

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

RAFAEL WILLIAM FURLAN FIM

**MINICONTRATO FUTURO DE IBOVESPA: UMA ANÁLISE DE VIABILIDADE DO
ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA COMO ESTRATÉGIA DE NEGOCIAÇÃO**

CURITIBA

2023

RAFAEL WILLIAM FURLAN FIM

**MINICONTRATO FUTURO DE IBOVESPA: UMA ANÁLISE DE VIABILIDADE DO
ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA COMO ESTRATÉGIA DE NEGOCIAÇÃO**

Monografia apresentada ao Programa de Graduação. Área de concentração: Precificação de ativo. Campus Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Adalto Acir Althaus Junior

CURITIBA

2023

RAFAEL WILLIAM FURLAN FIM

**MINICONTRATO FUTURO DE IBOVESPA: UMA ANÁLISE DE VIABILIDADE DO
ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA COMO ESTRATÉGIA DE NEGOCIAÇÃO**

Monografia apresentada ao Programa de Graduação em Ciências Econômicas, campus Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Economia.

BANCA EXAMINADORA

Adalto Acir Althaus Junior (presidente)
Orientador

Luis Cláudio Krajevski
Professor convidado

Hugo Carcanholo Iaso Pereira
Professor convidado

Curitiba, 23 de fevereiro de 2023.

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que permitiu minha entrada nessa instituição de ensino, e aos meus familiares, fonte de motivação durante meus anos de estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida, pelas experiências até aqui vivenciadas, por mostrar-me o que verdadeiramente é valioso nessa vida.

Meu agradecimento especial aos meus pais, que sempre acreditaram no meu potencial, na realização dos meus sonhos, apoiando cada decisão que tomava.

Manifesto minha gratidão a minha irmã, que por vezes no primeiro ano me deixava na faculdade e me buscava, onde as conversas eram sempre boas e motivadoras. Sempre me incentivou a estudar e a nunca desistir.

Dedico meus votos de gratidão a minha namorada, fiel apoiadora, lugar de paz, amor.

Meus sinceros agradecimentos ao professor orientador, que desde o início se demonstrou disponível para instruir o caminho pelo qual deveria seguir. Seus conselhos eram todos sempre muito úteis para o aperfeiçoamento do trabalho; me ajudou em muitos tópicos no qual tinha dificuldade. Com certeza saio preparado para outros desafios semelhantes por conta das revisões e horas dedicadas a me oferecer suporte.

“Investir em conhecimento rende sempre
os melhores juros”.

(BENJAMIN FRANKLIN)

RESUMO

Entre os produtos financeiros, o mercado futuro atrai muitos interessados. Seja pelos seus benefícios no âmbito de estabelecer um acordo prévio de determinada mercadoria, seja para prover proteção, especulação e arbitragem a outros interessados nesse mercado. Os estudos de comportamento dos ativos ganharam relevância à medida que as pesquisas em torno desse assunto foram sendo cada vez mais ampliadas. Atualmente, há um arcabouço teórico muito rico nesse assunto, que é o tema dessa monografia. O trabalho apresentará o contrato futuro do índice Ibovespa a luz de um indicador constantemente utilizado para prever inversões de tendência, o índice de força relativa. Através dessa abordagem, busca-se entender se o indicador responde viavelmente como estratégia de negociação do ativo, isto é, se é capaz de funcionar como ferramenta de decisão aos integrantes do mercado. Para tanto, utilizou-se a linguagem de programação Python como apoio no carregamento e processamento das informações. Ao todo foram seis bancos de dados, que proveram a matéria-prima para a verificação das operações bem-sucedidas e retornos de cada uma delas, conforme os gatilhos do indicador de força relativa para venda ou compra. Ao fim, foi possível mostrar que o indicador não alcançou as expectativas esperadas, tendo rendimentos muito abaixo do principal indicador da economia brasileira, a taxa de juros Selic.

Palavras-chave: Mercado Futuro. Ibovespa. Índice de Força Relativa. Python. Taxa Selic.

ABSTRACT

Among financial products, the futures market attracts many interested parties. Whether for its benefits in the context of establishing a prior agreement for a given commodity, or to provide protection, speculation and arbitration to other interested parties in that market. Asset behavior studies have gained relevance as research on this subject has been increasingly expanded. Currently, there is a very rich theoretical framework on this subject, which is the subject of this article. The work will present the Ibovespa index futures contract in the light of an indicator constantly used to predict trend reversals, the relative strength index. Through this approach, we seek to understand whether the indicator is viable as a trading strategy for the asset, that is, whether it is capable of functioning as a decision tool for market participants. For this purpose, the Python programming language was used to support the loading and processing of information. In all, there were six databases, which provided the raw material for verifying the successful operations and returns of each one of them, according to the triggers of the relative strength indicator for selling or buying. In the end, it was possible to show that the indicator did not reach the expected expectations, with yields well below the main indicator of the Brazilian economy, the Selic interest rate.

Key-words: Future Market. Ibovespa. Relative Strength Index. Python. Selic Rate.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Convergência do preço futuro e preço a vista de um contrato	18
Figura 2 - Grade de negociação Clear Trade	26
Figura 3 - Exemplo de ajuste diário	27
Figura 4 - Suporte e resistência em uma tendência de alta	30
Figura 5 - Suporte e resistência em uma tendência de baixa	31
Figura 6 - Médias móveis para o Ibovespa Futuro	32
Figura 7 - IFR para o contrato futuro do índice Ibovespa em 1 minuto	33
Figura 8 - IFR para o contrato futuro do índice Ibovespa em 5 minutos.....	33
Figura 9 - Representação gráfica do Índice de Força Relativa	39
Figura 10 - Representação gráfica do Índice de Força Relativa.....	41
Figura 11 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (1 minuto).....	42
Figura 12 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (5 minutos)	45
Figura 13 - Demonstração de ineficiência do Indicador de Força Relativa	47
Figura 14 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (1 dia).....	48
Figura 15 - Taxa Selic	57
Figura 16 - Rendimento Ibovespa 2015 a 2022	58

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Especificação técnica do Índice Ibovespa	22
Quadro 2 - Especificação Técnica Futuro Mini de Ibovespa	23
Quadro 3 - Meses de vencimento do contrato futuro	24
Quadro 4 - Principais vantagens do Minicontrato Futuro de Ibovespa	25
Quadro 5 - Características técnicas da rolagem de um contrato futuro	28
Quadro 6 - Demonstração de cálculo da força relativa	34
Quadro 7 - Data de coleta das informações do índice futuro do Ibovespa.....	38
Quadro 8 - Operações bem-sucedidas para o período entre 19/09/2022 e 11/10/2022 (1 minuto).....	42

Quadro 9 - Operações bem-sucedidas para o período entre 14/11/2022 e 13/12/2022 (1 minuto)	43
Quadro 10 - Operações bem-sucedidas para o período entre 09/12/2022 e 29/12/2022 (1 minuto)	44
Quadro 11 - Resultado para o período entre 12/08/2022 e 11/10/2022 (5 minutos) .	45
Quadro 12 - Resultado para o período entre 07/12/2022 e 29/12/2022 (5 minutos) .	46
Quadro 13 - Resultado para o período entre 02/01/2015 e 31/12/2022 (1 dia)	48
Quadro 14 - Consolidado 1 minuto.....	49
Quadro 15 - Consolidado 5 minutos	50
Quadro 16 - Resultado financeiro das operações de 1 minuto	51
Quadro 17 - Resultado financeiro das operações de 5 minutos.....	53
Quadro 18 - Resultado financeiro das operações de 1 dia	54
Quadro 19 - Retornos obtidos nas operações de 1 minuto	55
Quadro 20 - Retornos obtidos nas operações de 5 minutos	55
Quadro 21 - Retornos obtidos nas operações de um dia	56
Quadro 22 - Retornos mensais de 2015 a 2022 da SELIC e seu acumulado	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B3	Brasil, Bolsa, Balcão
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
IFR	Índice de Força Relativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	CONTRATO FUTURO DE ÍNDICE IBOVESPA.....	21
2.2	ANÁLISE TÉCNICA.....	30
2.3	ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA (IFR).....	32
2.4	TRABALHOS PUBLICADOS	35
3	METODOLOGIA	37
4	DESENVOLVIMENTO	39
5	RESULTADOS.....	41
6	CONCLUSÃO	60
7	REFERÊNCIAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

O mercado financeiro é um espaço assim como qualquer outro mercado no qual as pessoas entram em contato no dia a dia. No entanto, uma diferença crucial que garante a esse mercado uma atratividade é o fato dele remunerar o dinheiro dos participantes e conseguir colocar em um mesmo ambiente de negociação grupos com grandes fortunas e grupos de patrimônio menor. Essa característica, no mínimo, causa nos investidores uma preocupação com as variáveis que afetam direta ou indiretamente suas aplicações.

É necessário entender os dispositivos de investimentos disponíveis na forma daquilo que se propõem a satisfazer. O termo mercado pode ser compreendido como o conjunto de compradores e vendedores de determinado produto ou serviço. Nesse sentido, é possível perceber que para um mercado existir basta que exista um certo patamar de liquidez, ou seja, número suficiente de demanda e oferta para o mercado subsistir.

Quando se pensa na remuneração do capital, existem algumas formas de aportar dinheiro e receber uma espécie de rendimento sobre a quantia investida. Há opções tanto dentro da chamada renda fixa, como também na renda variável. Conforme os diferentes perfis comportamentais dos investidores, cada modalidade apresenta um portfólio de produtos financeiros para atender aos anseios desse grupo. Enquanto a renda fixa contempla um resgate do principal com mais previsibilidade de retorno, a renda variável é caracterizada pela inexatidão do ganho, possuindo, por essa natureza, uma atratividade de investir e superar alguns referenciais de mercado, os famigerados “benchmarks”.

Estudos de risco e retorno podem ser realizados para alocações em renda fixa e variável, sendo majoritariamente difundida na segunda, por conta do seu caráter flutuante e dinâmico (representando um termômetro da economia como um todo). Existe uma série de autores que se debruçam na elaboração de teorias de investimento na tentativa de encontrar aquela que seria a melhor maneira de se posicionar no mercado de capitais. Esse continua sendo o maior desafio para os analistas da bolsa de valores: como será possível, por exemplo, projetar fluxos de caixa de empresas se toda essa construção matemática depende de inúmeros fatores dinâmicos ao longo do tempo? Em consequência, modelos teóricos

começam a surgir na tentativa de explicar a realidade, mas não conseguem fazer sem uma simplificação. Outro método, bastante difundido atualmente, é utilizar o gráfico dos ativos financeiros como fonte de informações para a tomada de decisão. Nesse sentido, existem muitos indicadores carregados de significado que auxiliam na interpretação do preço e da sua direção.

Tendo em vista todo o panorama do mercado financeiro, os agentes econômicos são livres para navegar entre os produtos existentes. Há aqueles que optam por entrar apenas em um tipo de operação, como também há outros que mesclam todas as operações em uma estratégia de longo prazo e manutenção de uma carteira (patrimônio).

De um modo geral, operações na renda variável podem ser classificadas como sendo de swing-trade ou day-trade. As primeiras possuem objetivos de médio a longo prazo, podendo até mesmo variar apenas alguns dias que já são consideradas parte dessa categoria. A segunda categoria diz respeito a ordens executadas em um mesmo dia. Essas aplicações carregam um alto risco devido sua semelhança com um processo de aposta, bem como pelo grau de alavancagem que o investidor assume ao entrar nesses tipos de operações.

O foco da pesquisa será sobre um ativo muito disputado na modalidade day-trade, conhecido como minicontrato futuro de Ibovespa e o objetivo principal será identificar a viabilidade do índice de força relativa (um indicador gráfico) como estratégia de investimento desse ativo financeiro. Para alcançar o objetivo, outros foram estipulados, entre os quais está o delineamento do conceito de índice de força relativa; o cálculo do índice de força relativa (como se chega ao seu valor através dos dados disponíveis) e a análise da eficácia de retorno do índice de força relativa para diferentes pontos em sua escala.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O comércio é um dos componentes iniciais do sistema capitalista. Sem a troca de mercadorias não poderia existir a observação de preferências por bens distintos. O exercício desse modelo de transação coloca em evidência a disposição, em termos quantitativos, dos demandantes de pagar por determinado item no mercado, bem como atrair mais competidores para um setor que gera lucro. Toda essa dinâmica move as engrenagens da economia, na medida em que se aprimoram meios para que o comércio ocorra, como é o caso da moeda, das barreiras à entrada, patentes etc. Com o advento da internacionalização do comércio, o alcance do impacto das relações de troca foi expandido. Dessa forma, as consequências de um choque ou crise emergidas em um mercado pode afetar, indireta ou diretamente, polos mercantis de outras regiões do mundo (MANKIWI, 2013).

Com tanta incerteza envolvendo as decisões dos agentes econômicos, o mercado futuro surge como um elemento de mitigação do risco, que pode ser originado tanto interno quanto externamente a uma atividade da economia. De um modo macro, foi a partir dos anos 1970 que a negociação de contratos futuros começou a ganhar mais popularidade, pois as inovações trazidas pela tecnologia favoreceram a mobilidade do capital financeiro para além das fronteiras nacionais, estimulando a busca de retornos em aplicações no exterior (DANTAS, 2020).

