

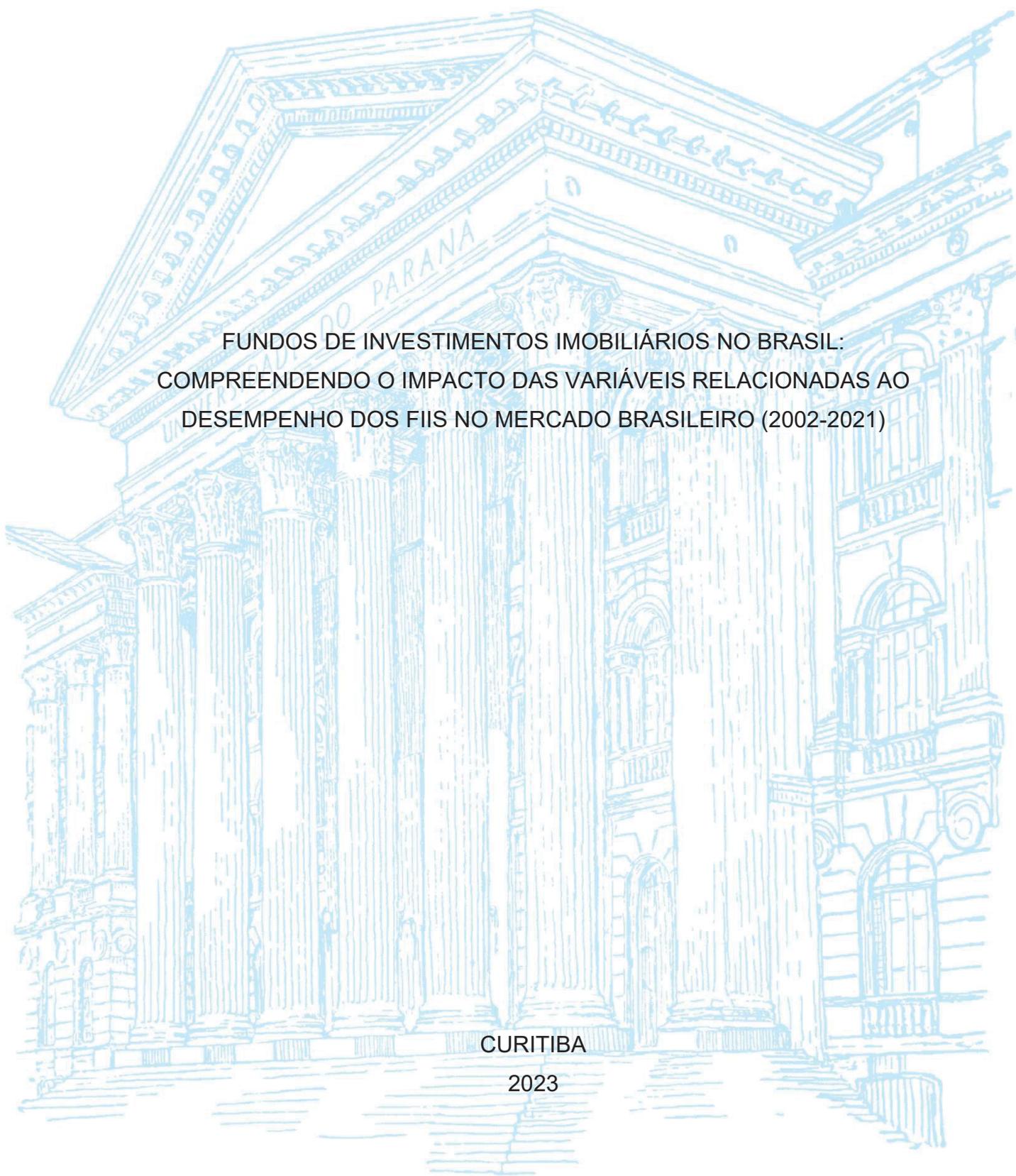
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RENÊ FERNANDO DE LEMOS

FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO BRASIL:
COMPREENDENDO O IMPACTO DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO
DESEMPENHO DOS FIIS NO MERCADO BRASILEIRO (2002-2021)

CURITIBA

2023



RENÊ FERNANDO DE LEMOS

FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO BRASIL:
COMPREENDENDO O IMPACTO DAS VARIÁVEIS RELACIONADAS AO
DESEMPENHO DOS FIIS NO MERCADO BRASILEIRO (2002-2021)

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Economia, PPGEcon, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme da Silva Vieira

CURITIBA

2023

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Lemos, Renê Fernando de

Fundos de investimentos imobiliários no Brasil : compreendendo o impacto de variáveis relacionadas ao desempenho dos FIs no mercado brasileiro (2002-2021) / Renê Fernando de Lemos. – Curitiba, 2023.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Economia.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira.

1. Mercado imobiliário. 2. Investimento imobiliário. 3. Preço. 4. Análise de desempenho. I. Vieira, José Guilherme Silva. II. Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

Bibliotecária: Maria Lidiane Herculano Graciosa CRB-9/2008

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ECONOMIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **RENÊ FERNANDO DE LEMOS** intitulada: **FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO BRASIL: COMPREENDENDO O IMPACTO DE VARIÁVEIS RELACIONADAS AO DESEMPENHO DOS FIIS NO MERCADO BRASILEIRO (2002-2021)**, sob orientação do Prof. Dr. JOSÉ GUILHERME SILVA VIEIRA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 11 de Julho de 2023.

Assinatura Eletrônica

19/07/2023 19:45:47.0

JOSÉ GUILHERME SILVA VIEIRA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

12/07/2023 19:42:10.0

ELSON RODRIGO DE SOUZA SANTOS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA)

Assinatura Eletrônica

12/07/2023 16:16:33.0

ADALTO ACIR ALTHAUS JUNIOR

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho a meus pais, minha esposa, meu irmão e família, que sempre foram a fortaleza e o incentivo em minha escolha de prosseguir estudando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, e ao que Ele representa para mim e minha família.

Ao Prof. Dr. José Guilherme da Silva Vieira, que me suportou nesta jornada, além de ser um professor e ser humano exemplar. Serei eternamente grato por poder ter recebido alguns de seus ensinamentos e pelo tempo que empregou para me auxiliar neste projeto.

Aos meus queridos pais Jairo César de Lemos e Luzia Apolônia de Lemos, que sempre me acompanham e me ensinam sobre a vida.

À minha esposa Silvana Klein de Lemos por todo o apoio e companheirismo nos momentos de alegria e tristeza.

Ao meu irmão Ricardo e família, por sempre estarem comigo e serem meus exemplos durante toda minha vida.

Aos meus amigos que conheci durante a vida, pelos momentos de trocas de conhecimento, parceria e principalmente boas risadas.

Aos professores do PPGECON que, num momento tão difícil como foi o da COVID-19, continuaram fazendo o possível e o impossível para compartilhar seus conhecimentos, reforçando quão nobre e essencial é a carreira acadêmica e o papel dos professores na sociedade.

Aos futuros mestres e colegas que ingressaram comigo no PPGECON, pelas trocas de conhecimento e parceria durante toda a jornada. Espero que todos tenham muito mais sucesso pela frente.

Believe you can and you're halfway there.

Theodore Roosevelt

RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar a variação do preço de fechamento dos FII's do mercado brasileiro e seu desempenho nos últimos 20 anos. As variáveis independentes deste trabalho são variáveis geralmente encontradas nos prospectos de fundos de investimento imobiliário, bem como outros índices amplamente utilizados que refletem condições macroeconômicas e de mercado. Para alcançar este objetivo, é proposta uma análise no tocante a variação do preço de fundos de investimentos imobiliários e as variáveis possivelmente relacionadas. De forma complementar, são realizadas análises de desempenho em três diferentes cenários com uma carteira hipotética que considera os fundos com maior liquidez no período analisado, nos principais setores deste mercado. Os dados coletados são do período de 01.2002 a 12.2021. Para a primeira etapa, foram realizadas regressões Pooled OLS (POLS) e Dados em Painel com Efeitos Fixos para buscar a função estimada mais apropriada para a explicação da variação de preço destes fundos e seus determinantes, além disso foi performada uma regressão alternativa utilizando estimadores GMM. Na segunda etapa, foi realizada uma análise de desempenho utilizando as métricas de Retorno Absoluto, Índice de Sharpe, Índice de Treynor e Alfa de Jensen. Por fim, foi possível concluir que, quando analisadas em conjunto, das variáveis do estudo apenas a variação do preço de fechamento do dia anterior e o retorno percentual do IFIX obtiveram resultados estatisticamente significativos em relação à variável dependente. Já individualmente, a maioria das variáveis apresenta resultados estatisticamente significativos, porém com baixos valores de coeficiente, exceto para os índices, sugerindo que os movimentos gerais do mercado possam ter mais influência na variação do preço de fechamento. Na análise de desempenho, verificou-se que os FII's performaram com rentabilidades superiores ao CDI nos últimos 20 anos, enquanto entre os anos de 2019 e 2021 houve uma redução significativa nas rentabilidades e entre os anos 2015-2016 houve maior volatilidade, porém com retorno absoluto positivo e gestão de risco resiliente, indicando uma gestão resiliente no período.

Palavras-chave: Fundos. Preço Fechamento. Determinantes. Performance.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the variation in the closing price of Brazilian real estate investment funds (FIIs) and their performance over the last 20 years. The independent variables in this study are typically found in the prospectuses of real estate investment funds, as well as other widely used indices that reflect macroeconomic and market conditions. To achieve this objective, an analysis of the variation in the price of real estate investment funds and the potentially related variables is proposed. In addition, performance analyses are conducted in three different scenarios with a hypothetical portfolio that considers the most liquid funds in the analyzed period, in the main sectors of this market. The data collected is from January 2002 to December 2021. For the first stage, Pooled OLS (POLS) regressions and Panel Data with Fixed Effects were performed to find the most appropriate estimated function to explain the price variation of these funds and their determinants. Furthermore, an alternative regression using GMM estimators was also performed. In the second stage, a performance analysis was conducted using the metrics of Absolute Return, Sharpe Ratio, Treynor Ratio, and Jensen's Alpha. Finally, it was possible to conclude that, when analyzed together, only the variation in the previous day's closing price and the percentage return of IFIX obtained statistically significant results with respect to the dependent variable. Individually, most of the variables show statistically significant results but with low coefficient values, except for the indices, suggesting that overall market movements may have more influence on the closing price variation. In the performance analysis, it was found that real estate investment funds outperformed the CDI (Interbank Deposit Certificate) over the last 20 years, while there was a significant reduction in returns between 2019 and 2021, and greater volatility between 2015-2016, but with a positive absolute return and resilient risk management, indicating resilient management during the period.

Keywords: Funds. Closing Price. Determinants. Performance.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PARTICIPAÇÃO DOS REITS POR SETOR NOS EUA - MAIO/2022	22
GRÁFICO 2 - COMPARATIVO DE RETORNO - REITs, S&P 500 E RUSSELL 2000	23
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO ANUAL DOS FIIS – 2017 A 2022	28
GRÁFICO 4 - NÚMERO DE INVESTIDORES COM POSIÇÃO EM CUSTÓDIA (2009-2022).....	29
GRÁFICO 5 - PARTICIPAÇÃO NA POSIÇÃO EM CUSTÓDIA (R\$) EM MAIO DE 2022.....	30
GRÁFICO 6 - COMPARAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA COTAÇÃO – IFIX, IMOB E IBOVESPA	30
GRÁFICO 7 - COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE IFIX (POR SEGMENTO) EM 2012	31
GRÁFICO 8 - COMPOSIÇÃO DO ÍNDICE IFIX (POR SEGMENTO) EM 2021	32
GRÁFICO 9 - DIVISÃO DAS QUATRO FASES DA EVOLUÇÃO DO IFIX	33
GRÁFICO 10 - PARTICIPAÇÃO NO PATRIMÔNIO LÍQUIDO POR TIPO DE FUNDO.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - ESTRUTURA REGULATÓRIA QUE REGE OS REITs NOS PAÍSES ASIÁTICOS.....	19
TABELA 2 - RETORNOS TOTAIS ANUAIS ACUMULADOS DOS PRINCIPAIS ÍNDICES AMERICANOS...	23
TABELA 3 - VALOR TOTAL LISTADO DO SETOR IMOBILIÁRIO NA EUROPA DESENVOLVIDA.....	25
TABELA 4 - VALOR TOTAL LISTADO DO SETOR IMOBILIÁRIO NA ÁSIA-PACÍFICO DESENVOLVIDA .	25
TABELA 5 - VALOR TOTAL LISTADO DO SETOR IMOBILIÁRIO NOS MERCADOS EMERGENTES	26
TABELA 6 - VARIÁVEIS DEPENDENTE E INDEPENDENTES CATALOGADAS.....	39
TABELA 7 - QUANTIDADE DE FIIS POR SEGMENTO	42
TABELA 8 - MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS	44
TABELA 9 - BENEFÍCIOS E LIMITAÇÕES NO USO DE DADOS EM PAINEL	46
TABELA 10 - VANTAGENS E DESVANTAGENS DO MÉTODO GMM	48
TABELA 11 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	52
TABELA 12 - RELAÇÃO DE TICKERS SELECIONADO POR SEGMENTO	54
TABELA 13 - RESUMO DAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES ANTERIORES	59
TABELA 14 - OUTPUT DAS REGRESSÕES POOLED OLS E DADOS EM PAINEL COM EF.....	60
TABELA 15 - OUTPUT DAS REGRESSÕES ANTERIOR E DA REGRESSÃO COM GMM	63
TABELA 16 - ANÁLISE INDIVIDUAL DAS VARIÁVEIS NAS REGRESSÕES	67
TABELA 17 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO – CENÁRIO 1	69
TABELA 18 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO – CENÁRIO 1	72
TABELA 19 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO – CENÁRIO 3	74

LISTA DE ABREVIATURAS

ANBIMA	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS
B3	BRASIL, BOLSA, BALCÃO OU BM&FBOVESPA
BCB	BANCO CENTRAL DO BRASIL
C-REITS	CHINA REAL ESTATE INVESTMENT TRUSTS
COPOM	COMITÊ DE POLÍTICA MONETÁRIA
CDI	CERTIFICADO DE DEPÓSITO INTERBANCÁRIO
CRI	CERTIFICADO DE RECEBÍVEIS IMOBILIÁRIOS
CVM	COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS
EPRA	EUROPEAN REAL STATE ASSOCIATION
FIAGRO	FUNDO DE INVESTIMENTO NAS CADEIAS PRODUTIVAS AGROINDUSTRIAIS
FII	FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IPO	INITIAL PUBLIC OFFERING
LCI	LETRAS DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO
LH	LETRAS HIPOTECÁRIAS
LTN	LETRA DO TESOURO NACIONAL
NAREIT	NATIONAL ASSOCIATION OF REAL ESTATE INVESTMENT TRUSTS
OLS	ORDINARY LEAST SQUARES
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
REITS	REAL ESTATE INVESTMENT TRUSTS
SEC	U.S. SECURITIES AND EXCHANGE COMMISSION
SELIC	SISTEMA ESPECIAL DE LIQUIDAÇÃO E CUSTÓDIA
TRA	TAX REFORM ACT

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA	14
1.1.1 Objetivo geral	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS.....	17
2.2 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO EXTERIOR.....	18
2.2.1 MERCADO NORTE-AMERICANO.....	20
2.2.2 MERCADOS EUROPEU, ASIÁ-PACÍFICO E MERCADOS EMERGENTES...24	
2.3 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO BRASIL.....	26
2.3.1 PRINCIPAIS DADOS DOS FIIS	28
2.4 MÉTRICAS PARA ANÁLISE DE DESEMPENHO.....	34
2.4.1 RETORNO DO ATIVO LIVRE DE RISCO.....	34
2.4.2 RETORNO ABSOLUTO	34
2.4.3 ÍNDICE DE SHARPE.....	34
2.4.4 ÍNDICE DE TREYNOR.....	35
2.4.5 ALFA DE JENSEN	36
3 METODOLOGIA	37
3.1 BASE DE DADOS	37
3.2 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS	37
3.3 JUSTIFICATIVA DO PERÍODO ESCOLHIDO	38
3.4 VARIÁVEIS CATALOGADAS.....	38
3.4.1 DADOS DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS	40
3.4.2 TAXA BÁSICA DE JUROS – META SELIC.....	42
3.4.3 INFLAÇÃO	43
3.4.4 OUTROS ÍNDICES DO MERCADO	43
3.5 MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS	44
3.6 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	45
3.6.1 REGRESSÕES UTILIZADAS.....	45
3.6.2 REGRESSÃO ALTERNATIVA	47
3.6.3 FUNÇÕES UTILIZADAS PARA RESPONDER H1	49

3.6.4 ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	52
3.6.5 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS FIIS	53
3.6.5.1 Cálculo do Retorno Absoluto.....	55
3.6.5.2 Cálculo do Índice de Sharpe	55
3.6.5.3 Cálculo do Índice de Treynor.....	55
3.6.5.4 Cálculo do Alfa de Jensen.....	56
3.6.6 LIMITAÇÕES DO MODELO.....	56
3.7 CONTRIBUIÇÕES DOS ARTIGOS ANTERIORES	57
4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	60
4.1 REGRESSÕES POOLED OLS E DADOS EM PAINEL COM EFEITOS FIXOS.....	60
4.2 REGRESSÃO ALTERNATIVA – MODELO DE PAINEL DINÂMICO GMM.....	62
4.3 CONCLUSÃO DA PARTE I – RESULTADOS DAS REGRESSÕES COM RELAÇÃO A VARIAÇÃO DO PREÇO DE FECHAMENTO DOS FIIS	64
4.3.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS VARIÁVEIS NAS REGRESSÕES.....	67
4.4 ANÁLISE DE DESEMPENHO – PARTE II	68
4.4.1 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 1 – 2002-2021	69
4.4.2 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 2 – 2019-2021	72
4.4.3 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 3 – 2015-2016	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
5.1 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	78
REFERÊNCIAS.....	80

1 INTRODUÇÃO

Implementados no Brasil em 1993, os fundos de investimentos imobiliários (FIIs) são um tipo de investimento coletivo regulamentado pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) voltado à aplicação em empreendimentos desse setor da economia, como por exemplo: galpões logísticos, shoppings, hospitais, ativos imobiliários voltados para educação, lajes corporativas (CVM, 2022).

Segundo a ANBIMA (2022), os FIIs são acessíveis a qualquer pessoa física ou jurídica, e podem ser adquiridos no mercado primário através de subscrição e integralização de cotas, ou pela aquisição de cotas no mercado secundário, com investimentos a partir de valores relativamente baixos.

A CVM define que os FIIs tenham no mínimo 2/3 de seu patrimônio líquido investidos em empreendimentos imobiliários e que tenham um administrador, sendo este uma instituição financeira autorizada a funcionar pela autoridade reguladora (CVM, 2022). Além disso, este tipo de fundo pode investir também em ativos de renda fixa como CRI (Certificado de Recebíveis Imobiliários), LCI (Letras de Crédito Imobiliário), LH (Letras Hipotecárias), etc. Sendo assim, quando o investidor está investindo em um ativo como este, ele está com a finalidade de obter mais recursos, seja pela renda (aluguel), venda, ou ainda pelo pagamento de juros.

Num cenário econômico de cortes na taxa básica de juros, como ocorrido entre 2014 e 2020, onde a taxa básica de juros teve uma queda de quase 12 pontos percentuais (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2021), percebeu-se um aumento significativo na base de cotistas optantes por este tipo de fundo, sinalizando a possibilidade de que investidores, em períodos como esse, se direcionam a minimizar suas posições em aplicações de renda fixa, e busquem por investimentos mais atrativos e – ao mesmo tempo – de maior risco, como é o caso dos fundos imobiliários.

Valim (2013) reforça este ponto, destacando que o crescimento da base de cotistas é impulsionado pelo aquecimento do mercado imobiliário e pelas quedas das taxas de juros, somado a transparência e divulgação de informações relacionadas aos FIIs, que ajuda a aumentar a confiança dos investidores neste tipo de fundo.

