



ANÁLISE E ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO UTILIZANDO OPÇÕES: BACKTESTING DE ESTRATÉGIAS DE NEGOCIAÇÃO DE OPÇÕES

*Natan Fernandes, Renzo Faedda, Augusto Rossi, Victor Rodrigues, Vítor Rosa,
Gustavo Miranda, Lucas Ciampi e Luiz Pereira¹
Centro Universitário Academia - UniAcademia, MG
Daves Martins e Romualdo²
Centro Universitário Academia - UniAcademia, MG*

RESUMO

O artigo aborda o mercado de opções como uma ferramenta essencial no sistema financeiro, destacando sua utilidade para gerenciar riscos, especular sobre preços e alavancar capital.

A pesquisa foca na aplicação de estratégias baseadas na identificação de barreiras de preços, conhecidas como put e call walls, aliadas à análise da volatilidade. Por meio de backtesting, foram avaliadas a eficácia dessas estratégias e sua aplicabilidade prática no mercado de opções brasileiro.

Os resultados revelam padrões de suporte e resistência definidos pelas put e call walls e demonstram o impacto da volatilidade nos prêmios das opções, fornecendo uma base estratégica para decisões de investimento. A combinação de ferramentas tecnológicas, como Selenium, MongoDB e Python, possibilitou uma análise robusta e aprofundada.

Palavras-chave: opções, put e call walls, volatilidade, backtesting, estratégias de negociação, mercado financeiro.

1 INTRODUÇÃO

O mercado de opções é uma ferramenta essencial no sistema financeiro, oferecendo aos investidores a flexibilidade necessária para gerenciar riscos, especular sobre movimentos de preços e alavancar capital. Por meio desse mercado, é possível adquirir ou vender ativos subjacentes a preços predefinidos em datas futuras, característica que o torna uma escolha estratégica para diferentes perfis de investidores. Além disso, a ampla variedade de estratégias disponíveis

1 Discente do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e Engenharia de software do Centro Universitário Academia - UniAcademia. Endereço: Rua Halfeld 1.179 – 36.016-000 – Juiz de Fora – MG - Brasil.

2 Docente do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação e Engenharia de software do Centro Universitário Academia - UniAcademia. Orientador.

potencializa sua utilização, seja para proteção ou busca de oportunidades de alto retorno.

Entre as diversas estratégias existentes, destacam-se aquelas voltadas à proteção contra a volatilidade, como as operações de hedge, e as que exploram oportunidades de alavancagem, como travas de alta e travas de baixa. Outro aspecto importante é o uso da análise de put walls e call walls, que permite identificar pontos de suporte e resistência do mercado, aprimorando a precisão na tomada de decisão. Essas abordagens combinam a análise técnica e estatística para maximizar os retornos ou minimizar perdas, especialmente em mercados de alta incerteza.

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia de estratégias que utilizam barreiras de preços, como put walls e call walls, aliadas à dinâmica da volatilidade implícita. A proposta é compreender como essas ferramentas podem ser aplicadas para melhorar o desempenho das operações no mercado de opções, oferecendo uma visão mais estratégica e alinhada às condições reais de mercado.

Nesse contexto, o backtesting surge como uma técnica indispensável para validar estratégias de investimento. Por meio da análise de dados históricos, é possível testar a robustez e eficácia das abordagens propostas, ajustando-as de forma a minimizar os riscos e maximizar a eficiência antes de implementá-las no mercado real. Embora não elimine completamente a incerteza, o backtesting proporciona uma base sólida para a execução de estratégias, reduzindo erros e fortalecendo a confiança do investidor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Opções no Mercado Financeiro: Conceitos Básicos de Opções

Uma opção é um contrato financeiro que oferece ao comprador o direito de comprar ou vender um ativo subjacente específico por um preço combinado (strike). Esse direito pode ser exercido até uma data limite ou em um dia específico (data de vencimento). No entanto, o comprador não é obrigado a realizar a compra ou venda; ele pode decidir se quer ou não usar esse direito. Existem dois tipos principais de opções:

- **Call (opção de compra):** Dá ao titular o direito de comprar o ativo subjacente a um preço fixado (strike) até a data de vencimento. É geralmente usada quando se espera que o preço do ativo aumente.
- **Put (opção de venda):** Dá ao titular o direito de vender o ativo subjacente a um preço fixado (strike) até a data de vencimento. É geralmente utilizada quando se espera que o preço do ativo diminua.

2.1 Utilização das opções para especulação e hedge

Especulação

As opções permitem aos investidores especular sobre a direção futura do preço de um ativo com um investimento inicial reduzido (o prêmio). Isso ocorre porque as opções fornecem alavancagem, possibilitando lucros potencialmente elevados em comparação ao investimento direto no ativo subjacente.