O mercado futuro faz parte de um grupo de ativos denominado derivativo. Conceitualmente, um derivativo nada mais é do que um contrato financeiro onde duas partes estabelecem uma negociação financeira para liquidação em uma data futura, tendo como base o valor de um ativo financeiro ou mercadoria no presente (DANTAS, 2020)

O conjunto de integrantes do mercado de contratos de derivativos podem ser classificados da seguinte maneira:

- I. Hedgers – possuem a intenção de se assegurar das variações dos preços (produtor do ativo físico, comprador da indústria); estão dispostos a pagar um prêmio pelo risco transferido ao especulador; as necessidades desses indivíduos explicam a existência do mercado de derivativos (DANTAS, 2020).

II. Especuladores – buscam lucros com a volatilidade dos preços (considerados muitas vezes como apostadores); ocupam uma função importante de proporcionar liquidez ao mercado; carregam o risco transferido pelo hedger (DANTAS, 2020).

III. Arbitradores – pelo próprio sentido do termo, procuram se beneficiar do descolamento dos preços de ativos iguais em mercados diferentes, operando no sentido dessa divergência (DANTAS, 2020).

Pela definição de Pereira e Mello (2021), “bolsa é um ambiente de negociação em que ativos padronizados são negociados, e os participantes nela reunidos possuem o mesmo intuito, que é o de negociar esses ativos”. Em nossos dias, os derivativos podem ser negociados em bolsa através de sistemas digitais, tornando a experiência de compra e venda mais ágil e permitindo a integração com algoritmos de terceiros ou “bots”, ou seja, softwares que automatizam o processo de entrada e saída das operações (PEREIRA E MELLO, 2021).

No que se refere ao mercado de derivativos e as operações em bolsa desses produtos, Pereira e Mello (2021, p. 09) afirmam ser “padronizadas quanto aos prazos de vencimento, tamanho dos contratos, ativos-objetos de negociação e na forma de cotação”.

No Brasil, a bolsa responsável por manter o mercado de derivativos atualmente é a B3 - Brasil, Bolsa, Balcão. O pregão é o nome dado ao intervalo de tempo no dia (dias úteis) que a bolsa está em funcionamento e processando as operações que são realizadas. Durante todo o período do pregão, há oscilação nos preços dos ativos e derivativos, conforme as transações vão acontecendo nos sistemas interligados à bolsa (DANTAS, 2020).

Para se conectarem ao ambiente da bolsa, os investidores precisam agir por intermédio das corretoras (as ordens de compra e venda nessas plataformas aparecerão nas filas de negociação - ocorre uma espécie de roteamento do sistema da corretora com o sistema da bolsa), que registram os seus clientes no mercado através de um código numérico exclusivo, salvaguardando a identidade do usuário e prezando pela eficiência do mercado, sem a distinção de vendedores e compradores. Portanto, “as operações realizadas são públicas, porém os clientes são anônimos” (PEREIRA E MELLO, 2021).

As corretoras geralmente ganham dinheiro com a imposição de uma corretagem sobre os clientes. Além desse instrumento de receita, ela pode faturar com o “floating”, ou seja, “aplicar os recursos de seus clientes em benefício próprio, provenientes da conta margem e da intermediação das operações”. Por ser o investidor um cliente da corretora e não da bolsa, é totalmente responsabilidade dessa firma a “liquidação financeira das operações, dos depósitos de garantia e eventual inadimplência do cliente” (PEREIRA E MELLO, 2021).

A taxa cobrada pela bolsa se refere aos emolumentos, cujo valor, por contrato ou ativo negociado, é o mesmo para todos os participantes, sem exceção ou aceção (PEREIRA E MELLO, 2021).

Para a bolsa exercer suas funções adequadamente é viável que possua por trás das suas atividades a presença de uma clearing. Essa entidade tem como prioridade a liquidação das operações e a manutenção das garantias. A clearing é outro nó da cadeia que cobra pelos seus serviços taxas de registro e taxas de liquidação. Essas exigências vêm discriminadas na nota de corretagem (PEREIRA E MELLO, 2021).

Enquanto a bolsa em si pode ser considerada apenas como aquela parte responsável pelo ambiente de negociação, a clearing (câmara de compensação ou câmara de liquidação da bolsa) representa toda a parcela relativa a liquidez dos negócios. Pereira e Mello (2021, p. 20) a descrevem como a “instituição que realmente faz liquidações, pagamentos, entrega de ativos e garante que o fluxo operacional ocorra sem grandes percalços para os participantes do mercado de derivativos”.

A clearing promove uma segurança tanto aos que entraram comprando quanto àqueles que se posicionaram vendidos em um ativo. Para aqueles que compraram, ela garante o recebimento do ativo e, em contrapartida, para os que venderam ou entregaram os ativos, que recebam a quantia financeira do contrato (PEREIRA E MELLO, 2021).

Atualmente, a clearing se insere apenas como um departamento da bolsa, com algumas divisões. Entre esses compartimentos estão a clearing de derivativos, a clearing de ativos, clearing de câmbio e clearing de ações. A bolsa compactou todas elas em uma clearing única (PEREIRA E MELLO, 2021).

Quando se tem uma clearing única todas as posições de garantias e contratos de derivativos estão centralizadas em um sistema exclusivo, de maneira

que a proprietária das informações desse sistema possa explorar esses dados. A bolsa passa a visualizar como os agentes estão posicionados e os fatores de risco dessas decisões, possibilitando medidas de regulação para balancear o mercado. Pode-se entender dessa configuração do mercado uma necessidade menor de depósito de garantias tomadas individualmente, pois ao vislumbrar a diversificação do risco global, não seria impraticável essa atitude pela clearing (PEREIRA E MELLO, 2021).

Os contratos de derivativos podem ser divididos em quatro grupos: termos, futuros, opções e swaps. De acordo com Pereira e Mello (2021, p 23) “em sua forma mais simples, esses instrumentos são denominados como plain vanilla; em sua forma mais complexa, como derivativos exóticos”.

O contrato a termo ou, em inglês, forward, é o mais simples dos derivativos. Pode envolver ou não a entrega física do ativo-objeto. Permite ainda que sejam estipulados previamente o prazo, preço, características e quantidades do ativo negociado. Nesse tipo de produto financeiro, não há necessidade de desembolso no instante do fechamento do contrato. Para todo agente comprador a termo é indispensável a figura de um vendedor de termo (ordem inversa). Pode-se atribuir ao termo uma iniciação muito didática para entender a essência das operações com derivativos (PEREIRA E MELLO, 2021).

Tornando a teoria em prática, nas linhas que se seguem será mostrado um exemplo de operação neste modelo. Supondo que uma determinada ação listada na bolsa de valores esteja sendo negociada no mercado a vista a uma cotação de R\$ 10,00 por ação e o mesmo papel esteja sendo negociado a termo, com liquidação em 60 dias corridos, ao preço de R\$ 10,21 por ação, um certo investidor possui convicções de que a ação irá subir, porém não detém os recursos suficientes para comprá-la a vista. Desse modo, decide comprar 20.000 ações a termo, passíveis de antecipação (poderá liquidar a operação quando lhe for favorável), na intenção de apostar no movimento de alta, mesmo não possuindo o ativo a vista. Para a realização desse tipo de operação, o investidor deve depositar margens de garantia na clearing de ações da B3 como, por exemplo, uma carteira de ações, cujo valor de mercado ultrapasse a quantia do depósito das garantias solicitadas. Decorridos 30 dias após o início da operação, a cotação da ação atinge o patamar de R\$ 11,50 por ação. Com isso, o investidor escolhe antecipar a liquidação para garantir um lucro na operação, que será equivalente ao cálculo (PEREIRA E MELLO, 2021):

$$\text{Lucro por ação} = \text{R\$ } 11,50 - \text{R\$ } 10,21 = \text{R\$ } 1,29 \quad (1)$$

O lucro total do comprador a termo será de R\$ 25.800,00. Não existe desembolso adicional de caixa e não há necessidade da aquisição das ações fisicamente, pois, com a antecipação, ocorrerá a compra da ação a termo e imediata venda no mercado a vista (PEREIRA E MELLO, 2021).

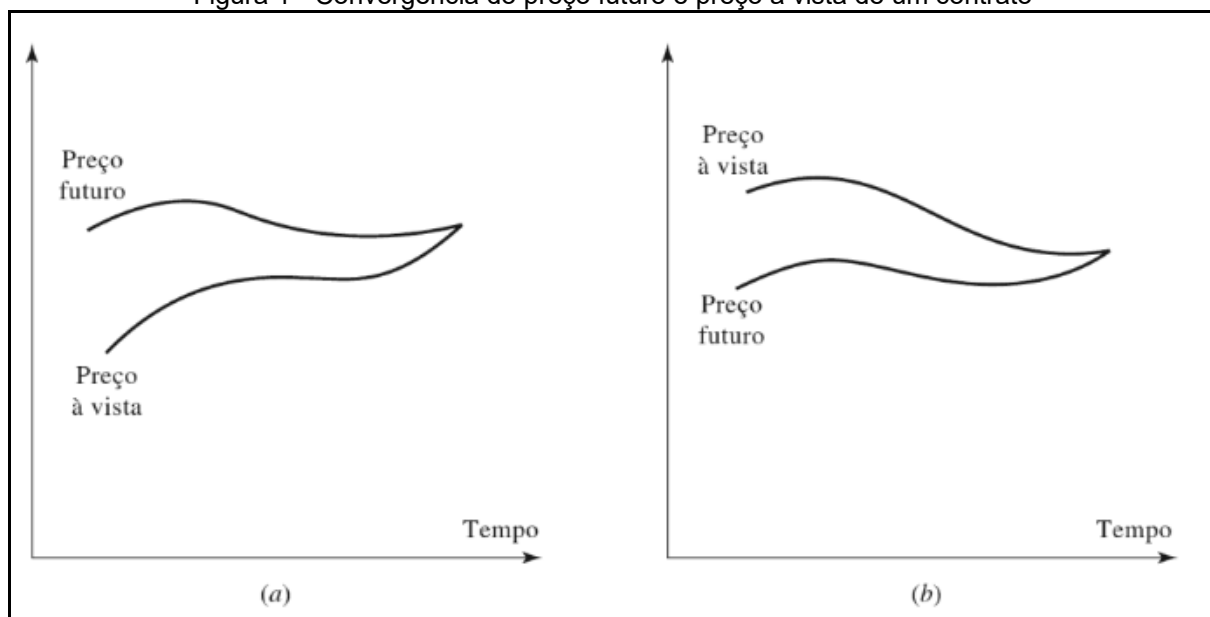
O contrato futuro distingue-se do contrato a termo em duas questões:

- i. Liquidez: enquanto no contrato a termo ela é baixa, no contrato futuro é alta; entende-se por liquidez a facilidade de entrar e sair dinheiro, de entrar e sair de uma posição;
- ii. Risco: no contrato a termo tem-se o risco de crédito, enquanto no contrato futuro se tem risco bolsa ou risco clearing.

A origem de um novo contrato deve ser concomitante à especificação detalhada (definir o ativo, tamanho do contrato, local e data que a entrega pode ser realizada) da natureza exata do contrato entre as duas partes. Ao estabelecer um ativo para os contratos, a bolsa estipula as qualidades que devem ser obedecidas e que serão consideradas aceitáveis em caso de entrega física. O tamanho do contrato significa a quantidade predefinida do ativo que será entregue: se for grande ou pequeno demais pode afastar investidores. O tamanho ideal de um contrato dependerá do usuário. Diante dessa perspectiva, a bolsa introduziu o que chamamos de contratos “minis” para atrair pequenos investidores (HULL, 2016).

À medida que se aproxima da data de vencimento do contrato futuro de índice, o preço futuro converge sua trajetória de modo a ficar bem perto do valor do preço a vista do ativo subjacente (HULL, 2021). A frente será visto a fórmula de cálculo do preço futuro. Através da análise da equação é possível compreender esse fenômeno: o encurtamento da distância de dias para o vencimento diminui o expoente que abriga a taxa de juros e o custo de carregamento se reduz devido a proximidade do cumprimento do contrato firmado, incentivando assim menos negociações.

Figura 1 - Convergência do preço futuro e preço a vista de um contrato



Fonte: PEREIRA E MELLO (2021)

Essa dinâmica de preços ocorre pela oportunidade clara de arbitragem que os traders ou as empresas possuem durante o período de entrega: quando o preço futuro está acima do spot, os traders se aproveitaram da chance, culminando na queda do preço futuro; por outro lado, quando o preço futuro está abaixo do spot, as empresas ficam atraídas por esse investimento, compram e aguardam pela entrega – ao fazerem isso, o preço futuro tende a aumentar (HULL, 2016).

A qualidade de liquidez do contrato futuro possui ligação direta com o fato da bolsa adotar a padronização desse produto. Essa padronização ocorre conforme a seguir:

1. Características no contrato: descrição detalhada do ativo-objeto alvo das negociações, quantidade por contrato que está sendo transacionado e as formas de liquidação - física ou financeira (PEREIRA E MELLO, 2021);
2. Vencimento do contrato: a definição de uma data para vencimento dos contratos promove a eficiência de mercado e centraliza os investidores em uma espécie de “pool” (traduzindo, piscina) de negociações, contribuindo para a liquidez desse mercado também. Esse atributo do contrato faz com que os interessados em passar um tempo maior do que o intervalo do início e fim do vencimento do contrato, rolem as posições para o próximo vencimento (PEREIRA E MELLO, 2021);

3. Cotação: busca facilitar a negociação; para cada parcela de contrato há um preço ou garantia suficiente para honrar e manter a segurança das operações (PEREIRA E MELLO, 2021).

