice de Força Relativa. Esse índice permite analisar se o preço da ação se encontra em regiões de sobrecompra ou sobrevenda, onde as estruturas baseadas em opções podem ser utilizadas.

Palavras-chave: ações, renda variável, índice de força relativa, opções, derivativos, ferramenta.

1 INTRODUÇÃO

O mercado financeiro oferece várias modalidades de investimento. Alguns desses investimentos envolvem um retorno financeiro a uma taxa fixa. Nesse tipo, o retorno pode ser diretamente calculado pela passagem do tempo e, assim, a escolha

por investimentos nessa modalidade pode ser realizada, simplesmente, comparando-se as taxas obtidas. Complementarmente, podem ser realizados investimentos cuja taxa de retorno é variável. Esse é o caso, por exemplo, do mercado de ações, onde a variação do preço do ativo corresponde ao retorno financeiro obtido no período. Nesse outro tipo, o retorno do investimento pode ser, até mesmo, negativo, mas, em razão desse risco, os investidores, usualmente, esperam retornos superiores àqueles que seriam obtidos pela renda fixa.

Em razão da sua complexidade em relação à renda fixa, para tentar obter retornos financeiros adequados na renda variável, diversas estratégias podem ser realizadas (Miner, 2008). Este trabalho realiza a análise de uma estratégia que combina o movimento do preço do ativo com a utilização de estruturas baseadas em derivativos, instrumentos subjacentes que, no caso das ações, correspondem às opções. Opções são contratos que dão ao comprador o direito, mas não a obrigação de comprar ou vender uma ação a um preço previamente acordado, que corresponde ao preço de exercício ou *strike*, em uma data futura pré-definida. Existem dois tipos principais de opções: opções de compra (*call*) ou opções de venda (*put*). As primeiras dão ao comprador o direito de comprar uma ação a um preço específico na data futura. Esse tipo de opção deve ser utilizado pelo comprador, principalmente, quando se espera que o preço da ação aumente. As segundas, por outro lado, dão ao comprador o direito de vender uma ação a um preço específico na data pré-definida. Conseqüentemente, as opções de venda devem ser utilizadas pelo comprador quando se espera que o preço da ação diminua.

Além do emprego tradicional mencionado, as opções podem ser utilizadas de diversas outras formas (Lowell, 2018). Em particular, este trabalho utiliza travas de alta e travas de baixa, que são estratégias usadas para limitar riscos e reduzir custos em operações financeiras. Travas são formadas por combinações de opções de compra ou de venda com diferentes preços de exercícios que, no caso deste trabalho, possuem o mesmo prazo de vencimento. Uma trava é mencionada como de alta quando o investidor ganha na alta do preço da ação e, neste trabalho, são implementadas com opções de compra, através da compra de uma *call* de um *strike* mais baixo e com a venda de uma *call* de um *strike* mais alto. Por outro lado, uma trava é definida como de baixa quando o investidor ganha na baixa do preço da ação e, neste trabalho, são implementadas com opções de venda, através da compra de uma *put* de um *strike* mais alto e da venda de uma *put* de um *strike* mais baixo. Em

ambos os casos, o investidor fica protegido com uma perda máxima do valor investido quando o valor da ação progride em direção contrária ao esperado.

Para a estimativa do movimento do preço do ativo este trabalho utiliza o Índice de Força Relativa (IFR) (Brown, 2012), um indicador que mede a velocidade e a mudança dos movimentos de preço para indicar condições de sobrecompra ou sobrevenda. Dessa forma, ao identificar uma região em que o ativo estaria sobrecomprado, isto é, com o preço excessivamente alto, uma trava de baixa poderia ser construída para tentar lucrar com um futuro movimento do ativo. De forma semelhante, ao identificar uma região em que o ativo estaria sobrevendido, isto é, com o preço excessivamente baixo, uma trava de alta tentaria lucrar com uma futura alta do preço do ativo.