Exemplo: Um investidor compra uma opção de compra (call) acreditando que o preço de uma ação vai subir. Caso o preço suba além do strike somado ao prêmio pago, o investidor obtém lucro. Caso contrário, a perda é limitada ao prêmio pago.

Hedge

O hedge é uma estratégia usada para reduzir ou eliminar riscos financeiros. Investidores e empresas utilizam opções para proteger suas posições de mercado contra movimentos adversos de preços.

Exemplo: Um agricultor que cultiva soja pode comprar opções de venda (puts) para proteger-se contra quedas no preço da soja no mercado futuro, garantindo um preço mínimo pelo qual pode vender sua produção.

2.3 Put e Call Walls

No mercado de opções, as put e call walls são importantes indicadores usados por traders e analistas para identificar potenciais zonas de suporte e resistência. Esses conceitos ajudam a entender os níveis de preços em que pode haver maior pressão de compra ou venda, influenciando o comportamento do mercado.

Call Wall (Barreira de Calls)

É um nível de preço onde há um grande volume de contratos de calls (opções de compra) abertos. Esses contratos representam o interesse do mercado em comprar o ativo subjacente caso ele atinja o preço definido (strike).

Put Wall (Barreira de Puts)

É um nível de preço onde há um grande volume de contratos de puts (opções de venda) abertos. Esses contratos indicam o interesse de mercado em vender o ativo subjacente a um preço específico.

Relevância das Walls para Identificar Zonas de Suporte e Resistência

As call walls muitas vezes atuam como zonas de resistência. Isso ocorre porque, conforme o preço do ativo se aproxima do strike dessas opções, vendedores de calls podem tentar proteger suas posições, aumentando a pressão vendedora. Por outro lado, as put walls geralmente servem como zonas de suporte. Quando o preço do ativo se aproxima do strike das puts, os vendedores dessas opções podem agir para proteger suas posições, gerando maior pressão compradora.

A análise de put e call walls é especialmente útil em mercados de alta liquidez, onde os dados de Open Interest são mais confiáveis. Essa estratégia ajuda os investidores a identificar potenciais pontos de reversão ou consolidação, tornando-se uma ferramenta poderosa para tomada de decisões no mercado financeiro.⁴

2.3 Volatilidade e Estratégia com Opções

Volatilidade Implícita (IV - Implied Volatility)

A volatilidade implícita é um indicador prospectivo extraído dos preços das opções negociadas no mercado. Ela reflete as expectativas dos investidores sobre a magnitude das flutuações do preço de um ativo subjacente no futuro. Sua principal característica é ser derivada e não diretamente calculada a partir dos preços históricos.

Para fazer o cálculo da IV é necessário resolver a equação do modelo de precificação de opções (geralmente o modelo Black-Scholes ou variantes). Nesse processo, utiliza-se o preço de mercado da opção como entrada e ajusta-se a variável da volatilidade para encontrar um valor consistente com o preço observado.

A IV é frequentemente interpretada como um indicador do "sentimento do mercado". Quando a IV aumenta, isso geralmente indica maior incerteza ou risco percebido pelos investidores.

No contexto do mercado de opções a IV pode ser usada para estimar o preço justo de uma opção e também funciona como um indicador-chave em estratégias baseadas na diferença entre volatilidade implícita e volatilidade realizada, vamos abordar esse assunto em detalhes no tópico de metodologia. A IV também serve como um complemento de índices de volatilidade, como o VIX, também conhecido como "Índice de Medo".

Volatilidade Realizada (RV - *Realized Volatility*)

A volatilidade realizada é uma medida retrospectiva que calcula a volatilidade

efetiva do preço de um ativo subjacente ao longo de um período passado. Ela é baseada em dados históricos e reflete a variabilidade real observada no comportamento dos preços.

Para calcular a RV é necessário usar o desvio padrão dos retornos do ativo em questão ao longo de um intervalo de tempo. A fórmula para cálculo é a seguinte:

$$RV = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}$$

- r_i é o retorno logarítmico do ativo em um período específico.
- \bar{r} é a média dos retornos no período.

A RV fornece uma visão objetiva de quão volátil o ativo foi no passado. Ela é usada como um parâmetro para prever volatilidades futuras, embora não necessariamente seja um reflexo fiel das expectativas do mercado. Serve como base para análises comparativas com a IV (Volatilidade Implícita).

A volatilidade realizada não prevê diretamente o futuro. Em mercados voláteis, pode ser menos confiável para estimativas futuras devido a mudanças repentinas nos padrões de volatilidade.

Volatilidade Histórica (HV - *Historical Volatility*)

A volatilidade histórica é uma medida estatística da variabilidade dos retornos de um ativo ao longo de um período específico no passado. Embora seja frequentemente confundida com a volatilidade realizada, há uma distinção sutil entre os dois conceitos. A HV é uma medida agregada, usada como referência para entender padrões históricos de flutuação.