Para mitigar o risco de crédito do mercado nas operações com futuros, a bolsa assume a responsabilidade de contraparte central das ordens abertas. O risco de contraparte assumido é o risco da bolsa, que praticamente anula esses riscos, devido às estratégias de segurança que toma para proteger as partes contra possíveis débitos. Nesse sentido, a bolsa procede em três frentes para cumprir seu papel de contraparte:

1. Depósito de garantia: é solicitado pela bolsa um depósito de garantia dos investidores antes de assumir posições no mercado futuro. Entre os ativos que podem ser utilizados para depósito estão o título público, títulos privados, ações e o próprio dinheiro. No encerramento de cada dia, a bolsa pode requerer um ajuste das garantias, denominado chamada de margem (PEREIRA E MELLO, 2021).

2. Ajustes diários: são balanceamentos automáticos das posições compradoras e vendedoras em função do preço de ajuste do dia anterior de pregão (preço de fechamento). É checado quem teve prejuízo ou lucro no dia e o acerto financeiro é homologado no dia útil seguinte, diretamente na conta do agente que investiu. Esse mecanismo confere maior nível de alavancagem (evita-se o carregamento de débitos, garantindo também o pagamento dos lucros para quem ganha); retornos mais significativos - o investidor pode decidir esperar mais tempo para executar sua posição quando entender que o ativo caminhará no rumo da sua operação (PEREIRA E MELLO, 2021).

3. Limites de oscilação: essa medida foi adotada em virtude de um evento ocorrido no Brasil em janeiro de 1999, onde o país deixou de praticar o regime cambial por bandas e passou a assumir um regime de câmbio flutuante. Essa transição foi seguida de uma desvalorização do câmbio, representando para aqueles que estavam em posições vendidas no mercado futuro de dólar, um cenário totalmente negativo. Esses investidores ficaram inadimplentes, pois mesmo a margem que possuíam não era suficiente para honrar o débito. Nesse sentido, a imposição de limites de oscilações para as cotações dos contratos futuros veio para minimizar esse risco da bolsa. Ao abrir o pregão, a bolsa estipula qual será o intervalo ou faixa no qual cada contrato futuro poderá ser negociado - não haverá registro de negócios fora do permitido (PEREIRA E MELLO, 2021). Dessa maneira,

como sugere Pereira e Mello (2021, p 27), “a bolsa minimizou o efeito de grandes oscilações e reduziu o chamado risco sistêmico”.

Uma vez entendido como funciona e se operacionaliza o mercado futuro brasileiro, fica mais fácil aplicar os aprendizados em mercados internacionais, pois o grau de similaridade é alto em relação aos códigos de vencimento, depósitos de margem e ajustes diários (PEREIRA E MELLO, 2021).

A formação de preços no mercado futuro é um ponto chave na estratégia dos investidores. Assim como diversos outros produtos e serviços, os preços são formados por intensa competitividade entre compradores e vendedores nas diversas modalidades de entrada ou saída de uma operação (BM&FBOVESPA E CVM, 2015).

De acordo com BM&FBOVESPA e Comissão de Valores Mobiliários (2015, p 58), “tais preços revelam as expectativas do mercado quanto ao valor de uma mercadoria ou de um ativo no futuro”. Para entender o processo de formação de preços, estuda-se a relação entre o preço a vista e o futuro, que pode ser compreendida pela seguinte equação:

$$PF = PV \times (1 + i)^n + CC + E \quad (2)$$

onde:

PF = preço futuro

PV = preço a vista

i = taxa de juros diária

n = número de dias a decorrer até o vencimento

CC = custo de carregamento (transporte ou frete, estocagem ou armazenamento, seguro, comissões, financiamento)

E = componente de erro

Como mostra Hull (2016, p 26), no encerramento de posições no contrato futuro, “a entrega é tão incomum que os traders às vezes esquecem como funciona o processo. É a possibilidade de entrega final que liga o preço futuro ao preço spot (preço à vista do ativo)”.

Outro derivativo são os contratos de swaps que são aqueles nos quais os negociantes concordam em trocar fluxos de caixa ou rentabilidades. Nesse tipo de produto financeiro, um fluxo de caixa é ativo para o investidor, enquanto o outro fluxo

é passivo. A liquidação da operação é feita pela diferença dos dois fluxos de caixa no prazo de vencimento. Os swaps permitem indexar os fluxos de caixa, por exemplo, com o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) mais cupom, dólar mais cupom, ou até mesmo preço de commodities, sob a condição de ser um ativo cujas cotações sejam publicadas publicamente e imbuídas de autenticidade (PEREIRA E MELLO, 2021).

As opções são uma espécie de derivativo que garantem ao titular o direito de comprar ou de vender um determinado ativo por um valor, previamente acordado, no futuro. Podem ser encontradas opções sobre diversos tipos de ativos, mas no Brasil o mercado mais pujante em relação a esse instrumento financeiro é o de opções de ações. São uma forma de buscar retornos multiplicadores em um curto espaço de tempo, acertando o movimento do ativo. Normalmente, um exercício de opção possui de quatro a cinco semanas; durante esse período as negociações ocorrem livremente, mas no dia do exercício (dia do vencimento das opções) é feita a liquidação financeira dos contratos (HULL, 2016).

Uma opção de compra (call) concede ao titular o direito de comprar o ativo financeiro a um preço inferior ao da cotação (em situações que o preço de mercado está acima do preço da opção de compra adquirida ou strike). O pensamento mandante que deve guiar a decisão de entrada em uma posição de compra é no sentido da valorização do ativo. Com a valorização do ativo, a opção ou o direito passa a ter mais valor no mercado. Desse modo, aparecem novos investidores querendo comprar esse direito (HULL, 2016).

Uma opção de venda (put) concede ao titular o direito de vender o ativo financeiro a um preço superior ao da cotação (em situações que o preço de mercado está abaixo do preço da opção de venda adquirida ou strike). O pensamento mandante nesse tipo de operação é no sentido da desvalorização do ativo. Com a desvalorização do ativo, a opção ou o direito passa a ter mais valor no mercado. Desse modo, aparecem pessoas querendo comprar o direito de venda mais caro do ativo-objeto (HULL, 2016).

2.1 CONTRATO FUTURO DE ÍNDICE IBOVESPA

Conforme aponta Pereira e Mello (2021, p 68), “o contrato futuro de Índice Ibovespa tem como ativo-objeto a carteira teórica de ações divulgadas pela bolsa,

que serve como referência para o mercado de ações”. O índice Ibovespa reúne uma série de ações e units de ações em sua composição mediante a obediência de alguns critérios:

Quadro 1 - Especificação técnica do Índice Ibovespa

Universo de ativos elegíveis	Ações e units de ações
Critérios de seleção	Estar entre os ativos que representem 85% em ordem decrescente de Índice de Negociabilidade (IN) (buffer 90%); 95% de presença em pregão; 0,1% do volume financeiro no mercado a vista (lote-padrão); e não ser penny stock
Ponderação	Valor de mercado do free float / cap 20% por empresa / cap 2x IN
Tipo de retorno	Total (R\$)
Rebalanceamento	Quadrimestral (1ª segunda-feira de Janeiro, Maio e Setembro)

Fonte: B3 (Bolsa, Brasil, Balcão)

Para se chegar à pontuação do Ibovespa no mercado a vista, que ao contrário das ações, ele é medido em pontos e não em reais, é preciso cruzar as informações de cotação de cada ação que integra o índice e multiplicar pela quantidade teórica dos ativos que compõem a carteira. A pontuação reflete as variações das ações. Portanto, uma variação de pontos, traduz-se em valores monetários, de tal modo que um ponto de oscilação no índice Ibovespa significa uma variação de R\$1,00.

As operações com contratos de Índice Futuro são executadas através de um lote mínimo de negociação, e para índice são cinco contratos. Nessa perspectiva,

quando o integrante do mercado se posiciona comprado ou vendido, ele está fazendo um acordo de R\$500.000,00, supondo uma cotação de 100.000 pontos. Isso demandaria uma margem de garantia elevada e irreal para alguns investidores. Assim, foi criado o minicontrato futuro de Ibovespa (mini índice), para dar acesso a investidores com menor poder de capital. Os minicontratos representam 20% dos contratos futuros cheios. Logo, cada cinco contratos mini de índice equivalem a um contrato cheio (PEREIRA E MELLO, 2021).

Quadro 2 - Especificação Técnica Futuro Mini de Ibovespa

Objeto de negociação	Ibovespa
Código de negociação	WIN
Tamanho do contrato	Contrato Futuro Ibovespa multiplicado pelo valor em reais de cada ponto sendo que, cada ponto será de R\$0,20.
Cotação	Pontos de índice
Varição mínima de apregoação	5 pontos de índice
Lote padrão	1 contrato
Último dia de negociação	Quarta-feira mais próxima do dia 15 do mês de vencimento
Data de vencimento	Quarta-feira mais próxima do dia 15 do mês de vencimento. Caso não houver sessão de negociação, a data de vencimento será a próxima sessão de negociação

Meses de vencimento	Meses pares
Liquidação no vencimento	Financeira

Fonte: B3(Brasil, Bolsa, Balcão)

A data de vencimento do futuro do índice Ibovespa é diferente quando comparado a outros ativos financeiros. Os outros contratos futuros possuem vencimento no primeiro dia útil do mês, já o vencimento do futuro de índice acontece sempre nos meses pares e na quarta-feira mais perto do dia 15 desses meses (PEREIRA E MELLO, 2021). As letras correspondentes a cada vencimento são:

Quadro 3 - Meses de vencimento do contrato futuro

Fevereiro	G
Abril	J
Junho	M
Agosto	Q
Outubro	V
Dezembro	Z

Fonte: Adaptada de BOVESPA.

A força de atração do minicontrato futuro de Ibovespa reside principalmente no fato deste produto financeiro se diferenciar, em termos de aporte monetário e

depósito de garantias, como também dos critérios de participação do contrato futuro padrão do Ibovespa.

Quadro 4 - Principais vantagens do Minicontrato Futuro de Ibovespa

1. Instrumento para estratégia de proteção (hedge) contra exposição em renda variável;
2. Possibilidade de replicar o comportamento do índice sem ter o desembolso financeiro e os custos de transação do mercado a vista;
3. Utilizando-se o fator de correlação das ações com o próprio índice futuro, é possível realizar operações de proteção contra a volatilidade do mercado de ações, mesmo em quantidades diferentes da composição do índice;
4. Por meio de uma única operação, o investidor pode manter posições altamente líquidas sem negociar ações individualmente no mercado a vista;
5. Permite arbitragem entre o mercado a vista com ações ou ETFs.

Fonte: B3 (Brasil, Bolsa, Balcão)

A margem de garantia dos minicontratos é um valor exigido pela corretora como segurança para a liberação da alavancagem financeira. Os principais ativos utilizados para essa finalidade são o próprio dinheiro depositado na corretora, ações, títulos do Tesouro Direto, títulos de crédito privado, como CDBs de alguns emissores, entre outros. O valor a ser travado pode ser diferente dependendo da corretora. É preciso entender como a instituição trabalha com cada um dos produtos financeiros. O conceito de chamada de margem está inteiramente relacionado a esse valor da margem de garantia, pois operações que ficam bloqueadas, provavelmente ocorrem devido a necessidade de mais aporte de garantias. Diariamente, será chamado, além da margem inicial, o prejuízo da operação. Por outro lado, quando se tem lucro, a chamada de margem vai reduzindo (PEREIRA E MELLO, 2021).

Se uma determinada corretora permite uma alavancagem de cem vezes, com R\$1.000,00 é possível movimentar até R\$100.000,00 na bolsa de valores. Um exemplo disso é mostrado na figura abaixo, onde o valor do contrato é de R\$22.178,00. Mesmo que a corretora exija apenas R\$100,00 por minicontrato de índice Ibovespa, a movimentação é de R\$22.178,00 por contrato na bolsa.

Figura 2 - Grade de negociação Clear Trade

Resultado	\$ %
Qtd -	
Res. Aberto	0,00
Res. do Dia	0,00
Médio	0,00
Total	0,00

Fonte: Profit Trader Clear (Nelógica)

Normalmente, na modalidade day-trade, as garantias são muito menores. Isso acontece porque essas operações são abertas e encerradas no mesmo dia. Portanto, o risco do investidor ou da corretora manterem posições alavancadas de um dia para o outro é nulo. Mesmo que uma posição aberta não seja fechada, no final do dia há a liquidação da ordem no nível em que o índice fechou.

O ajuste diário, como já mencionado, é um mecanismo desenvolvido pela bolsa para organizar as ordens e posições no mercado futuro de um dia para o outro. No final do dia, a bolsa de valores paga quem está lucrando e desconta de quem está em prejuízo. Esse recurso foi criado com o intuito de reduzir a ocorrência de dívidas junto a bolsa (PEREIRA E MELLO, 2021).