Apesar de existir uma lógica por trás da estratégia mencionada, uma parte importante deste trabalho consiste em realizar testes para validar sua real lucratividade. Qualquer estratégia, na verdade, incluindo a utilizada neste trabalho, pode ser ajustada e configurada de diversas maneiras. Quanto aos indicadores, incluindo o IFR, diversas questões podem modificar o funcionamento da estratégia como, por exemplo, quais seriam os valores efetivos do indicador que corresponderiam às regiões de sobrecompra ou sobrevenda. De forma similar, em relação às travas, quais as diferenças entre os strikes que seriam mais efetivas na sua construção. Essas e outras questões somente podem ser respondidas através de testes que indiquem os valores mais apropriados.

Considerando a complexidade do tema, a próxima seção apresenta, com maiores detalhes, alguns dos itens apresentados e introduz a questão da análise da oscilação das ações. A seguir, a terceira seção apresenta os detalhes do desenvolvimento da solução, incluindo os detalhes para a coleta de dados, construção da base de dados, interface e realização de testes. Por fim, a quarta seção apresenta os resultados obtidos, seguida da última seção onde são apresentadas às considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Entre os diferentes tipos de indicadores, aqueles classificados como osciladores merecem ser destacados no contexto desse trabalho pois são aqueles que se propõem a identificar condições de sobrecompra ou sobrevenda em relação

ao preço de um ativo. O nome oscilador é definido porque o seu valor pode variar dentro de uma faixa definida, geralmente entre valores extremos, como 0 e 100.

Um exemplo de oscilador bastante popular é o Estocástico (Ramlall, 2016). Nesse indicador, o preço de fechamento, isto é, o último preço do ativo, é comparado durante um período específico, geralmente de 14 (catorze) períodos, onde são calculados uma linha principal, normalmente chamada de K e uma linha derivada de K, normalmente chamada de D, que consiste em uma média móvel de K, por exemplo, usando 3 (três) períodos. A fórmula para o cálculo de K é apresentada na Figura 1. O valor do fechamento é subtraído do valor mínimo do período considerado. Esse valor é normalizado dentro do intervalo de amplitude (Valor máximo subtraído do valor mínimo) e o valor é multiplicado por 100 para que o intervalo fique entre 0 e 100.

FIGURA 1: Fórmula Cálculo K (Estocástico)

$$\%K = \frac{Fech_{hoje} - Min_n}{Max_n - Min_n} \times 100$$

Fonte: Neológica (www.neologica.com.br).

Após o cálculo dos valores de K e D que formam o estocástico, uma linha pode ser traçada e comparada com variação do preço do ativo. A Figura 2 apresenta, como exemplo, a aplicação do cálculo do estocástico (na parte inferior da figura) em relação a variação do preço de um ativo (na parte superior da figura) no gráfico semanal. A área em azul delimita o intervalo em que o gráfico do estocástico permaneceu entre 20 e 80. Valores acima e abaixo dos citados são considerados sobrecomprados e sobrevendidos, respectivamente. Como é possível observar na Figura 2, quando o gráfico do estocástico sai da posição sobrecomprada é iniciada uma correção significativa no preço do ativo. De forma similar, quando o gráfico do estocástico sai da posição de sobrecomprado, os preços voltam a subir por algumas semanas antes de iniciar novamente uma queda.



Fonte: do autor.

No uso do estocástico, as duas linhas são usualmente utilizadas como indicativo de compra ou de venda. Nesse caso, quando a linha K, que varia mais rapidamente, cruza a linha D, é considerado um sinal de compra e, ao contrário, é considerado um sinal de venda. Considerando que esta sinalização não é utilizada neste trabalho, outros osciladores podem ser mais adequados. Esse é o caso, por exemplo, do Índice de Força Relativa (IFR), um oscilador amplamente utilizado para mediar a velocidade e mudança dos movimentos dos preços. O cálculo do IFR é feito com a média dos preços de fechamento dos dias de alta do período, isto é, dias em que o ativo fechou com preço superior ao preço de abertura e com a média dos preços de fechamento dos dias de baixa, isto é, dias em que o ativo fechou com preço menor do que abriu. De forma similar ao estocástico, normalmente se usa 14 (catorze) períodos para essas médias. A Figura 3 apresenta a fórmula do cálculo do IFR onde a variável A corresponde a média dos preços de fechamento dos dias de alta e B a média dos preços de fechamento dos dias de baixa.