Basicamente, a HV trata-se da dispersão dos retornos do ativo em um intervalo fixo no passado, geralmente expressa como uma porcentagem anualizada. Assim como na volatilidade realizada, calcula-se a HV usando o desvio padrão dos retornos, mas o período de observação é frequentemente padronizado, como 30, 60 ou 90 dias:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

- σ refere-se a volatilidade histórica em termos anuais.
- x são os retornos diários logarítmicos do ativo.
- \bar{x} é a média dos retornos no período.

Impacto da Volatilidade nos Preços das Opções

A volatilidade, que mede a magnitude das flutuações de preços de um ativo subjacente, desempenha um papel fundamental no preço das opções. Ela influencia diretamente a componente de valor extrínseco das opções, ou seja, o valor que excede o preço intrínseco baseado na diferença entre o preço de exercício e o preço do ativo subjacente.

No modelo Black-Scholes e em outras abordagens de precificação, a volatilidade é um dos principais parâmetros. Quanto maior a volatilidade:

1. Aumenta o prêmio da opção: Uma volatilidade elevada implica maior probabilidade de movimentos extremos no preço do ativo, o que torna as opções mais valiosas.
2. Afeta igualmente opções de compra e venda (calls e puts): Como a volatilidade reflete incertezas, tanto calls quanto puts são impactados, independentemente da direção do movimento.

Em mercados voláteis as opções tendem a ser mais caras, mesmo em situações onde o preço do ativo se mantém estável, devido à incerteza futura. Durante períodos de baixa volatilidade a estratégias como a compra de opções podem ser lucrativas, aproveitando a compressão do prêmio associada à redução das expectativas de movimentação, ocasionando um preço mais baixo da opção.

Estratégias de venda de opções em mercados de alta volatilidade

A venda de opções é uma estratégia que pode ser lucrativa em ambientes de alta volatilidade. Em tais cenários, os prêmios das opções tendem a ser mais altos devido ao aumento da incerteza e do risco percebido. Essa estratégia visa capturar os prêmios elevados com a expectativa de que a volatilidade diminua antes do vencimento da opção. Com a volatilidade implícita elevada, o valor extrínseco das opções é inflacionado. Isso significa que o vendedor recebe um prêmio maior ao iniciar a posição. Historicamente, a volatilidade tende a reverter à média, reduzindo o

valor extrínseco das opções. Essa dinâmica beneficia os vendedores, que podem lucrar com a perda de valor do prêmio.

Exemplos:

Venda de opções cobertas (Covered Call): O trader vende opções de compra enquanto mantém o ativo subjacente na carteira. Indicada quando se espera que o preço do ativo suba levemente ou permaneça estável. Reduz o custo de oportunidade de manter o ativo e gera renda adicional.

Venda de opções descobertas (Naked Options): Consiste na venda de opções sem possuir o ativo subjacente. Embora os prêmios sejam elevados, essa abordagem é arriscada, pois expõe o trader a perdas ilimitadas no caso de movimento adverso no preço do ativo.

A venda de opções em mercados de alta volatilidade é uma estratégia que pode gerar renda significativa, mas requer habilidade na análise do mercado, disciplina e um plano robusto de gestão de riscos. Traders bem-sucedidos nessa abordagem geralmente monitoram indicadores de volatilidade e utilizam proteção (hedges) para mitigar possíveis perdas.

3 METODOLOGIA

3.1 Dados utilizados

Fontes de dados históricos

Os dados utilizados para o backtesting foram extraídos da plataforma opcoes.net.br, que fornece informações abrangentes como preços de opções e volume de negociação. Esses dados foram selecionados por sua granularidade e atualização frequente, permitindo uma análise precisa de padrões de mercado.

Critérios para identificar put e call walls

A identificação das put e call walls foi baseada em um cálculo específico, que integra múltiplos fatores para determinar os níveis mais relevantes de suporte e resistência. A fórmula aplicada foi:

$$\text{Wall Score} = \text{Num. de Neg.} \cdot \left(\frac{\text{Gamma}}{1000}\right) \cdot 100 \cdot \text{Preco Ativo} \cdot 0.01 \cdot \text{Preco Ativo}$$

Onde:

- Núm. de Neg: Número de negociações no respectivo strike.
- Gamma: Sensibilidade da delta em relação ao movimento no preço do ativo subjacente, indicando a concentração de risco nas opções.
- Preço Ativo: Preço do ativo subjacente no momento da análise.

Os níveis com os maiores valores resultantes da fórmula foram definidos como put walls (quando referentes a opções de venda) ou call walls (quando relacionados a opções de compra). Esses níveis sinalizam barreiras importantes para o comportamento do preço do ativo.

Esta abordagem assegura que as análises sejam baseadas em parâmetros quantificáveis e fundamentados na dinâmica do mercado.

