

BACKTEST DA ESTRATÉGIA IFR2 NO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO

Dehuel Vieira Diniz Filho¹, Thiago Costa Carvalho²

Resumo: Este trabalho apresenta uma análise da estratégia IFR2 aplicada ao mercado financeiro brasileiro, destacando a importância do backtest para testar estratégias antes de sua implementação prática. Utilizando o software da Nelógica, avaliamos a eficácia da estratégia com base em dados históricos. Os resultados indicam que a estratégia pode proporcionar retornos superiores ao índice de referência, o Ibovespa, em determinadas condições de mercado. A análise mostrou que o IFR2 tem uma alta taxa de acerto, embora o payoff seja relativamente baixo. Isso sugere que a estratégia é viável no longo prazo, porém necessita de ajustes regulares.

Palavras-chave: Backtest; Estratégia; IFR; Mercado financeiro; Ibovespa.

1. INTRODUÇÃO

O mercado financeiro atrai investidores por diversos motivos, como a liberdade financeira, o desafio intelectual e a possibilidade de ganhos substanciais. O ganho de capital é uma motivação comum entre todos os participantes, que buscam multiplicar seu patrimônio através de investimentos. Na bolsa de valores, investidores utilizam seu capital para especular ou investir em empresas, visando obter retornos superiores aos investimentos de baixo risco, como a taxa Selic no Brasil.

A bolsa de valores brasileira, representada principalmente pelo índice Ibovespa, é um ambiente dinâmico e desafiador. Investidores e *traders* usam diferentes abordagens para tentar prever os movimentos do mercado. As duas principais escolas de pensamento são a análise técnica e a análise fundamentalista. A análise técnica foca no estudo de padrões gráficos e indicadores técnicos para antecipar movimentos de preço, enquanto a análise fundamentalista examina os fundamentos financeiros e econômicos de uma empresa para avaliar seu valor intrínseco.

Este trabalho tem como objetivo realizar um *backtest* da estratégia IFR2, nas ações do índice Ibovespa na composição da carteira do terceiro quadrimestre de 2023 e que sejam negociados desde o início do período do *backtest*. A estratégia IFR2 é baseada no Índice de Força Relativa (IFR), um oscilador que mede a velocidade e a mudança dos movimentos de preço. Esta estratégia utiliza um IFR de dois períodos para identificar condições de sobrecompra e sobrevenda, oferecendo uma abordagem quantitativa para a tomada de decisão.

O uso de *backtests* é crucial para validar estratégias de trading antes de sua aplicação em tempo real. Um *backtest* permite que o *trader* simule a aplicação de uma estratégia usando dados históricos, avaliando seu desempenho e identificando possíveis ajustes para melhorar a eficácia. Neste estudo, utilizamos a plataforma Profit Pro da Nelógica, que oferece ferramentas avançadas para a realização de *backtests* precisos e detalhados.

A relevância deste estudo reside na necessidade de estratégias de trading robustas e eficazes, especialmente em um mercado tão volátil quanto o brasileiro. Ao avaliar a performance da estratégia IFR2 em diferentes condições de mercado, podemos oferecer insights valiosos para *traders* e investidores que buscam otimizar suas abordagens de investimento.

E a escolha de realizar um *backtest* da estratégia IFR2 é motivada por sua simplicidade, o IFR2 utiliza um Índice de Força Relativa com apenas dois períodos, o que permite identificar rapidamente condições de sobrecompra e sobrevenda nos preços dos ativos, oferecendo oportunidades de entrada e saída em momentos críticos. Além disso, por ser uma estratégia amplamente divulgada e testada, há um grande interesse em validar seu desempenho em diferentes contextos de mercado, como o brasileiro, caracterizado por alta volatilidade. O *backtest* serve para testar se essa abordagem, popular na internet e entre *traders*, mantém sua robustez e consistência ao longo do tempo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Médias Móveis

As médias móveis são indicadores técnicos amplamente utilizados que mostram o valor médio dos dados em um período específico. Elas ajudam a suavizar os dados de preços para identificar tendências subjacentes.

¹ Discente do curso de graduação em ciência e tecnologia

² Orientador

Donchian (2024) e Hurst (1970) foram pioneiros na aplicação de médias móveis no mercado financeiro, e suas técnicas continuam a ser uma base fundamental para muitos sistemas de trading modernos. A média móvel (MM) mostra o valor médio dos dados em determinado período. Uma MM de 5 dias mostra o preço médio dos últimos cinco dias, uma MM de 20 dias mostra o preço médio dos últimos 20 dias e assim por diante. Quando se conectam as medias moveis de cada dias cria-se uma linha de média móvel.

$$MM \text{ simples} = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{n} \quad (1)$$

Em que: P = preço de se está calculando a média

N = número de dias da média móvel (determinado pelo investidor)

2.2. Índice de Força Relativa (IFR)

