

ALGORITMO AUTOMÁTICO DE ANÁLISE DE MERCADO BASEADO NA TÉCNICA DE FIBONACCI

Taízia Félix Torres, Lucas Antônio Caritá, Marcos William da Silva Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia/Grupo de Pesquisa em Matemática Científica e Computacional, Rod. Pres. Dutra km 145, Jardim Diamante - 12223-201 - São José dos Campos-SP, Brasil, taizia.felix@aluno.ifsp.edu.br, prof.carita@ifsp.edu.br, oliveiramw@ifsp.edu.br,

Resumo

Este trabalho é resultado de projeto de iniciação científica que propõe uma investigação sobre a aplicação da Sequência de Fibonacci no contexto do mercado financeiro. A Sequência de Fibonacci, uma sucessão de números matematicamente relacionados, é conhecida por sua presença na natureza e sua importância na matemática. Além disso, seu uso na análise técnica de investimentos financeiros tem se destacado como um campo de estudo relevante. Com isso, emprega-se uma metodologia de pesquisa bibliográfica para reunir informações provenientes de estudos prévios e análises teóricas que abordam a relação entre a Sequência de Fibonacci e os movimentos de preços nos mercados financeiros. Baseado nisso, o trabalho propõe um algoritmo capaz de realizar análise quantitativa em decisões de compra e venda de ações em dados históricos de preços. Por fim, são apresentadas estatísticas que verificam a eficácia da Sequência de Fibonacci como ferramenta de previsão de movimentos futuros de preços.

Palavras-chave: Sequência de Fibonacci. Mercado de ações. Retração. Extensão. Algoritmo.

Área do Conhecimento: Matemática.

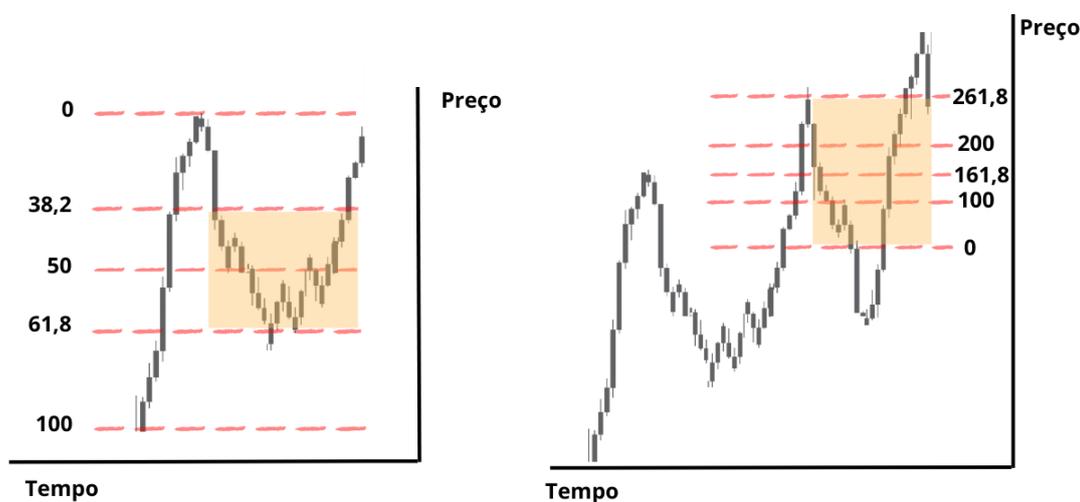
Introdução

A sucessão de números inteiros dada por $F(0) = 0$; $F(1) = 1$; $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$, para $n \geq 2$, é conhecida como sequência de Fibonacci, em homenagem ao matemático italiano Leonardo Fibonacci. De acordo com Hoggatt (1969) e Zahn (2020), os números de Fibonacci são observados em padrões naturais ou influenciados pelo homem. Esses padrões são encontrados em fenômenos como a disposição de pétalas de flores, estruturas galácticas, arquitetura e até mesmo no comportamento do mercado acionário, entre outros.