Outros motivos para o aumento da base de cotistas são as mudanças regulatórias e a maior oferta de produtos. Conforme ANBIMA (2022) o número de fundos de investimentos imobiliários registrados era de apenas 15 ao final de 2002. Já no Boletim FII da B3 de maio de 2022, este número já havia alcançado a marca de

721 fundos registrados na CVM, sendo 431 o número de fundos listados/disponíveis na B3 (B3, 2022).

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Neste contexto, o próprio crescimento do mercado acaba tornando um desafio a escolha do ativo mais coerente com os objetivos da carteira do investidor. Além disso, Franco (2010) destaca que compreender a variação de preços do ativo é essencial para a tomada de decisão de compra ou venda de determinado papel.

Chauhan et al. (2015) comentam que a análise da variação de preços pode ajudar a identificar padrões e tendências, possibilitando a elaboração de estratégias de investimento mais eficazes, sendo fundamental para investidores que busquem obter bons resultados no mercado financeiro.

Adicionalmente, a leitura cuidadosa do prospecto de um investimento é essencial para a compreensão das características e dos riscos envolvidos nele. Kecskés (2015) coloca que a leitura do prospecto pode ajudar o investidor a avaliar se um determinado investimento é adequado para o seu perfil e objetivos financeiros. Assim, entende-se que os prospectos dos fundos de investimentos imobiliário contém diversas informações que são cruciais para uma tomada de decisão alinhada com o objetivo do investidor e seu perfil de risco.

Carvalho (2012) realiza uma análise jurídica e econômica do sistema de publicidade de informações, das restrições operacionais e dos fatores de risco para fundo de investimento imobiliário. Sobre as variáveis que podem ser encontradas em prospectos de FII, estão entre elas a liquidez do fundo, a alocação de recursos em diferentes tipos de ativos, a política de distribuição de rendimentos aos cotistas, o patrimônio líquido do fundo, o número de cotas, de cotistas e a área bruta locável dos empreendimentos dos quais o fundo é proprietário.

Entende-se, portanto, que o prospecto é uma fonte rica de informações que, se bem utilizada, pode contribuir para a avaliação do preço justo das cotas do fundo.

Logo, temos a seguinte problemática: **como melhor compreender a variação dos preços de fechamento dos FIIs e o seu desempenho no mercado brasileiro?**

1.1.1 Objetivo geral

No contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo geral responder a seguinte problemática:

“Como melhor compreender a variação dos preços de fechamento dos FIs e o seu desempenho no mercado brasileiro?”

Para tanto, este estudo realizará uma análise sob a perspectiva temporal (através de regressões simples OLS e dados em painel com efeitos fixos), de modo a identificar a contribuição das variáveis selecionadas na variação do preço dos FIs, no período de 2002 a 2021.

As variáveis contidas nos prospectos dos FIs que foram selecionadas são:

- a) Ticker;
- b) Nome do Fundo;
- c) Segmento;
- d) Área Bruta Locável;
- e) Preço de Fechamento;
- f) Número de Cotistas;
- g) Taxa de Vacância;
- h) Patrimônio Líquido;
- i) Cotas Disponíveis;
- j) Liquidez em Volume;
- k) Liquidez em Valor Financeiro.

Onde para enriquecimento deste trabalho foram também incluídos: SELIC, IPCA, IBOV, IFIX e IMOB pois podem refletir condições macroeconômicas e de mercado que podem afetar a rentabilidade dos FIs no período analisado.

1.1.2 Objetivos específicos

- i) Calcular a variação de preço mensal em % dos FIs para que seja possível a análise referente aos últimos 20 anos;
- ii) Verificar as relações estatisticamente significativas das variáveis contidas nos prospectos bem como dos índices com a variação do preço de fechamento dos FIs;
- iii) Avaliar o desempenho dos FIs através de uma avaliação de desempenho com retorno absoluto, índices de Sharpe, índice de Treynor e alfa de Jensen.

Portanto, com a finalidade de atender aos objetivos deste trabalho, de compreender a variação do preço de fechamento dos FII's e o seu desempenho no mercado brasileiro, as hipóteses testadas nesta pesquisa são:

H_1 – As variáveis contidas nos prospectos dos FII's e outros índices que refletem condições macroeconômicas e de mercado possuem níveis de significância estatística na explicação da variação do preço de fechamento destes ativos.

H_2 – Os resultados obtidos através da avaliação de desempenho com retorno absoluto e índices de Sharpe, Treynor e alfa de Jensen permitem identificar se os FII's oferecem retornos adequados em relação aos riscos envolvidos no período analisado.

1.2 JUSTIFICATIVA

Estudar a variação dos preços de fechamento dos FII's é importante pois estes ativos estão cada vez mais populares como uma opção de investimento. O sucesso na avaliação destes ativos pode fornecer informações valiosas sobre como selecionar ativos e mitigar riscos. Outro contexto em que o entendimento da variação dos preços pode ser utilizado é na parte regulatória, de forma a garantir a proteção dos investidores através da contínua regulamentação deste mercado.

A hipótese H_1 é sustentada por estudos anteriores na área como, "Análise dos fatores determinantes da variação do preço dos Fundos Imobiliários no Brasil" (Silva e Oliveira, 2018), que também demonstra a importância das informações contidas nos prospectos dos FII's na explicação da variação do preço destes ativos.

Adicionalmente, a avaliação com os índices em H_2 fornecem uma medida quantitativa da rentabilidade do ativo em relação ao risco envolvido, uma vez que o retorno absoluto e os índices de Treynor, Sharpe e alfa de Jensen são amplamente utilizados para avaliar o desempenho de ativos financeiros, incluindo fundos de investimento imobiliário (FII's).

Desta forma, os resultados deste trabalho podem auxiliar investidores e gestores a tomar decisões mais informadas em seus investimentos, contribuindo para o desenvolvimento da literatura sobre a temática dos FII's e de como estes podem ser uma alternativa interessante de investimento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo se desdobrará com as referências dos autores listados em cada seção. Em cada seção está discriminada a(s) referência(s) que serão utilizadas como base teórica.

2.1 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS

O fundo de investimento imobiliário (FII) é uma comunhão de recursos captados por meio do sistema de distribuição de valores mobiliários e destinado a aplicação em empreendimentos imobiliários, tais como a construção e a aquisição de imóveis para posterior locação ou arrendamento (CVM, 2012; p. 04). Em outras palavras, nada mais são do que fundos de investimentos constituídos em cotas de condomínio fechado, geridos por um administrador ou gestor, e que possui como objetivo investir em shoppings centers, galpões logísticos, lajes corporativas, hospitais, ativos de renda fixa na forma de dívida imobiliária, entre outros, obtendo mais recursos através destes ativos por meio de aluguel, venda ou pagamentos de juros.

Na época da criação do FII no mercado brasileiro, a grande referência foi o modelo norte-americano, já consolidado naquele período com 189 emissões negociadas em bolsa e pouco mais de US\$ 32 bilhões em valor de mercado. No entanto, os FIIs não absorveram muitas características dos REITs, entre os quais pode se destacar a sua natureza jurídica. (ANBIMA, 2014; p.14).

Os REITs (Real Estate Investment Trusts) são empresas que possuem ou financiam imóveis geradores de renda em uma variedade de setores imobiliários. Para se qualificarem como REITs, estas empresas precisam atender a uma série de requisitos. A maioria dos REITs é negociada nas principais bolsas de valores e possibilita ao investidor se beneficiar de imóveis valiosos sem precisar comprá-los, administrá-los ou financiá-los, ao passo que garante também uma oportunidade de diversificação de renda e ajuda as comunidades e empresas a crescerem, prosperarem e revitalizarem.

Anbima (2014) ainda coloca que os REITs, criados em 1960, tiveram desempenho mais tímido durante 30 anos e só foram se tornar mais significativos após um conjunto de mudanças regulatórias que fossem mais favoráveis a este tipo de investimento. Semelhantemente, os FIIs levaram tempo para engrenar na indústria de fundos brasileira, ganhando maior expressão a partir das revisões na

regulamentação, em especial a CVM nº 472/08, que consolidou este produto como um veículo importante para captação de recursos e do próprio crescimento do setor imobiliário.

Gyourko (2019) investiga em seu artigo quão semelhante ou diferente devemos esperar que sejam os fatores que influenciam a performance dos mercados de imóveis comerciais e residenciais, analisando a teoria econômica urbana e os cenários de bolhas na precificação de ativos, encontrando muito mais semelhanças do que diferenças entre os dois tipos de imóveis, com ciclos longos e taxas de valorização positivamente correlacionadas contemporaneamente.

2.2 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO EXTERIOR

Em 1960, o Congresso dos EUA aprovou o *Real Estate Investment Trust Act*, que tinha como finalidade aumentar a quantidade de possibilidades de investimentos além de ações e títulos. O padrão REIT foi adotado em 34 países.

Brounen e Koning (2012) realizaram uma análise internacional do aumento e performance dos REITS ao longo de 50 anos, alcançando resultados que mostram que na década de 2002 a 2012 o desempenho de REITs teve maiores desempenho na região europeia, explicando-se este desempenho pelo tamanho das empresas, o nível de especialização do tipo de propriedade, bem como o foco geográfico do portfólio. Além disso, encontram um maior risco sistemático na região asiática, reflexo da alavancagem das empresas que compõe os REITs asiáticos.

No mercado norte-americano, até a consolidação da *Tax Reform Act* em 1986, severas restrições enfrentadas pelos REITs impediram o crescimento no grande mercado imobiliário, resultando no fracasso em entregar retornos imobiliários nas primeiras duas décadas da sua existência. Com a isenção fiscal, foi permitido aos investidores uma estrutura (Equity REITs) que possibilitasse o investimento em grandes e diversificadas carteiras de imóveis e que, combinado com a liquidez do mercado público, resultou no *boom* dos REITs na década de 90, fazendo com que se tornasse a terceira classe de ativos mais importantes ao lado de ações e títulos.

Willemstein (2016) afirma que na Europa, um regime tributário comparável foi introduzido na Holanda, em 1969, o *Fiscale beleggingsinstellingen* (FBI), sendo este o primeiro país da Europa a introduzir uma estrutura semelhante à do REITs, com a diferença de que o regime do FBI pode ser aplicado a mais do que apenas investimentos em imóveis, sendo aplicado a todas as formas de investimento.

Demorou um certo tempo até que os outros países também tivessem regimes comparáveis na Europa, porém atualmente a Europa possui diversos países com REITs semelhantes aos dos EUA e Holanda, como Bélgica (1995), França (2003), Alemanha (2007) e Reino Unido (2007).

Ooi, Grame e Tien-Foo (2006) apresentam um estudo sobre o crescimento dos REITS no mercado asiático. Os Fundos de Investimentos Imobiliários surgiram na região em 2001, com Japão e Cingapura como líderes deste mercado. Coreia do Sul, Taiwan, Hong Kong e Malásia também lançaram REITs. Mais recentemente, na China, os primeiros nove projetos-piloto foram publicamente listados nas bolsas de valores de Xangai e Shenzhen em 21 de junho de 2021, marcando o nascimento do *China Real Estate Investment Trusts* (C-REITs). A Tabela 1 apresenta a estrutura regulatória que rege os REITs destes países e sua comparação com a dos EUA.

TABELA 1 - Estrutura regulatória que rege os REITs nos países asiáticos

	EUA	Austrália	Japão	Singapura	Coréia do Sul	Taiwan	Hong Kong	Malásia
Ano de introdução	1960s	1971	2000	1999	2001	2003	2003	2005
1º REIT criado em			2001	2002	2002	2005	2005	2005
Estrutura Administrativa	Interna	Externa	Externa	Externa	Externa	Interna/Externa	Interna/Externa	Externa
Investimento em imóveis	75%	>50% do lucro da renda passiva	75%	70%	70%	75%	90%	75%
Ativos estrangeiros	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Com aprovação	Sim	Sim
Desenvolvimento estrangeiro	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Limite de alavancagem	Sem limite	Sem limite	Sem limite	35%	0%	35%	35%	35%
Pagamento (% rendimento tributável)	>90%	100%	>90%	>90%	90%	100%	>90%	Não regulado
Transparência fiscal	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

FONTE: Elaborado pelo autor

Cho (2017) avalia a significância, o desempenho ajustado ao risco e os benefícios da diversificação de portfólio dos REITs subsetoriais no Japão e seu papel estratégico em um portfólio de ativos mistos no período 2010-2015. Como resultado encontra que os setores de REITs não tradicionais, como REITs hoteleiros e industriais fornecem os melhores retornos ajustados ao risco no período, tendo correlações relativamente baixas com outros ativos como ações, títulos, propriedades não listadas e empresas imobiliárias. Pham (2011) examina as características de risco

e retorno dos REITs coreanos, a sua correlação com outras classes de ativos e seu potencial de diversificação em um portfólio de ativos mistos, revelando que os K-REITs tiveram um desempenho ruim no período analisado de 2002 a 2010 quando comparados a ações, títulos e empresas imobiliárias, possuindo baixa correlação com estes tipos de ativos.

2.2.1 MERCADO NORTE-AMERICANO

Os REITs americanos investem em uma ampla gama de tipos de propriedades imobiliárias, sendo que em sua maioria se concentram em um único tipo de propriedade, como escritórios, prédios de apartamentos, armazéns, centros de varejo, instalações médicas, data centers, torres de celular, infraestrutura e hotéis. Ao todo, os ativos são categorizados em 13 setores imobiliários.

Conforme NAREIT (2022), existem atualmente os seguintes tipos de REITs:

- REITs de ações: A maioria dos REITs são REITs de ações negociadas publicamente. Equity REITs possuem ou operam imóveis geradores de renda.
- mREITs (ou REITs hipotecários): fornecem financiamento para imóveis geradores de renda por meio de compra ou originação de hipotecas e títulos garantidos por hipotecas e auferindo receitas com os juros desses investimentos.
- REITs públicos não listados: são registrados na SEC (U.S. Securities and Exchange Commission) mas não são negociadas nas bolsas de valores.
- Private REITs: são ofertas isentas de registro na SEC e cujas ações não são negociadas nas bolsas de valores nacionais.

Estes ativos listados são administrados profissionalmente por empresas de capital aberto, que possuem como objetivo principal maximizar o valor para os acionistas seja posicionando as propriedades para atrair inquilinos, obter renda de aluguel ou comprar e vender ativos para agregar valor ao longo dos ciclos imobiliários.

Ao longo das últimas décadas ocorreram uma série de modificações nas leis e regulamentos que regem a estrutura dos REITs, entre as quais podem ser citadas a Lei de Reforma Tributária de 1986 (Tax Reform Act ou TRA), a carta privada do IRS decidindo sobre a oferta pública inicial (IPO) da Taubman Centers Inc. em 1992, a Lei de Orçamento e Reconciliação Omnibus de 1993 (Omnibus Budget and Reconciliation

Act ou OBRA) e a Lei de Modernização do REIT de 1999 (REIT Modernization Act ou RMA).

Conforme Feng, Price e Sirmans (2011), a TRA preparou a base para o crescimento dos REITs, permitindo a integração vertical do REIT e o gerenciamento interno, bem como eliminou o tratamento fiscal das sociedades limitadas imobiliárias. O IPO da Taubman introduziu a estrutura de parceria guarda-chuva (UPREIT), que permitiu que os proprietários trocassem sua propriedade por participação acionária no UPREIT, a OBRA estimulou um maior fluxo de propriedade e capital no setor de REIT ao afrouxar a regra de propriedade de cinco-ou-menos indivíduos, e a RMA reduziu a distribuição de renda exigida de 95% a 90% do lucro tributável e permitiu que os REITs criassem subsidiárias de REIT tributáveis de propriedade integral, por meio das quais pudessem fornecer serviços adicionais aos seus inquilinos.

Brockman, French e Tamm (2012) examinam o desempenho dos REITs com diferentes estruturas de conselho e gestão e verificam que os REITs aconselhados externamente possuíam desempenho significativamente inferior aos aconselhados internamente antes de 1992. Após 1992, com os aumentos de propriedade institucional dos REITs, verificaram que não houve diferenças significativas, atribuindo essa equalização ao mecanismo de monitoramento de investidores institucionais, que não investiam pesadamente em REITs antes do início da década de 1990.

Considerando todas estas modificações que ocorreram ao longo dos últimos anos, para que uma empresa possa atualmente ser qualificada como REIT ela necessita atender a alguns requisitos e obrigações.

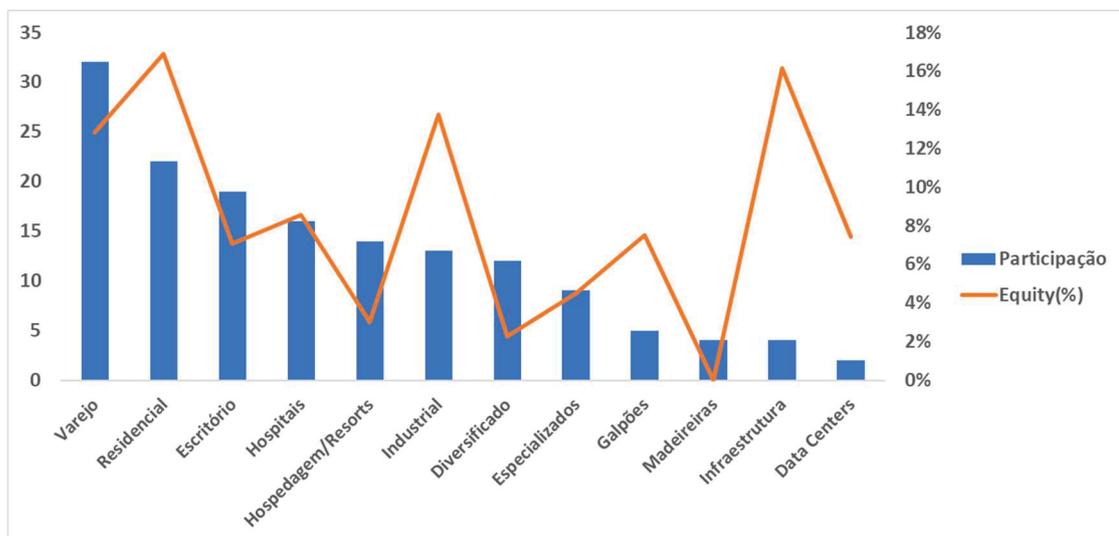
Ela necessita:

- investir pelo menos 75% de seus ativos totais em imóveis,
- obter pelo menos 75% de sua receita bruta de aluguéis de imóveis, juros de hipotecas que financiam imóveis ou de vendas de imóveis.
- pagar pelo menos 90% de seu lucro tributável na forma de dividendos aos acionistas a cada ano.
- ser uma entidade que é tributável como uma corporação.
- ser administrado por um conselho de administração ou curadores, ter um mínimo de 100 acionistas e não ter mais de 50% de suas ações detidas por cinco ou menos indivíduos.

Ainda, Feng, Price e Sirmans (2011) colocam que essas obrigações contribuíram para uma maior capitalização do mercado de REITs, que subiu de US\$ 26 bilhões em 1993 para mais de US\$ 400 bilhões em 2006, sendo o período posterior a década de 1990 inclusive denominado como a era moderna dos REITs, marcada também por um aumento significativo do número de participação de novos REITs.

O Gráfico 1 apresenta a participação de cada setor no mercado de REITs norte-americano em maio de 2022.