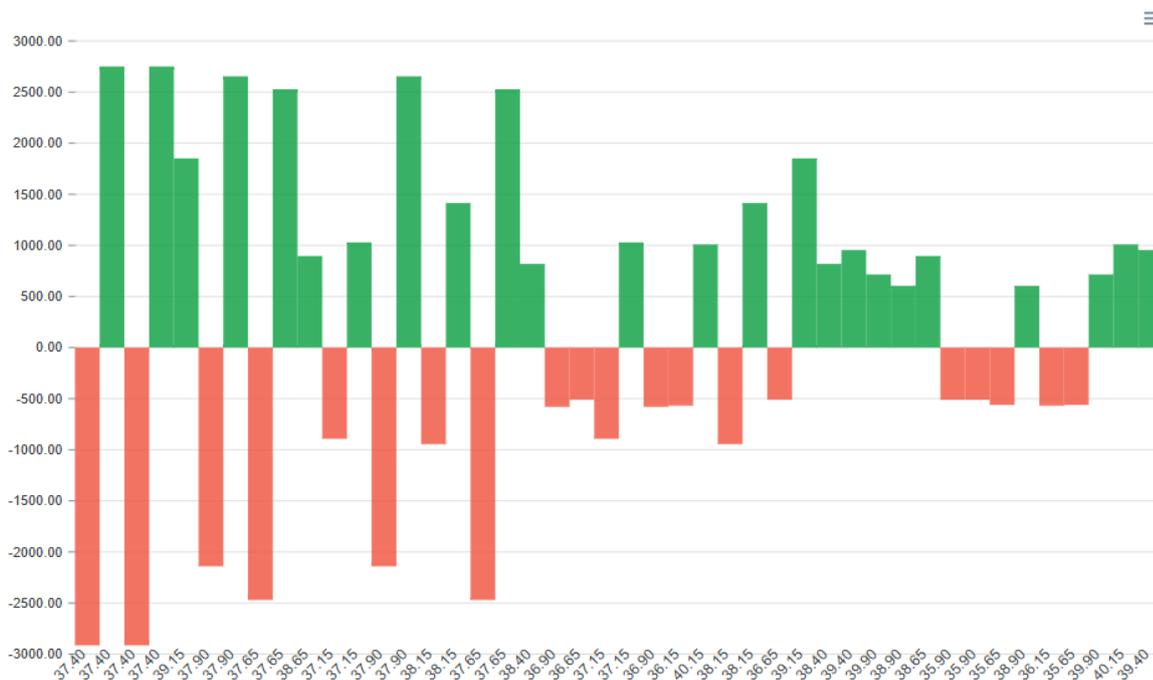
3.2 Backtesting

O backtesting é uma ferramenta essencial para avaliar a eficácia de estratégias de negociação antes de aplicá-las ao mercado real. Ele simula o desempenho de estratégias usando dados históricos, fornecendo insights sobre potenciais riscos e retornos.

Simulação de Estratégias de Negociação de Opções

A simulação de estratégias de negociação de opções envolve o uso de dados históricos para testar a eficácia de diferentes abordagens antes de aplicá-las ao mercado real. O processo inclui definir critérios claros de entrada e saída, como níveis de suporte ou resistência baseados em put e call walls, e avaliar métricas de desempenho, como retorno sobre o investimento e taxa de sucesso. Períodos críticos, como o vencimento de opções, são analisados em cenários variados de volatilidade para refinar a estratégia.

Na simulação executada no trabalho foi alcançado um resultado bastante satisfatório. A projeção das barreiras para o vencimento do ativo PETR4 no dia 14 de novembro de 2024 era a seguinte:



Nesse dia o preço do ativo era R\$37,27 e no gráfico podemos observar barreiras entre R\$37,15 e R\$37,90. Isso mostra que o preço do ativo respeitou as barreiras e não as ultrapassou.

Parâmetros e condições do teste, como períodos de análise e critérios de entrada e saída.

Os parâmetros e condições de um backtest de opções envolvem a definição de um período de análise, neste caso foi o vencimento do dia 14 de novembro de 2024, que pode variar conforme os objetivos da estratégia e o comportamento do mercado, como alta ou baixa volatilidade. O período de vencimento das opções é crucial, pois influencia a dinâmica das put e call walls. Os critérios de entrada e saída devem ser baseados em sinais objetivos, como a proximidade de um strike com maior open interest ou a quebra de níveis de suporte e resistência. Além disso, é fundamental definir regras de gestão de risco, como o uso de stop-loss e take-profit, para controlar perdas e maximizar lucros. Essas condições ajudam a simular de forma precisa as condições de mercado e avaliar a viabilidade da estratégia

3.3 Ferramentas para Backtesting

Para o backtesting, utilizou-se uma combinação de ferramentas tecnológicas para garantir a coleta, processamento e visualização eficaz dos dados. Selenium foi empregado para a raspagem de dados de mercados financeiros e opções,

permitindo obter informações atualizadas sobre as opções. Os dados raspados foram armazenados no MongoDB, um banco de dados NoSQL, para facilitar o acesso e manipulação eficiente das grandes quantidades de dados gerados. Para o processamento e análise dos dados, foi utilizado Python para tratar e preparar os dados históricos para análise. Para a visualização dos resultados e gráficos, foram integradas bibliotecas do React.js para criar gráficos interativos que permitem uma análise detalhada do desempenho das estratégias testadas. Esta combinação de ferramentas possibilita uma abordagem robusta e escalável para o backtesting de opções.