A equação de ajuste diário das operações em futuro de índice pode ser expressa da seguinte maneira (PEREIRA E MELLO, 2021):

$$AJ = (PA - PO) \times N \quad (3)$$

Sendo:

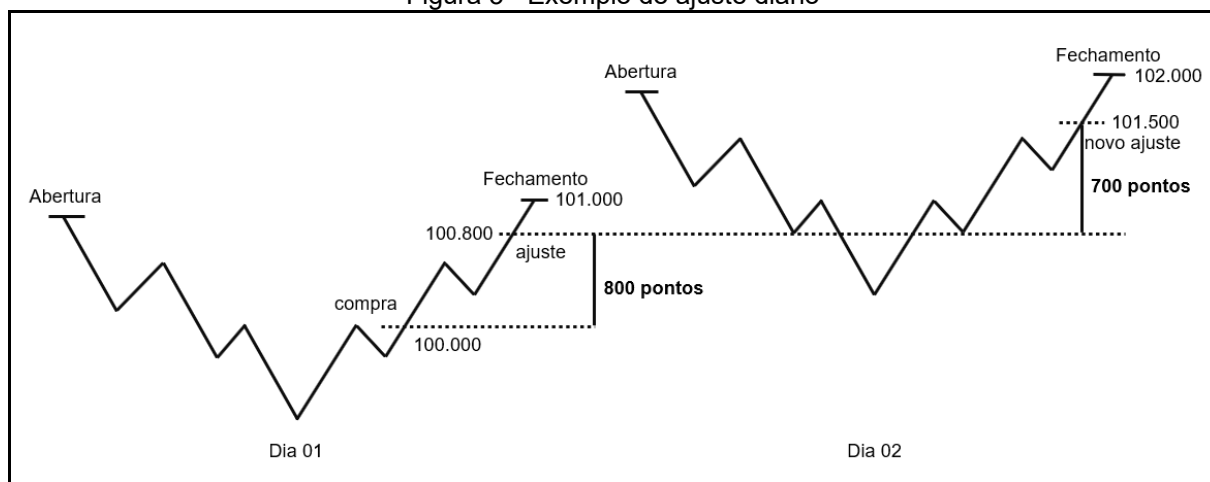
AJ = valor do ajuste diário

PA = preço de ajuste, divulgado diariamente pela bolsa, em pontos do índice BOVESPA. Para se chegar a esse valor, normalmente é realizada a média ponderada das negociações nos últimos 15 minutos do pregão, mas pode ser que assuma o próprio preço de fechamento do contrato (B3, 2009).

PO = preço da operação em pontos do índice

N = número de contratos

Figura 3 - Exemplo de ajuste diário



Fonte: Adaptado de Murphy (2021)

A figura acima demonstra claramente como funciona o ajuste. Ao final do primeiro dia a bolsa paga a diferença que há entre o ajuste definido e o momento da compra. Para o dia seguinte, o investidor já começa posicionado no nível do ajuste. Caso ele venda sua posição abaixo do ajuste está incorrendo em prejuízo, mas se vendê-la acima do ajuste, no término do dia a bolsa fará o mesmo procedimento e irá depositar a diferença entre novo ajuste e ajuste do dia anterior. Realizando o cálculo completo, é possível verificar que todas as obrigações foram realizadas da

forma correta: no primeiro dia um lucro equivalente a 800 pontos e no segundo dia um lucro correspondente aos 700 pontos, totalizando 1500 pontos. Em reais basta multiplicar a quantidade de pontos pelo valor da quantidade de contratos comprada (lembrando que no mini índice um contrato é igual a R\$ 0,20). Nesse sentido, para um contrato, 800 pontos significa um lucro de $800 \text{ R\$ } 0,20 = \text{R\$ } 160,00$ e $700 \text{ R\$ } 0,20 = \text{R\$ } 140,00$, somando ao todo R\$ 300,00 (MURPHY, 2021).

Quando chega próximo a data de vencimento e o investidor deseja manter sua posição para o outro vencimento, é feita então a rolagem do contrato. Para isso, duas operações precisam ser realizadas, a posição inversa ao interesse (compra ou venda) no primeiro vencimento e a de interesse no vencimento posterior. Caso esse processo não seja seguido, no vencimento do contrato a ordem se encerra. Há um instrumento bastante utilizado para a prática da rolagem do contrato futuro de mini índice, denominado WI1 (considerada uma operação estruturada), pois é uma maneira de rolar o contrato automaticamente para o próximo período. O mecanismo é bastante simples, sendo constituído apenas pela compra ou venda desse facilitador. Por exemplo, suponha que exista uma posição vendida em 20 contratos futuros de índice e há a intenção de rolar para o vencimento seguinte; a maneira para executar essa operação seria vendendo 20 unidades de WI1. Nos bastidores, a bolsa irá proceder registrando uma compra de 20 contratos no primeiro vencimento ao mesmo tempo que registra uma venda de 20 contratos no segundo vencimento (PEREIRA E MELLO, 2021).

Quadro 5 - Características técnicas da rolagem de um contrato futuro

Operação automática registrada no mercado futuro vencimento base (ponta curta)
<ul style="list-style-type: none"> • Vencimento: vencimento da ponta curta da operação de rolagem da série negociada. • Natureza da operação: inversa à natureza da operação de rolagem. • Preço: preço do último negócio realizado no momento de registro da operação. • Quantidade de contratos: idêntica a quantidade da operação de rolagem.

Operação automática registrada no mercado futuro vencimento base (ponta longa)

- **Vencimento:** vencimento da ponta longa da operação de rolagem da série negociada.
- **Natureza da operação:** igual à natureza da operação de rolagem.
- **Preço:** preço do último negócio realizado no momento de registro da operação.
- **Quantidade de contratos:** idêntica a quantidade da operação de rolagem.

Fonte: BM&FBOVESPA

$$\text{PreçoLonga} = \text{PABase} + \text{Spread} \quad (4)$$

Onde:

PreçoLonga = resulta do preço de ajuste do vencimento base adicionado ao spread negociado. O valor resultante não pode exceder o limite de oscilação do vencimento longo negociado;

PABase = preço de ajuste do vencimento base (vencimento mais curto com maior liquidez); e

Spread = diferencial negociado pelas partes, expresso de acordo com a regra vigente do ativo-objeto do contrato.

Formação do código de negociação (BM&FBOVESPA):

$$\text{AAA} + \text{BBB} + \text{CCC} \quad (5)$$

Onde:

AAA = representa os três dígitos da operação de rolagem;

BBB = representa os três dígitos do mês e ano de vencimento base, conforme padrão internacional; e

CCC = representa os três dígitos do mês e ano de vencimento ponta longa, conforme padrão internacional

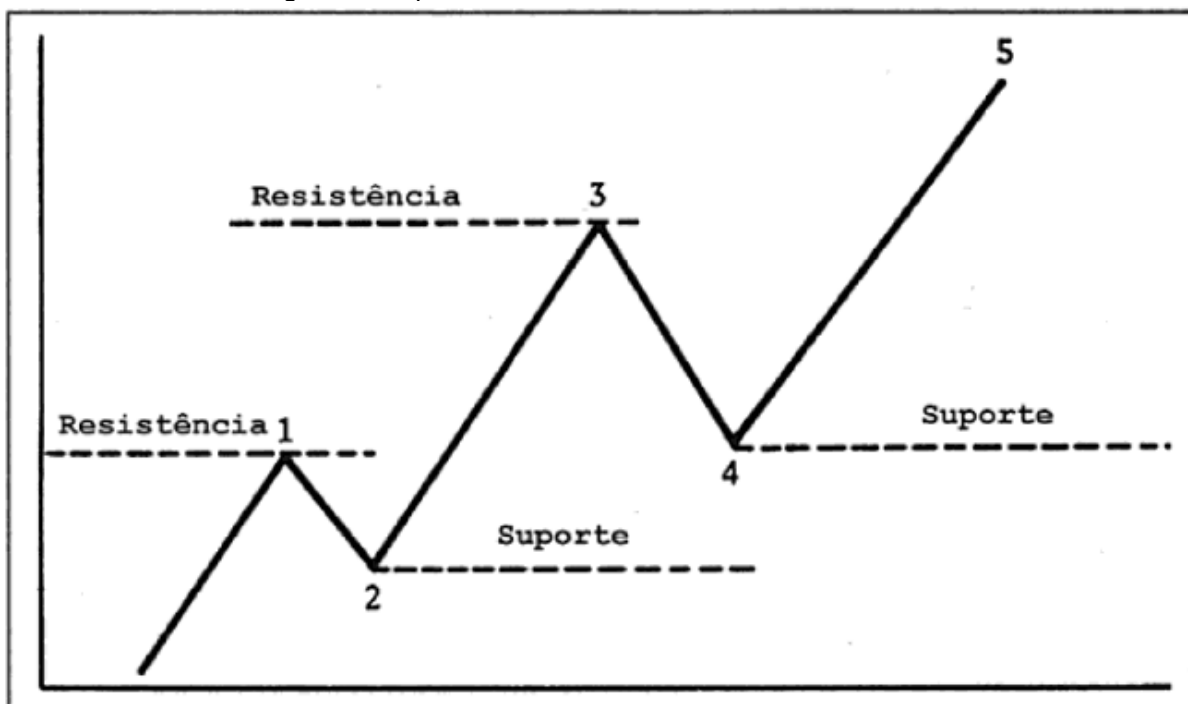
2.2 ANÁLISE TÉCNICA

O mercado financeiro gira de forma simples: existem aqueles que acreditam em movimentos de preços para cima (valorização, compra) e outros confiantes na direção dos preços para baixo (desvalorização, venda). Os analistas técnicos vivem nesse ambiente volátil, estudando os desenhos gráficos na busca por enxergar tendências de alta ou de baixa (ELDER, 2021)

Segundo Elder (2021) “a velocidade das mudanças na economia está aumentando e, em consequência, os ativos se movimentam com rapidez cada vez maior”. Quando a prioridade dos investidores se concentra no curto prazo, a análise técnica funciona como subsídio ferramental às decisões. Algumas operações, principalmente as da modalidade day-trade, se beneficiam desse método, pois o tempo de resposta exigido é menor se comparado com a modalidade swing-trade.

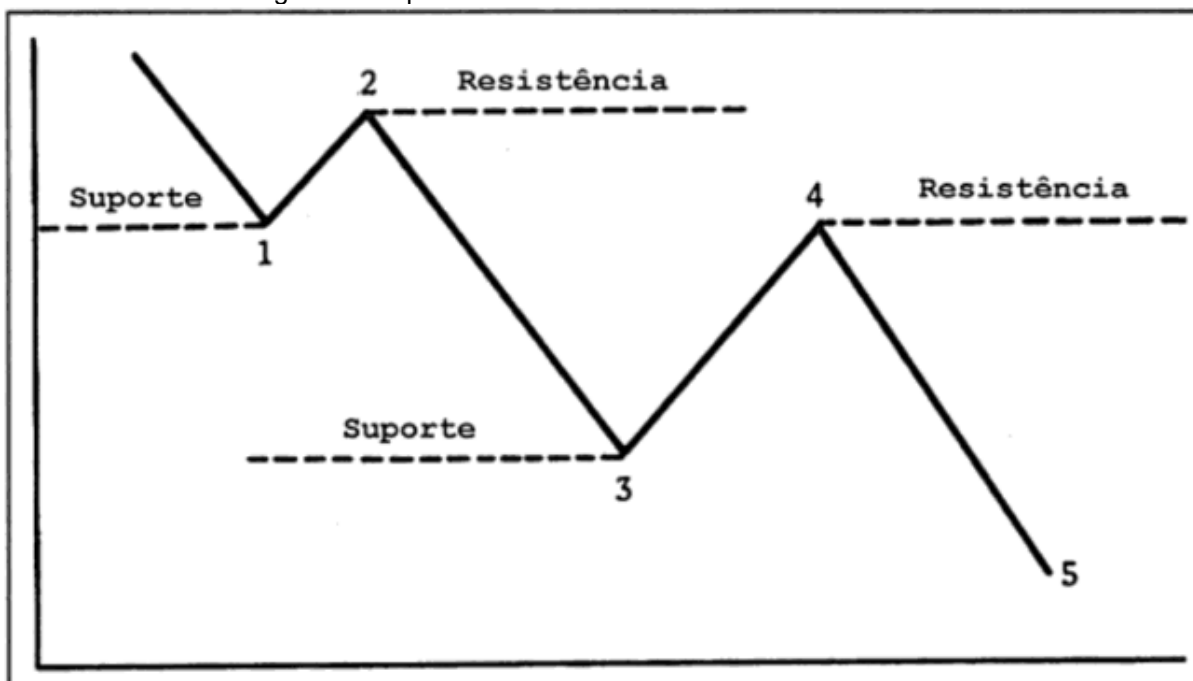
Um dos conceitos mais importantes na análise técnica é o conjunto suporte e resistência. Pontos de suporte indicam interesse comprador capaz de superar a pressão de venda existente nesse patamar. Por outro lado, pontos de resistência evidenciam níveis no gráfico onde a pressão vendedora é maior que a compradora, revertendo a direção dos preços (MURPHY, 2021).