GRÁFICO 1 - Participação dos REITS por setor nos EUA - maio/2022

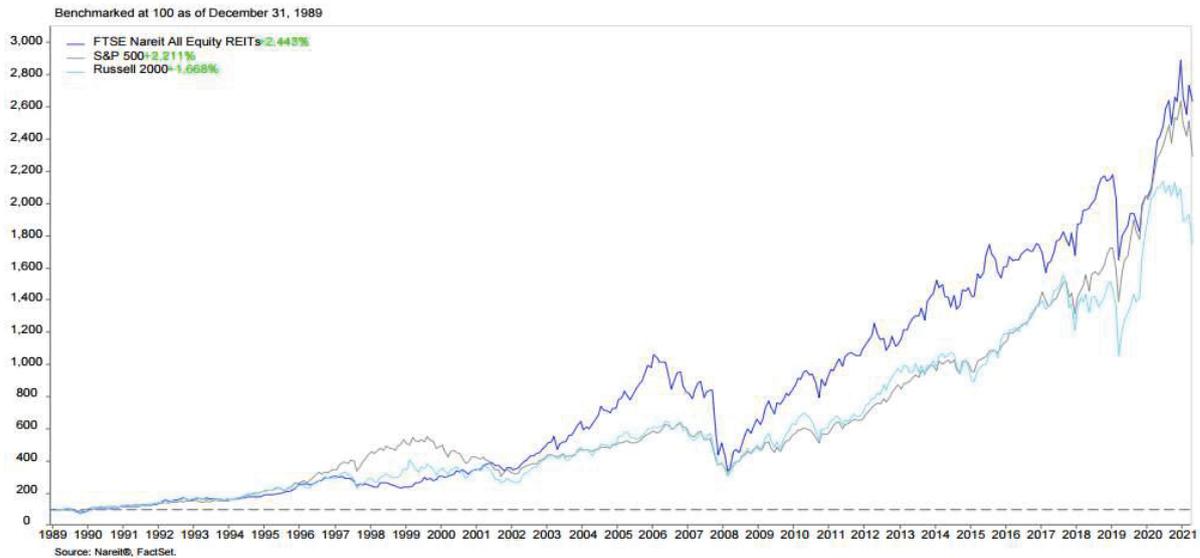


FONTE: Elaborado pelo autor (dados NAREIT, 2022)

Com um histórico confiável e crescente, os REITs se tornaram atraentes aos olhos dos investidores nos últimos anos quando comparado a outros tipos de ativos. No mercado americano, o desempenho de retorno total do REIT nos últimos 20 anos superou o desempenho do índice S&P 500 e outros índices importantes.

O Gráfico 2 apresenta um comparativo de retorno mensal dos índices *FTSE Nareit All Equity REITs* (índice ponderado pela capitalização de mercado, ajustado em flutuação livre, de REITs de ações dos EUA), *S&P 500* (índice do mercado de ações que acompanha o desempenho das ações de 500 grandes empresas listadas em bolsas nos Estados Unidos) e *Russell 2000* (índice de 2000 empresas amplamente utilizado como referência para ações de pequena capitalização dos EUA).

GRÁFICO 2 - Comparativo de retorno - REITs, S&P 500 e Russell 2000



FONTE: NAREIT (2022).

Na Tabela 2, um comparativo dos retornos totais anuais acumulados e compostos do *FTSE Nareit All REITs Index*, do *FTSE Nareit All Equity REITs Index* e dos principais benchmarks dos EUA para períodos encerrados em 30 de abril de 2022, onde é possível visualizar que os retornos dos REITs apresentaram melhores resultados quando comparado aos outros índices no último ano, nos últimos 25 anos e nos últimos 30 anos.

TABELA 2 - Retornos totais anuais acumulados dos principais índices americanos

	Retornos totais anuais acumulados dos principais índices americanos						
	All REITs	All Equity REITs	FTSE Nareit Mortgage REITs	S&P 500	Russell 2000	Nasdaq Composite	Dow Jones Industrial Average
2022: YTD	-8,72	-8,72	-13,83	-12,92	-16,69	-21,00	-8,73
1 ano	10,12	10,12	-14,77	0,21	-16,87	-11,08	-0,82
3 anos	10,43	10,43	-4,35	13,85	6,73	16,03	9,77
5 anos	9,77	9,77	0,00	13,66	7,24	16,40	11,96
10 anos	9,80	9,80	4,65	13,67	10,06	16,27	12,20
15 anos	6,58	6,58	1,26	9,28	7,11	11,15	9,06
20 anos	10,21	10,21	3,61	9,09	8,11	10,45	8,80
25 anos	9,91	9,91	3,45	8,78	8,41	9,55	6,39
30 anos	11,00	11,00	5,41	10,13	9,27	10,74	7,91
35 anos	10,10	10,10	4,37	10,29	8,80	10,16	7,92
40 anos	11,79	11,79	5,49	12,05	10,28	11,08	9,58

*Período acumulado encerrando em Abril-2022
 **Dados em percentual

FONTE: Elaborado pelo autor (dados NAREIT, 2022)

Van Nieuwerburgh (2017) estuda por que as REITs possuem um preço tão elevado quando comparados aos dividendos que são distribuídos, verificando que o

mercado precifica o crescimento futuro da renda em propriedades comerciais muito acima das taxas de crescimento observadas, onde as taxas de juros mais baixas foram compensadas pelo aumento dos prêmios de risco para manter os retornos esperados próximos da média. Com base nisso, o autor defende que o setor imobiliário é mais vulnerável a um aumento nas taxas de juros e/ou a uma contração econômica, uma vez que essas expectativas excedem as taxas médias históricas de crescimento da renda.

2.2.2 MERCADOS EUROPEU, ASIÁ-PACÍFICO E MERCADOS EMERGENTES

Niskanen e Falkenbach (2010) colocam que a Europa está muito atrasada no quesito legislação de REITs quando comparada aos EUA, que foi estruturada na década de 60. Os REITs na Europa não possuem legislação unificada, sendo as leis aprovadas em nível de país. Os regimes REITs na Europa visam evitar a tributação dos rendimentos de arrendamento ao nível das sociedades.

Para receber este status, geralmente estão sujeitos a requisitos de distribuição, frequentemente possuem restrições operacionais envolvendo regulamentos relativos ao desenvolvimento imobiliário, estratégias de investimento (quais ativos se qualificam para REITs), etc. Na maioria dos países, os REITs devem seguir restrições especiais de alavancagem – sendo restrita entre 40 e 60%, o que para alguns investidores é considerado desvantajoso com relação a outros veículos de investimento imobiliário.

Tais dificuldades para se qualificar ao status de REITs resulta em que apenas uma fração das empresas imobiliárias europeias operam como REITs, havendo uma grande quantidade de empresas que operam sem legislação REIT ou operam como REOCs, caracterizados por serem empresas de capital aberto que investem ativamente em imóveis comerciais e reinvestem o dinheiro que ganham em seus negócios, porém estando sujeitos a impostos corporativos mais altos que os REITs.

Conforme EPRA (2022), o valor total dos imóveis comerciais na Europa Desenvolvida era de US\$ 8,1 trilhões, enquanto o valor do setor imobiliário listado era de USD 563,87 bilhões, representando 7,0% do tamanho total do mercado. Para fins de comparação, somando EUA e Canadá, o valor total dos imóveis é de aproximadamente US\$ 10,6 trilhões, dos quais US\$ 1,7 trilhões estão listados, representando 16,0% do tamanho total do mercado. Na Tabela 3 podem ser visualizados quais países compõe o resultado da Europa Desenvolvida.

TABELA 3 - Valor total listado do setor imobiliário na Europa Desenvolvida

País	Valor Total dos Imóveis (US\$ bilhões)	Valor Total Listado (US\$ Bilhões)
Alemanha	\$ 1.669,39	\$ 116,62
Reino Unido	\$ 1.545,23	\$ 108,82
França	\$ 1.182,60	\$ 71,08
Itália	\$ 887,79	\$ 1,46
Espanha	\$ 600,17	\$ 35,17
Holanda	\$ 382,15	\$ 25,76
Suíça	\$ 309,82	\$ 58,71
Suécia	\$ 242,15	\$ 83,75
Bélgica	\$ 225,58	\$ 27,97
Polônia	\$ 194,42	\$ 6,70
Áustria	\$ 191,17	\$ 9,43
Noruega	\$ 182,49	\$ 6,73
Irlanda	\$ 154,28	\$ 2,14
Dinamarca	\$ 149,60	\$ 2,58
Finlândia	\$ 115,50	\$ 6,92
Portugal	\$ 93,65	\$ 0,03
Luxemburgo	\$ 28,83	\$ -
Total	\$ 8.154,82	\$ 563,87

FONTE: Elaborado pelo autor (Dados EPRA 2022)

Na região Ásia-Pacífico Desenvolvida, o valor total dos imóveis comerciais é de aproximadamente US\$ 4,2 trilhões e o valor total listado de US\$ 788,95 bilhões, representando 18,8% do total. A Tabela 4 apresenta os valores deste grupo.

TABELA 4 - Valor total listado do setor imobiliário na Ásia-Pacífico Desenvolvida

País	Valor Total dos Imóveis (US\$ bilhões)	Valor Total Listado (US\$ Bilhões)
Japão	\$ 2.191,92	\$ 278,69
Hong Kong	\$ 308,44	\$ 275,88
Singapura	\$ 307,43	\$ 118,59
Austrália	\$ 612,50	\$ 104,20
Nova Zelândia	\$ 88,17	\$ 8,42
Coréia do Sul	\$ 729,92	\$ 3,17
Total	\$ 4.238,38	\$ 788,95

FONTE: Elaborado pelo autor (Dados EPRA 2022)

No grupo de mercados emergentes, o valor total dos imóveis comerciais é de aproximadamente US\$ 8,1 trilhões e o valor listado de US\$ 1,08 trilhão, representando

13,3% do total. A Tabela 5 apresenta os valores dos países participantes, onde se destacam principalmente: China, Brasil, Federação Russa, Índia, México, Arábia Saudita, Turquia, Taiwan e Indonésia.

TABELA 5 - Valor total listado do setor imobiliário nos Mercados Emergentes

Região	País	Valor Total dos Imóveis (US\$ bilhões)	Valor Total Listado (US\$ Bilhões)
Europa	Federação Russa	\$ 501,04	\$ 6,41
	República Tcheca	\$ 91,81	\$ 0,42
	Grécia	\$ 82,56	\$ 3,79
	Hungria	\$ 53,53	\$ 0,48
África e Oriente Médio	Arábia Saudita	\$ 299,68	\$ 23,83
	Turquia	\$ 253,83	\$ 4,81
	Emirados Árabes Unidos	\$ 217,24	\$ 26,62
	Catar	\$ 97,39	\$ 9,92
	África do Sul	\$ 92,86	\$ 23,07
	Kuwait	\$ 70,79	\$ 7,29
	Egito	\$ 54,16	\$ 5,45
América Latina	Brasil	\$ 577,23	\$ 33,22
	México	\$ 365,37	\$ 20,35
	Chile	\$ 101,79	\$ 7,02
	Colômbia	\$ 85,65	\$ -
	Peru	\$ 59,39	\$ 0,43
Ásia-Pacífico	China	\$ 3.827,47	\$ 694,07
	Índia	\$ 472,67	\$ 26,56
	Taiwan	\$ 242,40	\$ 18,57
	Indonésia	\$ 226,23	\$ 29,38
	Tailândia	\$ 131,60	\$ 52,54
	Malásia	\$ 107,32	\$ 26,73
	Filipinas	\$ 67,51	\$ 66,97
	Paquistão	\$ 50,90	\$ 0,20
Total		\$ 8.130,42	\$ 1.088,13

FONTE: Elaborado pelo autor (Dados EPRA 2022)

2.3 OS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO BRASIL

Os Fundos de Investimentos Imobiliários foram criados através Lei nº 8.668/93 e são regulamentados pela instrução CVM nº 472/08. São destinados a aplicação em

empreendimentos imobiliários e geridos por instituição administradora autorizada pela Comissão de Valores Mobiliários, que deve ser, exclusivamente, banco múltiplo com carteira de investimento ou com carteira de crédito imobiliário, banco de investimento, sociedade de crédito imobiliário, sociedade corretora, sociedade distribuidora de títulos e valores mobiliários ou outras entidades equiparadas.

A Lei 8.668/93 estabelece que a administração pode ser executada diretamente pelo administrador ou, quando permitido pela regulamentação, pode ser utilizada a contratação de serviços especializados. O patrimônio de um FII é dividido em cotas, sendo assim, ao investir num FII, o investidor se torna um cotista, onde cada cota representará uma fração ideal do patrimônio. As cotas podem ser nominativas e escriturais, conferindo direitos e deveres iguais a todos os cotistas, no entanto, não dá o poder de exercer quaisquer direitos sobre os imóveis e empreendimentos integrantes do patrimônio do fundo, assim como também não dá o poder de responder por qualquer obrigação legal ou contratual do administrador.

Os FIIs são caracterizados como sendo condomínios fechados, significando que as cotas não podem ser resgatadas a pedido de um cotista, a não ser que haja liquidação deliberada numa assembleia geral de cotistas ou então ao término do prazo do fundo (quando houver). Sendo assim, caso um investidor não tenha interesse em manter suas cotas, para se desfazer do investimento precisará vendê-las, sendo essas negociações realizadas em mercados organizados (bolsa e balcão).

A lei dos FIIs estabelece a obrigatoriedade da distribuição dos rendimentos em caráter mínimo semestral, porém atualmente a maior parte dos fundos distribui seus rendimentos mensalmente, onde essa renda dependerá da política de cada fundo.

Os cotistas Pessoas Físicas são isentos de imposto de renda para os valores recebidos a título de rendimento quando tiverem menos do que 10% das cotas do fundo, o FII tiver no mínimo 50 cotistas e as cotas forem negociadas em bolsa ou balcão. Por outro lado, na venda de qualquer cota, incidirá o imposto de renda à alíquota de 20%.

Em 29 de março de 2021, a Lei nº 8.668/93 e a Lei 11.033/04 foram alteradas através da Lei 14.130/21 para a instituição dos Fundos de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagro). O objetivo desta alteração foi de fornecer um instrumento para o agronegócio captar recursos no mercado financeiro. Os Fiagro

permitem que qualquer investidor, nacional ou estrangeiro, possa direcionar seus recursos ao setor.

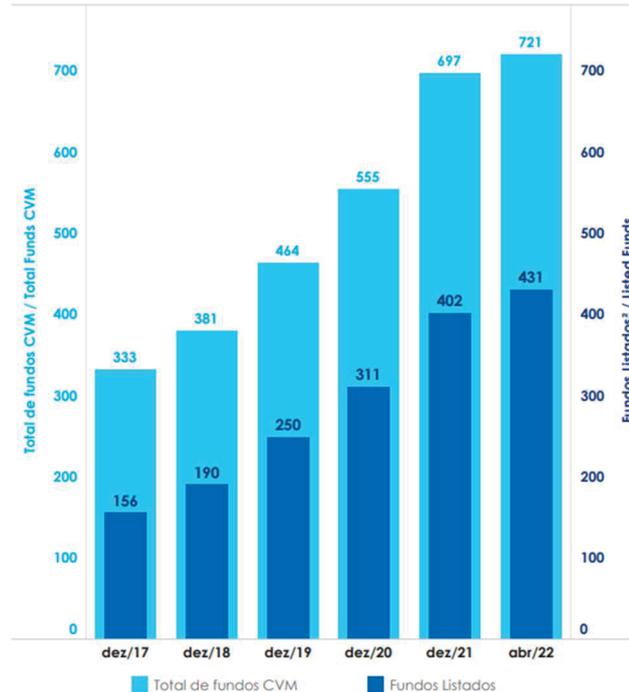
ANBIMA (2014) citam a demora que a indústria de fundos brasileira levou para ganhar expressão devido à falta de regulamentação. Muito semelhante ao contexto dos REITs, os FIIs passaram a se consolidar como veículo de captação de recursos apenas a partir da instrução da CVM nº 472/08, levando a ANBIMA a incluir um capítulo específico em 2013 para os FIIs no Código de Regulação e Melhores Práticas para Fundos de Investimentos.

2.3.1 PRINCIPAIS DADOS DOS FIIS

Conforme B3 (2022), até abril/2022 havia 721 FIIs registrados na CVM e 431 fundos de investimento imobiliário listados na B3.

O gráfico 3 mostra a evolução anual do número de FIIs, onde é possível notar que nos últimos 5 anos o número de fundos quase triplicou.

GRÁFICO 3 - Evolução anual dos FIIs – 2017 a 2022

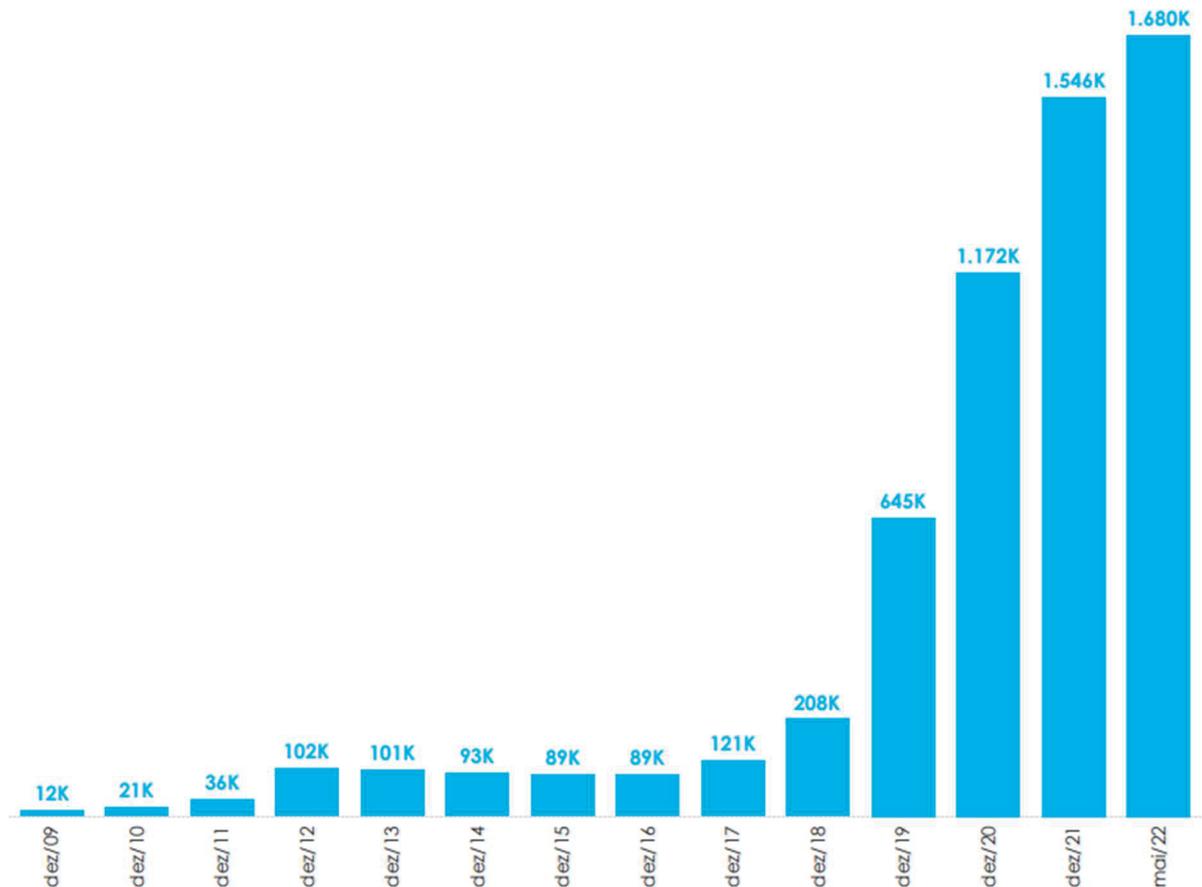


Fonte: B3 (2022)

Ainda conforme B3 (2022), pode-se verificar a evolução do número de investidores com posição em custódia no período de 2009 a 2022, conforme o Gráfico 4, este número aumentou de maneira exponencial a partir do final de 2017, chegando

a marca de 1,68 milhões de investidores. Deste número, o grupo “pessoas físicas” responde por 99,65% do total de investidores de FIIs em 2022.