3.1 Dados utilizados

Fontes de dados históricos

Os dados utilizados para o backtesting foram extraídos da plataforma opcoes.net.br, que fornece informações abrangentes como preços de opções e volume de negociação. Esses dados foram selecionados por sua granularidade e atualização frequente, permitindo uma análise precisa de padrões de mercado.

Critérios para identificar put e call walls

A identificação das put e call walls foi baseada em um cálculo específico, que integra múltiplos fatores para determinar os níveis mais relevantes de suporte e resistência. A fórmula aplicada foi:

$$\text{Wall Score} = \text{Num. de Neg.} \cdot \left(\frac{\text{Gamma}}{1000}\right) \cdot 100 \cdot \text{Preço Ativo} \cdot 0.01 \cdot \text{Preço Ativo}$$

Onde:

- Núm. de Neg: Número de negociações no respectivo strike.
- Gamma: Sensibilidade da delta em relação ao movimento no preço do ativo subjacente, indicando a concentração de risco nas opções.
- Preço Ativo: Preço do ativo subjacente no momento da análise.

Os níveis com os maiores valores resultantes da fórmula foram definidos como put walls (quando referentes a opções de venda) ou call walls (quando relacionados a opções de compra). Esses níveis sinalizam barreiras importantes para o comportamento do preço do ativo.

Esta abordagem assegura que as análises sejam baseadas em parâmetros quantificáveis e fundamentados na dinâmica do mercado.

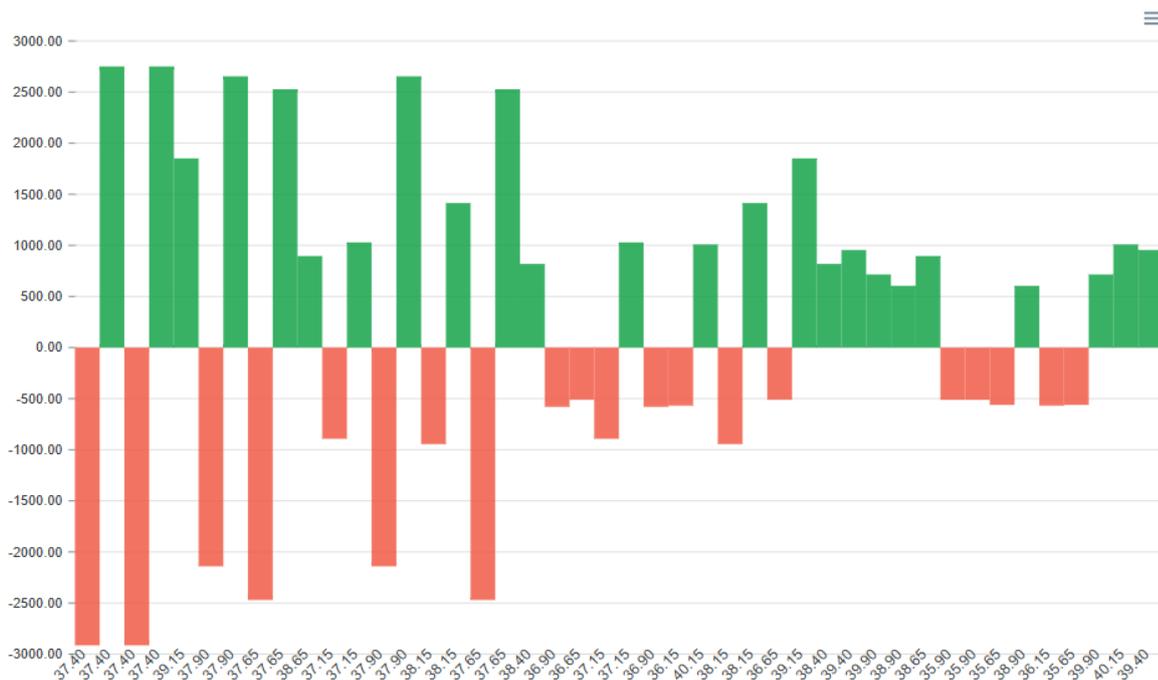
3.2 Backtesting

O backtesting é uma ferramenta essencial para avaliar a eficácia de estratégias de negociação antes de aplicá-las ao mercado real. Ele simula o desempenho de estratégias usando dados históricos, fornecendo insights sobre potenciais riscos e retornos.