O IFR, desenvolvido por Wilder (1978), é um oscilador que mede a força dos movimentos de preço, flutuando entre 0 e 100. Ele ajuda a identificar pontos de topo e fundo, baseando-se nas variações dos preços de fechamento. Um valor de IFR acima de 70 indica uma condição de sobrecompra, enquanto um valor abaixo de 30 sugere uma condição de sobrevenda, isso para as configurações que Wilder utilizava. No caso da estratégia IFR2, utilizamos um IFR de dois períodos, o que aumenta a sensibilidade do indicador às variações de curto prazo.

$$IFR = 100 - \frac{100}{1 + FR} \quad (2)$$

$$FR = \frac{\text{Média móvel de x dias de fechamento em alta}}{\text{Média móvel de x dias de fechamento em baixa}} \quad (3)$$

2.3. Métricas de Avaliação de Estratégias

Avaliar a eficácia de uma estratégia de trading exige o uso de várias métricas que oferecem uma visão completa do seu desempenho. As principais métricas utilizadas neste estudo são:

- **Payoff:** O *payoff* segundo Rocha (2022), é a relação entre o ganho médio e a perda média de uma estratégia. Um *payoff* maior que 1 indica que os ganhos são, em média, maiores que as perdas, enquanto um *payoff* menor que 1 sugere o contrário. Essa métrica é crucial para entender a relação risco/retorno da estratégia.
- **Taxa de Acerto:** A taxa de acerto, ou taxa de sucesso, segundo Rocha (2022) é a proporção de operações lucrativas em relação ao total de operações realizadas. Uma alta taxa de acerto indica que a estratégia gera mais operações vencedoras do que perdedoras. No entanto, uma alta taxa de acerto combinada com um baixo *payoff* pode ainda resultar em uma estratégia não lucrativa no longo prazo.
- **Expectativa Matemática:** A expectativa matemática de uma estratégia segundo Rocha (2022) é uma ferramenta essencial para avaliar sua lucratividade no longo prazo. Ela calcula o retorno médio esperado por operação, levando em conta tanto os ganhos quanto as perdas potenciais. Com essa métrica, é possível determinar se uma estratégia é sustentável ao longo do tempo.

$$\text{Expectativa matemática} = \text{taxa de acerto} \times \text{payoff} - (1 - \text{taxa de acerto})$$

- **Drawdown:** O *drawdown* segundo Rocha (2022) é a redução de capital desde um pico até um vale, medindo a maior perda em valor percentual que um investidor teria suportado durante um período de tempo. Ele é uma métrica importante para avaliar o risco associado à estratégia, indicando o quanto o capital pode diminuir em momentos adversos antes de retornar a crescer.

Estas métricas, combinadas, fornecem uma visão abrangente do desempenho da estratégia IFR2, permitindo uma análise detalhada e informada sobre sua viabilidade e eficácia no mercado financeiro brasileiro.

3. METODOLOGIA

A estratégia utilizada neste trabalho consiste em operar a volatilidade dos ativos com base no IFR e na média móvel. O sinal de entrada ocorre quando o IFR de dois períodos fecha abaixo de 10, e o sinal de saída ocorre quando o preço fecha acima ou igual à média móvel de 5 períodos.

Os testes foram realizados com um capital fictício de R\$ 10.000,00 por ativo, utilizando a plataforma Profit Pro da Nelogica. O período do *backtest* foi de 01/01/2013 a 31/12/2022, com foco nas ações do índice Ibovespa. Durante o *backtest*, todos os custos de transação foram ignorados, pois no decorrer do tempo os custos de transação

foram mudando, e nos tempos atuais os custos já são bastante inferiores, para um operador que estar avaliando a estratégia para atuar no cenário atual o custo das transações de 10 anos atrás seria irrelevante, também vale mencionar que apesar do período utilizado no IFR ser baixo, não há um grandes números de operações, e com isso o capital não precisa ficar líquido o tempo todo, o operador pode simplesmente deixar o capital alocado em um título de liquidez diária que pague o CDI.

3.1 Detalhamento dos Procedimentos

A estratégia utilizada nesse trabalho consiste em operar a volatilidade dos ativos em questão, usando o IFR como parâmetro de entrada e a média móvel como parâmetro de saída. O sinal de entrada se dá quando o IFR de dois períodos fechar abaixo de 10, e o sinal de saída se dá quando o preço fechar acima ou igual a média móvel de 5 períodos. No dia 06/09/2023 o ativo de código EQTL3 fechou com o IFR em 6,89 o que caracteriza como um sinal de entrada, a entrada foi no fechamento do pregão a 30,70, conforme figura 2.