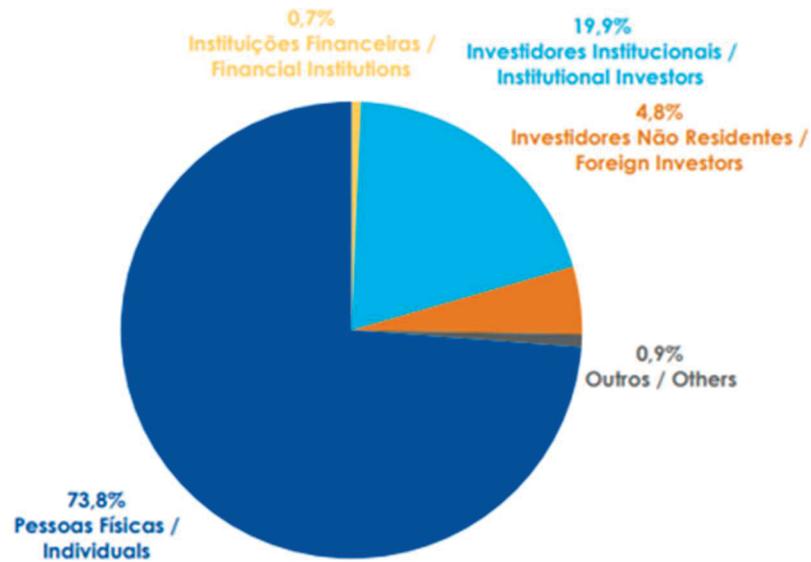
GRÁFICO 4 - Número de investidores com posição em custódia (2009-2022).



Fonte: B3 (2022)

Ao verificar a participação na posição em custódia (R\$) para maio/2022, este número muda um pouco, reforçando a ideia do impacto positivo que a regulamentação da CVM, juntamente com o contexto econômico do país no período, causou para a popularização deste tipo de ativo e o respectivo aumento deste número.

O grupo “pessoas físicas” responde por 73,8% do total, “investidores institucionais” responde por 19,9%, “investidores estrangeiros/não residentes” responde por 4,8%, “instituições financeiras” por 0,7% e “outros” por 0,9%, conforme ilustra o Gráfico 5.

GRÁFICO 5 - Participação na posição em custódia (R\$) em maio de 2022

Fonte: B3 (2022)

O índice IFIX, que tem como objetivo ser o indicador de desempenho médio das cotações dos fundos imobiliários negociados no mercado de bolsa e balcão da B3, tem sua performance comparada ao IBOVESPA e ao IMOB no Gráfico 6.

GRÁFICO 6 - Comparação da evolução da cotação – IFIX, IMOB e IBOVESPA

Fonte: B3 (2022)

Em maio 2022 e considerando o histórico de 12 meses, o IBOVESPA teve uma variação de -11,8%, enquanto IFIX teve 0,1% e IMOB -30,8%. Neste período, os FIIs

com maior variação foram: REIT11, AFHI11, CJCT11, CJCT11, RDPD11, KINP11, VGHF11, HGPO11, URPR11, KNCR11 e LFTT11. Numa lista de 10 fundos que juntos representam 31% dos FIs mais negociados no período de 12 meses, o único que está na lista dos 10 FIs mais negociados e com maior variação no mesmo período é KNCR11. Logo, isso poderia sugerir que não necessariamente os FIs com maior variação no período são os que possuíam maior liquidez.

Uma análise da evolução do IFIX nos últimos 10 anos realizadas por Banco Santander (2021) mostra que em termos de concentração de ativos nos segmentos, esta composição mudou bastante. Em 2012, 61% da concentração estava em Escritórios e 16% em Varejo, com Híbridos representando 15% e Logístico Industrial representando 8%, conforme apresenta o Gráfico 7.

GRÁFICO 7 - Composição do índice IFIX (por segmento) em 2012



Fonte: Santander (2021)

Por outro lado, já em 2021, a composição tinha como principais segmentos Ativos Financeiros (29%), Híbridos (19%) e Logístico/Industrial (19%), com Escritórios representando 12%, Shopping/Varejo 10% e Fundos de Fundos 10%, como pode visualizada no Gráfico 8.

Ou seja, uma completa mudança da composição deste índice, exceto para o segmento “Híbrido” e “Shopping”, que neste período obtiveram o menor percentual de variação, enquanto que Escritórios tiveram 49% de variação, Logístico/Industrial 11% de Variação e com a entrada de Ativos Financeiros (29%) e Fundos de Fundos (10%).

GRÁFICO 8 - Composição do índice IFIX (por segmento) em 2021

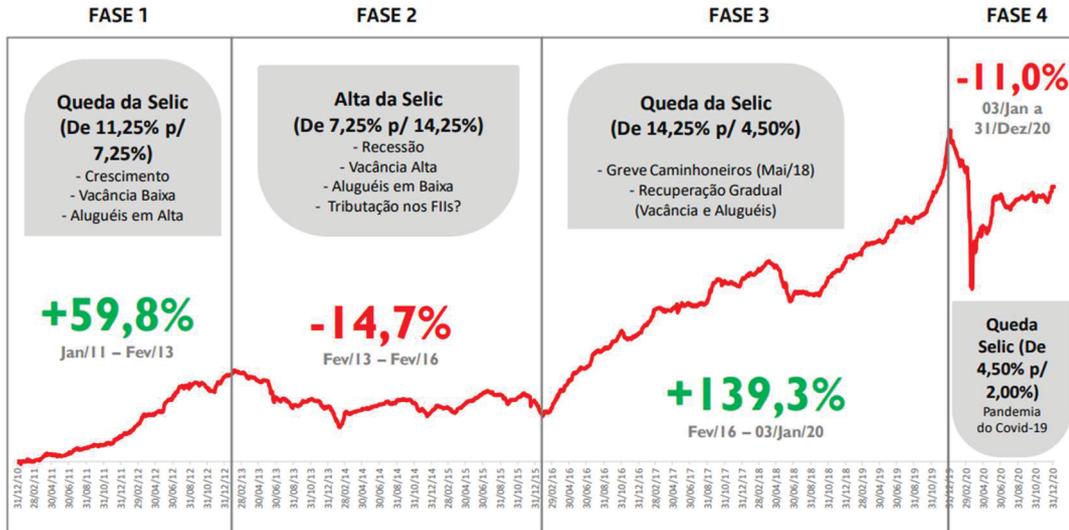
Fonte: Santander (2021)

Santander (2021) divide o período de análise do IFIX de 2012 a 2021 em quatro fases, sendo:

- **Fase 1:** abrangendo o período de Janeiro/11 a Fevereiro/13, representada por influência da redução da taxa de juros, crescimento da economia, taxas de vacância baixas e aluguéis em alta, com crescimento de 59,8%.
- **Fase 2:** abrangendo o período de Fevereiro/13 a Fevereiro/16 e representada por um período recessão econômica, aumento da taxa SELIC para 14,25% deterioração das condições do mercado imobiliário e incertezas sobre uma eventual tributação de IR sobre os investimentos, resultando numa queda acumulada de -14,7%.
- **Fase 3:** abrangendo o período de Fevereiro/16 a Janeiro/20, representada por uma forte redução na Taxa SELIC e recuperação gradual dos fundamentos do mercado imobiliário, que subiu 139,3% em 5 anos.
- **Fase 4:** abrangendo o período de Janeiro/20 a Dezembro/20 e impactada pelos desdobramentos da COVID-19, com o índice acumulando uma queda de -11,0% no período.

O Gráfico 9 representa a divisão das quatro fases realizadas pelo autor, bem como um resumo das principais características por ele apontadas em cada uma das fases:

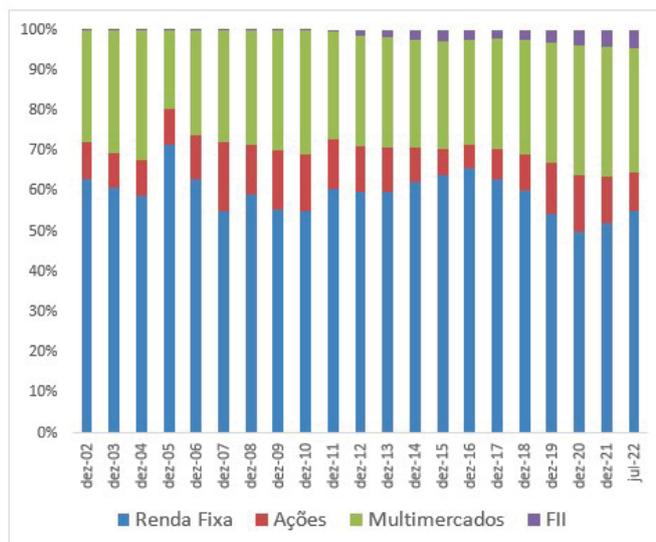
GRÁFICO 9 - Divisão das quatro fases da evolução do IFIX



Fonte: Santander (2021)

ANBIMA (2022) apresenta a evolução histórica de patrimônio líquido, captação líquida, número de fundos e número de contas consolidados por Classe ANBIMA. No ano de 2022, quando somados os patrimônios líquidos de Renda Fixa, Ações, Multimercado e FIIs, os Fundos de Investimentos Imobiliários já representam 5% do total, conforme demonstra o Gráfico 10, onde iniciou a ter representatividade significativa a partir de 2010, o que reforça a importância da instrução da CVM nº 472/08.

GRÁFICO 10 - Participação no patrimônio líquido por tipo de fundo



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da ANBIMA (2022)

2.4 MÉTRICAS PARA ANÁLISE DE DESEMPENHO

Nesta seção são detalhadas algumas métricas comumente utilizadas para a análise de desempenho de fundos: Retorno do Ativo Livre de Risco, Retorno Absoluto, Índice de Sharpe, Índice de Treynor e Alfa de Jensen.

2.4.1 RETORNO DO ATIVO LIVRE DE RISCO

O retorno do ativo livre de risco é a taxa de retorno que um investidor pode obter sem risco, investindo em um título livre de risco, podendo ser usado como uma referência para avaliar o retorno destes ativos.

O objetivo dos investidores é obter um retorno maior que o ativo livre de risco, logo, o retorno do ativo livre de risco é importante para determinar o prêmio de risco, que é a diferença entre o retorno de um investimento e o retorno do ativo livre de risco.

No entanto, é importante destacar que essa métrica não leva em consideração outros tipos de riscos, como o risco de mercado e o risco de crédito.

De acordo com Simonassi (2006), o retorno do ativo livre de risco no Brasil pode ser aproximado pela taxa Selic, que é a taxa básica de juros definida pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central do Brasil.

2.4.2 RETORNO ABSOLUTO

O retorno absoluto é a medida de retorno de um investimento em relação ao seu investimento inicial, sem levar em consideração o desempenho de um índice ou benchmark. Sua fórmula é dada pela diferença entre o valor final do investimento e o valor inicial, dividido pelo valor inicial, expresso em termos percentuais. Sua limitação é não levar em consideração o risco do investimento. Sua fórmula é dada pela Equação 1:

$$RA = \left(\frac{V_f - V_i}{V_i} \right) \times 100\% \text{ ou } RA = \left(\frac{V_f}{V_i} - 1 \right) \times 100\% \quad (1)$$

2.4.3 ÍNDICE DE SHARPE

O Índice de Sharpe é uma métrica que avalia o desempenho de um investimento em relação ao risco assumido pelo investidor. Ele é amplamente utilizado para avaliar o desempenho de FII's.

Conforme Oliveira Filho (2015) este índice mede o retorno excedente do portfólio em relação à taxa livre de risco, também chamado de prêmio de risco, medido por seu desvio-padrão, que representa o risco total do portfólio.

Quanto maior o Índice de Sharpe, melhor o desempenho do investimento em relação ao risco assumido. No entanto, sua limitação é que ele assume que o retorno do fundo segue uma distribuição normal, o que pode não ser verdade em períodos de crise ou eventos extremos. Além disso, ele não leva em consideração o risco específico do investimento. Segundo Sharpe (1966), este índice pode ser definido conforme a Equação 2:

$$S = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (2)$$

Em que:

R_p = Retorno do portfólio ou do ativo;

R_f = Risk Free Ratio, que é a taxa livre de risco, ou seja, no caso brasileiro seria a taxa Selic, pois representa os investimentos mais básicos e com menor risco de mercado. É um ponto referencial para o cálculo.

σ_p = É o desvio padrão da performance do fundo, também conhecido como a volatilidade do ativo.

2.4.4 ÍNDICE DE TREYNOR

O Índice de Treynor é uma métrica que avalia o desempenho de um investimento em relação ao risco sistemático β assumido pelo investidor, ou seja, o risco associado ao mercado. Ele é importante para avaliar o desempenho de FIs que buscam replicar o desempenho de um índice de referência.

No entanto, conforme Gonzalez (2006), tomando-se o Beta como valor pontual, a acurácia dos indicadores não é conhecida, uma vez que os modelos empregados fornecem valores estimados do Beta. Sendo assim um investimento pode ter um alto Índice de Treynor devido ao seu alto beta, mas também pode ter um alto nível de risco que não é capturado pela métrica. Segundo Treynor (1965) este índice pode ser definido conforme a Equação 3:

$$T = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (3)$$

Em que:

R_p = Retorno do portfólio ou do ativo;

R_f = Risk Free Ratio, que é a taxa livre de risco, ou seja, no caso brasileiro seria a taxa Selic, pois representa os investimentos mais básicos e com menor risco de mercado. É um ponto referencial para o cálculo.

β = É o beta do portfólio, que representa a sensibilidade do investimento ao movimento do mercado

2.4.5 ALFA DE JENSEN

O Índice de Jensen é uma métrica que avalia a capacidade do gestor do fundo em gerar retornos acima do esperado com base no risco assumido pelo investidor. Sua limitação é que ele assume que o mercado está eficiente e que o retorno esperado do fundo pode ser explicado pelo risco sistemático e pelo beta do fundo.

Segundo Queiroz (2021), o objetivo do alfa de Jensen é testar se o valor estimado for maior do que zero e se é significativo do ponto de vista estatístico. Utiliza-se para este fim o teste estatístico t de Student da regressão, na qual na hipótese nula o alfa é menor ou igual a zero, contra a hipótese alternativa que o alfa é maior ou igual a zero para um dado nível de significância. Se a hipótese for rejeitada, devemos considerar o desempenho superior ao esperado, dado o nível de risco sistemático apresentado. No contexto dos FIIs, o benchmark que é frequentemente utilizado é o IFIX, enquanto a taxa livre de risco utilizada é a taxa SELIC.

Conforme Jensen (1968), este índice pode ser definido pela Equação 4:

$$\alpha_J = R_p - [R_f + \beta_p \times (R_M - R_f)] \quad (4)$$

Em que:

α_J = Alpha de Jensen

R_p = Retorno do portfólio ou do ativo;

R_f = Risk Free Ratio, que é a taxa livre de risco, ou seja, no caso brasileiro seria a taxa Selic, pois representa os investimentos mais básicos e com menor risco de mercado. É um ponto referencial para o cálculo.

β_p = É o beta do portfólio, que representa a sensibilidade do investimento ao movimento do mercado

R_M = É o retorno médio do mercado (benchmark)

3 METODOLOGIA

O presente estudo tem como principal objetivo compreender a variação dos preços de fechamento dos FIs do mercado brasileiro a partir das variáveis contidas em seus prospectos, bem como analisar o desempenho destes fundos. Argumenta-se que os resultados deste trabalho podem auxiliar investidores e gestores a tomar decisões mais informadas e a obter resultados mais satisfatórios em seus investimentos, contribuindo também para o desenvolvimento da literatura sobre a temática dos FIs e para a compreensão da dinâmica do mercado imobiliário brasileiro.

Através de uma análise empírica, este estudo testará a existência de significância estatística de variáveis contidas nos prospectos de FIs com relação a variação do preço de fechamento dos FIs e, posteriormente, avalia o desempenho destes fundos através do cálculo dos índices de Sharpe, Treynor e Jensen.

São também considerados no estudo a SELIC, IPCA, IBOV, IFIX e IMOB pois podem refletir condições macroeconômicas e de mercado que podem afetar a rentabilidade dos FIs no período analisado.

3.1 BASE DE DADOS

Para a pesquisa, foram coletados dados do QuantumAxis, do Banco Central do Brasil, da B3 e do IBGE. Para o cálculo da variação do preço de fechamento dos FIs foram coletados os preços destes ativos na plataforma QuantumAxis juntamente aos outros dados de FIs. Para a posterior avaliação de desempenho destes fundos, do *benchmark* de mercado (IFIX) e da taxa livre de risco (SELIC). Foram coletados ainda dados de outros índices de mercado como IBOV e IMOB, e IPCA como métrica de inflação.

3.2 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Nesta seção será detalhada qual foi a fonte utilizada para a coleta de dados, bem como será descrita como foi executada a etapa de coleta e montagem da base de dados utilizada para este trabalho.

A população deste estudo está representada pelos 319 FIs listados na BOVESPA no período de 2002 a 2021, com 240 meses de observações.

Para a criação da base de dados foi também realizado um levantamento das variáveis objeto deste estudo, compreendendo o período de 2002 a 2021. Os dados

foram organizados em mês e ano, onde não foram realizados filtros para eliminação ou seleção de FIs listados neste período, sendo considerado para o estudo 100% da população de FIs entre janeiro de 2002 a dezembro de 2021.

Posteriormente, algumas variáveis levantadas foram transformadas, como por exemplo nos casos do preço de fechamento e dos índices, onde foi calculada a variação percentual do valor do preço de fechamento de um mês para outro, bem como nas variáveis que tinham maiores ordens de grandeza, como patrimônio líquido e número de cotas disponíveis, para evitar problemas de escala e reduzir a amplitude, foi aplicado o logaritmo natural para a conversão destes números e assim tornar mais fácil e linear as suas interpretações.

3.3 JUSTIFICATIVA DO PERÍODO ESCOLHIDO

A escolha de uma base de dados coletada ao longo de 20 anos permite a possibilidade de avaliar a evolução desse mercado de forma mais completa e embasada em dados empíricos. Diversos estudos têm analisado as características desses tipos de fundos e a dinâmica desse setor ao longo das últimas décadas, e uma base de dados mais ampla permite a continuidade da análise de forma mais abrangente e robusta.

3.4 VARIÁVEIS CATALOGADAS

As variáveis deste estudo foram definidas conforme a revisão da literatura, que corroboram a importância dessas variáveis para influenciar diretamente a rentabilidade e risco do investimento.

Pelo que foi possível identificar através dos artigos estudados na revisão da literatura, a área bruta locável e a taxa de vacância podem refletir a capacidade de um FI gerar receita de aluguel e a qualidade de seus ativos imobiliários.

O número de cotistas e as cotas disponíveis podem indicar o interesse do mercado pelos FIs, o que pode afetar a liquidez e o valor de mercado das cotas.

A liquidez em volume e valor financeiro pode influenciar a facilidade de compra e venda das cotas, enquanto a SELIC, IPCA, IBOV, IFIX e IMOB podem refletir as condições macroeconômicas e do mercado, que podem afetar a rentabilidade dos FIs.

Para atender ao objetivo deste estudo, para a função que será estimada, foi utilizada como variável dependente a variação do preço de fechamento do último dia do mês (de um mês para outro).

Neste sentido, foram consideradas como variáveis independentes quantitativas para a análise: área bruta locável, número de cotistas, taxa de vacância, patrimônio líquido, cotas disponíveis, liquidez em volume, liquidez em valor financeiro, SELIC, IPCA, IBOV, IFIX e IMOB. Além disso, foram consideradas como variáveis qualitativas o Ticker, o nome do FII e o segmento. Na Tabela 6 pode ser observado o formato que estas variáveis assumiram no estudo.

TABELA 6 - Variáveis dependente e independentes catalogadas

Esta tabela apresenta as variáveis dependente e independentes, o tipo da variável, a denominação que foi utilizada para a variável neste estudo, o formato utilizado no estudo e a classificação dessa variável quanto a ela ser quantitativa ou qualitativa.