Conforme Frost e Prechter (2012) e Belini (2015), as flutuações do mercado seguem um padrão de crescimento e decrescimento que podem ser analisadas segundo os números de Fibonacci, uma vez determinada a escala de observação. Tal hipótese é conhecida como ondas de Elliott. Esses autores defendem ainda que as relações entre topo e fundo do gráfico da flutuação de bolsa tendem a seguir razões numéricas aproximadas das razões entre dois números consecutivos da sequência de Fibonacci. O autor Droke (2000) interpreta que a identificação de números de Fibonacci como padrão nas flutuações de mercado, sugere que o preço do ativo também é composto pelo fator humano de cada perfil de investidor. Essa ideia indica que este é influenciado por um comportamento natural, uma vez que a sequência de Fibonacci é frequentemente associada a padrões naturais.

As retrações de Fibonacci são uma das principais aplicações dessa sequência no mercado financeiro. Baseado nessas hipóteses, as retrações são calculadas (vide Frost e Prechter, 2012) traçando-se linhas entre dois pontos significativos em um gráfico de preços, como um topo e um fundo, e estabelecendo-se níveis de retração em 23,6%, 38,2%, 50%, 61,8% e 100% da distância entre esses pontos. Por outro lado, as extensões de Fibonacci são utilizadas para projetar possíveis alvos de preço em uma tendência em curso. Essas extensões são traçadas além do ponto inicial da tendência e estendidas com base nos níveis de Fibonacci, como 100%, 161,8%, 261,8% e 423,6%. Os níveis descritos são conhecidos como áreas potenciais de suporte e resistência, ou seja, níveis para tomada de decisão estratégica sobre compra e venda dos ativos, conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 - Análise técnica de gráfico de preços baseado nos níveis de Fibonacci, sendo retração (à esquerda) e extensão (à direita).



Fonte: Do autor

Os gráficos na Figura 1 apresentam a aplicação dos conceitos de retração e extensão de Fibonacci em dados financeiros, com o eixo vertical representando o preço do ativo e o eixo horizontal indicando o tempo. Os níveis de retração e extensão estão representados por linhas horizontais tracejadas. Estes são derivados da relação entre os números da sequência de Fibonacci e são aplicados a movimentos de preços significativos. A retração de Fibonacci destaca áreas potenciais de compra após quedas nos preços conforme área hachurada na Figura 1 à esquerda. Já a extensão de Fibonacci identifica áreas favoráveis para venda após movimentos de alta; ou seja, a área hachurada na Figura 1 à direita. Essas ferramentas auxiliam na identificação de pontos de entrada e saída no mercado financeiro.

Neste trabalho apresenta-se um algoritmo de detecção automática de topo e fundo, bem como alertas para oportunidade de compra e venda baseado nos níveis de retração e extensão de Fibonacci e nas ondas de Elliott. Como experimento de sua utilização, são considerados registros históricos de preços de investimentos financeiros de relevância, como a PETR4 (ações da empresa Petrobras) para a análise da questão. Isso envolve a aplicação do algoritmo a dados que abrangem um período de um mês, sendo analisadas em uma escala temporal diária. A coleta de dados históricos é possível graças ao acesso a bancos de dados financeiros disponíveis gratuitamente via internet, amparados por iniciativas governamentais, bem como a B3 (Bolsa de Valores Brasileira), Índice Ibovespa, entre outros.

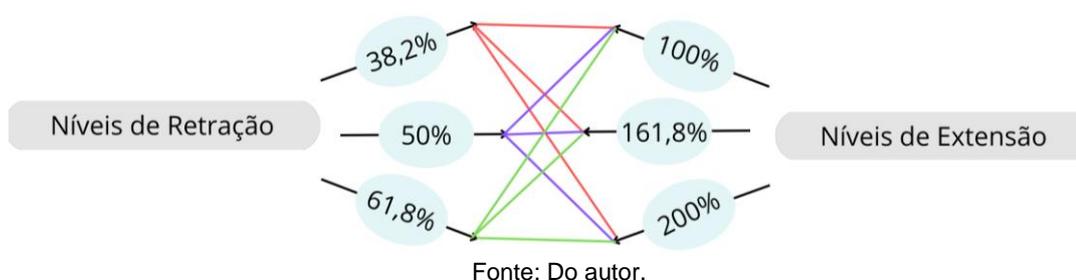
Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo envolveu a aplicação da técnica de Fibonacci como análise financeira utilizando dados históricos da ação da empresa Petrobras, processados na plataforma Google Colab, com a linguagem de programação Python e a biblioteca *yfinance* para aquisição dos dados. Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica para adquirir conhecimento sobre o mercado financeiro, com foco na técnica de Fibonacci. Em seguida, foram iniciados os estudos em Python, culminando no desenvolvimento de um algoritmo original.