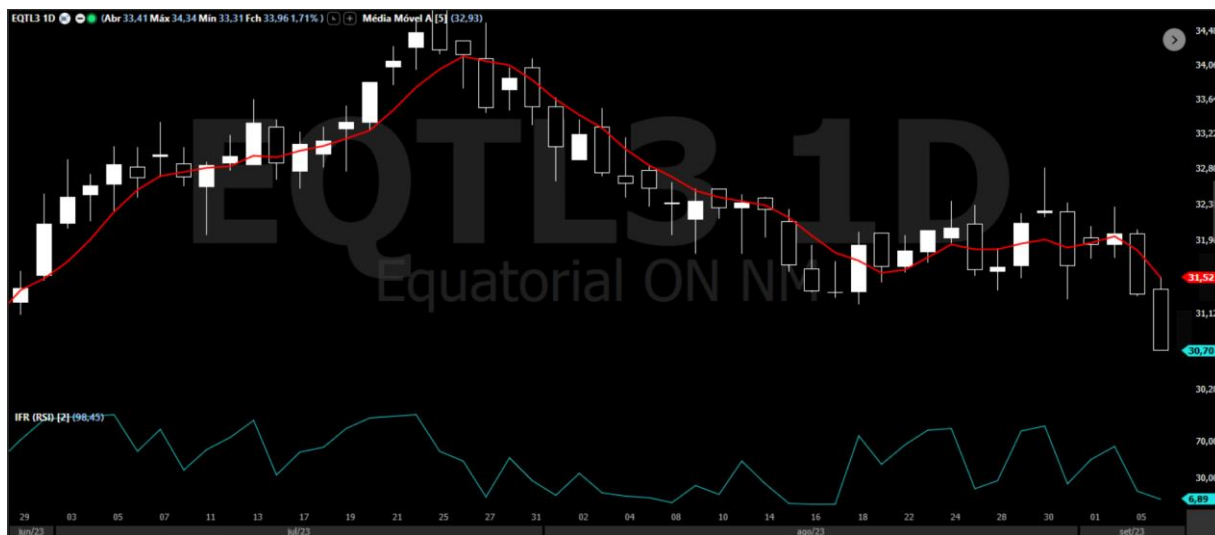


Figura 1 - Curva de Capital JBSS3. (Autoria própria)

No dia 08/09/2023 o segundo pregão após o sinal de entrada o ativo EQTL3 fechou acima da média móvel de 5 períodos, no valor de 31,80. Dessa forma chegou-se a um lucro bruto desta operação de $\text{R\$}31,80 - \text{R\$}30,70 = \text{R\$}1,10$ por ação, representando 3,58% sobre o capital alocado. A figura 3 apresenta esse comportamento.

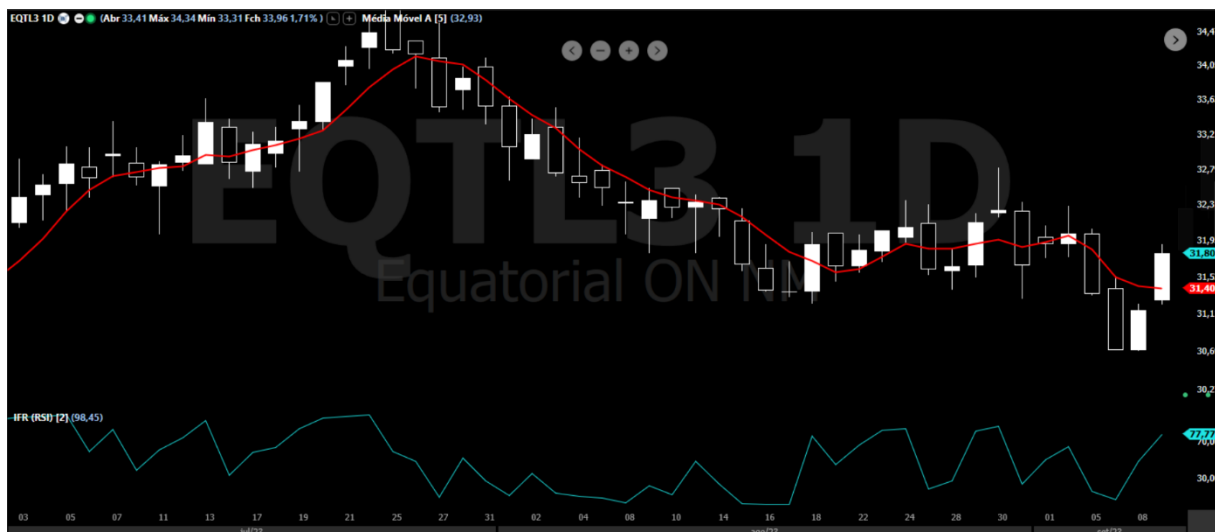


Figura 2 - Curva de Capital JBSS3. (Autoria própria)

Para a composição da carteira do terceiro quadrimestre de 2023, foram selecionadas ações do índice Ibovespa que são negociadas desde o início do período do *backtest*. Utilizamos a plataforma Profit Pro da Nelogica, que emprega a linguagem NTSL (*Nelogica Trading System Language*), configurando a estratégia com os parâmetros

especificados: IFR de dois períodos e média móvel de cinco períodos. O *backtest* foi realizado no período de 01/01/2013 a 31/12/2022, registrando os resultados para análise posterior. Os resultados foram analisados em termos de retorno total, número de operações, taxa de acerto, *payoff*, expectativa matemática e *drawdown*, com comparações feitas em relação ao desempenho do índice Ibovespa. A seguir segue a tabela 1 com a lista dos ativos testados.