Variável Catalogada	Tipo Variável	Formato utilizado no estudo	Classificação
Preço de fechamento	Dependente	Variação mensal em % do preço de fechamento no último dia do mês	Quantitativa
Área bruta locável	Independente	Valor em m ² no período	Quantitativa
Número de cotistas	Independente	Número de titulares no período	Quantitativa
Taxa de vacância	Independente	Valor em percentual no período	Quantitativa
Patrimônio Líquido	Independente	Logaritmo natural do valor no período	Quantitativa
Cotas disponíveis	Independente	Logaritmo natural do valor no período	Quantitativa
Liquidez em Volume	Independente	Número de cotas negociadas no mês	Quantitativa
Liquidez em R\$	Independente	Valores em R\$ negociados no mês	Quantitativa
SELIC	Independente	Variação mensal em % da SELIC	Quantitativa
IPCA	Independente	Variação mensal em % do IPCA	Quantitativa
IBOV	Independente	Variação mensal em % do IBOV	Quantitativa
IFIX	Independente	Variação mensal em % do IFIX	Quantitativa
IMOB	Independente	Variação mensal em % do IMOB	Quantitativa
Ticker	Independente	Código identificador do FII	Qualitativa
Nome do Fundo	Independente	Nome do FII	Qualitativa
Segmento	Independente	Nome do Segmento do FI	Qualitativa

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

3.4.1 DADOS DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Foram coletados os dados dos fundos de investimentos imobiliários no período de 01.2002 a 12.2021, através da plataforma QuantumAxis. A amostra do presente estudo é composta por 319 fundos de investimentos imobiliários em atividade neste período. Destes 319 fundos, 246 fundos se encontravam em atividade no último período da amostragem.

Não foi optado por eliminar da amostra os fundos que já não estavam mais em atividade, de modo a minimizar o chamado “viés de sobrevivência”, descrito por Brown *et al.* (1995), que é um fenômeno que pode ser observado quando a amostra em estudo não inclui indivíduos ou unidades que não sobreviveram até o final do período de observação.

A amostra dos 319 fundos em exercício nos 240 meses entre Janeiro/2002 a Dezembro/2021 totaliza 76.560 observações. Os dados que foram coletados na plataforma QuantumAxis referentes aos fundos de investimento imobiliário estão listados abaixo:

- **Ticker:** O conjunto de códigos usado na bolsa de valores para identificação do ativo. É composto de 4 letras maiúsculas seguidas do número 11, que representa a classe de ativo pertencente ao fundo imobiliário. Na ocasião deste estudo, foram coletados todos os Tickers disponíveis no histórico pesquisado. É importante destacar que o Ticker do FII não contém informações sobre o desempenho do fundo e que seu objetivo neste estudo, servindo apenas para identificação do ativo.
- **Nome do fundo:** o nome atribuído ao fundo pelo administrador para identificar o fundo de investimento imobiliário. Assim como o Ticker, esta variável serve para uma identificação do ativo, porém de forma mais amigável. De toda forma, o Ticker geralmente é mais utilizado para se referir ao fundo no contexto dos FIIs.
- **Segmento:** setor preponderante no qual o fundo investe seus recursos. Os segmentos contemplados a partir do levantamento dos dados podem ser visualizados na Tabela 2 a seguir.
 - **Preço de fechamento:** último preço negociado dentro do horário de pregão (neste estudo, do último dia do mês). Com estes dados levantados, foi calculada a variação mensal em % do preço de fechamento no último

dia do mês comparado ao mês anterior. Esta variação percentual do preço de fechamento no instante t (Δr_t) pode ser calculada conforme a Equação 5:

$$\Delta p_t = \left(\frac{p_t}{p_{t-1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (5)$$

onde p_t é o preço de fechamento no último dia do mês; t é o mês do período analisado.

- **Área bruta locável:** todos os espaços físicos disponíveis para alocação no fundo. Os dados são a área em metros quadrados (m²).
- **Número de cotistas:** número de titulares de cotas de FII.
- **Taxa de vacância:** percentual físico desocupado dos empreendimentos em relação à área bruta locável total do FII.
- **Patrimônio líquido:** representa o valor pertencente aos cotistas (é composto do capital subscrito e dos lucros acumulados menos os custos para emissões das cotas e prejuízos passados). Com estes dados levantados, foi calculado o logaritmo natural \ln dos valores encontrados para converter os números desta variável para números menores de modo a facilitar sua interpretação, sendo utilizada essa transformação para os fins deste estudo.
- **Cotas disponíveis:** quantidade de cotas que podem ser negociadas. Com estes dados levantados, foi calculado o logaritmo natural \ln dos valores encontrados para converter os números desta variável para números menores de modo a facilitar a sua interpretação, sendo utilizada essa transformação para os fins deste estudo.
- **Liquidez em volume:** número de negócios realizados no período com o FII, dado em número de cotas negociadas.
- **Liquidez em valor financeiro:** negócios realizados em R\$ no período.

Na Tabela 7 pode ser visualizada a lista que compreende a quantidade de fundos de investimento imobiliário por segmento compreendido neste estudo.

A amostra contempla um número maior de fundos de investimentos imobiliários dos segmentos “Recebíveis Imobiliários”, “Lajes Comerciais”, “Logístico”, “Fundo de Fundos”, “Híbrido” e “Shopping”. Estes 6 diferentes segmentam representam somados 82% do total da amostra.

TABELA 7 - Quantidade de FIIs por segmento

Esta tabela apresenta a quantidade e participação percentual dos segmentos de FIIs no período compreendido de 01.2002 a 12.2021 em ordem decrescente.

Segmento	Quantidade	Percentual do total (nº de FIIs)
Recebíveis imobiliários	79	25%
Lajes comerciais	59	18%
Logístico	35	11%
Fundo de Fundos	34	11%
Híbrido	28	9%
Shopping/Varejo	25	8%
Incorporação Residencial	15	5%
Incorporação Residencial	10	3%
Residencial	8	3%
Agências Bancárias	5	2%
Hospital	5	2%
Hotéis	5	2%
Agronegócio	4	1%
Educacional	4	1%
Outros	3	1%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

3.4.2 TAXA BÁSICA DE JUROS – META SELIC

Sendo a principal ferramenta do governo para controle da inflação, a taxa Selic é definida e anunciada pelo COPOM (Comitê de Política Econômica) e representa o alvo perseguido pelo Banco Central do Brasil para a Selic efetiva. A taxa Selic tem impacto direto em crédito, consumo e investimentos.

Foram levantados os valores da Taxa Básica de Juros – Meta Selic por mês e ano no período de 01.1996 a 06.2022 a partir de uma série de dados disponibilizada pelo Banco Central do Brasil (2022). A partir destes dados, foi calculada a variação mensal em percentual da taxa SELIC para o período deste estudo, que pode ser visualizada na Equação 6 apresentada abaixo, onde $SELIC_t$ = valor da meta SELIC no mês t ; t = mês do período analisado.

$$\Delta Selic_t = \left(\frac{SELIC_t}{SELIC_{t-1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (6)$$

3.4.3 INFLAÇÃO

Como métrica para a inflação foi utilizado o IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo), que foi criado em 1979 e é um dos índices mais tradicionais do Brasil. Conforme IBGE (2022) seu objetivo é medir a variação dos preços de uma cesta de produtos e serviços vendidos no varejo e consumidos pelas famílias brasileiras, sendo ainda o indicador oficial de inflação no Brasil e amplamente usado para reajuste de preços, contratos e salários, tendo grande impacto na economia do país.

Foram levantados os valores do IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo por mês e ano no período de 07.1994 a 05.2022 a partir de uma série de dados disponibilizada pelo IBGE (2022). Os dados coletados estão em % e refletem a variação mensal do indicador. A partir dos dados coletados, foram filtrados apenas aqueles referentes ao período de interesse deste estudo, no caso de 01.2002 a 12.2021.

3.4.4 OUTROS ÍNDICES DO MERCADO

De modo a complementar a análise, foram também coletados os valores dos índices IBOVESPA, IFIX e IMOB no período de 01.2002 a 12.2021 disponibilizados pela B3 (2022).

- **IBOVESPA:** índice referencial de ações negociadas na B3 e responde por maior parte das negociações de capitalização de mercado e mercado de ações brasileiro. Foi calculada posteriormente a variação mensal em percentual do índice, conforme demonstra a Equação 7, em que: $IBOV_t =$ valor do índice IBOV no mês t ; $t =$ mês do período analisado.

$$\Delta IBOV_t = \left(\frac{IBOV_t}{IBOV_{t-1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (7)$$

- **IFIX:** Índice criado para representar o desempenho médio das cotações de fundos de investimentos imobiliários negociados nos mercados de bolsa e de balcão organizado na B3. Foi calculada posteriormente a variação mensal em percentual do índice, conforme demonstra a Equação 8, em que: $IFIX_t =$ valor do índice IFIX no mês t ; $t =$ mês do período analisado.

$$\Delta IFIX_t = \left(\frac{IFIX_t}{IFIX_{t-1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (8)$$

- **IMOB:** Índice criado para indicar o desempenho médio das cotações dos ativos com maior negociabilidade e representatividade dos setores de atividades imobiliárias compreendidos por exploração de imóveis e construção civil. Posteriormente, foi calculada a variação mensal em percentual do índice IMOB, conforme demonstra abaixo a Equação 8, em que: $IMOB_t =$ valor do índice IMOB no mês t ; $t =$ mês do período analisado

$$\Delta IMOB_t = \left(\frac{IMOB_t}{IMOB_{t-1}} - 1 \right) \times 100\% \quad (9)$$

3.5 MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS

A matriz de correlação é uma ferramenta estatística que auxilia na compreensão das relações entre as variáveis do estudo. Ao analisá-la, é possível identificar as variáveis que estão mais fortemente relacionadas entre si e as que possuem pouca ou nenhuma relação.

A partir da matriz de correlação das variáveis quantitativas selecionadas observada na Tabela 8, tem-se que a variação do preço de fechamento está associada positivamente ao patrimônio líquido, ao número de cotas disponíveis, à liquidez financeira e aos índices IBOV, IFIX e IMOB.

Por outro lado, está associada negativamente a área bruta locável, número de cotistas, taxa de vacância, liquidez em volume, variação percentual da SELIC e variação percentual do IPCA.

TABELA 8 - Matriz de correlação das variáveis selecionadas

	varp_fecha	areabl	ncotistas	tx_vacancia	ln_patrim_liq	ln_cotasdisp	liquidez_vol	liquidez_fin	varp_selic	varp_ipca	varp_ibov	varp_ifix	varp_imob
varp_fecha	100,00%												
areabl	-0,01%	100,00%											
ncotistas	-1,85%	2,25%	100,00%										
tx_vacancia	-1,86%	0,10%	11,47%	100,00%									
ln_patrim_liq	3,37%	2,21%	31,37%	25,23%	100,00%								
ln_cotasdisp	2,72%	2,05%	29,21%	24,17%	86,55%	100,00%							
liquidez_vol	-2,44%	2,41%	64,44%	5,72%	25,41%	23,80%	100,00%						
liquidez_fin	0,89%	1,97%	46,92%	5,09%	28,25%	25,75%	52,69%	100,00%					
varp_selic	-6,60%	2,75%	11,50%	2,75%	12,96%	12,32%	9,20%	5,63%	100,00%				
varp_ipca	-3,37%	0,85%	3,95%	-1,84%	0,98%	-0,16%	2,31%	0,35%	35,50%	100,00%			
varp_ibov	11,43%	0,06%	-1,42%	0,20%	-3,24%	-3,00%	-2,55%	-2,27%	-6,99%	-2,85%	100,00%		
varp_ifix	8,01%	0,27%	0,55%	1,77%	4,00%	4,62%	-0,96%	-0,35%	-4,92%	-1,79%	14,01%	100,00%	
varp_imob	9,91%	0,10%	-0,73%	1,28%	0,89%	1,34%	-2,03%	-1,09%	-10,24%	-3,25%	53,58%	66,59%	100,00%

Fonte: Elaborado pelo autor

3.6 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para responder à H_1 , que é verificar as relações estatisticamente significativas das variáveis independentes selecionadas com relação a variação do preço de fechamento dos FIIs será realizada uma análise sob a perspectiva temporal utilizando as regressões Pooled OLS, Dados em Painel com Efeitos Fixos com erros robustos de White e também Dados em Painel com Efeitos Fixos com cluster de segmento.

Além disso, para responder à H_2 , que é identificar se os FIIs oferecem retornos adequados em relação aos riscos envolvidos, será realizada uma análise de desempenho utilizando as métricas de Retorno Absoluto, Índice de Sharpe, Índice Treynor e Alfa de Jensen. A seguir estão as funções utilizadas para H_1 , a estatística descritiva, bem como o detalhamento da análise de desempenho para H_2 .

3.6.1 REGRESSÕES UTILIZADAS

Foram adotados para uso neste trabalho os modelos Pooled OLS (*Ordinary Least Squares*) e de Dados em Painel no Modelo de Efeitos Fixos para a estimação econométrica.

Cameron e Trivedi (2005) destacam que o modelo Pooled OLS é útil para estimar relações médias entre variáveis dependentes e independentes ao longo do tempo, sendo um modelo simples e fácil de interpretar, mas que possuem limitações relevantes.

Apesar de ser menos computacionalmente exigente do que modelos mais complexos, os autores enfatizam que o modelo Pooled OLS não leva em conta a possível heterogeneidade não observada entre os indivíduos, o que pode levar a estimativas inconsistentes.

Além disso, eles observam que o modelo Pooled OLS não permite análise de efeitos fixos ou dinâmicos, argumentando ainda que os modelos com efeitos fixos ou aleatórios são mais adequados para análises em dados em painel em que a heterogeneidade não observada é uma preocupação importante.

A fórmula econométrica para o modelo Pooled OLS está descrita abaixo na Equação 10:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon \quad (10)$$

em que:

Y é a variável dependente;

X_1, X_2, \dots, X_k são as variáveis independentes;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ são os coeficientes de regressão;

ε é o erro aleatório.

Conforme Hsiao (1985), os dados em painel podem ser úteis em estudos de economia aplicada que envolva o comportamento no nível individual, pois permite a análise de mudanças ao longo do tempo, com o controle de variáveis não observáveis, estimativa de modelos dinâmicos mais sofisticados e testes de hipóteses mais precisos e robustos.

No entanto, podem possuir limitações como: problemas de seleção de amostra e endogeneidade, além de requererem mais cuidado na coleta de dados e tratamento de outliers. Podem ainda serem computacionalmente mais intensivos de se analisar do que dados transversais ou séries temporais puras.

Outro problema que pode ocorrer é de perda de amostra ao longo do tempo, bem como a necessidade de técnicas de modelagem mais sofisticadas e flexíveis.

Adicionalmente, caso seja detectada a presença de heteroscedasticidade no modelo, é possível estimar erros padrão robustos em relação a heteroscedasticidade, onde esta pode ser testada utilizando-se de testes como o de Breusch-Pagan (1979).

A Tabela 9 apresenta os benefícios e limitações dos Dados em Painel.

TABELA 9 - Benefícios e limitações no uso de dados em painel

Esta tabela apresenta as vantagens e as limitações no uso de dados em painel conforme Hsiao (1985).

Benefício	Limitação
Permite análise de mudanças ao longo do tempo	Possíveis problemas de seleção de amostra
Controle de variáveis não observáveis	Possíveis problemas de endogeneidade
Estima modelos dinâmicos mais sofisticados	Requer mais cuidado na coleta e tratamento de dados
Testes de hipóteses mais precisos e robustos	Pode ser computacionalmente mais intensivo
Útil para estudos de economia aplicada	Possíveis problemas de perda de amostra ao longo do tempo
Possibilita desagregação da variação total	Pode requerer técnicas de modelagem mais sofisticadas e flexíveis.

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Hsiao (1985).

A fórmula econométrica para dados em painel no modelo de efeitos fixos está descrita abaixo na Equação 11:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \alpha_i + u_{it} \quad (11)$$

em que:

Y_{it} é a variável dependente para a unidade i no período t ;

$X_{1it}, X_{2it}, \dots, X_{kit}$ são as variáveis independentes para a unidade i no período t ;

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ são os coeficientes de regressão;

α_i é o efeito fixo da unidade i que não varia ao longo do tempo;

u_{it} é o erro aleatório para a unidade i no período t .

3.6.2 REGRESSÃO ALTERNATIVA

De modo a testar uma alternativa ao modelo de dados em painel com efeitos fixos, optou-se por utilizar o modelo GMM (*Generalized Method of Moments*), formalizado por Hansen (1982), que é uma técnica econométrica que pode ajudar no controle de problemas de dados em painel, como endogeneidade, autocorrelação e heteroscedasticidade.

Wooldridge (2001) apresenta uma revisão da técnica de estimação GMM e suas aplicações na econometria. Aborda questões relacionadas à escolha de momentos para usar na estimação GMM, como selecionar os momentos mais relevantes e como testar a validade dos momentos escolhidos, além de destacar algumas vantagens e desvantagens e sua importância para a análise econômica.

Supondo um vetor K de parâmetros que seja desejado estimar, onde os verdadeiros valores destes parâmetros são θ_0 e o conjunto de $L \geq K$ condições de momento fornecidas pela teoria, $E[g(Y_i, \theta_0)] = 0$, onde Y_i é um vetor de variáveis correspondentes a uma observação da base de dados, a versão amostral dos momentos populacionais está apresentada na Equação 12:

$$\hat{g}(\theta) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g(Y_i, \theta) \quad (12)$$

Onde o objetivo é encontrar θ que faz $\hat{g}(\theta)$ tão próximo de 0 quanto possível (em outras palavras, minimizar a distância entre os momentos populacionais e os momentos amostrais ponderados pela matriz de pesos W). Sendo assim, o estimador GMM pode ser definido conforme a Equação 13:

$$\hat{\theta}_{GMM} = \underset{\theta}{\operatorname{argmin}} (\hat{g}(\theta)' \hat{W} \hat{g}(\theta)) \quad (13)$$

Em que:

- $\hat{\theta}$ é o vetor de estimadores dos parâmetros da equação.
- $g(\theta)$ é o vetor de momentos populacionais e amostrais.
- \hat{W} é uma matriz semidefinida positiva, que dá uma estimativa consistente dos parâmetros verdadeiros θ sob suposições relativamente benignas.
- ' representa a transposição do vetor ou matriz.

Entre as vantagens colocadas pelo autor estão a flexibilidade, a eficiência e o controle de endogeneidade. Já as desvantagens destacadas para o modelo são a complexidade, a sensibilidade aos momentos escolhidos e os problemas de identificação. As vantagens e desvantagens são apresentadas na Tabela 10.

TABELA 10 - Vantagens e desvantagens do método GMM

Esta tabela apresenta as vantagens e desvantagens do método GMM conforme Wooldridge (2001).

Vantagem	Desvantagem
Flexibilidade - o GMM pode ser aplicado a diversos tipos de modelos e não requer suposições sobre a distribuição dos dados.	Complexidade - a estimação GMM pode ser mais complexa, exigindo mais conhecimento matemático e de programação.
Eficiência - quando os momentos corretos são usados, a estimação GMM é consistente e eficiente, com os estimadores tendendo a ser menos viesados e têm menor variância do que os estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).	Sensibilidade aos momentos escolhidos - a escolha de momentos pode afetar os resultados da estimação, portanto, é importante selecionar os momentos corretos e testar a validade dos momentos escolhidos.
Controle de endogeneidade - o GMM pode lidar com endogeneidade, ou seja, situações em que uma variável independente é correlacionada com o termo de erro, usando variáveis instrumentais ou outras técnicas	Problemas de identificação - em alguns modelos, pode haver problemas de identificação, o que significa que não é possível estimar um parâmetro específico a partir dos momentos disponíveis.

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Wooldridge (2001).

Neste trabalho, especialmente para o modelo estimado pelo método GMM, por questões de limitação de memória do computador (Processador Intel(R) Core(TM) i3-10100F CPU @ 3,60GHz e 16GB de RAM), foi necessário reduzir o tamanho da base de dados originalmente disponível. Para tanto, optou-se por coletar uma amostra contendo os dados referentes aos últimos 5 anos disponíveis na base. Esta decisão foi tomada visando garantir a viabilidade da análise empírica utilizando o *software* Stata 13, uma vez que o modelo utilizado (GMM com primeira diferença) exige o processamento de grande volume de dados.

É importante ressaltar que essa redução da amostra não comprometeu a representatividade dos resultados obtidos, uma vez que os dados selecionados cobrem um período relevante com grande volume de dados para a análise proposta.