Figura 4 - Suporte e resistência em uma tendência de alta



Fonte: Murphy (2021)

Figura 5 - Suporte e resistência em uma tendência de baixa



Fonte: Murphy (2021)

Outro tópico de relevância no escopo da análise técnica é o indicador de média móvel, cujo uso permite muitas aplicações tanto dentro quanto fora do mercado financeiro. Assim como o próprio nome sugere, média móvel é uma média dinâmica (se desloca) de determinada variável de interesse (há sempre uma nova entrada e saída de dados para cada padrão de tempo). No caso dos ativos, existem tempos gráficos que permitem observar a evolução do ativo em períodos de tempo distintos (5 minutos, 15 minutos, 30 minutos etc.) (CVM, 2017).

Uma vantagem ao utilizar as médias móveis reside no fato delas proporcionarem uma suavização dos ruídos do gráfico do preço, contribuindo na percepção da tendência (mais bem comportada que a curva de preço). Já uma desvantagem do uso desse indicador, está no fato da média móvel seguir o gráfico do preço do ativo com um certo atraso; pode acontecer do preço ter incorporado a reversão de tendência, mas a média não revelar isso, pois “anda” mais devagar que o preço (CVM, 2017).

Os tipos mais comuns de médias móveis são a média simples e a média exponencial. Enquanto a média simples se resume a uma média aritmética deslocada de tempo em tempo, a média exponencial (mais explorada no assunto), assume um peso que aumenta exponencialmente no sentido do preço mais antigo ao mais recente. A aplicação das médias pode variar a depender do comportamento do ativo. Ativos caracterizados por baixa volatilidade podem ser analisados com a

média simples. Em contrapartida, ativos de alta volatilidade se enquadram melhor quando estudados com a média exponencial (CVM, 2017).

Figura 6 - Médias móveis para o Ibovespa Futuro



Fonte: Investing (26/09/2022)

A figura acima mostra as médias móveis exponenciais de 14 e 72 períodos (azul e amarela, respectivamente) para o tempo gráfico de cinco minutos do ativo Ibovespa futuro. Para se chegar a uma representação numérica da média exponencial a partir dos registros das cotações de preços dos ativos é necessário seguir pelo seguinte cálculo:

$$\text{MME} = ((\text{Preço Atual} - \text{MME Anterior}) \times K) + \text{MME Anterior} \quad (6)$$

Onde:

$$K = 2 \div n + 1$$

n = número de períodos da média

2.3 ÍNDICE DE FORÇA RELATIVA (IFR)

Criado em 1978 por Welles Wilder, engenheiro de formação, mas reconhecido por seus trabalhos na área de análise técnica, o índice de força relativa (IFR), conhecido em inglês como RSI, também é um indicador muito conhecido no mundo do trading. O IFR mede a evolução da relação de forças entre compradores e vendedores ao longo do tempo. Sinaliza se o preço está “sobrecornado” ou “sobrevendido”, sugerindo uma reversão de movimento (MURPHY, 2021).

O indicador nos mostra uma linha que flutua entre os valores de 0 a 100. Nesta escala temos dois pontos importantes: quando o IFR está acima do nível 70, um topo do mercado está sendo atingido e há probabilidades de o preço iniciar uma

queda. Da mesma forma, quando o sinal desce abaixo de 30, uma queda pode ser revertida para um movimento de alta (MURPHY, 2021). As figuras abaixo foram marcadas verticalmente nos pontos em que a curva do indicador de força relativa toca as regiões 30 e 70 da sua escala.

Figura 7 - IFR para o contrato futuro do índice Ibovespa em 1 minuto



Fonte: Clear Trader WING23 – 1m (Nelogica, 09/01/2023)

Figura 8 - IFR para o contrato futuro do índice Ibovespa em 5 minutos



Fonte: Clear Trader WING23 – 5m (Nelogica, 09/01/2023)

A forma matemática do indicador é descrita abaixo:

$$\text{IFR} = 100 - 100 \div (1 + \text{FR}) \quad (7)$$

Onde:

FR = média de n dias com fechamentos positivos divididos pela média de n dias com fechamentos negativos

Exemplificando de forma prática como se calcula a força relativa, abaixo segue uma tabela com cada passo para se chegar ao seu valor. Os parênteses são uma espécie de legenda (os índices são usados como referência) de como o campo é calculado.

Quadro 6 - Demonstração de cálculo da força relativa

Índice	Preço	Diferença	Ganhos	Média [14] (A)	Perdas	Média [14] (B)	FR (A ÷ B)
1	111630						
2	111630	0 (2 - 1)	0		0		
3	111730	100 (3 - 2)	100		0		
4	111830	100 (4 - 3)	100		0		
5	111705	-125	0		125		
6	111610	-95	0		95		
7	111675	65	65		0		
8	111725	50	50		0		
9	111745	20	20		0		
10	111915	170	170		0		
11	111890	-25	0		25		
12	111965	75	75		0		
13	111860	-105	0		105		
14	111855	-5	0		5		

Índice	Preço	Diferença	Ganhos	Média [14] (A)	Perdas	Média [14] (B)	FR (A ÷ B)
15	112005	150	150	52,14	0	25,36	2,06
16	112000	-5	0	52,14	5	25,71	2,03
17	111835	-165	0	45,00	165	37,50	1,20
18	111960	125	125	46,79	0	37,50	1,25
19	111980	20	20	48,21	0	28,57	1,69
20	112075	95	95	55,00	0	21,79	2,52
21	112520	445	445	82,14	0	21,79	3,77
22	112410	-110	0	78,57	110	29,64	2,65
23	112360	-50	0	77,14	50	33,21	2,32
24	112385	25	25	66,79	0	33,21	2,01
25	112200	-185	0	66,79	185	44,64	1,50
26	112320	120	120	70,00	0	44,64	1,57
27	112470	150	150	80,71	0	37,14	2,17
28	112380	-90	0	80,71	90	43,21	1,87

Fonte: Autor

2.4 TRABALHOS PUBLICADOS

O avanço da multidisciplinaridade, sobretudo quando envolve o campo da tecnologia, tem proporcionado novas visões acerca de fenômenos da sociedade. O estudo de estatística e matemática, combinado a força dos sistemas programáveis têm promovido no meio financeiro estudos de estratégias, bem como uma classificação das melhores técnicas empregadas (superam o fator tempo). Alguns trabalhos nessa linha são aqueles que buscam comprovar algum grau de eficácia no emprego de padrões gráficos como sinais de entrada e saída de ativos. Veremos alguns deles.

A pesquisa de Guimaraes et al (2011) buscou verificar, através do uso de ferramentas de análise técnica, a possibilidade de auferir lucros no minicontrato futuro do Ibovespa, valendo-se de um tempo gráfico de 5 minutos. Os autores

usaram os indicadores de Média Móvel Exponencial (uma de 18 períodos e outra de 45 períodos), Média Móvel Aritmética de 300 períodos, e uma Média Móvel Exponencial de 255 períodos do indicador momentum com o período de 25. Inseridos em um gráfico, esses indicadores apontam para cenários de compra e venda dos contratos futuros. No estudo isso é visto em detalhes, porém manteremos a proposta de expor estudos que utilizaram as propriedades e materiais desenvolvidos ao longo da evolução da análise técnica como forma estratégica de obtenção de retornos atrativos. O período de calibragem das médias móveis e demais indicadores foi de janeiro de 2006 a dezembro de 2007. Entre janeiro de 2008 e fevereiro de 2010 a estratégia foi aplicada, resultando em um lucro de 236% (a média de ganhos foi de R\$406,47, enquanto a de perdas foi de R\$265,90).

O trabalho de Baptista e Pereira (2009) sobre o desempenho de regras de análise técnica diretamente no contrato futuro do índice Ibovespa é outro estudo bastante curioso quando se trata desse assunto. Os autores utilizaram algumas regras como filtros, médias móveis, suporte e resistência, canais, visando formar diferentes análises a respeito dos conteúdos de análise técnica e comparar com o benchmark (nesse caso, a estratégia buy-and-hold ou comprar e segurar). Um dos objetivos da pesquisa era trazer em foco também a abordagem de dados intradiários, ainda pouco explorados naquele instante e um dos métodos que serão utilizados neste trabalho para estudar o comportamento do contrato futuro de índice Ibovespa. A aplicação prática do material consiste no período que vai do contrato futuro de abril de 2000 ao contrato futuro de fevereiro de 2005. A padronização e definição das operações mediante o equacionamento matemático das regras que irão valer no processo de avaliação do desempenho dos indicadores técnicos colaboram para entender melhor o fluxo do artigo e suas contribuições com outras teses. Os resultados obtidos na apuração do desempenho são sensíveis a uma série de fatores, entre eles, taxa de amostragem, regra para o preço de compra/venda, custos de transação e alguns mais. Isso evidencia a importância de se ater a componentes direta ou indiretamente ligados à performance das ordens. No final, foi possível verificar que o desempenho atingiu níveis de desempenho sistematicamente superiores ao benchmark.

3 METODOLOGIA

Diante da natureza do estudo proposto, de observar as características intradiárias do minicontrato de índice e desenvolver um aprendizado baseado especialmente em indicadores de análise técnica, a pesquisa exploratória é a que melhor se encaixa nessa discussão. Cumpre como objetivo reunir e analisar dados do mercado futuro do índice Ibovespa, levantando dados quantitativos dentro de cada pregão, para posterior processamento e formulação de conclusões acerca do comportamento do ativo.

Como principal fonte de recursos para a pesquisa, pode-se destacar o software Clear Trader, origem das informações dos preços ao longo do dia e a plataforma online da Investing, fonte de dados históricos do preço diário do Ibovespa futuro, ambas caracterizadas como fonte primária. Para subsidiar aspectos teóricos do estudo, procedeu-se da seguinte maneira: consultas a livros e materiais de referência bibliográfica contidos na rede mundial de computadores; acesso às especificações técnicas do ativo mediante empresa responsável por controlar a estrutura da bolsa de valores brasileira (B3).

As informações das cotações intradiárias do Ibovespa futuro foram conseguidas através de uma plataforma de negociação chamada Profit Trader Clear. Seguindo as condições estipuladas pela corretora, há como se isentar de qualquer custo referente a utilização do programa (no caso, operar um contrato dentro do mês de contratação, com o provedor de liquidez para o varejo, RLP, ativo, no qual promove mais rentabilidade para os traders e investidores pessoa física, que operam minicontratos, como de índice e dólar).

Devido o próprio caráter do ativo futuro do Ibovespa (possuir vencimentos nos meses pares e sua liquidez) e as insuficiências do software, os dados de registro coletados podem sofrer algum salto. A coleta dos registros de fechamento do contrato futuro do Ibovespa se deu da seguinte maneira:

Quadro 7 - Data de coleta das informações do índice futuro do Ibovespa

	Data Início	Data Fim
1 minuto	19/09/2022	11/10/2022
	14/11/2022	13/12/2022
	09/12/2022	29/12/2022
5 minutos	12/08/2022	11/10/2022
	07/12/2022	29/12/2022
1 dia	02/01/2015	31/12/2022

Fonte: Autor

A parte de exploração dos dados foi dividida entre duas opções disponíveis abertamente ao público geral: o Excel e o Python. O primeiro serviu para oferecer suporte simples de operações lógicas e matemáticas, organizar os dados de forma tabular, enquanto o segundo serviu para automatizar e abstrair uma série de processos que ficariam visíveis em outras ferramentas.

4 DESENVOLVIMENTO

Primeiro passo para iniciar os trabalhos é calcular o valor do IFR. O atingimento desse objetivo foi realizado através da linguagem Python. Todo o conteúdo de código está disponibilizado no repositório do GitHub através do link <https://github.com/rafa7w/mono-ifr>. Esse repositório contém também toda a parte do desenvolvimento da estratégia seguida para avaliar a eficiência do indicador de força relativa.

Além do índice de força relativa calculado para o intervalo de 14 dias (escolhido arbitrariamente, baseado nas sugestões dos softwares das corretoras), também será utilizado nas análises o de nove períodos para comparação de resultados (média móvel de nove períodos). O processo de cálculo segue a mesma etapa realizada para o de 14 períodos. A seleção desses dois períodos está relacionada com o fato de maiores períodos suavizarem a curva do indicador de força relativa. Nesse caso, seria preciso uma base de dados maior para constatar pontos de venda e de compra por esse método ou mudar o foco para outro ativo.

De posse dos valores do índice de força relativa, é possível traçar uma estratégia de compra e venda do índice futuro Ibovespa, baseando-se nos pontos de referência de sobrecompra e sobrevenda do indicador.

Figura 9 - Representação gráfica do Índice de Força Relativa



A estratégia adotada para encerramento das operações ocorre quando o indicador de força relativa ultrapassa, no sentido contrário, o mesmo patamar de

referência tomado inicialmente para a entrada. Se o indicador de referência para sobrecompra for o 70, quando o cálculo dele retornar 75, há um ponto de entrada em modo vendido (aposta na queda do ativo) para o investidor. Quando voltar a uma região abaixo do nível 70 pela primeira vez, há a saída do investidor dessa operação. É nesse cenário que é apurado os ganhos e as perdas. Para a sobrevenda ocorre o mesmo procedimento, mas o nível do indicador é nas regiões inferiores, por exemplo, 30.