Tabela 1 Ativos testados. (Autoria própria)

ABEV3 - Ambev	GOLL4 - Gol Linhas Aéreas
ALPA4 - Alpercatas	HYPE3 - Hypera Pharma
ALSO3 - Aliansce Sonae Shopping Centers	ITSA4 - Itaúsa
ARZZ3 - Arezzo & Co	ITUB4 - Itaú Unibanco
B3SA3 - B3SA	JBSS3 - JBS
BBAS3 - Banco do Brasil	LREN3 - Lojas Renner
BBDC3 - Banco Bradesco	MGLU3 - Magazine Luiza
BBDC4 - Banco Bradesco	MRFG3 - Marfrig
BEEF3 - Minerva Foods	MRVE3 - MRV Engenharia
BRAP4 - Bradespar	MULT3 - Multiplan
BRFS3 - BRF	NTCO3 - Natura
BRKM5 - Braskem	PETR3 - Petrobras
CCRO3 - CCR	PETR4 - Petrobras
CIEL3 - Cielo	PRI03 - Petro Rio
CMIG4 - Companhia Energética de Minas Gerais	RADL3 - RaiaDrogasil
COGN3 - Cogna Educação	RAIL3 - Rumo
CPFE3 - CPFL Energia	RENT3 - Localiza
CPLE6 - Copel	SANB11 - Banco Santander
CSAN3 - Cosan	SBSP3 - Com. San. Básico do Estado de São Paulo
CSNA3 - Companhia Siderúrgica Nacional	SLCE3 - SLC Agrícola
CYRE3 - Cyrela	SMT03 - São Martinho
DXCO3 - Dexco	SUZB3 - Suzano
EGIE3 - Engie Brasil	TAE11 - Transmissora Aliança de Energia Elétrica
ELET3 - Eletrobras	TIMS3 - TIM Brasil
ELET6 - Eletrobras	TOTS3 - Totvs
EMBR3 - Embraer	UGPA3 - Grupo Ultra
ENEV3 - Eneva	USIM5 - Usiminas
ENGI11 - Grupo Energia	VALE3 - Vale
EQTL3 - Equatorial Energia	VIA3 - Via
EZTC3 - EZ TEC	VIVT3 - Vivo
FLRY3 - Fleury	WEGE3 - WEG
GGBR4 - Gerdau	YDUQ3 - Yduqs
GOAU4 - Metalúrgica Gerdau	

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de apresentar os resultados dos papéis que foram testados é importante avaliar o retorno do Ibovespa no período em questão, pois se é para tomar risco no mercado de forma ativa é importante que o retorno seja mais interessante que o do próprio mercado pois se não seria melhor apenas investir no mercado que no caso é o Ibovespa. No período selecionado o Ibovespa saiu de 60990,34 pontos para 109734,60, o que representa um aumento de 79,92%, e teve um *drawdown* de topo a fundo de 48,41%.

Tabela 2 Retorno Percentual dos Ativos Testados. (Autoria própria)

Ação	Retorno	Ação	Retorno	Ação	Retorno	Ação	Retorno	Ação	Retorno
JBSS3	189,88%	EQTL3	113,79%	EZTC3	72,35%	GGBR4	44,22%	RAIL3	15,46%
ELET3	156,88%	VIVT3	109,30%	WEGE3	69,02%	COGN3	41,95%	BEEF3	15,45%
CPLE6	152,32%	CMIG4	108,02%	BRAP4	68,01%	ITSA4	39,50%	BRKM5	14,83%
B3SA3	147,64%	LREN3	105,55%	ALPA4	67,78%	YDUQ3	39,20%	CYRE3	8,14%
ENGI11	143,81%	UGPA4	102,45%	VALE3	64,91%	BBDC4	38,79%	HYPE3	-0,65%
ARZZ3	143,51%	MULT3	101,51%	FLRY3	63,40%	SMT03	27,41%	NTCO3	-16,99%
SLCE3	127,86%	TAE11	99,05%	ABEV3	58,92%	PETR4	24,12%	GOAU4	-18,13%
USIM5	124,84%	MRVE3	94,63%	SANB11	56,84%	BBDC3	24,10%	VIA3	-20,67%
RENT3	122,96%	RADL3	91,48%	SBSP3	56,29%	BBAS3	23,21%	ALSO3	-21,46%
EGIE3	122,75%	DXCO3	91,15%	TIMS3	53,53%	CSAN3	20,16%	ENEV3	-48,90%
ITUB4	122,46%	CCRO3	89,64%	MGLU3	50,70%	PETR3	18,25%	CSNA3	-60,48%

TOTS3	121,97%	EMBR3	78,85%	CPFE3	49,88%	MRFG3	17,10%	GOLL4	-82,25%
CIEL3	116,14%	ELET6	75,54%	PRI03	46,44%	SUZB3	15,87%	BRFS3	-111,20%

A Tabela 2 Retorno Percentual dos Ativos Testados apresenta o retorno em percentual dos ativos avaliados em ordem decrescente, podemos perceber que a maioria apresentou um retorno positivo, apenas 9 papéis apresentaram retorno negativos, e 24 papéis apresentaram retorno maiores que o Ibovespa, os demais apresentaram valores positivos, porém inferior ao mercado. Isso colabora com a ideia que deve se testar a estratégia que pretende utilizar, pois ela apresentara resultados diferentes para cada ativo, e assim selecionamos os melhores ativos para operar. Como não faz algum sentido tentar operar todos os ativos devemos selecionar os melhores papéis, para isso vamos avaliar os 5 papéis com maior retorno.