FIGURA 3: Fórmula Cálculo IFR

$$\text{IFR} = 100 - \left(\frac{100}{1 + \left(\frac{A}{B}\right)} \right)$$

Fonte: Neológica (www.neologica.com.br).

De forma similar ao apresentado para o estocástico, os valores do IFR calculados podem ser plotados em um gráfico, como apresentado na Figura 3. Nessa figura, como exemplo, é apresentada a aplicação do IFR (na parte inferior da figura) em relação a variação do preço de um ativo (na parte superior da figura) no gráfico semanal. A área em azul delimita o intervalo em que o gráfico do IFR permaneceu entre 30 e 70. Valores acima e abaixo dos citados são considerados sobrecomprados e sobrevendidos, respectivamente. Como é possível observar na Figura 4, quando o gráfico do IFR sai da posição sobrecomprada é iniciada uma correção significativa no preço do ativo.

É interessante observar na Figura 4 que, diferente da Figura 3, o IFR não apresenta valor sobrecomprado entre os meses de maio e julho. De fato, em relação ao preço do ativo, não há uma mudança de tendência nesse período, o que significa que a variação de preços foi transitória.

FIGURA 4: Gráfico das linhas do preço (superior) IFR (inferior)



Fonte: do autor.

Osciladores também podem ser utilizados para indicar tendências. Como a sua variação acontece dentro de uma faixa de valores, se o indicador estiver na faixa superior, por exemplo, acima de 50, pode indicar uma tendência de alta. Nesse caso, seria esperado que houvesse uma valorização ao longo do período no preço do ativo. Complementarmente, o raciocínio inverso pode ser realizado isto é, se o indicador estiver na faixa inferior, por exemplo, abaixo de 50, pode ser esperado uma desvalorização no preço ao longo do tempo, configurando uma tendência de baixa.

Quando comparados os indicadores nas Figuras 3 e 4, o IFR apresenta melhor precisão na definição de sobrecompra e sobrevenda, além da indicação mais clara da tendência. Por esses motivos, o IFR foi selecionado como indicador de sobrecompra e sobrevenda neste trabalho. Evidentemente, essa é uma análise superficial de dois dos principais indicadores do mercado. Assim, apesar do IFR ter sido escolhido no escopo deste trabalho, as ferramentas foram construídas de forma a permitir a troca do oscilador, conforme será apresentado na próxima seção.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste trabalho foi estruturado em etapas que abrangem desde a coleta e tratamento dos dados, passando pelo cálculo do Índice de Força Relativa (IFR), até a realização do backtesting para avaliar a eficácia da estratégia. Nas subseções a seguir são apresentadas em detalhes as ferramentas utilizadas, os cálculos realizados e as estratégias aplicadas.

3.1 Ferramentas e Implementação

Para o desenvolvimento, foi utilizado um conjunto de ferramentas que possibilitou a coleta, manipulação e visualização dos dados de maneira eficiente. As principais ferramentas empregadas são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 – Ferramentas utilizadas no processo

Ferramenta	Objetivo
Oplab	Obtenção de dados do ativo
YFinance	Obtenção dos dados do ativo
Flask	Construção do back-end
Biblioteca Pandas	Desenvolvimento do front-end
React e ApexCharts	Desenvolvimento do front-end
SQLite3	Armazenamento dos dados locais

Fonte: do autor.