Outra análise que pode ser realizada é a de supor para cada operação aberta um capital investido de R\$ 100,00. A partir desse valor é possível medir o retorno em termos percentuais e comparar com outros rendimentos da economia. Os comandos para isso acrescentam uma coluna na tabela “resultado” chamada “Valor”. Como cada ponto do contrato futuro equivale a R\$ 0,20, basta uma multiplicação simples dos pontos feitos nas operações para se chegar na quantia final.

5 RESULTADOS

Depois de calcular cada retorno em cada base de dados, em diferentes períodos do índice de força relativa e de sua escala, é o momento de apresentar os resultados obtidos.

Dentro da escala do índice de força relativa, foram escolhidos como medida de inversão do movimento de alta os pontos 60, 65, 70, 75, 80, 85 e 90. Já como métrica de inversão do movimento de baixa os pontos 10, 15, 20, 25, 30 e 35. Essas pontuações nada mais são do que uma medida que toma como referência a base 100. Quanto mais distante desse marco, há um indício de sobrevenda, ou seja, os preços caíram além do histórico de preços recentes. Por outro lado, quanto mais próximo de 100, existe um alerta de sobrecompra, no qual os preços subiram além do histórico recente de preços do ativo. Para cada um desses níveis, foram calculados os retornos das operações a partir do primeiro gatilho de inversão até o ponto de saída desse gatilho; ou seja, quando a cotação do ativo ultrapassa o valor do IFR, é disparado um gatilho de compra ou venda e quando ele ultrapassa novamente, mas no sentido oposto, é acionado outro gatilho, que é o encerramento da ordem aberta.

Para entender as próximas figuras, é necessário ficar bem claro o que cada representação irá explicar.

Figura 10 - Representação gráfica do Índice de Força Relativa



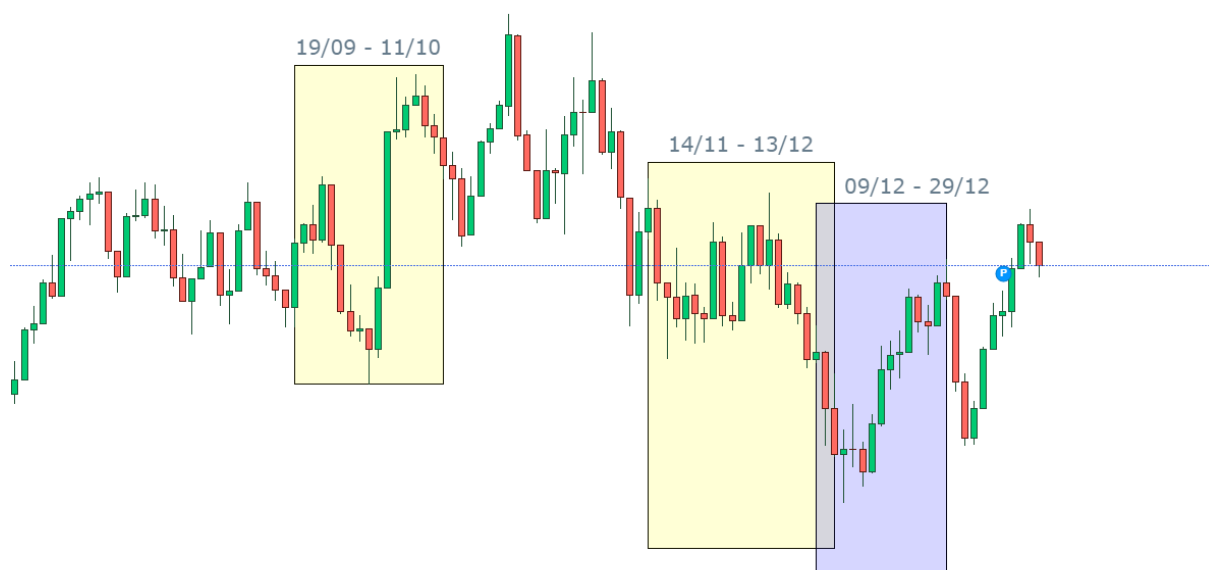
Fonte: Investing (2023)

Na figura 10, a curva representa o resultado do cálculo do indicador de força relativa, de acordo com a configuração das médias móveis definidas. Por padrão, as

médias móveis serão exibidas como períodos nos gráficos que viram a frente. Conforme mencionado em etapas anteriores, foram utilizadas as médias móveis nove e 14 para cálculo do índice de força relativa. Sendo assim, a média móvel de nove períodos será denominada “9 períodos” e a média móvel de 14 períodos aparecerá como “14 períodos”. Do lado direito da imagem há uma marcação dos pontos de sobrecompra (nível 70) e sobrevenda (nível 30), onde a probabilidade de inversão do movimento do ativo, segundo a teoria do índice de força relativa, é grande.

Antes de cada apresentação das tabelas resultado, será exibido em uma figura o movimento geral dos preços do ativo futuro do Ibovespa das bases de informações coletadas.

Figura 11 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (1 minuto)



Fonte: Investing

Quadro 8 - Operações bem-sucedidas para o período entre 19/09/2022 e 11/10/2022 (1 minuto)

	IFR VENDA (sobrecapra)						
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	62,50%	62,95%	63,93%	64,69%	67,96%	68,07%	64,37%
14 períodos	58,46%	59,20%	61,54%	60,44%	61,17%	58,00%	55,00%

IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	57,50%	62,59%	61,64%	64,71%	63,50%	64,57%	-
14 períodos	66,67%	66,67%	65,22%	55,95%	64,18%	62,76%	-

Fonte: Autor

Entre 19/09/22 e 11/10/22, verifica-se em geral, que o IFR calculado à média móvel de 14 períodos e à média móvel de nove períodos possuem desempenhos próximos em termos de operações bem-sucedidas. Em operações vendidas (sobrecompra) do período 14, se destacam o nível 70, 75 e 80; enquanto nas operações comprado (sobrevenda) os melhores resultados ficam nos pontos 10, 15 e 20 do indicador. Por outro lado, no período nove, as operações de venda possuem maior sucesso no patamar que vai de 70 até o 90; já na compra, os melhores pontos de entrada estão do 25 ao 35. Embora um ou outro nível se destaque mais, todos possuem um grau de assertividade muito baixo para uma aposta confiável (muito próximo de 50% - pode ser que o valor perdido aplicado não seja totalmente restituído).

Quadro 9 - Operações bem-sucedidas para o período entre 14/11/2022 e 13/12/2022 (1 minuto)

IFR VENDA (sobrecompra)							
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	67,94%	66,90%	66,95%	66,12%	68,46%	65,54%	65,48%
14 períodos	64,27%	66,32%	66,04%	61,73%	71,55%	62,50%	50,00%
IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	64,71%	66,67%	65,63%	64,61%	64,18%	62,91%	-
14 períodos	78,26%	62,12%	65,08%	60,44%	63,29%	63,45%	-

Fonte: Autor

No quadro 9, os pontos de sobrecompra conseguiram bons resultados nos dois períodos de média móvel calculadas do IFR. Vale destacar o ponto 80 do

período 14, onde mostra que 71,55% de todas as operações foram bem-sucedidas, ou seja, obtiveram lucro. Os pontos de sobrevenda também foram relativamente satisfatórios, destacando-se o nível 10 do período 14, com quase 80% das operações com lucro.

Quadro 10 - Operações bem-sucedidas para o período entre 09/12/2022 e 29/12/2022 (1 minuto)

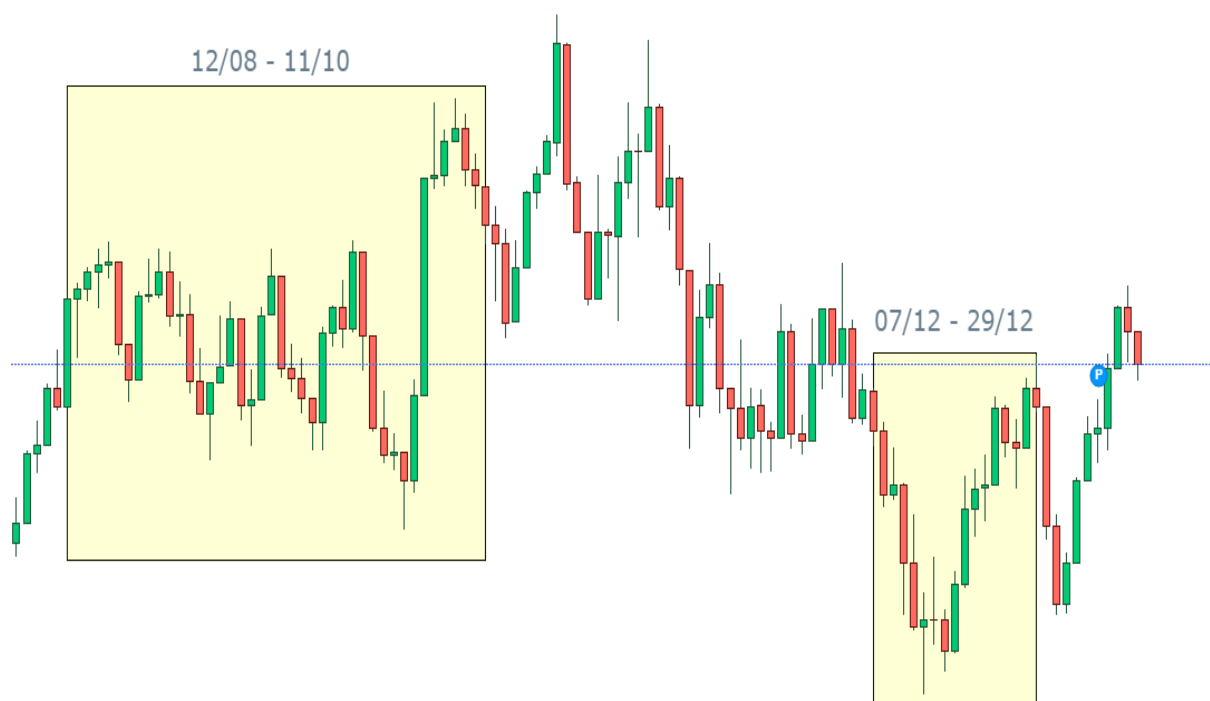
		IFR VENDA (sobrecompra)						
		60	65	70	75	80	85	90
9 períodos		62,44%	61,40%	64,11%	70,92%	65,46%	67,70%	65,56%
14 períodos		61,57%	62,34%	66,91%	65,70%	65,96%	48,84%	65,00%
		IFR COMPRA (sobrevenda)						
		10	15	20	25	30	35	
9 períodos		64,71%	67,41%	64,25%	63,19%	64,18%	66,80%	-
14 períodos		53,85%	57,50%	67,03%	61,22%	64,61%	66,76%	-

Fonte: Autor

O quadro 10 exhibe bons resultados para sobrecompra e sobrevenda, girando em torno de 60%, e expressividade apenas no período 9 no nível 75.

A seguir os resultados para o tempo gráfico de cinco minutos:

Figura 12 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (5 minutos)



Fonte: Investing

Quadro 11 - Resultado para o período entre 12/08/2022 e 11/10/2022 (5 minutos)

	IFR VENDA (sobrecompra)						
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	66,98%	62,77%	58,62%	60,34%	58,26%	58,23%	69,05%
14 períodos	63,33%	59,64%	51,69%	52,75%	48,44%	53,12%	70,00%
	IFR COMPRA (sobrevenda)						
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	78,38%	62,50%	68,18%	66,86%	73,04%	66,30%	-
14 períodos	71,43%	64,00%	64,44%	63,29%	66,41%	68,48%	-

Fonte: Autor

Orientando o estudo a um tempo gráfico mais longo (o de cinco minutos), pode-se realizar as mesmas análises anteriormente feitas. Durante o intervalo de datas da tabela acima exposta, pode-se verificar bons resultados nas extremidades

dos valores do IFR (10 e 90) para os dois períodos de média móvel de cálculo do indicador.

Quadro 12 - Resultado para o período entre 07/12/2022 e 29/12/2022 (5 minutos)

		IFR VENDA (sobrecompra)						
		60	65	70	75	80	85	90
9 períodos		61,54%	68,75%	66,67%	66,67%	67,39%	70,97%	73,33%
14 períodos		68,70%	65,98%	70,18%	64,71%	61,54%	83,33%	-
		IFR COMPRA (sobrevenda)						
		10	15	20	25	30	35	
9 períodos		58,33%	80,77%	82,98%	70,15%	67,78%	71,43%	-
14 períodos		75,00%	25,00%	77,78%	80,00%	67,74%	60,26%	-

Fonte: Autor

No quadro 12, assim como no quadro 11, as extremidades foram pontos do IFR que mostraram boas chances de lucro. Pode-se levar em consideração nesse período a tendência que o gráfico seguiu: primeiro uma queda e, logo em seguida, uma alta. Esse fenômeno pode ter demonstrado a eficiência do indicador em tendências e em um tempo gráfico mais espaçado. É importante ter cautela e frisar que o indicador de força relativa pode apresentar um comportamento não favorável a estratégia de encerramento da operação adotada: o sinal do gatilho de saída da operação pode estar em uma região de preço não atrativa. No exemplo da figura abaixo o ponto de gatilho de saída da operação de sobrevenda está em um patamar de preço inferior ao da entrada, sugerindo um prejuízo. O contrário também pode ocorrer para casos de sobrecompra, no qual o preço do ativo esteja ainda mais alto que o de entrada.