3.6.3 FUNÇÕES UTILIZADAS PARA RESPONDER H1

A seguir é apresentada a função, já considerando as variáveis catalogadas, para a regressão Pooled OLS.

$$\Delta p_t = \beta_0 + \beta_1 \times Areabl_t + \beta_2 \times Ncotistas_t + \beta_3 \times Tx_vacancia_t + \beta_4 \times \ln(patrim_liq)_t + \beta_5 \times \ln(cotasdisp)_t + \beta_6 \times Liquidez_vol_t + \beta_7 \times Liquidez_fin_t + \beta_8 \times \Delta Selic_t + \beta_9 \times \Delta IPCA_t + \beta_{10} \times \Delta IBOV_t + \beta_{11} \times \Delta IFIX_t + \beta_{12} \times \Delta IMOB_t + \varepsilon$$

Em que:

- Δp_t representa a taxa de variação mensal do preço de fechamento;
- $Areabl_t$ representa a área bruta locável em m² no período;
- $Ncotistas_t$ representa o número de titulares no período;
- $Tx_vacancia_t$ representa a taxa de vacância em percentual no período;
- $\ln(patrim_liq)_t$ representa o logaritmo natural do patrimônio líquido no período;
- $\ln(cotasdisp)_t$ representa o logaritmo natural das cotas disponíveis no período;
- $Liquidez_vol_t$ representa o número de cotas negociadas no mês;
- $Liquidez_fin_t$ representa os valores em R\$ negociados no mês;
- $\Delta Selic_t$, $\Delta IPCA_t$, $\Delta IBOV_t$, $\Delta IFIX_t$ e $\Delta IMOB_t$ representam a taxa de variação mensal dessas variáveis;
- t representa o tempo, dado em meses.
- ε é o termo de erro, que representa a diferença entre o valor observado e o valor previsto pelo modelo.

Abaixo está também descrita a função, já considerando as variáveis catalogadas, para Dados em Painel no Modelo de Efeitos Fixos.

$$\Delta p_{it} = \beta_0 + \beta_1 \times Areabl_{it} + \beta_2 \times Ncotistas_{it} + \beta_3 \times Tx_vacancia_{it} + \beta_4 \times \ln(patrim_liq)_{it} + \beta_5 \times \ln(cotasdisp)_{it} + \beta_6 \times Liquidez_vol_{it} + \beta_7 \times Liquidez_fin_{it} + \beta_8 \times \Delta Selic_{it} + \beta_9 \times \Delta IPCA_{it} + \beta_{10} \times \Delta IBOV_{it} + \beta_{11} \times \Delta IFIX_{it} + \beta_{12} \times \Delta IMOB_{it} + \alpha_i + u_{it}$$

Em que:

- Δp_{it} representa a taxa de variação mensal do preço de fechamento;
- $Areabl_{it}$ representa a área bruta locável em m² no período;
- $Ncotistas_{it}$ representa o número de titulares no período;
- $Tx_vacancia_{it}$ representa a taxa de vacância em percentual no período;
- $\ln(patrim_liq)_{it}$ representa o logaritmo natural do patrimônio líquido no período;
- $\ln(cotasdisp)_{it}$ representa o logaritmo natural das cotas disponíveis no período;
- $Liquidez_vol_{it}$ representa o número de cotas negociadas no mês;
- $Liquidez_fin_{it}$ representa os valores em R\$ negociados no mês;
- $\Delta Selic_{it}$, $\Delta IPCA_{it}$, $\Delta IBOV_{it}$, $\Delta IFIX_{it}$ e $\Delta IMOB_{it}$ representam a taxa de variação mensal dessas variáveis;
- i representa o fundo imobiliário específico.
- t representa o tempo, dado em meses.
- α_i é o efeito fixo para cada fundo imobiliário i , que captura as características não observáveis e estáticas de cada fundo que podem afetar a variação do preço de fechamento ao longo do tempo.
- u_{it} é o erro de regressão, que representa a parte não explicada pela variação nas variáveis independentes no período t .

Com relação a regressão alternativa, foram selecionadas as variáveis instrumentais para a estimação: taxa de vacância, área bruta locável (já que ela é uma medida da disponibilidade de espaço para locação), e cotas disponíveis (se a oferta de cotas disponíveis aumentar, isso poderia afetar negativamente o preço de fechamento, pois pode haver um excesso de oferta de cotas, o que pode levar os investidores a reduzirem o preço de oferta para tentar vender suas cotas).

Patrimônio líquido pode ter uma relação direta com o preço de fechamento, o que a tornaria menos adequada como variável instrumental. Ou ainda, os índices IFIX, IMOB e IBOV, podem ter uma relação indireta ou fraca com relação ao preço de fechamento, o que também pode torná-las menos eficazes como instrumentos.

Outro ponto importante a ser mencionado é que foi utilizada a variação do preço de fechamento com um *lag* no modelo GMM *One-Step*. Isso se justifica pela possibilidade de que a variação do preço de fechamento em um período possa estar relacionada com a variação do preço de fechamento em períodos anteriores.

Essa relação pode ser causada por fatores como tendência de mercado ou impactos de eventos passados que ainda afetam o preço atual. Logo, ao incluir esta variável busca-se capturar a influência de fatores passados sobre a variável de interesse, permitindo uma melhor análise dos efeitos das demais variáveis explicativas.

São aplicados ainda os testes de Sargan/Hansen, de sobreidentificação e relevância dos instrumentos para verificar se as variáveis instrumentais que foram utilizadas são válidas e garantem a identificação do modelo.

O modelo econométrico para este modelo está descrito conforme abaixo:

$$\begin{aligned} \Delta p_{it} = & \beta 1 \times \Delta r_{it-1} + Areabl_{it} + \beta 3 \times Ncotistas_{it} + \beta 4 \times Tx_vacancia_{it} \\ & + \beta 5 \times \ln(patrim_liq)_{it} + \beta 6 \times \ln(cotasdisp)_{it} + \beta 7 \times Liquidez_vol_{it} \\ & + \beta 8 \times Liquidez_fin_{it} + \beta 9 \times \Delta Selic_{it} + \beta 10 \times \Delta IPCA_{it} + \beta 11 \times \Delta IBOV_{it} \\ & + \beta 12 \times \Delta IFIX_{it} + \beta 13 \times \Delta IMOB_{it} + \mu_{it} \end{aligned}$$

Em que:

- Δp_{it} representa a taxa de variação do preço de fechamento;
- Δp_{it-1} representa a taxa de variação mensal do preço de fechamento com *lag* de 1 período;
- $Areabl_{it}$ representa a área bruta locável em m² no período;
- $Ncotistas_{it}$ representa o número de titulares no período;
- $Tx_vacancia_{it}$ representa a taxa de vacância em percentual no período;
- $\ln(patrim_liq)_{it}$ representa o logaritmo natural do patrimônio líquido no período;
- $\ln(cotasdisp)_{it}$ representa o logaritmo natural das cotas disponíveis no período;
- $Liquidez_vol_{it}$ representa o número de cotas negociadas no mês;
- $Liquidez_fin_{it}$ representa os valores em R\$ negociados no mês;
- $\Delta Selic_{it}$, $\Delta IPCA_{it}$, $\Delta IBOV_{it}$, $\Delta IFIX_{it}$ e $\Delta IMOB_{it}$ representam a taxa de variação mensal dessas variáveis;
- i representa o fundo imobiliário específico.
- t representa o tempo, dado em meses.
- μ_{it} é o erro de regressão, que representa a parte não explicada pela variação nas variáveis independentes no período t .

O Modelo foi estimado com as variáveis $Areabl_{it}$, $Tx_vacancia_{it}$ e $\ln(cotasdisp)_{it}$ como instrumentos para corrigir a endogeneidade e a autocorrelação dos resíduos. Além disso, foram utilizados erros-padrão robustos e a correção para pequenas amostras (*small*).

3.6.4 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A estatística descritiva da base utilizada, contemplando as informações de observações, média, mínimo, máximo e desvio padrão é apresentada na Tabela 11.

TABELA 11 - Estatística Descritiva

Esta tabela apresenta a estatística descritiva das variáveis dependente e independentes quantitativas contidas na base de dados utilizada para os fins deste estudo, sendo 319 Fundos de Investimentos Imobiliários considerados no período de 01.2002 a 12.2021, totalizando 240 meses de análise.

Variável	Nº Obs.	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Taxa de Variação do Preço de Fechamento	9.727	0,00313	-0,627	1,750	0,0669
Área Bruta Locável	5.481	430.125	0,00100	5,215e+08	1,111e+07
Número de cotistas	15.440	10.341	1	488.875	31.051
Taxa de Vacância	3.405	0,217	0,00100	1,922	0,241
Ln (Patrimônio Líquido)	15.605	18,92	0	22,68	1,552
Ln (Cotas Disponíveis)	19.904	13,78	0	20,68	2,325
Liquidez em Volume	11.467	526,3	1	40.123	1,690
Liquidez em R\$	11.467	796.936	0,920	6,936e+07	2,249e+06
Taxa de variação SELIC	36.685	-0,00247	-0,250	0,375	0,0891
Taxa de variação IPCA	76.560	0,509	-0,380	3,020	0,391
Taxa de variação IBOV	76.241	0,0113	-0,299	0,179	0,0690
Taxa de variação IFIX	42.107	0,000781	-1	0,106	0,0931
Taxa de variação IMOB	53.591	-0,00156	-1	0,540	0,129

FONTE: Dados provenientes do Output do Stata 13©.

Nota-se que o desvio padrão da taxa de variação do preço de fechamento, área bruta locável, número de cotistas, taxa de vacância e taxas de variação SELIC, IBOV, IFIX e IMOB são maiores que a própria média, indicando alta variabilidade dos dados.

Outro ponto que pode ser observado é o número menor de observações da taxa de variação do preço de fechamento com relação a maioria das variáveis independentes do estudo, tendo um número maior que observações apenas com relação a área bruta locável e taxa de vacância.

Além disso, é importante ressaltar que no caso da regressão utilizando o modelo GMM *One-Step*, a redução da amostra para os últimos 5 anos teve impacto no número de observações disponíveis para a análise.

Esse número reduzido de observações pode afetar a precisão dos resultados encontrados, mas foi necessário para viabilizar a análise no modelo em questão com as limitações de memória do computador e versão do software utilizado.

3.6.5 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS FIIS

Uma vez encontrados os coeficientes da função estimada para a variação do preço de fechamento como resultado das regressões realizadas, para responder à H_2 , que é identificar se os FIIs oferecem retornos adequados em relação aos riscos envolvidos, será realizada uma análise quanto ao desempenho dos fundos de investimento imobiliário utilizando as métricas de Retorno Absoluto, Índice de Sharpe, Índice Treynor e Alfa de Jensen.

Para esta avaliação de desempenho, é primeiramente montada uma carteira genérica com os principais 5 principais FIIs (baseados na liquidez financeira dos últimos 20 anos) dos principais segmentos do mercado de fundos de investimentos imobiliários:

- Recebíveis imobiliários;
- Lajes Comerciais;
- Shopping/Varejo;
- Logísticos;
- Híbridos;
- Fundos de Fundos.

Estes representam 90,3% da liquidez financeira dos FIs nos últimos 20 anos. Os FIs escolhidos estão listados na Tabela 12.

TABELA 12 - Relação de Tickers selecionado por Segmento

Esta tabela apresenta os tickers dos FIs selecionados para a composição da carteira de análise de desempenho para os segmentos que juntos representam 90,3% da liquidez financeira dos FIs dos últimos 20 anos.

Segmento	Ticker dos FIs
Recebíveis imobiliários	KNCR11; KNIP11; MXRF11; IRDM11; HCTR11
Lajes Comerciais	BRCR11; HGRE11; JSRE11; TBOF11; XPCM11
Shopping/Varejo	HGBS11; XPML11; VISC11; HSML11; ABCP11
Logísticos	HGLG11; XPLG11; VILG11; BTLG11; GGRC11
Híbridos	KNRI11; HGRU11; TGAR11; HSRE11; BZLI11
Fundos de fundos	BCFF11, HFOF11, RBRF11, MGFF11, BPFF11

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma vez selecionada a carteira, os cenários para avaliação da carteira genérica estão definidos da seguinte forma:

Cenário 1: Período acumulado (2002-2021)

Uma análise de desempenho acumulado pode ajudar a avaliar se a carteira de FIs está oferecendo retornos adequados em longo prazo. Se a carteira não estiver atingindo os resultados desejados ao longo de um período significativo, pode ser necessário revisar a estratégia de investimento e fazer ajustes para atingir os objetivos de longo prazo.

Cenário 2: Período de taxa de juros baixa (2019-2021)

O período de 2019 a 2021 foi marcado por uma queda significativa na taxa básica de juros da economia brasileira, a Selic, que chegou ao menor nível histórico em 2020. Esse cenário foi impulsionado por medidas do governo para estimular o crescimento econômico do país e incentivar o consumo e o investimento. Além disso foi neste período que ocorreu o início da pandemia COVID-19, que poderia afetar significativamente alguns segmentos de FIs, como os de Shopping, por exemplo.

Nesse cenário, a avaliação de desempenho da carteira de FIIs pode ser um indicador útil para investidores que buscam alternativas de investimento com maior rentabilidade em momentos de taxa de juros baixa.

Cenário 3: Período de taxa de juros alta (2015-2016)

O período de 2015 a 2016 foi marcado por uma alta significativa na taxa básica de juros da economia brasileira, a Selic. Esse cenário foi impulsionado pelo cenário de instabilidade econômica e política no país, que levou o Banco Central a adotar medidas de contenção da inflação. Nesse cenário, a avaliação de desempenho da carteira de FIIs pode ser um indicador útil para investidores que buscam alternativas de investimento com maior rentabilidade em momentos de taxa de juros alta.

Para cada período analisado, serão realizadas as etapas de cálculo a seguir para a avaliação de desempenho da carteira genérica:

3.6.5.1 Cálculo do Retorno Absoluto

Será calculado o retorno absoluto de um FII utilizando o preço de fechamento no período inicial de análise e do período final de análise, da seguinte forma:

$$\text{Retorno absoluto} = \frac{PF_t - PF_0}{PF_0} \times 100 \quad (14)$$

Em que:

PF_t é o preço de fechamento do último mês do período.

PF_0 é o preço de fechamento do primeiro mês do período.

3.6.5.2 Cálculo do Índice de Sharpe

O cálculo do Índice de Sharpe utiliza-se do desvio padrão dos retornos mensais do FII no período, do retorno médio mensal do FII e a média da variação mensal da taxa SELIC.

3.6.5.3 Cálculo do Índice de Treynor

Será realizada uma regressão da variação do preço de fechamento do FII selecionado com relação a variação mensal do IFIX no período para encontrar o beta

específico do FII (caso não seja encontrado será utilizado o genérico da carteira), em seguida será realizada a diferença entre o retorno médio mensal do FII e a média da variação mensal da taxa Selic, dividido pelo beta encontrado.

3.6.5.4 Cálculo do Alfa de Jensen

Será calculado o Alfa de Jensen, utilizando como beta aquele já encontrado na regressão para o cálculo do índice de Treynor em 3.5.3, o retorno médio mensal do FII, a média da variação mensal da taxa Selic e o retorno médio do benchmark, que neste caso, será usado o IFIX.

O índice de Jensen positivo indicará que o retorno do FII observado é maior do que o retorno esperado, enquanto o valor negativo indicaria que o retorno observado é menor do que o retorno esperado, dado o nível de risco.

3.6.6 LIMITAÇÕES DO MODELO

O IFIX, índice que representa o desempenho médio das cotações dos fundos imobiliários listados na B3, iniciou suas operações em 2012. Desde então, tem sido uma referência importante para investidores que desejam aplicar em imóveis por meio desses fundos. No entanto, é importante ressaltar que a função estimada para o IFIX não conseguirá encontrar uma relação com a variável antes deste período. Por outro lado, para o período em que temos o IFIX em diante é razoável esperar que os resultados das regressões tragam uma correlação positiva para esta variável.

Conforme Santander (2021), antes do surgimento do IFIX, o número anual de negociações dos fundos imobiliários na B3 não ultrapassava R\$ 1 bilhão. Mas, em 2020, esse número chegou a R\$ 48,7 bilhões, quase 50 vezes maior.

Além disso, conforme B3 (2022), nos últimos 10 anos, o número de investidores em fundos imobiliários praticamente triplicou. Logo, o fato de haver poucos investidores em fundos imobiliários antes de 2012 e uma liquidez menor pode influenciar a representatividade dos dados utilizados na análise.

É importante destacar ainda que a variação coletada do preço de fechamento dos fundos de investimentos imobiliários é apenas referente ao último dia do mês. Essa limitação pode gerar inconsistências na análise do desempenho dos fundos imobiliários, já que não leva em consideração as oscilações diárias.

Outra limitação que pode ser atribuída neste estudo é o fato de outras variáveis que não estão sendo consideradas no estudo estar influenciando a variação do preço

de fechamento dos fundos de investimentos imobiliários, o que pode comprometer a precisão dos resultados e a validade das conclusões obtidas.

3.7 CONTRIBUIÇÕES DOS ARTIGOS ANTERIORES

Amato, Takaoka, Rocha Lima Jr. e Securato (2005) realizaram uma análise do desempenho de fundos imobiliários como diversificação de investimentos, analisando os seus fatores de influência, onde concluem que a rentabilidade de uma carteira homogênea de FIs não conseguia ser explicada pelos retornos de uma combinação de um ou mais ativos financeiros, sugerindo que os FIs teriam seu desempenho atrelado às características do setor de construção civil. Verificaram que a rentabilidade dos FIs não consegue ser explicada pelos retornos de outros ativos financeiros, como poupança, Fundos DI, fundos de ações e fundos cambiais.

Amato, Takaoka, Rocha Lima Jr. e Securato (2007) analisaram o impacto da redução das taxas de juros reais praticadas pelo Governo Federal no valor e na liquidez das cotas dos fundos imobiliários que foram ofertados a investidores de pequeno e médio porte e negociadas na BOVESPA, identificando que os investidores passaram a reconhecer os fundos imobiliários como alternativa atraente para aplicação de seus recursos a partir do primeiro trimestre de 2006, acarretando numa valorização das cotas, porém não provocando aumento na sua liquidez.

Steffen (2015), ao analisar uma carteira por uma amostra de FIs genérica, verificou resultados que sugeririam uma influência estatisticamente significativa do mercado acionário na performance dos FIs, medido através do índice Ibovespa e, ao mesmo tempo, verificou que a variável de juros de mercado, medida através da taxa do CDI e da LTN não foram estatisticamente significantes.

Barreto (2016) buscou identificar quais seriam as características que explicariam o desempenho dos fundos de investimento imobiliário, considerando as variáveis contidas nos prospectos dos FIs. Encontrou, no entanto, que muitas das variáveis não contribuíram para explicar o desempenho dos FIs, como: imóveis definidos no prospecto, locatários definidos no prospecto, número de imóveis definidos no prospecto, tipo de gestor, idade do fundo, patrimônio líquido e liquidez. Sendo as que mais ajudaram na explicação da rentabilidade o tipo de investimento do fundo: desenvolvimento, renda ou título, onde chegou à conclusão de que os FIs de desenvolvimento imobiliário, voltados para mercado residencial, e com baixas taxas de administração teriam desempenho superior com relação aos demais.

Neto (2016) estuda os impactos das estratégias de diversificação de tipos de propriedade e controle de propriedade no desempenho dos FIs entre 2002 e 2016, chegando à conclusão de que tanto a diversificação do tipo de propriedade quanto o controle total da propriedade impactam positivamente no desempenho dos FIs.

Zanandrea (2018) realiza uma avaliação de fundos de investimentos imobiliários no Brasil com relação à rentabilidade destes fundos no ano de 2017, analisando os prospectos de 82 diferentes FIs listados, onde chegou à conclusão de que o pagamento de altas taxas de administração não correspondia a maiores rendimentos dos FIs, destacando ainda que fundos que investem em títulos imobiliários, com foco no segmento de papel e gestão de imóveis por gestores especializados possibilitariam maiores rentabilidades.