Para a coleta, foram utilizadas duas ferramentas principais, o OpLab¹ e o YFinance², ambos listados nas primeiras linhas da Tabela 1. O YFinance é uma biblioteca de dados abertos que foi escolhida pela facilidade de uso e pela variedade de dados acessíveis, cobrindo desde preços de fechamento até dados ajustados e volumetria histórica (Coulling, 2013). Essa biblioteca foi utilizada para obter dados históricos do ativo em relação ao seu preço. Dessa forma, indiretamente, essa biblioteca também foi utilizada para calcular o indicador IFR. No entanto, o YFinance não apresenta dados a respeito dos derivativos e, assim uma outra ferramenta foi utilizada, o Oplab. Essa é uma ferramenta obtida através de assinatura, mas que possui um tempo gratuito para análise e experimentação. Essa ferramenta oferece acesso remoto a dados que incluem dados do ativo, como valor de venda, fechamento, valor máximo e valor mínimo. Além disso, foi o local em que foi possível obter os valores dos derivativos, isto é, das opções das ações.

Para gerenciar a aquisição e processamento dos dados, foi utilizado o framework Flask³, um projeto que permitiu criar as interfaces de acesso aos dados (*endpoints*) de forma rápida e flexível, permitindo o acesso aos dados pelo *front-end*, que é onde os resultados são apresentados.

Para o desenvolvimento do front-end foram utilizadas as bibliotecas pandas⁴, React⁵ e ApexCharts⁶, todas listadas na Tabela 1. Pandas foi utilizado para manipulação e organização dos dados em colunas, facilitando a integração com o front-end. A escolha do pandas foi motivada por sua versatilidade e eficiência na manipulação de grandes volumes de dados, permitindo o processamento rápido e eficiente para as

¹ <https://oplab.com.br>

² <https://pypi.org>

³ <https://flask.palletsprojects.com/en/stable/>

⁴ <https://pandas.pydata.org/>

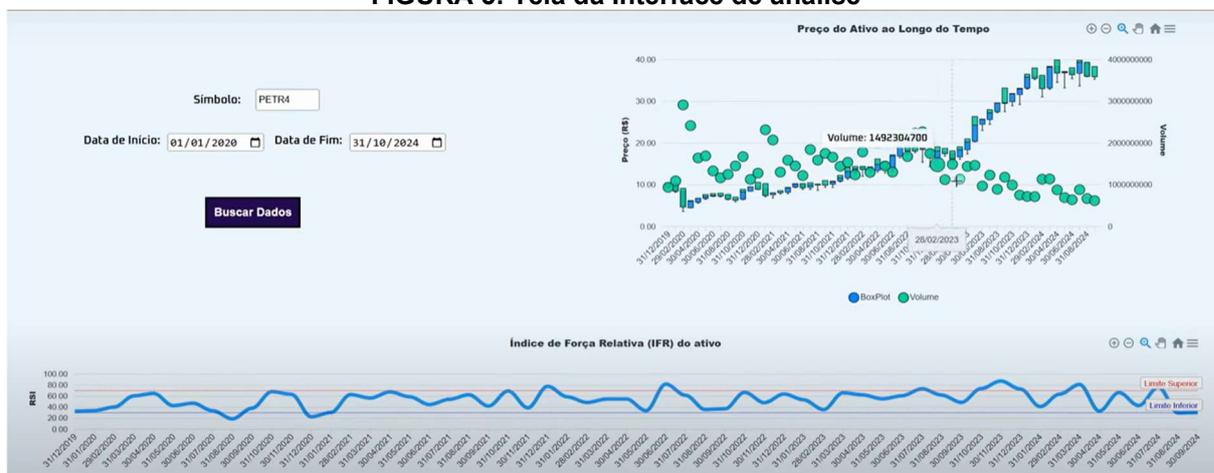
⁵ <https://react.dev/>

⁶ <https://apexcharts.com/>

análises necessárias. O React foi escolhido pela sua popularidade e eficiência no desenvolvimento de interfaces dinâmicas, enquanto o ApexCharts proporcionou gráficos de alta qualidade e personalizáveis, ideais para a visualização dos dados financeiros.

A Figura 5 apresenta a tela de análise de dados construída neste projeto (*front-end*). Após a seleção do ativo, representada na Figura 5 e da escolha do período são apresentados os gráficos do preço ao longo do tempo e do IFR.

FIGURA 5: Tela da Interface de análise



Fonte: do autor.