Simulação de Estratégias de Negociação de Opções

A simulação de estratégias de negociação de opções envolve o uso de dados históricos para testar a eficácia de diferentes abordagens antes de aplicá-las ao mercado real. O processo inclui definir critérios claros de entrada e saída, como níveis de suporte ou resistência baseados em put e call walls, e avaliar métricas de desempenho, como retorno sobre o investimento e taxa de sucesso. Períodos críticos, como o vencimento de opções, são analisados em cenários variados de volatilidade para refinar a estratégia.

Na simulação executada no trabalho foi alcançado um resultado bastante satisfatório. A projeção das barreiras para o vencimento do ativo PETR4 no dia 14 de novembro de 2024 era a seguinte:



Nesse dia o preço do ativo era R\$37,27 e no gráfico podemos observar barreiras entre R\$37,15 e R\$37,90. Isso mostra que o preço do ativo respeitou as barreiras e não as ultrapassou.

Parâmetros e condições do teste, como períodos de análise e critérios de entrada e saída.

Os parâmetros e condições de um backtest de opções envolvem a definição de um período de análise, neste caso foi o vencimento do dia 14 de novembro de 2024, que pode variar conforme os objetivos da estratégia e o comportamento do mercado, como alta ou baixa volatilidade. O período de vencimento das opções é crucial, pois influencia a dinâmica das put e call walls. Os critérios de entrada e saída devem ser baseados em sinais objetivos, como a proximidade de um strike com maior open interest ou a quebra de níveis de suporte e resistência. Além disso, é fundamental definir regras de gestão de risco, como o uso de stop-loss e take-profit, para controlar perdas e maximizar lucros. Essas condições ajudam a simular de forma precisa as condições de mercado e avaliar a viabilidade da estratégia

3.2 Ferramentas para Backtesting

Para o backtesting, utilizou-se uma combinação de ferramentas tecnológicas para garantir a coleta, processamento e visualização eficaz dos dados. Selenium foi empregado para a raspagem de dados de mercados financeiros e opções,

permitindo obter informações atualizadas sobre as opções. Os dados raspados foram armazenados no MongoDB, um banco de dados NoSQL, para facilitar o acesso e manipulação eficiente das grandes quantidades de dados gerados. Para o processamento e análise dos dados, foi utilizado Python para tratar e preparar os dados históricos para análise. Para a visualização dos resultados e gráficos, foram integradas bibliotecas do React.js para criar gráficos interativos que permitem uma análise detalhada do desempenho das estratégias testadas. Esta combinação de ferramentas possibilita uma abordagem robusta e escalável para o backtesting de opções.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise de Estratégias Baseadas em Put e Call Walls

Identificação de Padrões Recorrentes no Comportamento do Mercado

As put e call walls atuam como zonas de suporte e resistência devido à alta concentração de contratos de opções em níveis de preços específicos. Esses padrões são recorrentes em diferentes cenários de mercado e influenciam diretamente o comportamento dos participantes.

Quando o preço do ativo se aproxima de uma call wall, observa-se uma pressão de venda causada por ajustes em posições vendidas de opções. Frequentemente, isso resulta em uma reversão de preços ou estagnação no movimento de alta. Já próximo a uma put wall, os preços tendem a encontrar suporte devido à cobertura de posições curtas e pela expectativa de retenção de valor pelos investidores.

Esses padrões são mais pronunciados em períodos de vencimento de opções, quando a influência de ajustes de gamma no mercado é mais significativa. Além disso, a volatilidade desempenha um papel crucial na eficácia dessas barreiras.

Impacto das Walls no Desempenho das Estratégias de Investimento

As put e call walls oferecem insights práticos para a criação de estratégias de investimento eficazes. Investidores utilizam as walls como níveis confiáveis para operações contrárias ao movimento dominante. Por exemplo:

- Comprar ativos próximos a put walls para capturar movimentos de alta.

- Vender ativos ou opções próximas a call walls para antecipar reversões de baixa.

Quando o preço rompe uma call wall, isso pode sinalizar uma alta sustentada, enquanto o rompimento de uma put wall pode levar a quedas acentuadas. Identificar esses rompimentos precocemente é crucial para capturar movimentos rápidos de preços.

Ademais, as put e call walls ajudam a definir níveis de stop-loss e take-profit, minimizando perdas em operações desfavoráveis e maximizando lucros em cenários favoráveis.

4.2 Impacto da Volatilidade nas Estratégias de Venda de Opções

Correlação entre Níveis de Volatilidade e Lucratividade

Correlação entre Volatilidade e Preço da Opção

A lucratividade de estratégias de venda de opções está diretamente relacionada aos prêmios recebidos, que são influenciados pela volatilidade implícita (VI). Quando a VI está elevada, os prêmios das opções aumentam, tornando-as mais atraentes para venda. Isso é particularmente verdadeiro em situações onde a volatilidade implícita supera a histórica, indicando que o mercado pode estar sobrevalorizando o risco futuro.