Dias e Silva (2021) avaliam o retorno dos fundos imobiliários no Brasil entre 2017 e a pandemia Covid-19, abordando dados de índices de mercado e macroeconômicos. Os autores encontraram que os índices IMOB e IBOV apresentaram o maior efeito sobre a série do IFIX para uma amostra completa, sendo mais acentuado no período da pandemia Covid-19 devido a uma maior significância neste período, onde concluíram que o IFIX não possui sua dinâmica impactada apenas pelo IBOV, mas também pela performance das empresas do setor imobiliário.

3.8.1 SÍNTESE

Com o aumento da popularidade dos Fundos de Investimento Imobiliários (FIs), cresceu também o número de estudos sobre esse tipo de investimento. Dentre os principais achados de artigos anteriores, destaca-se a importância da diversificação de portfólio na seleção de FIs, uma vez que a análise isolada de variáveis como o rendimento e a área bruta locável pode levar a escolhas subótimas.

Conforme a contribuição dos artigos anteriores, é possível concluir os fundos de investimento imobiliários (FIs) apresentam características próprias em relação a outros ativos financeiros. De acordo com os resultados encontrados de um dos artigos, muitas das variáveis contidas nos prospectos podem não contribuir para explicar a rentabilidade dos fundos, como imóveis, locatários e número de imóveis definidos no prospecto, tipo de gestor, idade do fundo, patrimônio líquido e liquidez.

As variáveis Patrimônio Líquido e Liquidez serão avaliadas novamente neste presente estudo. Os resultados anteriores sugerem que a análise do prospecto pode ser útil para compreender algumas características dos fundos, mas não é a única

variável determinante para explicar seu desempenho. Outros fatores, como as condições macroeconômicas, a performance do mercado acionário e estratégias de diversificação precisam ser consideradas. A Tabela 13 abaixo apresenta um resumo das principais contribuições dos estudos anteriores analisados.

TABELA 13 - Resumo das principais contribuições anteriores

Esta tabela apresenta as principais contribuições anteriores encontradas no contexto de FII's e estudos sobre determinantes e desempenho no Brasil.

Autor	Tema	Contribuição
Amato et al. (2005)	Estratégia de Aplicação em Fundos Imobiliários como Diversificação de Investimentos: Uma análise do desempenho recente e seus fatores de influência	A rentabilidade dos FII's não pode ser explicada pelos retornos de outros ativos financeiros, como poupança, Fundos DI, fundos de ações e fundos cambiais.
Amato et al. (2007)	Impacto da Taxa de Juros Reais no Brasil no Valor dos Imóveis para Renda: O caso os fundos de investimentos imobiliários negociados em bolsa de valores	Concluíram que houve valorização das cotas pela redução na taxa de juros, mas não aumento na sua liquidez.
Steffen (2015)	Rentabilidade dos fundos de investimento imobiliários: uma análise da influência da bolsa de valores, dos juros e de fatores específicos do mercado	Mercado acionário teve influência estatisticamente significativa na performance dos FII's, porém CDI e LTN sem significância estatística.
Barreto (2016)	Fundos de Investimento Imobiliário no Brasil: As Características que Explicam o Desempenho	Imóveis, locatários, número de imóveis, gestor, idade do fundo, patrimônio líquido e liquidez definidos no prospecto não explicam o desempenho.
Neto (2016)	An analysis of the Brazilian REITs: The impact of property-type diversification and property control over performance	Diversificação do tipo de propriedade e controle total da propriedade impactam positivamente no desempenho dos FII's.
Zanandrea (2018)	Avaliação de fundos de investimento imobiliário no Brasil	Pagamento de altas taxas de administração não corresponde a maiores rendimentos dos FII's.
Dias e Silva (2021)	Análise do desempenho dos Fundos Imobiliários no Brasil entre 2017 e a pandemia Covid-19	Índices IMOB e IBOV apresentaram o maior efeito sobre a série do IFIX para uma amostra completa.

FONTE: Elaborado pelo autor.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.1 REGRESSÕES POOLED OLS E DADOS EM PAINEL COM EFEITOS FIXOS

Na Tabela 14 estão relacionados os resultados para as regressões Pooled OLS, dados em painel com efeitos fixos e dados em painel com cluster de segmento.

TABELA 14 - Output das regressões Pooled OLS e Dados em Painel com EF

Output do STATA 13 para Pooled OLS (a.), Dados em Painel com Efeitos Fixos (b.) e Dados em Painel com Efeitos Fixos com Cluster (c.) de segmento.

Descrição	Variável	Pooled OLS (a.)	Dados em Painel com EF (b.)	Dados em Painel com EF e Cluster de Segmento (c.)
Intercepto	β_0	0.0644096 (1.49)	0.2699156 (2.25)	0.2699156 (2.04)
Área Bruta Locável	areabl	0.000 (0.80)	0.000 (0.96)	0.000 (1.32)
Número de Cotistas	ncotistas	0.000 (1.52)	-0.000 (-0.35)	-0.000 (-0.30)
Taxa de Vacância	txvacancia	-0.019* (-1.88)	-0.027 (-1.31)	-0.027 (-1.45)
Ln (Patrimônio Líquido)	ln_patrim_liq	-0.002 (-0.89)	-0.015** (-2.29)	-0.015** (-2.27)
Ln (Cotas Disponíveis)	ln_cotasdisp	-0.001 (-0.61)	0.001 (1.10)	0.001 (1.66)
Liquidez (Volume)	liquidez_vol	-0.000 (-1.17)	0.000 (0.08)	0.000 (0.11)
Liquidez (Financeira)	liquidez_fin	0.000 (0.02)	-0.000 (-0.87)	-0.000 (-0.96)
Variação % SELIC	varp_selic	0.017 (0.62)	0.016 (0.54)	0.016 (0.55)
Variação % IPCA	varp_ipca	-0.006 (-0.59)	-0.003 (-0.27)	-0.003 (-0.37)
Variação % IBOV	varp_ibov	-0.129* (-1.74)	-0.134* (-1.92)	-0.134*** (-3.25)
Variação % IFIX	varp_ifix	1.191*** (12.09)	1.171*** (10.86)	1.171*** (6.81)
Variação % IMOB	varp_imob	0.080** (2.05)	0.090** (2.53)	0.090** (2.40)
R ²	R-squared	0.5266	0.5454	0.5454

Nota: * indica um nível de significância de 10%

** indica um nível de significância de 5%

*** indica um nível de significância de 1%

FONTE: Elaborado pelo autor a partir dos outputs do Stata 13.

A partir dos resultados obtidos para Pooled OLS (POLS), percebe-se que o valor do R-quadrado indica que cerca de 52,7% da variação na variável dependente (varp_fecha) pode ser explicada pelas variáveis independentes incluídas no modelo.

Analisando os coeficientes de regressão, é possível verificar que algumas variáveis independentes apresentam uma relação estatisticamente significativa com a variável dependente, enquanto outras não.

Por exemplo, as variáveis Variação % IFIX e Variação % IMOB têm um coeficiente de regressão positivo e significativo, o que sugere que um aumento nessas variáveis está associado a um aumento no valor da variável dependente. Já a variável Taxa de Vacância apresenta um coeficiente de regressão negativo e quase significativo, sugerindo que um aumento na taxa de vacância está associado a uma diminuição no valor da variável dependente.

Por outro lado, algumas variáveis independentes não apresentam uma relação significativa com a variável dependente, como é o caso das variáveis Área Bruta Locável, Número de Cotistas, $\text{Ln}(\text{Patrimônio Líquido})$, $\text{Ln}(\text{Cotas Disponíveis})$, Liquidez (Volume), Liquidez (Financeira), Variação % SELIC e Variação % IPCA.

Já no modelo de dados em painel com efeitos fixos, os resultados da regressão mostram que a variável $\text{Ln}(\text{Patrimônio Líquido})$ tem um coeficiente negativo e significativo ao nível de 5%, o que sugere que FIIs com maiores valores de patrimônio líquido tendem a ter menores variações percentuais de seus preços de fechamento. Além disso, a variável Variação % IFIX tem um coeficiente positivo e altamente significativo ao nível de 1%, o que sugere que as variações percentuais do índice financeiro estão positivamente relacionadas com as variações percentuais dos preços de fechamento das empresas.

As outras variáveis independentes não apresentaram resultados com significância estatística a níveis de 5% ou 1%, sugerindo que elas podem não ter um impacto significativo na variação percentual dos preços de fechamento dos FIIs.

Os resultados da regressão de dados em painel com efeitos fixos e cluster de segmento mostram novamente que a maioria das variáveis explicativas não é estatisticamente significativa. As variáveis com p-valor menor que 0,05 são apenas $\text{Ln}(\text{Patrimônio Líquido})$, Variação % IFIX e Variação % IMOB. A variável Variação % IFIX tem um coeficiente positivo significativo, indicando que um aumento de um ponto percentual no índice IFIX está associado a um aumento de 1,17 pontos percentuais no retorno de fundos imobiliários. A variável Variação % IMOB também tem um

coeficiente positivo significativo, indicando que um aumento de um ponto percentual neste índice está associado a um aumento de 0,09 pontos percentuais no retorno de fundos imobiliários. A variável $\text{Ln}(\text{Patrimônio Líquido})$ tem um coeficiente negativo significativo, indicando que um aumento de 1% no patrimônio líquido está associado a uma diminuição de 0,015% no retorno de fundos imobiliários.

Uma possível explicação para este fato seria de que quanto maior o patrimônio líquido de um fundo imobiliário, menor a sua capacidade de gerar altos retornos, pois pode haver dificuldade em encontrar novos investimentos com alta rentabilidade, ou em gerenciar a carteira de investimentos de maneira eficiente.

Quando comparados os resultados de ambas as regressões com dados em painel, é notável a semelhança em relação à significância estatística das variáveis explicativas, mas com alguns p-valores ligeiramente diferentes.

No geral, as duas regressões mostram que a maioria das variáveis explicativas não é estatisticamente significativa para explicar a variação do preço de fechamento de fundos imobiliários.

Diante desse cenário, é necessário considerar regressões alternativas, como o método dos momentos generalizados (GMM), que permitem levar em conta a possibilidade de endogeneidade e heterocedasticidade nos dados, além de lidar com a presença de variáveis omitidas que podem afetar os resultados.

4.2 REGRESSÃO ALTERNATIVA – MODELO DE PAINEL DINÂMICO GMM

Na Tabela 15 está relacionado o resultado para a regressão com o modelo de painel dinâmico GMM *One-Step*. Os resultados mostram os coeficientes estimados para cada variável explicativa incluída no modelo, bem como o nível de significância estatística de cada coeficiente e a comparação com os modelos anteriores.

A utilização deste modelo pode levar a estimativas mais precisas e confiáveis dos efeitos das variáveis independentes sobre a variável dependente, possibilitando uma melhor compreensão dos fatores que afetam o desempenho dos fundos de investimento imobiliários.

Na tabela, o coeficiente estimado para a variável "Variação do Preço de Fechamento Com Lag de 1 Período" é -0,242, e está indicado como significativo a um nível de 5%. Isso sugere que há uma relação negativa entre a variação da cota de fechamento do fundo no período anterior e a variação da cota no período atual, controlando para as outras variáveis no modelo.

TABELA 15 - Output das regressões anterior e da regressão com GMM

Output do STATA 13 para as regressões anteriores e para o modelo com GMM.

Descrição	Variável	Pooled OLS (a.)	Dados em Painel com EF (b.)	Dados em Painel com EF e Cluster de Segmento (c.)	One-Step GMM (d.)
Intercepto	β_0	0.0644096 (1.49)	0.2699156 (2.25)	0.2699156 (2.04)	-
Variação Preço Fechamento Com Lag de 1 Período	varp_fecha_lag1	-	-	-	-0.242** (-2.39)
Área Bruta Locável	areabl	0.000 (0.80)	0.000 (0.96)	0.000 (1.32)	0.000 (0.22)
Número de Cotistas	ncotistas	0.000 (1.52)	-0.000 (-0.35)	-0.000 (-0.30)	0.000*** (2.79)
Taxa de Vacância	txvacancia	-0.019* (-1.88)	-0.027 (-1.31)	-0.027 (-1.45)	-0.054 (-0.91)
Ln (Patrimônio Líquido)	ln_patrim_liq	-0.002 (-0.89)	-0.015** (-2.29)	-0.015** (-2.27)	0.033 (0.32)
Ln (Cotas Disponíveis)	ln_cotasdisp	-0.001 (-0.61)	0.001 (1.10)	0.001 (1.66)	-0.077 (-0.72)
Liquidez (Volume)	liquidez_vol	-0.000 (-1.17)	0.000 (0.08)	0.000 (0.11)	0.000 (0.09)
Liquidez (Financeira)	liquidez_fin	0.000 (0.02)	-0.000 (-0.87)	-0.000 (-0.96)	-0.000 (-0.84)
Variação % SELIC	varp_selic	0.017 (0.62)	0.016 (0.54)	0.016 (0.55)	0.057 (0.26)
Variação % IPCA	varp_ipca	-0.006 (-0.59)	-0.003 (-0.27)	-0.003 (-0.37)	-0.015 (-0.50)
Variação % IBOV	varp_ibov	-0.129* (-1.74)	-0.134* (-1.92)	-0.134*** (-3.25)	-0.469 (-1.06)
Variação % IFIX	varp_ifix	1.191*** (12.09)	1.171*** (10.86)	1.171*** (6.81)	0.710*** (2.76)
Variação % IMOB	varp_imob	0.080** (2.05)	0.090** (2.53)	0.090** (2.40)	0.279 (1.56)
R ²	R-squared	0.5266	0.5454	0.5454	-

Nota: * indica um nível de significância de 10%

** indica um nível de significância de 5%

*** indica um nível de significância de 1%

FONTE: Elaborado pelo autor a partir dos outputs do Stata 13.

A variável Número de Cotistas também aparece como significativa a um nível de 1%, porém com um coeficiente estimado de 0,000.

Além disso, outro coeficiente que apresenta nível de significância estatística a nível de 1% é o Variação % IFIX, indicando que essa variável têm uma relação positiva e altamente significativa com a variação do preço do fundo, com um coeficiente estimado de 0,710.

Já as variáveis Área Bruta Locável, Taxa de Vacância, Ln (Patrimônio Líquido), Ln (Cotas Disponíveis), Liquidez (Volume), Liquidez (Financeira), Variação % SELIC, Variação % IPCA, Variação % IBOV e Variação % IMOB não apresentaram relação significativa com a variação do preço de fechamento dos fundos de investimento imobiliários.

4.3 CONCLUSÃO DA PARTE I – RESULTADOS DAS REGRESSÕES COM RELAÇÃO A VARIAÇÃO DO PREÇO DE FECHAMENTO DOS FIIS

Abaixo estão descritas as conclusões que foram levantadas a partir da análise dos resultados das regressões realizadas:

1. No modelo One-Step GMM, a variável apresentou um coeficiente negativo significativo, indicando que a variação do preço de fechamento de um dia está negativamente relacionada à variação do preço de fechamento do dia anterior.
2. A Área Bruta Locável apresentou um coeficiente positivo em todos os modelos, mas o valor do coeficiente foi muito pequeno em relação ao desvio padrão da variável. Isso indica que a relação entre a área bruta locável e o preço das cotas dos fundos imobiliários é muito fraca ou inexistente.
3. Número de Cotistas: A variável apresentou um coeficiente positivo e significativo no modelo One-Step GMM, indicando que o número de cotistas está positivamente relacionado ao preço das cotas dos fundos imobiliários, porém com um valor de coeficiente muito pequeno.
4. A Taxa de Vacância apresentou um coeficiente negativo em todos os modelos, mas foi significativa apenas no modelo Pooled OLS. Isso indica que a taxa de vacância pode afetar negativamente o preço das cotas dos fundos imobiliários, uma vez que a vacância reduz a rentabilidade dos imóveis e, portanto, do fundo.

5. O resultado para a variável Ln (Patrimônio Líquido) no modelo GMM foi diferente dos outros modelos. Enquanto na análise com dados em painel com efeitos fixos a variável apresentou um coeficiente negativo e significativo, no modelo GMM o coeficiente foi positivo e não significativo. Esse resultado pode indicar que o modelo GMM foi capaz de controlar melhor o problema de endogeneidade e, portanto, o coeficiente estimado reflete de forma mais precisa o efeito do patrimônio líquido sobre o preço das cotas dos fundos imobiliários.
6. Vale reforçar ainda, sobre a regressão utilizando GMM, que o período considerado desta análise acabou sendo reduzido para 5 anos devido à falta de processamento e isso também pode ter afetado os resultados encontrados, uma vez que não cobre os 20 anos de análise como fora realizado para os demais modelos.
7. O resultado para Ln (Cotas Disponíveis) indica que não existem evidências significativas de relação entre a variável Ln (Cotas Disponíveis) e a variável dependente.
8. Com relação a Liquidez (Volume), todos os modelos apresentaram coeficientes muito próximos de zero (entre -0,000 e 0,000), indicando que a variável Liquidez (Volume) não está relacionada à variável dependente.
9. Para a Liquidez (Financeira) também indicam coeficientes muito próximos de zero, indicando que a variável Liquidez (Financeira) não está relacionada à variável dependente.
10. Em relação à variável "Variação % SELIC", embora todos os modelos tenham apresentado coeficientes positivos, nenhum dos coeficientes foi estatisticamente significativo. Nesse caso, a falta de significância estatística indica que não há evidência suficiente para afirmar que há uma relação estatisticamente significativa entre a variável "Variação % SELIC" e a variável dependente. Portanto, é possível considerar que essa variável não exerce um papel relevante na explicação da variabilidade da variável dependente nos modelos testados.
11. Para a variável "Variação % IPCA", todos os modelos "Pooled OLS Rob" apresentaram um coeficiente negativo, indicando uma possível relação negativa entre a variável independente e a dependente. No entanto, nenhum dos modelos apresentou significância estatística para essa

variável, portanto, é difícil tirar conclusões precisas sobre sua relação com a variável dependente.

12. Para a variável "Variação % IBOV", observa-se que todos os modelos apresentaram coeficientes negativos, indicando uma relação negativa com a variável dependente, com significância estatística para essa variável nos três primeiros modelos, sendo um coeficiente de $-0,134^{***}$ no segundo e no terceiro modelo. A falta de significância do modelo GMM pode sugerir que a escolha do modelo não foi adequada para capturar a relação entre essas variáveis. O GMM é um método de estimação que pode lidar com erros de medição e endogeneidade simultaneamente, mas pode ser mais sensível à escolha das variáveis instrumentais e ao número de lags utilizados.
13. A variável "Variação % IFIX" apresentou coeficientes positivos e altamente significativos em todos os modelos, indicando que ela está positivamente relacionada com a variável dependente (o que já era esperado, uma vez que o IFIX é consequência do comportamento dos próprios FIIs). Os valores dos coeficientes variam entre 1,171 e 1,191, com valores de t muito elevados, indicando que a relação entre as duas variáveis é estatisticamente robusta e confiável.
14. Para a variável "Variação % IMOB", todos os modelos apresentaram coeficientes positivos, indicando que a variável está positivamente relacionada à variável dependente. No entanto, o modelo One-Step GMM não apresentou significância estatística para essa variável, enquanto os outros três modelos apresentaram significância a um nível de 5%. Assim como no caso do Variação % IBOV, a falta de significância do modelo GMM pode sugerir que a escolha do modelo não foi adequada para capturar a relação entre essas variáveis.
15. O erro padrão dos modelos utilizados está alto, indicando que o modelo pode não estar tão ajustado. Além disso, devido a grande quantidade de observações e variáveis utilizadas, estas podem estar se anulando e criando falsos resultados. Este ponto é analisado com mais detalhes a seguir em 4.3.1.

4.3.1 ANÁLISE INDIVIDUAL DAS VARIÁVEIS NAS REGRESSÕES

A fim de aprofundar a análise com relação ao que fora descrito no ponto 15 da conclusão desta primeira etapa, é realizada uma análise adicional, através de uma regressão de dados em painel com efeitos fixos com relação à variação percentual do preço de fechamento, porém desta vez introduzindo cada variável isoladamente para verificar se de fato as variáveis selecionadas deste estudo continuam apresentando resultados não significativos quando não analisadas numa mesma regressão. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 16.