A Figura 6 apresenta, em detalhes, o gráfico de preços de um ativo. Esse preço é obtido no *back-end*, através das ferramentas já mencionadas (OpLab e YFinance) e construído, no *front-end*, através do ApexCharts. O preço é representado por barras conhecidas como candles (Brooks, 2011) o tamanho da barra corresponde à variação do preço do ativo no dia. Adicionalmente, o gráfico apresenta também o volume das ações negociadas no dia, através de círculos em verde. Embora o volume não tenha sido diretamente considerado no contexto deste trabalho ele é uma informação relevante para as operações com ativos e seus derivativos e, portanto, sua visualização foi implementada para análises posteriores. Foram implementadas, também funcionalidades para facilitar a visualização dos dados, como a opção de ampliação e manipulação, bem como uma linha que facilita a associação dos dados com o dia em questão, conforme apresentado na Figura 6.

FIGURA 6: Informações correspondentes ao ativo



Fonte: do autor.

Para facilitar a apresentação dos dados, foi construído um cache local para apresentação dos dados de maneira estruturada. Para isso foi utilizado o banco **SQLite3** mencionado na Tabela 1. Essa é uma estratégia essencial para garantir que os dados estivessem disponíveis localmente sem a necessidade de uma conexão constante com a Internet. Nesse modelo, a primeira vez que os dados são necessários é feita uma requisição ao *back-end*. Os dados recebidos, por sua vez, são armazenados localmente. Essa estratégia garante maior fluidez, uma vez que, na segunda vez que os dados sejam necessários, os mesmos já se encontram disponíveis.

3.2 Cálculo e apresentação do Índice de Força Relativa (IFR)

O Índice de Força Relativa (IFR) é um indicador técnico amplamente utilizado no mercado financeiro para avaliar condições de sobrecompra ou sobrevenda de um ativo, conforme apresentado na Seção 2 (Referencial teórico). Para implantação do IFR foi utilizada a biblioteca *YFinance*, já mencionada, para coletar os dados históricos do ativo escolhido. O cálculo do IFR é realizado segundo a fórmula apresentada na Figura 3. Para implementar o cálculo, é necessário definir um intervalo de tempo. Tradicionalmente, como já mencionado na Seção 2, é utilizado um intervalo de 14 (catorze) amostras que, no caso da Figura 6, corresponde a dias. É importante mencionar que para o cálculo do IFR é necessário calcular os dias de ganho e de perdas, uma vez que a fórmula exige que a média dos dias de ganho e de perda seja

encontrada. Uma vez calculados todos os fatores o IFR é obtido e o seu valor apresentado no *front-end*. A Figura 7 apresenta, em destaque, a interface do IFR.

FIGURA 7: Apresentação do IFR



Fonte: do autor.

Conforme apresentado na Figura 7, o IFR é apresentado com linhas horizontais que definem possíveis regiões onde o preço do ativo estaria sobrecomprado ou sobrevendido. Essas linhas são colocadas nos níveis de 30 e 70 e destacadas em cores diferentes (vermelho para o limite superior e azul para o limite inferior). Ao longo do período selecionado, em diversos momentos esses níveis foram atingidos, proporcionando oportunidades para efetuar operações. De forma parecida com o gráfico que apresenta o valor do ativo, no caso do IFR é possível ampliar e movimentar o gráfico do IFR com o objetivo de obter uma melhor visualização do ativo.

4 Testes

A estratégia proposta neste trabalho possui por princípio que os ativos com preço sobrecomprado ou sobrevendido irão retornar aos patamares considerados usuais, sendo utilizado o IFR como indicador principal dessa estratégia. Em uma análise preliminar, como o IFR permanece a maior parte do tempo fora de patamares extremos, como pode ser observado na Figura 7, essa estratégia parece ser adequada para rentabilizar os investimentos realizados. No entanto, no desenvolvimento de estratégias de investimento, especialmente em mercados financeiros, é adequado que sejam realizados testes em dados históricos, conhecidos como *backtest* (Strimpel, 2024).