No entanto, a lucratividade não depende apenas do prêmio inicial, mas também do comportamento subsequente da volatilidade. Caso ela diminua antes do vencimento da opção, o valor extrínseco reduzido favorece o vendedor, que pode recomprar a opção a um preço inferior ou deixar que expire sem valor.

Interpretação de Dados: PETR4

Para compreender o impacto da volatilidade no mercado de opções, analisamos os dados de volatilidade histórica (VH) e volatilidade implícita (VI) do ativo **PETR4**. Esses cenários ajudam a ilustrar como diferentes níveis de VI e VH influenciam o preço das opções e a lucratividade de estratégias associadas.

No gráfico abaixo, podemos observar um pico significativo na VI em comparação à VH:



Esse aumento expressivo na VI sugere que o mercado estava precificando uma expectativa de maior movimentação no ativo, possivelmente devido a eventos futuros incertos ou catalisadores relevantes. A VI, neste caso, ultrapassou amplamente a VH, o que resultou em um aumento significativo nos prêmios das opções. Tal comportamento ocorre porque os investidores tendem a pagar mais para se proteger ou especular em situações de alta incerteza.

Adicionalmente, a expectativa do mercado foi confirmada pelo comportamento do preço do ativo **PETR4**, como mostrado no gráfico seguinte:



No gráfico acima, notamos que o preço do ativo **PETR4** apresentou uma alta significativa durante o mês de agosto. Essa movimentação impactou diretamente as estratégias envolvendo opções, especialmente as **PUTs** (opções de venda). Como o ativo se valorizou, o preço das **PUTs** caiu drasticamente após o pico inicial, resultando em grande vantagem para os investidores que haviam vendido essas opções.

Os investidores que venderam PUTs obtiveram lucro considerável, pois:

1. A valorização do ativo fez com que as PUTs expirassem fora do dinheiro, eliminando a necessidade de comprar o ativo a um preço inferior ao do mercado.
2. Os prêmios recebidos no momento da venda das opções se consolidaram como lucro, uma vez que as PUTs não foram exercidas.

Esse cenário ilustra a importância de compreender e monitorar os níveis de volatilidade no mercado de opções. A VI muito acima da VH não apenas reflete a expectativa de movimento, mas também influencia diretamente o comportamento dos preços e a atratividade de estratégias de venda.

Discussão sobre o Risco Associado à Venda de Opções em Diferentes Condições de Mercado

Ainda exemplificando o cenário acima do ativo PETR4, um cenário de risco que poderia causar perdas substanciais ao investidor seria o ativo cair significativamente antes do vencimento das opções

Exemplo Prático:

1. Contexto inicial: PETR4 está cotado a R\$ 30,00. A VI subiu para níveis extremos devido a incertezas no mercado, como expectativa de anúncios macroeconômicos ou tensões no setor de energia.
2. Posição do investidor: O investidor vende PUTs com strike de R\$ 28,00 por um prêmio elevado, digamos R\$ 1,50 por contrato.
 - Premissa inicial do investidor: Ele acredita que o preço do ativo não cairá abaixo de R\$ 28,00 até o vencimento.
3. Movimento do mercado: Após o pico de VI, uma notícia negativa inesperada afeta o setor, levando o preço de PETR4 a cair para R\$ 25,00.

Impacto:

- O investidor agora é obrigado a comprar o ativo por R\$ 28,00 enquanto seu valor de mercado é de apenas R\$ 25,00.
- Perda líquida por contrato:
 - Perda ao exercer a PUT: $R\$ 28,00 - R\$ 25,00 = R\$ 3,00$.
 - Subtraindo o prêmio recebido (R\$ 1,50): Perda total: R\$ 1,50 por contrato.

A venda de opções, embora seja uma estratégia amplamente utilizada devido ao potencial de ganhos consistentes com prêmios recebidos, envolve riscos consideráveis que variam de acordo com as condições de mercado. Esta seção discute detalhadamente os principais riscos associados a essa estratégia em diferentes cenários de volatilidade e movimento de preços, com base em estudos acadêmicos e práticas do mercado financeiro.

Risco de Movimentos Adversos no Preço do Ativo

- **Mercado de baixa volatilidade:** Durante períodos de volatilidade implícita e histórica reduzida, o risco da venda de opções parece menor, pois o movimento esperado do ativo é limitado. No entanto, esses cenários podem criar uma falsa sensação de segurança. Eventos inesperados, como notícias econômicas ou mudanças regulatórias, podem causar grandes oscilações nos preços. Esse fenômeno é conhecido como "cauda de risco", onde eventos raros geram perdas desproporcionais.
 - **Exemplo:** Um vendedor de opções PUT pode sofrer perdas significativas se o ativo subjacente sofrer uma queda inesperada em um mercado de baixa volatilidade, como em crises abruptas (e.g., início da pandemia de COVID-19).
- **Mercado de alta volatilidade:** Em condições de alta volatilidade implícita, os prêmios das opções são elevados, atraindo vendedores em busca de maiores recompensas. No entanto, esse cenário é acompanhado por maior incerteza e maior probabilidade de grandes movimentos no preço do ativo subjacente. Isso aumenta significativamente o risco de prejuízos.
 - **Exemplo:** Um vendedor de CALL pode enfrentar perdas ilimitadas se o ativo apresentar uma valorização explosiva em curto prazo, como observado em ativos "meme stocks" (e.g., GameStop em 2021).