Figura 13 - Demonstração de ineficiência do Indicador de Força Relativa



Fonte: Investing (2022)

Figura 14 - Mapeamento dos dados coletados no gráfico diário do Ibovespa Futuro (1 dia)



Fonte: Investing

A seguir os resultados para o tempo gráfico de um dia:

Quadro 13 - Resultado para o período entre 02/01/2015 e 31/12/2022 (1 dia)

	IFR VENDA (sobrecompra)						
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	54,04%	55,62%	50,94%	52,52%	49,59%	50,57%	52,54%
14 períodos	60,32%	50,82%	54,13%	56,32%	52,38%	48,65%	52,17%
	IFR COMPRA (sobrevenda)						
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	65,00%	67,24%	70,79%	66,67%	60,65%	63,48%	-
14 períodos	62,50%	57,14%	73,08%	68,52%	70,51%	74,59%	-

Fonte: Autor

O quadro 13 evidencia os resultados das operações em um intervalo de tempo bem grande (aproximadamente 8 anos). Em relação ao gatilho de sobrecompra, o indicador não foi eficaz; em contrapartida, para entrar comprado no contrato futuro do Ibovespa demonstrou bons resultados para o período 14 entre a escala de 20 a 35 do IFR.

No tempo gráfico de um minuto, não foi possível identificar bons padrões de negociação. Durante dois períodos analisados (19/09 – 11/10 e 09/12 – 29/12), os resultados foram inexpressivos e somente no período de 14/11 a 13/12 verificou operações atrativas.

No tempo gráfico de cinco minutos, os aprendizados foram mais visíveis: durante os dois períodos analisados (12/08 – 11/10 e 07/12 – 29/12), os valores de extremidade do IFR resultaram em boas oportunidades de lucro quando a força relativa é calculada com média móvel de 14 períodos.

No tempo gráfico de um dia, operar na direção da alta se sobressaiu (sobrevenda). É relativamente plausível subtender que o índice Ibovespa sobe ao decorrer dos anos, à medida que novos ativos são incorporados no ativo base, mais pessoas participam do mercado de renda variável. Nessa perspectiva, a probabilidade de ganhos na negociação comprado entre dias seria maior.

Na intenção de consolidar os resultados por tempo gráfico, a seguir há uma junção dos resultados em uma tabela com uma média dos retornos ponderada pela quantidade de dias em cada base de dados.

Quadro 14 - Consolidado 1 minuto

		IFR VENDA (sobrecompra)							
		60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos		62,50%	62,95%	63,93%	64,69%	67,96%	68,07%	64,37%	19/09/22 - 11/10/22
9 períodos		67,94%	66,90%	66,95%	66,12%	68,46%	65,54%	65,48%	14/11/22 - 13/12/22
9 períodos		62,44%	61,40%	64,11%	70,92%	65,46%	67,70%	65,56%	09/12/22 - 29/12/22
		64,64%	64,08%	65,18%	67,02%	67,45%	66,96%	65,15%	
14 períodos		58,46%	59,20%	61,54%	60,44%	61,17%	58,00%	55,00%	19/09/22 - 11/10/22
14 períodos		64,27%	66,32%	66,04%	61,73%	71,55%	62,50%	50,00%	14/11/22 - 13/12/22
14 períodos		61,57%	62,34%	66,91%	65,70%	65,96%	48,84%	65,00%	09/12/22 - 29/12/22
		61,64%	62,91%	64,84%	62,44%	66,64%	57,19%	55,85%	
		IFR COMPRA (sobrevenda)							
		10	15	20	25	30	35		
9 períodos		57,50%	62,59%	61,64%	64,71%	63,50%	64,57%		19/09/22 - 11/10/22

	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	64,71%	66,67%	65,63%	64,61%	64,18%	62,91%	14/11/22 - 13/12/22
9 períodos	64,71%	67,41%	64,25%	63,19%	64,18%	66,80%	09/12/22 - 29/12/22
	62,40%	65,57%	63,96%	64,24%	63,96%	64,54%	
14 períodos	66,67%	66,67%	65,22%	55,95%	64,18%	62,76%	19/09/22 - 11/10/22
14 períodos	78,26%	62,12%	65,08%	60,44%	63,29%	63,45%	14/11/22 - 13/12/22
14 períodos	53,85%	57,50%	67,03%	61,22%	64,61%	66,76%	09/12/22 - 29/12/22
	67,63%	62,27%	65,68%	59,22%	63,95%	64,17%	

Fonte: Autor

Diante dos resultados no quadro referente a um minuto, existe uma clara observação que o ponto de sobrecompra de maior destaque é quando o indicador chega ao nível 80. Pelo lado da sobrevenda, os pontos mais nítidos de entrada são o 10, 20 e 35. Essas análises estão voltadas ao aspecto de sucesso das operações, ou seja, de todas as negociações abertas, a porcentagem explica quantas foram positivas, excedendo não em muito a 50%, o que indica uma leve vantagem, mas não o bastante, para se apoiar diretamente no indicador de força relativa.

Quadro 15 - Consolidado 5 minutos

	IFR VENDA (sobrecompra)							
	60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos	66,98%	62,77%	58,62%	60,34%	58,26%	58,23%	69,05%	12/08/22 - 11/10/22
9 períodos	61,54%	68,75%	66,67%	66,67%	67,39%	70,97%	73,33%	07/12/22 - 29/12/22
	65,41%	64,49%	60,94%	62,16%	60,89%	61,90%	70,28%	
14 períodos	63,33%	59,64%	51,69%	52,75%	48,44%	53,12%	70,00%	12/08/22 - 11/10/22
14 períodos	68,70%	65,98%	70,18%	64,71%	61,54%	83,33%		07/12/22 - 29/12/22
	64,88%	61,47%	57,02%	56,20%	52,21%	61,82%	49,83%	

IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	78,38%	62,50%	68,18%	66,86%	73,04%	66,30%	12/08/22 - 11/10/22
9 períodos	58,33%	80,77%	82,98%	70,15%	67,78%	71,43%	07/12/22 - 29/12/22
	72,60%	67,76%	72,44%	67,81%	71,52%	67,78%	
14 períodos	71,43%	64,00%	64,44%	63,29%	66,41%	68,48%	12/08/22 - 11/10/22
14 períodos	75,00%	25,00%	77,78%	80,00%	67,74%	60,26%	07/12/22 - 29/12/22
	72,46%	52,76%	68,28%	68,10%	66,79%	66,11%	

Fonte: Autor

No quadro de operações bem-sucedidas de cinco minutos, os pontos do indicador que funcionam como gatilhos de entrada são os extremos (10 e 90).

Na seção desenvolvimento da pesquisa foi proposta uma abordagem diferente sobre as simulações, no qual se utilizou uma ideia financeira das operações. Nesse tópico, será apresentado os resultados dessa iniciativa. Enquanto os quadros anteriores mostravam a assertividade das operações, os próximos darão uma visualização em reais das mesmas operações: será evidenciado o saldo entre os lucros e prejuízos obtidos com todas as negociações realizadas.

Quadro 16 - Resultado financeiro das operações de 1 minuto

IFR VENDA (sobrec compra)								
	60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos	222,00	275,00	536,00	-240,00	-124,00	-367,00	-279,00	19/09/22 - 11/10/22
9 períodos	-2450,00	-2225,00	-1926,00	-1450,00	-1251,00	-667,00	-503,00	14/11/22 - 13/12/22
9 períodos	-658,00	-981,00	-595,00	-989,00	-377,00	-329,00	-161,00	09/12/22 - 29/12/22
	-1085,77	-1071,04	-759,60	-931,42	-642,15	-475,11	-334,36	

	60	65	70	75	80	85	90	
14 períodos	650,00	569,00	-123,00	378,00	0,00	-11,00	-56,00	19/09/22 - 11/10/22
14 períodos	-911,00	-1031,00	-1091,00	-420,00	-615,00	-166,00	-28,00	14/11/22 - 13/12/22
14 períodos	-193,00	-353,00	-648,00	-407,00	-45,00	282,00	19,00	09/12/22 - 29/12/22
	-207,09	-325,91	-655,13	-160,36	-256,42	10,51	-23,68	
	IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35		
9 períodos	-8,00	-117,00	-37,00	279,00	662,00	57,00		19/09/22 - 11/10/22
9 períodos	72,00	15,00	295,00	490,00	770,00	541,00		14/11/22 - 13/12/22
9 períodos	183,00	61,00	-377,00	-246,00	246,00	637,00		09/12/22 - 29/12/22
	77,75	-14,32	-1,68	214,02	587,06	412,92		
14 períodos	24,00	147,00	260,00	-261,00	421,00	804,00		19/09/22 - 11/10/22
14 períodos	84,00	-55,00	-596,00	-695,00	-159,00	-357,00		14/11/22 - 13/12/22
14 períodos	-148,00	-158,00	102,00	99,00	253,00	756,00		09/12/22 - 29/12/22
	-0,91	-19,36	-123,89	-331,08	143,64	330,40		

Fonte: Autor

Em relação aos gatilhos de sobrecompra do indicador, a média ponderada demonstra que a escala 85 foi a que gerou saldo positivo quando usada uma média móvel 14 no cálculo do índice de força relativa. Em contrapartida, nos parâmetros de sobrevenda, apontaram lucros atrativos a região 30 e 35 para ambos os períodos, especialmente a média móvel nove.

Quadro 17 - Resultado financeiro das operações de 5 minutos

IFR VENDA (sobrecompra)								
	60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos	-547,00	-156,00	353,00	474,00	309,00	73,00	-90,00	12/08/22 – 11/10/22
9 períodos	-444,00	-977,00	-1029,00	-694,00	-374,00	-365,00	-111,00	07/12/22 – 29/12/22
	-517,32	-392,56	-45,20	137,46	112,20	-53,20	-96,05	
14 períodos	766,00	557,00	915,00	788,00	589,00	282,00	-124,00	12/08/22 – 11/10/22
14 períodos	-266,00	-695,00	-281,00	-97,00	-159,00	-185,00	0,00	07/12/22 – 29/12/22
	468,64	196,25	570,39	533,00	373,47	147,44	-88,27	
IFR COMPRA (sobrevenda)								
	10	15	20	25	30	35		
9 períodos	217,00	176,00	724,00	750,00	1839,00	1346,00		12/08/22 – 11/10/22
9 períodos	-269,00	150,00	294,00	368,00	451,00	679,00		07/12/22 – 29/12/22
	76,97	168,51	600,10	639,93	1439,07	1153,81		
14 períodos	-43,00	93,00	253,00	205,00	527,00	711,00		12/08/22 – 11/10/22
14 períodos	51,00	-213,00	-205,00	193,00	356,00	-121,00		07/12/22 – 29/12/22
	-15,92	4,83	121,03	201,54	477,73	471,27		

Fonte: Autor

O tempo gráfico de cinco minutos se sobressaiu em termos de resultado operacional. É visível os saldos mais volumosos quando comparados as operações no tempo gráfico de um minuto. A curiosidade ficou no período que mais gerou lucros: enquanto na sobrecompra o período de 14 intervalos foi mais eficiente, na sobrevenda o contrário foi verdade, o de nove períodos resultou em quantias maiores. As regiões de maior interesse ficaram no 70 e 30, respectivamente.

Quadro 18 - Resultado financeiro das operações de 1 dia

IFR VENDA (sobrecompra)							
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	6500,60	2754,60	3326,60	3136,60	2287,00	-457,80	-2203,80
14 períodos	10990,40	8201,60	2489,60	3765,80	4617,00	1762,20	346,80
IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	3451,80	5622,20	13910,60	16217,60	15852,20	11899,80	
14 períodos	-329,00	521,20	3044,00	6269,60	2427,80	7610,00	

Fonte: Autor

Nas operações de mais de um dia, usando aquele conceito já visto de ajuste diário, alguns resultados são bem chamativos. A lógica seguiu a mesma do de cinco minutos, no qual as melhores respostas na sobrecompra ficaram no período 14 e na sobrevenda com o de nove períodos.