Figura 3 - Curva de Capital JBSS3. (Autoria própria)

Observando a curva da Figura 3, percebe-se uma tendência de crescimento consistente ao longo do tempo, com alguns períodos de estagnação e pequenas quedas, que são normais em estratégias de trade devido à volatilidade do mercado. A estratégia parece ter sido particularmente eficaz em capturar movimentos ascendentes, o que é evidente nos picos de crescimento.

A partir de 2013, o capital aumenta gradualmente, com um crescimento mais acentuado a partir de 2015 até 2018, onde há uma leve estabilização. Após essa fase, a curva continua a subir, mostrando que a estratégia se mantém robusta, especialmente nos últimos anos representados no gráfico.

No geral, essa estratégia de IFR de dois períodos parece ser eficaz na operação do JBSS3, proporcionando um crescimento significativo do capital ao longo do tempo, apesar das oscilações naturais do mercado.



Figura 4 - Curva de Capital ELET3. (Autoria própria)

No início do gráfico, por volta de 2013 e 2014, observam-se algumas perdas, indicadas pela linha vermelha, sugerindo que a estratégia enfrentou dificuldades iniciais para se estabilizar. Após esse período de volatilidade inicial, a curva começa a se recuperar e a seguir uma tendência de crescimento constante a partir de 2015.

A partir de 2015, a estratégia parece ter encontrado um ritmo mais consistente, com crescimento contínuo e acumulado ao longo dos anos. Houve algumas fases de lateralização e pequenas quedas, o que é típico em estratégias de trade, mas o crescimento geral é positivo e sustentado.



Figura 5 - Curva de Capital CPLE6. (Autoria própria)

Nos primeiros anos, especialmente entre 2013 e 2015, a curva mostra períodos de perdas significativas, refletidas pela linha vermelha. Isso sugere que a estratégia enfrentou dificuldades iniciais para se ajustar às condições de mercado ou que o ativo CPLE6 foi particularmente volátil nesse período.

A partir de 2015, há uma estabilização e uma lenta recuperação que culmina em um crescimento mais consistente após 2017. Desde então, a curva segue uma trajetória ascendente, com alguns períodos de lateralização e pequenas correções. Essa recuperação pós-2015 indica que a estratégia começou a se adaptar melhor às condições do mercado, capturando movimentos positivos de maneira mais eficaz.

O crescimento é mais evidente após 2020, onde a curva mostra um aumento acentuado e mais consistente, indicando que a estratégia tem sido particularmente eficaz nos anos mais recentes.



Figura 6 - Curva de Capital B3SA3. (Autoria própria)

No início do período, por volta de 2013, o patrimônio começa a subir de maneira gradual, indicando que a estratégia estava conseguindo capturar movimentos favoráveis do mercado desde o início. Entre 2014 e 2015, vemos um crescimento mais acelerado, sugerindo que o mercado ofereceu boas oportunidades de trade que a estratégia conseguiu aproveitar eficazmente.

A partir de 2016, o crescimento continua, mas de forma mais suave e com algumas correções visíveis, indicando períodos de volatilidade ou desafios no mercado. Esses momentos de queda ou lateralização do patrimônio, especialmente entre 2016 e 2018, mostram que, apesar do sucesso geral, a estratégia enfrentou dificuldades em certos períodos. No entanto, a curva rapidamente retoma o crescimento, demonstrando a resiliência da estratégia em se recuperar das perdas.

Entre 2019 e 2020, há um novo período de forte crescimento, que pode estar relacionado a tendências de mercado que a estratégia conseguiu capturar eficazmente, possivelmente aproveitando a volatilidade causada por eventos globais significativos, como a pandemia de COVID-19. Em 2021, observamos outra fase de crescimento acentuado, seguida de uma leve correção, antes de um novo pico em 2022, o que indica que a estratégia continuou a se adaptar e a gerar lucros, mesmo em um ambiente de mercado complexo.

Finalmente, no período mais recente, o patrimônio se estabiliza, com uma leve tendência de alta, sugerindo que a estratégia continua a ser eficaz, embora em um ritmo menos agressivo. Ao longo de toda a década analisada, a estratégia baseada no IFR de dois períodos mostrou-se robusta, sendo capaz de se adaptar a diferentes condições de mercado e de gerar um crescimento consistente no patrimônio.