Risco da Aumentada de Volatilidade Implícita (Vega)

A volatilidade implícita influencia diretamente os preços das opções. Quando um investidor vende uma opção em um mercado de baixa volatilidade e a volatilidade aumenta repentinamente (mesmo sem grandes alterações no preço do ativo), o valor da opção aumenta, resultando em prejuízo latente para o vendedor.

- **Impacto da volatilidade:** O risco Vega é particularmente significativo para opções de prazo longo (LEAPS), onde alterações na volatilidade implícita têm impacto mais acentuado no prêmio.
- **Mitigação:** Muitos investidores usam estratégias como venda coberta (covered calls) ou spreads para reduzir a exposição a essas variações.

Risco de Exercício e Obrigações do Vendedor

Ao vender uma opção, o investidor assume a obrigação de honrar o contrato caso o comprador decida exercê-lo. Em mercados de alta volatilidade ou após grandes mudanças no preço do ativo, o risco de exercício aumenta:

- **Para opções PUT:** O vendedor pode ser obrigado a comprar o ativo subjacente a um preço acima do mercado, incorrendo em prejuízo significativo.
- **Para opções CALL:** O vendedor pode ser obrigado a vender o ativo a um preço abaixo do mercado, perdendo oportunidades de valorização.

Risco de Liquidez

A liquidez no mercado de opções pode variar consideravelmente, especialmente para contratos com menor volume de negociação ou em períodos de instabilidade. Baixa liquidez aumenta os custos de transação e dificulta ajustes em posições existentes, amplificando os riscos da estratégia.

- **Exemplo:** Durante períodos de alta volatilidade no mercado, spreads bid-ask tornam-se maiores, elevando os custos para desfazer posições.

Risco de Erros de Precificação

Opções vendidas em condições de volatilidade implícita significativamente alta podem ser mal precificadas pelos vendedores, subestimando o risco embutido no contrato.

- **Exemplo:** Um vendedor pode não perceber que a volatilidade implícita alta está precificando adequadamente um evento iminente, como um anúncio de resultados ou decisão judicial relevante.

A venda de opções, embora lucrativa em muitas condições de mercado, é inerentemente arriscada. Ao interpretar o impacto da volatilidade no risco de venda de opções, é essencial usar análises detalhadas, como a relação entre volatilidade implícita e preços do ativo, para tomar decisões embasadas e evitar perdas substanciais.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo confirmou a relevância das put e call walls como indicadores de suporte e resistência no mercado de opções, além de evidenciar o impacto da volatilidade implícita sobre os preços dos contratos. As estratégias baseadas nessas barreiras mostraram-se úteis na identificação de níveis críticos de preço e na maximização de ganhos, especialmente quando combinadas com ferramentas tecnológicas para análise e backtesting.

Embora promissoras, essas estratégias requerem uma compreensão aprofundada do mercado e uma gestão rigorosa de riscos para minimizar possíveis perdas.

O trabalho contribui para o aprimoramento do uso de barreiras de preço no mercado financeiro, incentivando estudos futuros para ampliar a eficácia dessas abordagens em cenários variados.

REFERÊNCIAS

1. OptionsPlaybook. *What is Volatility?* Disponível em: <https://www.optionsplaybook.com/options-introduction/what-is-volatility>. Acesso em: dezembro de 2024.
2. CBOE Global Markets. *Cboe Volatility Index Mathematics Methodology*. Disponível em: https://cdn.cboe.com/api/global/us_indices/governance/Cboe_Volatility_Index_Mathematics_Methodology.pdf. Acesso em: dezembro de 2024.
3. Disfold. *Volatility Options Trading Strategies*. Disponível em: https://blog.disfold.com/volatility-options-trading-strategies/#google_vignette. Acesso em: dezembro de 2024.
4. IG. *Implied Volatility*. Disponível em: <https://www.ig.com/uk/listed-options-futures/options-need-to-knows/implied-volatility>. Acesso em: dezembro de 2024.
5. TradingFlow. *Gamma Exposure: Call Wall vs Put Wall*. Disponível em: <https://doc.tradingflow.com/product-docs/concepts/gamma-exposure-gex/call-wall-vs-put-wall>. Acesso em: dezembro de 2024.
6. Schwert, G. W. *Why Does Stock Market Volatility Change Over Time?*. *The Journal of Finance*, 1989.