Através do saldo de lucros e prejuízos não há informações suficientes para assumir um posicionamento sobre o quão eficaz foi o nível do indicador de força relativa como estratégia de negociação. Entendendo que existe a necessidade de alocar garantias nas operações de “day trade” (pode variar de corretora para corretora), para tornar o estudo ainda mais realista, a ideia é supor as quantias apostadas em sua totalidade e verificar a viabilidade dos investimentos. Para cada perda, será repostado o valor e para cada lucro auferido, será retirado esse ganho, de forma que os valores iniciais de negociação sejam sempre R\$ 100,00. Como esse procedimento corresponde ao mesmo valor da soma dos lucros e prejuízos, basta realizar o cálculo de retorno para um investimento de R\$ 100,00:

$$\text{Retorno} = (\text{Lucro ou Prejuízo} - 100) \div 100 \quad (8)$$

Quadro 19 - Retornos obtidos nas operações de 1 minuto

IFR VENDA (sobrecapra)								
	60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos	122%	175%	436%	-340%	-224%	-467%	-379%	19/09/22 - 11/10/22
9 períodos	-2550%	-2325%	-2026%	-1550%	-1351%	-767%	-603%	14/11/22 - 13/12/22
9 períodos	-758%	-1081%	-695%	-1089%	-477%	-429%	-261%	09/12/22 - 29/12/22
	-1186%	-1171%	-860%	-1031%	-742%	-575%	-434%	
14 períodos	550%	469%	-223%	278%	-100%	-111%	-156%	19/09/22 - 11/10/22
14 períodos	-1011%	-1131%	-1191%	-520%	-715%	-266%	-128%	14/11/22 - 13/12/22
14 períodos	-293%	-453%	-748%	-507%	-145%	182%	-81%	09/12/22 - 29/12/22
	-307%	-426%	-755%	-260%	-356%	-89%	-124%	
IFR COMPRA (sobrevenda)								
	10	15	20	25	30	35		
9 períodos	-108%	-217%	-137%	179%	562%	-43%		19/09/22 - 11/10/22
9 períodos	-28%	-85%	195%	390%	670%	441%		14/11/22 - 13/12/22
9 períodos	83%	-39%	-477%	-346%	146%	537%		09/12/22 - 29/12/22
	-22%	-114%	-102%	114%	487%	313%		
14 períodos	-76%	47%	160%	-361%	321%	704%		19/09/22 - 11/10/22
14 períodos	-16%	-155%	-696%	-795%	-259%	-457%		14/11/22 - 13/12/22
14 períodos	-248%	-258%	2%	-1%	153%	656%		09/12/22 - 29/12/22
	-101%	-119%	-224%	-431%	44%	230%		

Fonte: Autor

Quadro 20 - Retornos obtidos nas operações de 5 minutos

IFR VENDA (sobrecapra)								
	60	65	70	75	80	85	90	
9 períodos	-647%	-256%	253%	374%	209%	-27%	-190%	12/08/22 - 11/10/22
9 períodos	-544%	-1077%	-1129%	-794%	-474%	-465%	-211%	07/12/22 - 29/12/22
	-617%	-493%	-145%	37%	12%	-153%	-196%	

	60	65	70	75	80	85	90	
14 períodos	666%	457%	815%	688%	489%	182%	-224%	12/08/22 - 11/10/22
14 períodos	-366%	-795%	-381%	-197%	-259%	-285%	-100%	07/12/22 - 29/12/22
	369%	96%	470%	433%	273%	47%	-188%	
	IFR COMPRA (sobrevenda)							
	10	15	20	25	30	35		
9 períodos	117%	76%	624%	650%	1739%	1246%		12/08/22 - 11/10/22
9 períodos	-369%	50%	194%	268%	351%	579%		07/12/22 - 29/12/22
	-23%	69%	500%	540%	1339%	1054%		
14 períodos	-143%	-7%	153%	105%	427%	611%		12/08/22 - 11/10/22
14 períodos	-49%	-313%	-305%	93%	256%	-221%		07/12/22 - 29/12/22
	-116%	-95%	21%	102%	378%	371%		

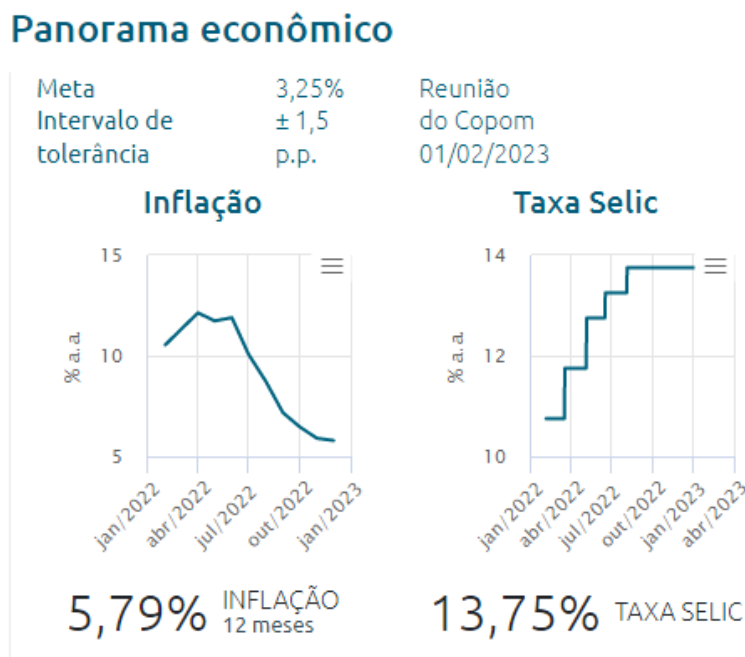
Fonte: Autor

Quadro 21 - Retornos obtidos nas operações de um dia

	IFR VENDA (sobrecopra)						
	60	65	70	75	80	85	90
9 períodos	6401%	2655%	3227%	3037%	2187%	-558%	-2304%
14 períodos	10890%	8102%	2390%	3666%	4517%	1662%	247%
	IFR COMPRA (sobrevenda)						
	10	15	20	25	30	35	
9 períodos	3352%	5522%	13811%	16118%	15752%	11800%	
14 períodos	-429%	421%	2944%	6170%	2328%	7510%	

Fonte: Autor

Figura 15 - Taxa Selic



Fonte: Banco Central (03/02/2023 09:45)

Os resultados em termos percentuais podem ser comparados com alguns índices da economia como a taxa básica de juros (conhecido popularmente como Selic), que é referência para muitos ativos, principalmente aqueles ligados aos títulos do governo. Para converter a taxa Selic em valores mensais, é preciso realizar a seguinte conta:

$$(1 + \text{taxa})^{(1 \div 12)} - 1 \quad (9)$$

Fazendo o cálculo para 13,75% a taxa mensal fica 1,0794%. Quando se trata do período anual, a taxa de juros precisa ser acumulada por meio da fórmula:

$$[((1 + \text{taxa}^1) \times (1 + \text{taxa}^2) \times \dots \times (1 + \text{taxa}^n)) - 1] \times 100 \quad (10)$$

Quadro 22 - Retornos mensais de 2015 a 2022 da SELIC e seu acumulado

Mês/Ano	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Janeiro	0,94%	1,06%	1,09%	0,58%	0,54%	0,38%	0,15%	0,73%
Fevereiro	0,82%	1,00%	0,87%	0,47%	0,49%	0,29%	0,13%	0,76%
Março	1,04%	1,16%	1,05%	0,53%	0,47%	0,34%	0,20%	0,93%
Abril	0,95%	1,06%	0,79%	0,52%	0,52%	0,28%	0,21%	0,83%
Mai	0,99%	1,11%	0,93%	0,52%	0,54%	0,24%	0,27%	1,03%

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Junho	1,07%	1,16%	0,81%	0,52%	0,47%	0,21%	0,31%	1,02%	
Julho	1,18%	1,11%	0,80%	0,54%	0,57%	0,19%	0,36%	1,03%	
Agosto	1,11%	1,22%	0,80%	0,57%	0,50%	0,16%	0,43%	1,17%	
Setembro	1,11%	1,11%	0,64%	0,47%	0,46%	0,16%	0,44%	1,07%	
Outubro	1,11%	1,05%	0,64%	0,54%	0,48%	0,16%	0,49%	1,02%	
Novembro	1,06%	1,04%	0,57%	0,49%	0,38%	0,15%	0,59%	1,02%	
Dezembro	1,16%	1,12%	0,54%	0,49%	0,37%	0,16%	0,77%	1,12%	
	13,29%	14,03%	9,96%	6,42%	5,95%	2,75%	4,44%	12,38%	93,13%

Fonte: Receita Federal (Taxa de Juros Selic) – gov.br

Figura 16 - Rendimento Ibovespa 2015 a 2022



Fonte: Investing (2023)

Diante das transformações da taxa Selic para valores comparáveis no tempo e a figura 16 mostrando o rendimento da principal medida de referência do mercado de renda variável, pode-se analisar se os rendimentos das operações com o contrato futuro do Ibovespa superaram esses indicadores da economia. Enquanto o Ibovespa rendeu em oito anos 175% (uma multiplicação do investimento em quase três vezes) e a taxa Selic 93,13%, algumas operações com o indicador de força relativa chegaram a render 109 vezes o investimento inicial em uma região de sobrecompra (quadro 21, 14 períodos, ponto 60) e 162 vezes o investimento inicial

em uma região de sobrevenda (quadro 21, 9 períodos, ponto 25). Em relação a resultados mensais, mesmo tomando como base o rendimento anual da taxa Selic de 12,38% para o ano de 2022, algumas operações com o indicador de força relativa alcançaram retornos de cinco vezes o investimento inicial em regiões de sobrecompra e 14 vezes o investimento inicial em uma região de sobrevenda

6 CONCLUSÃO

O estudo do assunto sobre minicontratos futuro do Ibovespa e sobre o indicador de força relativa se mostra relevante para qualquer investidor que queira aperfeiçoar seu olhar sobre o índice Ibovespa ou mesmo conhecer como funciona na prática o uso do indicador de força relativa. O conhecimento sobre o comportamento de uma variável de mercado pode resultar em oportunidades de lucro ou mitigação dos prejuízos, até um melhor posicionamento diante de contextos econômicos adversos.

O cenário com poucos conjuntos de informações não é suficiente para aprender padrões de comportamento do contrato futuro do Ibovespa a partir do indicador de força relativa. É necessário um trabalho diligente de sucessivas coletas e processamento das informações do preço em diferentes tempos gráficos para um aperfeiçoamento das técnicas de negociação utilizando o indicador de força relativa. Um dos principais aspectos negativos dessa estratégia reside no fato que o investidor comum precisa estar munido de um capital significativo, capaz de repor as perdas quando o lucro não o fizer.

Embora dotados de pouco material quantitativo, pôde-se observar através dos retornos uma simulação de como seria operar seguindo “à risca” o indicador de força relativa. Em vista do que foi apresentado nos quadros da seção resultados, ficou evidente que as operações no tempo gráfico de cinco minutos e aquelas carregadas por mais de um dia, superaram os indicadores de referência da economia (Selic e Ibovespa). Sendo assim, em certa medida, considerando as limitações do estudo, o objetivo principal de analisar a viabilidade do indicador de força relativa foi cumprida. Em regiões de sobrecompra, o indicador de força relativa medido com média móvel de 14 períodos se destacou; enquanto em regiões de sobrevenda, o indicador de força relativa calculado por médias móveis de nove períodos se sobressaiu. Na escala do indicador, os pontos mais relevantes foram o 70 (sobrecompra) e o 30 (sobrevenda).

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, R. F. F.; PEREIRA, P. L.V. **Análise do Desempenho de Regras de Análise Técnica Aplicada ao Mercado Intradiário do Contrato Futuro do Índice Ibovespa**. FGV-EESP. 2009.

BM&FBOVESPA; CVM. **Mercado de derivativos no Brasil: conceitos, produtos e operações**. 2015, 1ª edição. Rio de Janeiro.

BM&FBOVESPA. **Contratos derivativos: operações de rolagem**. Disponível em: <https://www.b3.com.br/data/files/96/A4/E3/EB/70B32510773C9C1592D828A8/Operacao-Estruturada-de-Rolagem.pdf>. Acesso em 23/09/2022.

Calculadora de dias úteis. Disponível em: <https://www.dias-uteis.com/>. Acesso em 02/02/2023 10:00.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Análise de Investimentos: histórico, principais ferramentas e mudanças conceituais para o futuro / Associação de Analistas e Profissionais de Investimentos no Mercado de Capitais - APIMEC**. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2017.

Critério para a Apuração dos Preços de Ajuste – Fevereiro 2009. **B3**. Disponível em: https://www.b3.com.br/data/files/E6/F4/62/6A/1F19E410AB87A7E492D828A8/Metodologia_Fev09.pdf. Acesso em 13/02/2023 20:00.

DANTAS, D. H. C. **Operações de derivativos e mercado internacional**. Senac São Paulo. 2020, 144 páginas.

ELDER, A. **Como se transformar em um operador e investidor de sucesso**. Alta Books. 1ª edição. Rio de Janeiro, 2021. 304 páginas.

GUIMARAES, D. P. G. et al. **É possível bater o Ibovespa com Operações de Análise Técnica no Mercado Futuro?** 2011. Disponível em: <https://rac.anpad.org.br/index.php/rac>. Acesso em 04/10/2022 20:22.

HULL, J. C. **Opções, Futuros e Outros Derivativos**. 9ª edição 2016. Bookman.

MANKIW, N. G. **Introdução à economia**. 6ª edição, 2013. Cengage Learning. 856 páginas.

MURPHY, J. J. **Análise técnica do mercado financeiro: guia definitivo e métodos de negociação**. Alta Books, 2021. 576 páginas.

O que é o ajuste diário no mercado de contratos futuros? **ADVFN Brasil**. Disponível em: <https://br.advfn.com/investimentos/futuros/ajuste-diario#:~:text=O%20Pre%C3%A7o%20de%20Ajuste%20%C3%A9,pre%C3%A7o%20de%20fechamento%20do%20contrato>. Acesso em 01/02/2023 09:20.

PEREIRA, L.M; MELLO, E. M. **Derivativos: negociação e precificação**. 2ª edição, 2021. Saint Paul Editora.

Taxa de Juros Selic. **gov.br**. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic>. Acesso em 06/02/2023 19:45.