A ideia básica para o algoritmo é simular uma situação de compra e venda em tempo real por um *trader* ao longo de um pregão. Ou seja, as decisões do algoritmo são tomadas no sentido positivo do tempo na série temporal, considerando apenas os dados do início do pregão até o instante de cada ação específica. Há algoritmos que para determinar fundo e topo buscam todos os mínimos e máximos locais ao longo da série temporal e escolhem-se o mínimo e máximo globais por comparação destes (Lacerda, 2021). A estratégia aqui proposta é diferente, utiliza-se uma janela de varredura (de tamanho k , na direção do tempo) nos dados e busca-se uma proporção (de tamanho p , na direção do valor) para definição de fundo e topo. Pelo contexto, os parâmetros k e p estão relacionados à subjetividade do investidor. Sendo que as mudanças em k representam um investidor ansioso (k menores) ou paciente (k maiores). Por outro lado, a proporção p indica o perfil do investidor em relação aos riscos (quanto maior p , maiores os riscos).

Após a detecção de topos e fundos, foram introduzidos os níveis de Fibonacci, tanto de retração quanto de extensão, para identificar possíveis cenários de compra e venda. Os níveis de retração utilizados foram 38,2%, 50% e 61,8%, enquanto os níveis de extensão considerados foram 100%, 161,8% e 200%. Esses níveis definem nove cenários para análise de oportunidades de compra e venda. O algoritmo foi programado para operar nesses cenários, gerando visualizações tanto em gráficos quanto em tabelas que mostram a porcentagem de lucro ou prejuízo, com o objetivo de avaliar a eficiência da proposta. A Figura 2 ilustra a combinação de cenários citados.

Figura 2 - Fluxograma dos cenários analisados.



Este trabalho ainda se encontra em desenvolvimento, com o objetivo de refinar o algoritmo e ampliar a análise dos cenários possíveis.

Resultados

Até o momento, foram realizados experimentos com dados históricos da ação PETR4, com o objetivo de validar a eficácia do algoritmo em uma escala temporal diária, com resolução em minutos, analisando os meses de julho e agosto de 2024. Esses testes têm o intuito de ajustar o algoritmo tornando-o mais preciso. Especificamente: os experimentos aqui apresentados correspondem à ação PETR4 analisadas no período de 01 de julho de 2024 até 31 de agosto de 2024, com resolução em 1 minuto e parâmetros $p=0.1\%$ e $k=10$.

A Figura 3 exibe a análise feita do dia 15 de agosto de 2024 utilizando a ação PETR4, obtendo o cenário de compra no nível de 61,8% e venda no nível 100%.

Ao analisar a mesma ação sob os nove cenários considerados na Figura 2, verificou-se que o cenário mais vantajoso foi aquele em que o nível de compra foi estabelecido em 50% e o de venda em 200%. Durante os dois meses analisados, julho e agosto, esse cenário resultou em uma lucratividade total de 4,67%. Adicionalmente, é importante ressaltar que os cenários próximos à zona destacada na Figura 1 também apresentaram uma lucratividade percentual aproximada de 4%. A tabela do total percentual acumulado dos cenários avaliados está organizada na Tabela 1.

Discussão

A aplicação dos conceitos de Fibonacci na análise técnica de mercados financeiros tem sido objeto de debate. Embora os resultados obtidos neste trabalho confirmem a utilidade desses conceitos na identificação de áreas de suporte e resistência, é importante considerar as limitações da metodologia. A análise depende da escolha adequada dos pontos iniciais para o cálculo das retrações e extensões, o que pode introduzir subjetividade no processo.

Figura 3 - Análise de cenário 38,2% a 100%.