Backtest envolve a simulação de uma estratégia de negociação utilizando dados históricos, para avaliar como a estratégia teria se comportado no passado. Embora não garanta resultados futuros, o *backtest* oferece a oportunidade de análise sobre a estratégia adotada, bem como análise de viabilidade e, principalmente, do

desempenho histórico de uma estratégia antes dela ser implementada de maneira real.

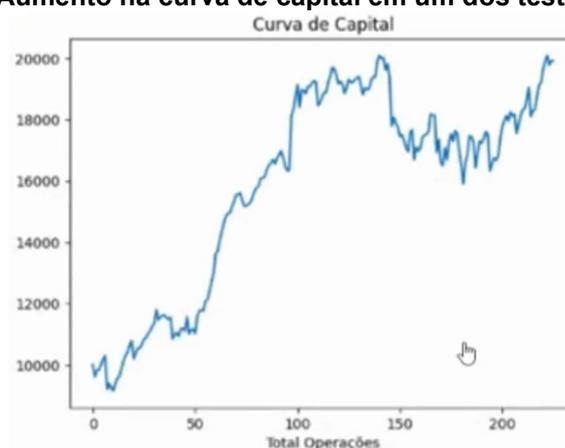
No contexto deste trabalho, os testes foram realizados utilizando uma janela de 15 (quinze) dias para o IFR. Nessa estratégia, quando o IFR for menor do que o parâmetro configurado, inicialmente 30, indicando uma condição de sobrevida, uma configuração de compra será estabelecida, sendo registrada com o preço de fechamento do dia. Como condição de venda foi definido um alvo correspondente ao maior preço dos últimos 15 dias. Nesse caso a venda foi registrada com o preço de abertura do dia, caso este fosse superior a preço estabelecido.

Para aprimorar a estratégia, foram feitas análises comparativas com outras janelas de tempo, como 10 e 20 dias, a fim de observar a sensibilidade do indicador e o impacto no número de operações realizadas. Adicionalmente, parâmetros de *stop-loss* e *stop-gain* foram testados, visando mitigar perdas em cenários adversos. Esses valores correspondem a perdas máximas (*stop-loss*) e ganho mínimo (*stop-gain*). A perda máxima corresponde a um valor que se atingido a operação é encerrada, mesmo com perda e o ganho mínimo corresponde a um valor em que uma realização parcial do lucro é realizada, evitando que nenhum lucro seja obtido.

Entre os testes realizados alguns dados foram importantes foram obtidos. Em um deles foram realizadas 21 operações, chegando a 90% de ganhos (19 vezes), contra 10% de perdas (2 vezes). Em termos de performance, o backtesting revelou que a estratégia proposta pode ser lucrativa em 90% das operações, como também pode apresentar um risco controlado, dado o baixo número de perdas. Os resultados reforçam a importância de indicadores como o IFR na tomada de decisões em mercados voláteis. Em combinações dos testes foi possível obter retornos de até 100% do capital investido ao longo de centenas de operações, conforme apresentado na Figura 8.

Na Figura 8 é apresentada a variação de um patrimônio inicial de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) ao longo das operações realizadas. É possível observar nessa figura que, mesmo que existam momentos de perdas, ao longo de centenas de operações a estratégia pode ser lucrativa.

FIGURA 8: Aumento na curva de capital em um dos testes realizados



Fonte: do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos dos cursos de Engenharia de Software e de Sistemas de Informação estudam todas as tecnologias empregadas neste trabalho ao longo de diferentes períodos dos cursos. Dessa forma, realizar um trabalho como este é uma oportunidade de integrar diferentes conhecimentos adquiridos, implementando, em conjunto, aquilo que foi aprendido de maneira segmentada.

No contexto deste trabalho os alunos tiveram a oportunidade de estudar conhecimentos em outras áreas como usualmente ocorre com as atividades de informática, por se tratar, usualmente, uma atividade meio. Assim, os alunos experimentaram tarefas de aprendizado que deverão aparecer ao longo das suas atividades profissionais.