Figura 7 - Curva de Capital ENGI11. (Autoria própria)

No início do período, entre 2013 e 2014, o crescimento do patrimônio é relativamente lento e gradual. Isso pode indicar que a estratégia estava se consolidando ou que as condições de mercado não eram ideais para capturar grandes movimentos. A partir de 2015, há um salto significativo no patrimônio de aproximadamente 30%, sugerindo que algo externo tenha influenciado o papel.

Entre 2016 e 2017, a curva continua a subir, mas em um ritmo mais moderado, com alguns períodos de lateralização. Esse comportamento pode indicar que, embora a estratégia ainda fosse lucrativa, o mercado estava menos volátil ou que as oportunidades de trade eram menos frequentes. Em 2018, vemos uma nova fase de crescimento, mas novamente seguida por uma estabilização, que se prolonga até o início de 2019.

A partir de 2020, o gráfico mostra uma fase de crescimento seguida por períodos de lateralização e pequenas correções, até atingir um pico por volta de 2021. Esse movimento sugere que a estratégia foi capaz de se adaptar às condições de mercado, possivelmente aproveitando a volatilidade durante a pandemia de COVID-19. Entretanto, após esse pico, a curva demonstra algumas quedas e um período de estagnação que persiste até o final de 2022.

Tabela 3 - Resultados dos Principais Ativos. (Autoria própria)

Ativo	Retorno Total (%)	Número de operações	Taxa de Acerto (%)	Payoff	Drawdown (%)	Expectativa Matemática (%)
JBSS3	189,88	115	73,91	0,86	21,73	1,65
ELET3	156,88	135	73,13	0,67	10,25	1,17
CPLE6	153,62	125	70,40	0,84	12,08	1,23
B3SA3	148,41	119	73,95	0,77	16,05	1,25
ENGI11	143,94	91	71,43	1,21	12,74	1,58

Podemos notar na figura 9 que ambos os papéis tiveram retorno superior a 100% do patrimônio, e alguns mais do que 150% do patrimônio. Na figura 10 temos que essa estratégia em ambos os papéis possuem uma taxa de acerto acima de 70%, ou seja é uma estratégia que dá mais certo do que errado.

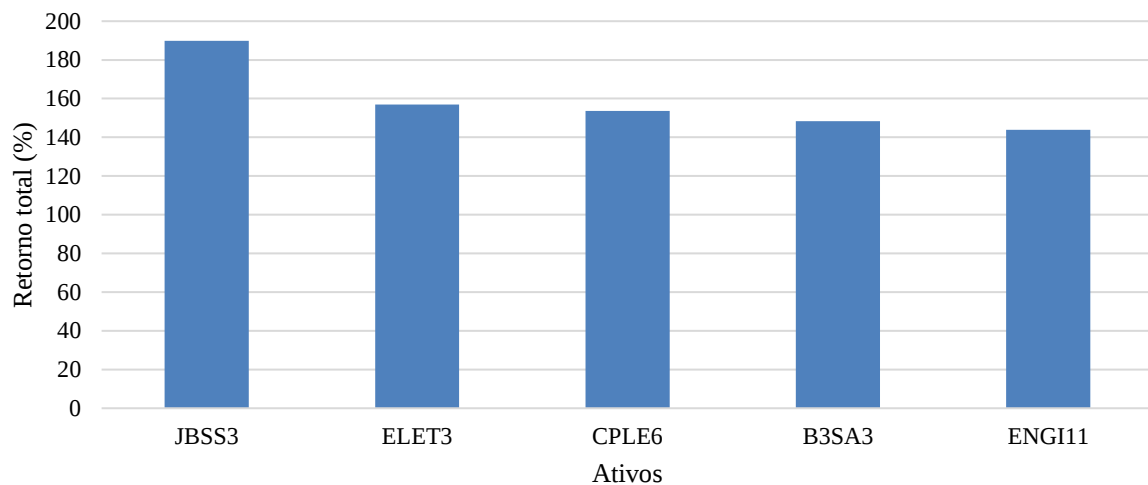


Figura 8 - Retorno total (Autoria própria)