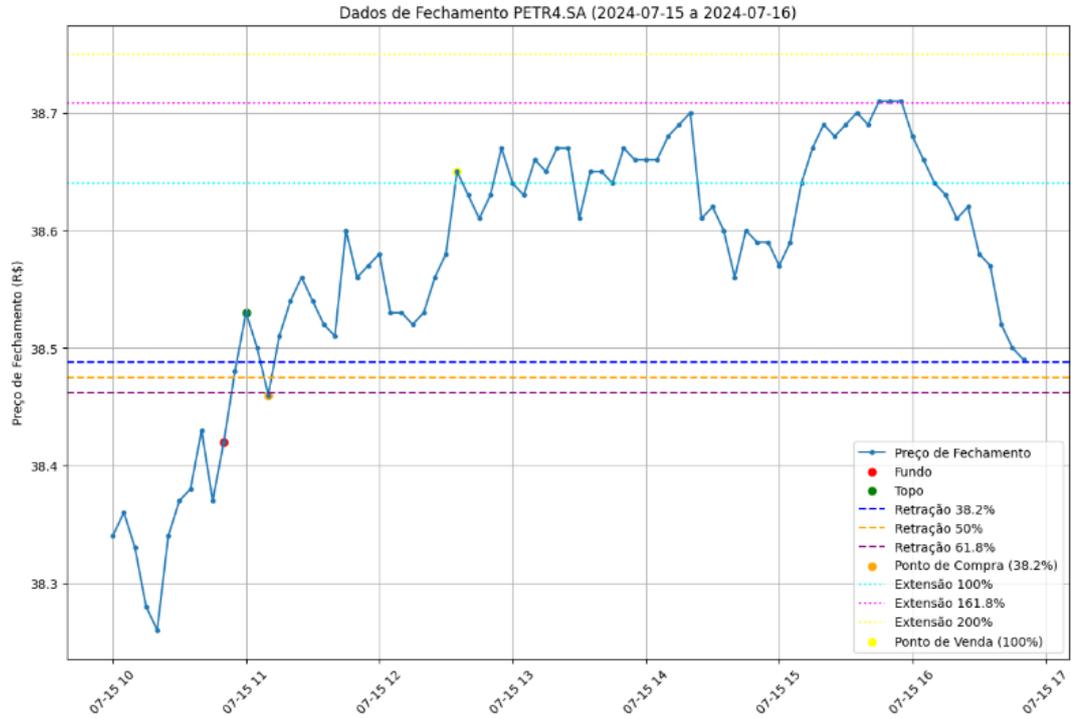


Tabela 1 - Tabela do total percentual acumulado dos cenários avaliados.

Cenários	Julho 2024	Agosto 2024
38,2% - 100%	0,85%	0,71%
38,2% - 161,8%	0,09%	1,99%
38,2% - 200%	0,17%	3,06%
50% - 100%	2,08%	1,09%
50% - 161,8%	1,60%	2,61%
50% - 200%	0,64%	4,03%
61,8% - 100%	1,98%	0,43%
61,8% - 161,8%	2,00%	2,11%
61,8% - 200%	1,04%	2,87%

Fonte: Do autor.

Além disso, a volatilidade intrínseca do mercado financeiro pode influenciar a eficácia dos níveis de Fibonacci. Em mercados extremamente voláteis, os preços podem ultrapassar rapidamente os níveis de suporte ou resistência sem respeitar as retrações previstas. Nesse sentido, a combinação dos níveis de Fibonacci com outras ferramentas de análise técnica, como médias móveis ou indicadores de momentum, pode aumentar a assertividade das previsões.

Conclusão

A presente pesquisa em andamento busca explorar a aplicação dos níveis de Fibonacci como ferramenta de análise no mercado financeiro, especificamente na identificação de pontos de compra e venda de ações. Embora os resultados finais ainda não estejam disponíveis, o desenvolvimento do algoritmo até o momento demonstra potencial ao integrar dados históricos com análises quantitativas. O melhor cenário, em relação à lucratividade, apresentou um total acumulado de +4,67% em relação ao valor de compra, durante os dois meses analisados.

Referências

BELINI, M. M. **A razão áurea e a sequência de Fibonacci**. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

DROKE, C. **Elliott Wave Simplified**. 1. ed. Columbia: Marketplace Books, 2000. ISBN 1883272483.

FROST, A. J.; PRECHTER, R. R. **O Princípio da Onda de Elliott**. 1. ed. São Paulo: Timing, 2012. ISBN 6599818927.

HOGGATT JR, V. E. **Fibonacci and Lucas Numbers**. 1. ed. Boston: Houghton Mifflin Company, 1969. ISBN 9991205314.

LACERDA, Állife Licio. **Análise técnica e visualização de dados do mercado de ações utilizando Python**. 2021.

ZAHN, M. **Sequência de Fibonacci e o Número de Ouro**. 1. ed. São Paulo: Ciência Moderna, 2020. ISBN 8539900017.

Agradecimentos

T.F.T. agradece apoio institucional do IFSP-SJC via programa PIVICT-2024.