Evidentemente, a aplicação desenvolvida ainda apresenta algumas limitações importantes, pois são necessário trabalhos de implementação para a sua finalização, principalmente em relação a realização dos testes. Isto não compromete, no entanto, o trabalho desenvolvido bem como a experiência adquirida. Na verdade, a partir da ferramenta desenvolvida, testes mais apurados poderão ser realizados a fim de realmente validar a estratégia implementada.

As estruturas baseadas em derivativos são praticamente ilimitadas o que oferece muitas outras opções para a implementação apresentada neste trabalho. As operações de compra e venda podem ser substituídas por diversas estruturas. De forma similar, ao invés do IFR, com poucas modificações, o trabalho pode ser empregado com outros indicadores como, por exemplo, o estocástico, cuja descrição também foi estudada e apresentada neste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao apresentado neste trabalho, é possível afirmar que a utilização de ferramentas avançadas, como as opções, associadas a indicadores como o Índice de Força Relativa pode proporcionar aos investidores uma abordagem interessante para explorar oportunidades no mercado financeiro de renda variável.

O IFR, ao indicar condições de sobrecompra ou sobrevenda, permite identificar momentos estratégicos para a aplicação de opções, seja de compra ou de venda, possibilitando o uso eficiente de derivativos para maximizar retornos ou limitar riscos.

É fundamental entender, no entanto, que o sucesso na aplicação dessas ferramentas exige um cuidado com as condições de mercado, com a dinâmica dos ativos, além de uma execução precisa das estratégias. Este trabalho trata-se de um estudo e, portanto, não teve por objetivo esgotar o tema, mas favorecer o estudo e desenvolver o conhecimento ao mesmo tempo que proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar conhecimentos de informática aplicados a um contexto específico.

As estratégias de testes apresentadas neste trabalho, apesar de mostrarem possibilidades importantes com retornos expressivos devem ser interpretadas cuidadosamente e fica evidente que testes mais completos são necessários. Esses testes constituem um importante trabalho futuro, sem o qual os objetivos desse trabalho não podem estar completos.

ABSCTRACT

This paper presents the development of a tool to explore opportunities in assets and derivatives in the financial market. This is a market that offers variable income investments but requires the use of precise strategies to achieve satisfactory returns. If these strategies are not properly implemented, the investor may, in some cases, incur losses in their investments. In particular, options, whether call or put, are important tools for investors to implement advanced trading strategies. In this context, this paper presents an analysis of the application of option-based structures alongside a widely used index in stock analysis, known as the Relative Strength Index (RSI). This index allows the analysis of whether the stock price is in overbought or oversold regions, where option-based structures can be applied.

Keywords: Stocks, variable income, Relative Strength Index, options, derivatives, tools.

REFERÊNCIAS

BROOKS, A. **Trading Price Action Trends: Technical Analysis of Price Charts Bar by Bar for the Serious Trader**. ISBN 978-1118066515. John Wiley & Sons, 1ª Edição, 2011.

BROWN, C. M. **Technical Analysis for the Trading Professional**. ISBN-13: 978-0071759144. McGraw Hill, 2012.

COULLING, A. **A Complete Guide To Volume Price Analysis: Read the book then read the market**. ASIN B00DGA8LZC. Marinablu Internationa Ltda, 2013.

LOWELL, L. **Fique Rico Operando Opções: Estratégias Vencedoras dos Traders Profissionais**. ISBN 978-8550802213. Alta Books, 2018.

MINER, R. C.; **High Probability Trading Strategies: Entry to Exit Tatics for the Forex, Futures and Stock Markets** . ISBN 978-0470181669. Willey Trading Book. 2008.

RAMLALL, I. **Applied Technical Analysis for Advanced Learners and Practitioners**. ISBN 978-1-78635-634-5. Emerald Group Publishing Limited, 2016.

STRIMPEL, J; **Python for Algorithmic Trading Cookbook: Recipes for designing, building, and deploying algorithmic trading strategies with Python**. ASIN B0D46PGCVD. Packet Publishing, 1ª Edição, 2024.