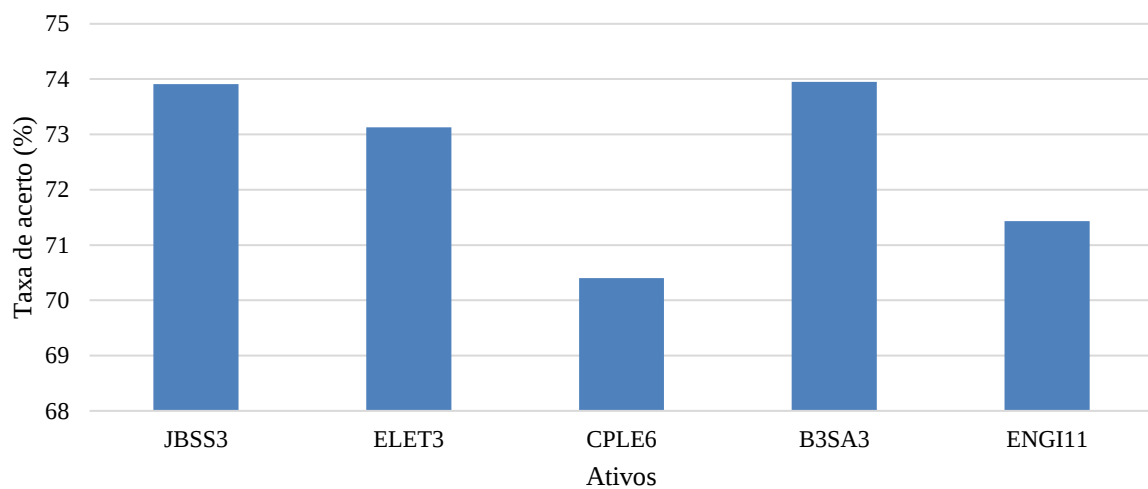


Figura 9 - Taxa de Acerto (Autoria própria)

O payoff da estratégia, figura 11, em ambos os papéis são menores que 1 com exceção de ENGI11, que significa que quando a operação dá errado se perde um pouco mais do que se ganha, e vale ressaltar que quanto a ENGI11 ter o payoff maior que 1 muito provavelmente é por causa de uma única operação que gerou um retorno de aproximadamente 30%, com isso podemos perceber que é algo intrínseco da estratégia o payoff baixo.

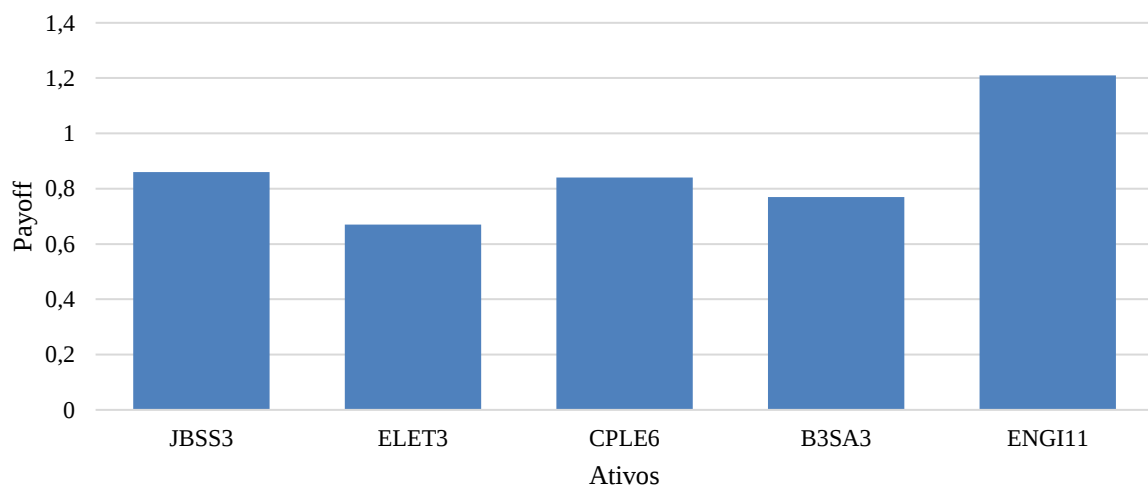


Figura 10 – Payoff (Autoria própria)

O *drawdown*, exposto na figura 12, de ambas estratégias estão abaixo de 20% com exceção de JBSS3 que teve um *drawdown* de 21,73%, ambos pode se considerar um *drawdown* baixo para renda variável.

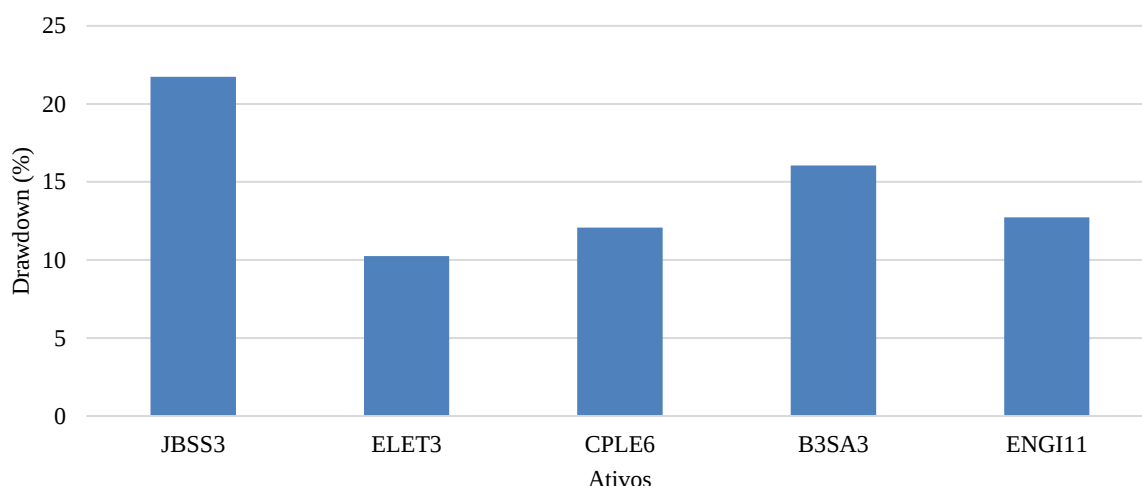


Figura 11 - Drawdown

Na figura 13 a expectativa matemática positiva sugere que a estratégia é viável no longo prazo, desde que sejam feitos ajustes regulares para se adaptar às mudanças nas condições de mercado. A análise detalhada dos resultados também revelou que a performance da estratégia pode variar significativamente entre diferentes setores e períodos, reforçando a importância de uma abordagem diversificada e adaptável.

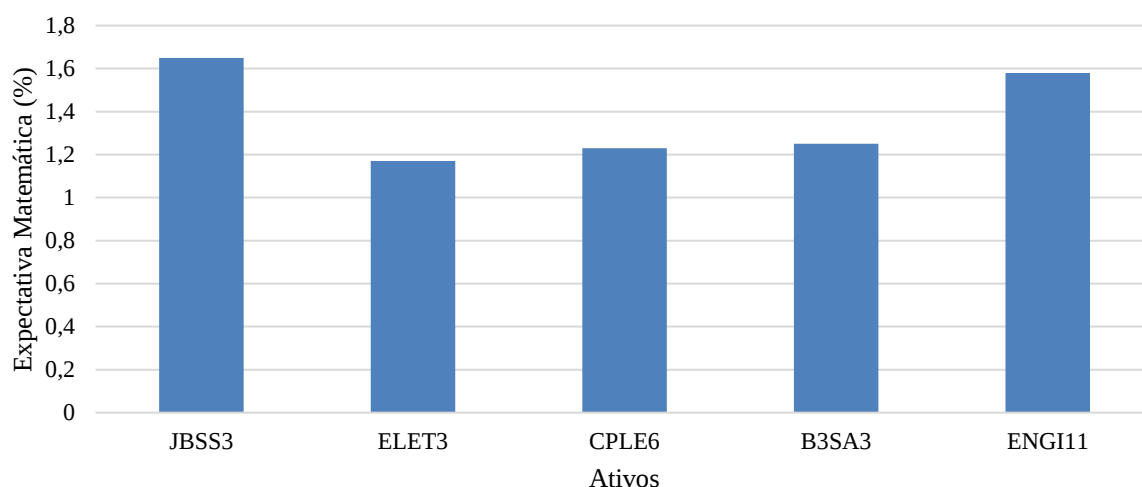


Figura 12 - Expectativa Matemática

5. CONCLUSÕES

Este estudo concluiu que a estratégia IFR2 pode proporcionar retornos superiores ao Ibovespa para determinados ativos. A alta taxa de acerto da estratégia é uma característica positiva, porém o baixo *payoff* indica a necessidade de um gerenciamento de risco eficiente para evitar grandes perdas em operações individuais.

A aplicação de *backtests* mostrou-se essencial para validar a eficácia da estratégia antes de sua implementação prática. No entanto, é importante considerar os custos de transação e a liquidez dos ativos, que podem impactar significativamente os resultados em um ambiente real. A análise também sugere que a estratégia deve ser ajustada regularmente para se adaptar às mudanças nas condições de mercado, garantindo assim sua viabilidade no longo prazo.

Futuros estudos podem expandir esta análise incluindo diferentes períodos de tempo, a análise de custos de transação e a aplicação de juros compostos para uma avaliação mais realista. Além disso, a combinação da estratégia IFR2 com outras abordagens técnicas ou fundamentalistas pode oferecer novas perspectivas e oportunidades para otimização.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] DEBASTIANI, Carlos Alberto. *Candlestick Charting Explained: Timeless Techniques for Trading Stocks and Futures*. 3ª ed. New York: McGraw-Hill, 2008.
- [2] NISON, Steve. *Japanese Candlestick Charting Techniques: A Contemporary Guide to the Ancient Investment Techniques of the Far East*. 2ª ed. New York: New York Institute of Finance, 1991.
- [3] WILDER Jr., J. Welles. *New Concepts in Technical Trading Systems*. Greensboro: Trend Research, 1978.
- [4] DONCHIAN, Richard. *The Donchian's Channel: Trend Following Systems*. Disponível em: [link]. Acesso em: 1 jun. 2024.
- [5] HURST, J.M. *The Profit Magic of Stock Transaction Timing*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1970.
- [6] CONNORS, Larry, ALVAREZ, Cesar. *Short Term Trading Strategies That Work*. New York: TradingMarkets Publishing Group, 2009.
- [7] ROCHA, Marco Aurélio Pereira. *Análise técnica no mercado financeiro: avaliação e melhoria de estratégias objetivas*. 2022. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.