TABELA 16 - Análise Individual das Variáveis nas Regressões

Descrição	Variável	Dados em Painel com Efeitos Fixos											
		areabl	ncotistas	txvacancia	ln_patrim_liq	ln_cotasdisp	liquidez_vol	liquidez_fin	varp_selic	varp_ipca	varp_ibov	varp_ifix	varp_imob
		(a.)	(b.)	(c.)	(d.)	(e.)	(f.)	(g.)	(h.)	(i.)	(j.)	(k.)	(l.)
Intercepto	β_0	0.000 (0.00)	0.005*** (9.63)	0.006** (2.22)	0.155*** (4.57)	0.076*** (5.05)	0.004*** (18.07)	0.004*** (17.40)	0.000** (2.30)	0.011*** (11.42)	0.002*** (35.19)	-0.000*** (-2.78)	0.004*** (92.92)
Área Bruta Locável	AREABL	-0.000 (-1.19)											
Número de Cotistas	NCOTISTAS		-0.000*** (-4.73)										
Taxa de Vacância	TXVACANCIA			-0.029** (-2.30)									
Ln (Patrimônio Líquido)	LN_PATRIM_LIQ				-0.008*** (-4.48)								
Ln (Cotas Disponíveis)	LN_COTASDISP					-0.005*** (-4.83)							
Liquidez (Volume)	LIQUIDEZ_VOL						-0.000*** (-5.17)						
Liquidez (Financeira)	LIQUIDEZ_FIN							-0.000*** (-2.97)					
Variação % SELIC	VARP_SELIC								-0.062*** (-10.72)				
Variação % IPCA	VARP_IPCA									-0.015*** (-8.01)			
Variação % IBOV	VARP_IBOV										0.310*** (26.72)		
Variação % IFIX	VARP_IFIX											0.981*** (31.83)	
Variação % IMOB	VARP_IMOB												0.227*** (25.22)
R ²	R-squared	0.0000	0.0048	0.0024	0.0045	0.0033	0.0025	0.0004	0.0167	0.0068	0.1053	0.2298	0.1033

Nota: * indica um nível de significância de 10%

** indica um nível de significância de 5%

*** indica um nível de significância de 1%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos outputs do Stata 13

O que se percebe a partir destas regressões é que a maioria das variáveis se apresenta com níveis altos de significância, porém com baixo valor de coeficiente (exceto para os índices). Ou seja, o fato de as variáveis independentes serem

estatisticamente significativas indica que essas variáveis podem ter algum grau de influência sobre a variável dependente (preço de fechamento dos fundos de investimentos imobiliários), mesmo que os coeficientes sejam baixos.

Dentre as variáveis que não são índices, as que obtiveram maiores valores de significância e coeficientes diferentes de zero foram a taxa de vacância, patrimônio líquido e cotas disponíveis.

Os coeficientes baixos para essas variáveis, quando analisadas isoladamente, sugerem que o seu impacto direto sobre o preço de fechamento seria relativamente modesto. Isso significa que, para uma mudança unitária nas variáveis como a taxa de vacância, patrimônio líquido ou cotas disponíveis, a variação no preço de fechamento não é muito grande. No entanto, é importante lembrar que, mesmo com coeficientes baixos, essas variáveis podem ter uma influência significativa quando combinadas com outras.

Os índices, como o IFIX e o IBOV, apresentam coeficientes mais elevados e maior significância estatística. Para o IFIX já é algo esperado principalmente pois o IFIX é composto por FIIs, logo se espera que sua relação seja positiva. De forma geral, os resultados obtidos pelos índices sugerem que eles têm um impacto mais substancial nos preços de fechamento dos fundos imobiliários, seguindo uma ideia de que os movimentos gerais do mercado financeiro poderiam influenciar os preços dos fundos imobiliários.

4.4 ANÁLISE DE DESEMPENHO – PARTE II

Nesta seção serão apresentados os resultados das avaliações de desempenho pelas métricas do Retorno Absoluto, do Índice de Sharpe, Índice de Treynor e Alfa de Jensen em: Cenário 1 (2002-2021), Cenário 2 (2019-2021) e Cenário 3 (2015-2016), a partir da carteira de FIIs que foi construída conforme detalhado na etapa metodológica (que representa 90% da liquidez dos FIIs nos últimos 20 anos).

A partir dos resultados obtidos espera-se uma maior compreensão do desempenho dos fundos de investimento imobiliário nestes três cenários, bem como um maior entendimento do comportamento de cada um dos principais segmentos diante dos cenários propostos.

4.4.1 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 1 – 2002-2021

Na Tabela 16 são apresentados os resultados com relação a avaliação de desempenho para o Cenário 1 – 2002-2021.

TABELA 17 - Resultados da Avaliação de Desempenho – Cenário 1

Segmento	Ticker	RA	Sharpe	Treynor	α Jensen
Recebíveis imobiliários	KNCR11	86,69%	42,01%	2,79%	0,99%
	KNIP11	44,83%	36,00%	2,20%	0,74%
	MXRF11	212,44%	25,64%	1,47%	1,09%
	IRDM11	152,27%	37,09%	1,95%	1,75%
	HCTR11	109,00%	45,88%	2,95%	3,29%
Lajes Comerciais	BRCR11	103,02%	16,66%	4,94%	0,77%
	HGRE11	247,31%	21,76%	5,70%	1,00%
	JSRE11	85,33%	15,26%	0,75%	0,34%
	TBOF11	-100,00%	25,10%	1,70%	0,96%
	XPCM11	-42,62%	1,85%	0,41%	0,04%
Shopping/Varejo	HGBS11	305,95%	21,54%	3,32%	0,97%
	XPML11	8,95%	1,22%	0,16%	-0,07%
	VISC11	28,49%	9,94%	1,88%	0,45%
	HSML11	-24,40%	-20,64%	-2,97%	-1,63%
	ABCP11	1121,64%	14,31%	0,93%	0,54%
Logísticos	HGLG11	373,40%	27,87%	11,20%	1,34%
	XPLG11	25,49%	11,86%	1,72%	0,58%
	VILG11	9,28%	8,81%	6,72%	0,47%
	BTLG11	243,25%	21,99%	1,64%	0,84%
	GGRC11	59,06%	16,12%	0,87%	0,46%
Híbridos	KNRI11	169,07%	26,42%	7,84%	1,36%
	HGRU11	39,87%	21,07%	10,26%	1,06%
	TGAR11	60,24%	22,83%	1,12%	0,79%
	HSRE11	16,35%	118,77%	5,27%	0,65%
	BZLI11	27,27%	29,59%	25,44%	0,85%
Fundos de fundos	BCFF11	142,95%	13,21%	2,94%	0,68%
	HFOF11	14,84%	1,77%	0,08%	-0,22%
	RBRF11	2,48%	-4,09%	-0,21%	-0,46%
	MGFF11	-8,60%	-2,32%	-0,39%	-0,26%
	BPFF11	47,67%	11,42%	3,83%	0,55%

Nota: Nem todos os FII's possuem data de início igual ao início do período proposto em cada cenário – para estes casos foi selecionado o primeiro período em que havia registro.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Ao comparar os resultados das métricas entre os segmentos, é possível observar que alguns segmentos apresentaram um desempenho melhor do que outros.

Os fundos de recebíveis imobiliários apresentaram um retorno absoluto bastante expressivo, com destaque para o MXRF11 e IRDM11, que apresentaram retornos superiores a 150%, refletindo a forte demanda por recebíveis imobiliários no mercado brasileiro.

O segmento de lajes comerciais também teve um desempenho positivo no período acumulado em sua maioria. Liderado por HGRE11, reflete a alta demanda por imóveis comerciais de alta qualidade em grandes cidades brasileiras. Além disso apresentou um índice de Treynor um pouco mais elevado do que o segmento de recebíveis imobiliários de forma geral, indicando que os investimentos em lajes comerciais ofereceram um retorno superior em relação ao risco sistemático assumido.

No segmento de shopping/varejo se percebe um desempenho mais variado. O fundo ABCP11 se destacou com um retorno absoluto de mais de 1000%, mas apresentou um índice de Sharpe relativamente baixo, indicando que não conseguiu gerar retornos consistentes em relação ao seu nível de risco.

Já no segmento de logísticos se percebe um desempenho sólido. O fundo HGLG11 apresentou um retorno absoluto expressivo e também um índice de Treynor elevado, indicando um bom retorno em relação ao risco sistemático.

No segmento de fundos híbridos, também se percebe um desempenho geral positivo, refletindo a crescente demanda por imóveis residenciais e comerciais de alta qualidade em locais estratégicos. O fundo BZLI11 apresentou o maior índice de Treynor no segmento de fundos híbridos, o que indica que ele obteve o maior retorno ajustado ao risco de mercado em relação aos demais fundos do segmento. Já o fundo HSRE11 apresentou o maior índice de Sharpe, que indica que ele obteve um retorno ajustado ao risco total superior aos demais fundos do segmento. De forma geral, este segmento apresenta níveis mais altos para o índice Treynor que os demais.

No segmento de fundos de fundos, nota-se um desempenho variado, o que pode refletir a diversidade de estratégias de investimento adotadas pelos gestores de fundos de fundos. O BPFF11 apresentou um índice de Sharpe e um índice de Treynor superiores aos demais fundos desse segmento.

No geral, os resultados dos alfas de Jensen para os diferentes segmentos mostram que alguns fundos tiveram um desempenho superior em relação ao risco assumido, enquanto outros não conseguiram gerar retornos acima do esperado. Para

os FIs de Recebíveis Imobiliários, foram apresentados alfas positivos, com destaque para HCTR11 e IRDM11 que apresentaram alfas bem acima da média dos outros segmentos e FIs. Da mesma forma, a maioria dos FIs de Lajes Comerciais também apresentou alfa positivo, com destaque para HGRE11 e TBOF11 que apresentaram alfas acima da média.

Já no segmento de Shopping/Varejo pode-se notar uma diferença no comportamento. Apenas HGBS11, ABCP11 e VISC11 apresentaram alfas positivos, enquanto os demais FIs apresentaram alfas negativos, com destaque para HSML11 que apresentou alfa muito abaixo da média, indicando que o fundo teve um desempenho abaixo do esperado com relação ao risco assumido.

Com relação aos segmentos Logísticos e Híbridos, também todos os alfas foram positivos, com destaque para HGLG11 e KNRI11 que apresentam os melhores resultados.

Por outro lado, em Fundos de Fundos é onde se percebe-se o maior número de alfas negativos, indicando a possibilidade de que para este tipo de fundo a gestão não tenha conseguido selecionar adequadamente os fundos em que investiu, o que também pode ter impactado sua performance.

Por fim, pode-se concluir que investir em FIs neste período (2002-2021) pode ter sido uma estratégia interessante, já que a maioria dos segmentos apresentou rentabilidades superiores às do CDI.

Além disso, alguns FIs se destacaram em relação aos demais em termos de rentabilidade e risco ajustado, como o HCTR11 em Recebíveis Imobiliários, o HGRU11 em Híbridos, o HGLG11 em Logísticos, e o BRGR11 em Lajes Comerciais. Entretanto, é importante lembrar que cada FI possui características específicas que podem impactar seu desempenho.

4.4.2 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 2 – 2019-2021

Na Tabela 17 são apresentados os resultados com relação a avaliação de desempenho para o Cenário 2 – 2019-2021.

TABELA 18 - Resultados da Avaliação de Desempenho – Cenário 1

Segmento	Ticker	RA	Sharpe	Treynor	α Jensen
Recebíveis imobiliários	KNCR11	8,52%	-108,89%	-6,62%	-1,81%
	KNIP11	19,00%	-118,94%	-6,95%	-1,81%
	MXRF11	24,63%	-93,85%	-6,00%	-1,52%
	IRDM11	115,37%	-29,79%	-1,61%	2,03%
	HCTR11	109,00%	-6,53%	-0,42%	3,73%
Lajes Comerciais	BRCR11	-15,88%	-99,24%	-62,39%	-4,78%
	HGRE11	2,52%	-83,34%	-4,61%	-1,16%
	JSRE11	-14,16%	-95,11%	-51,16%	-4,44%
	TBOF11	-100,00%	-48,02%	-8,74%	-1,26%
	XPCM11	-69,64%	-45,66%	-8,06%	-4,01%
Shopping/Varejo	HGBS11	-22,80%	-86,96%	-21,30%	-4,08%
	XPML11	-1,85%	-65,11%	-8,07%	-2,51%
	VISC11	7,20%	-64,82%	-11,95%	-2,69%
	HSML11	-24,40%	-79,91%	-11,50%	-4,01%
	ABCP11	32,13%	-78,15%	-46,50%	-4,57%
Logísticos	HGLG11	48,26%	-60,01%	-3,22%	0,16%
	XPLG11	15,48%	-56,51%	-8,40%	-2,07%
	VILG11	9,28%	-66,91%	-51,09%	-3,48%
	BTLG11	42,05%	-62,89%	-3,47%	-0,07%
	GGRC11	-1,89%	-81,57%	-4,60%	-1,09%
Híbridos	KNRI11	-0,99%	-97,07%	-5,49%	-1,57%
	HGRU11	34,41%	-53,42%	-14,77%	-2,25%
	TGAR11	26,17%	-58,36%	-15,33%	-2,59%
	HSRE11	16,35%	-607,10%	-26,95%	-3,09%
	BZLI11	20,43%	-109,96%	-85,11%	-3,19%
Fundos de fundos	BCFF11	0,49%	-62,63%	-8,78%	-2,45%
	HFOF11	8,26%	-87,84%	-4,37%	-0,91%
	RBRF11	-8,98%	-98,98%	-5,54%	-1,89%
	MGFF11	-8,26%	-62,20%	-8,19%	-2,46%
	BPF11	-17,65%	-90,82%	-5,18%	-1,73%

Nota: Nem todos os FII's possuem data de início igual ao início do período proposto em cada cenário – para estes casos foi selecionado o primeiro período em que havia registro.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

Analisando a tabela do segundo cenário, pode-se observar que os resultados são bastante diferentes do primeiro cenário. De forma geral, houve uma redução

significativa nas rentabilidades, com alguns segmentos apresentando desempenho negativo.

Para os Recebíveis Imobiliários, apesar de ainda apresentarem retorno absoluto positivo, as métricas de Sharpe, Treynor e α Jensen são bastante negativas. Isso sugere que esses fundos não estavam conseguindo gerar retornos acima do esperado para o risco que assumiram.

Da mesma forma, para o segmento de Lajes Comerciais, esse segmento teve um desempenho muito ruim no período, com retorno absoluto negativo e métricas de Sharpe, Treynor e α Jensen também muito negativas.

Shopping/Varejo também teve um desempenho bastante ruim, com algumas rentabilidades negativas e métricas de Sharpe, Treynor e α Jensen negativas.

O segmento Logísticos foi o que teve um desempenho relativamente melhor quando comparado aos demais, com rentabilidades positivas e métricas de Sharpe, Treynor e α Jensen mais próximas de zero.

Para o segmento Híbridos, os resultados de retorno absoluto em sua maioria foram superiores, porém as métricas de Sharpe, Treynor e α Jensen foram bastante negativas, sugerindo que esses fundos não estavam gerando retornos acima do esperado para o risco assumido.

Fundos de Fundos também não obtiveram bons resultados neste período também, com os índices negativos.

Em geral, pode-se concluir que o segundo cenário analisado foi um período mais desafiador para os FIs, com a pandemia afetando significativamente alguns segmentos e a redução da taxa de juros influenciando negativamente a rentabilidade dos fundos. Apesar disso, alguns FIs se destacaram em relação aos demais em termos de retorno e risco ajustado.

Os 4 FIs com melhor desempenho foram o IRDM11 em Recebíveis Imobiliários, o HCTR11 em Recebíveis Imobiliários, o BTLG11 em Logísticos, e o HGRU11 em Híbridos. Já os 4 FIs com pior desempenho foram o TBOF11 em Lajes Comerciais, o ABCP11 em Shopping/Varejo, o HSRE11 em Híbridos, e o VILG11 em Logísticos

4.4.3 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO 3 – 2015-2016

Na Tabela 18 são apresentados os resultados com relação a avaliação de desempenho para o Cenário 3 – 2015-2016.

TABELA 19 - Resultados da Avaliação de Desempenho – Cenário 3

Segmento	Ticker	RA	Sharpe	Treynor	α Jensen
Recebíveis imobiliários	KNCR11	36,46%	-12,93%	-1,06%	-0,07%
	KNIP11	5,72%	195,83%	8,91%	0,56%
	MXRF11	34,07%	-11,63%	-0,58%	0,19%
	IRDM11	-	-	-	-
	HCTR11	-	-	-	-
Lajes Comerciais	BRCR11	33,35%	4,87%	0,70%	0,58%
	HGRE11	18,76%	-7,43%	-0,61%	0,18%
	JSRE11	46,76%	10,66%	0,65%	0,64%
	TBOF11	22,64%	-22,73%	-1,20%	-0,33%
	XPCM11	37,84%	7,98%	1,14%	0,83%
Shopping/Varejo	HGBS11	55,76%	10,22%	2,66%	0,59%
	XPML11	-	-	-	-
	VISC11	-	-	-	-
	HSML11	-	-	-	-
	ABCP11	35,59%	-2,92%	-0,37%	0,19%
Logísticos	HGLG11	25,05%	-5,53%	-0,54%	0,19%
	XPLG11	-	-	-	-
	VILG11	-	-	-	-
	BTLG11	-16,31%	-38,23%	-22,50%	-1,73%
	GGRC11	-	-	-	-
Híbridos	KNRI11	49,64%	10,08%	5,34%	0,51%
	HGRU11	-	-	-	-
	TGAR11	-	-	-	-
	HSRE11	-	-	-	-
	BZLI11	-	-	-	-
Fundos de fundos	BCFF11	28,28%	-7,72%	-1,34%	-0,15%
	HFOF11	-	-	-	-
	RBRF11	-	-	-	-
	MGFF11	-	-	-	-
	BPFF11	42,48%	2,73%	0,28%	0,69%

Nota: Nem todos os FII's possuem data de início igual ao início do período proposto em cada cenário – para estes casos foi selecionado o primeiro período em que havia registro.

Alguns FII's não existiam no intervalo de tempo de alguns dos cenários, logo, para estes casos, não foi possível calcular o valor de retorno do cenário.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados coletados.

O cenário 3, referente ao período de 2015-2016, apresentou uma volatilidade maior para os FII's, com os FII's em sua maioria apresentando retorno absoluto positivo. É importante destacar que alguns FII's não possuem dados apresentados na Tabela deste período, pois ainda não existiam nesse período

Entre os FII's de Recebíveis Imobiliários, destaque para o KNIP11, que apresentou uma rentabilidade positiva expressiva e um desempenho ajustado ao risco bastante elevado quando comparado aos outros FII's no período.

O único segmento que apresentava dados para todos os FII's selecionados no período foi o de Lajes Comerciais. Para este segmento, o FII que se destacou foi o JSRE11 que, por sua vez, apresentou rentabilidade elevada de 46,76% e um índice de Sharpe positivo de 10,66%, indicando uma boa relação entre retorno e risco. O fundo também apresentou um índice Treynor positivo de 0,65% e um alfa Jensen de 0,64%, indicando que teve um desempenho superior ao esperado dado o seu risco.

Outro que teve um ótimo desempenho foi o BRRCR11, com rentabilidade de 33,35% e um índice de Sharpe positivo de 4,87%, que indica uma boa relação entre retorno e risco. O fundo também apresentou um índice Treynor positivo de 0,70%, o que indica um retorno acima do esperado dado o risco assumido. O alfa Jensen do BRRCR11 foi de 0,58%, o que sugere que o fundo teve um desempenho superior ao esperado dado o seu risco.

Por outro lado, o HGRE11, embora tenha apresentado rentabilidade positiva de 18,76%, teve índices de Sharpe e Treynor negativos, indicando uma relação desfavorável entre retorno e risco. O alfa Jensen foi de apenas 0,18%, o que sugere que o fundo teve um desempenho próximo ao esperado dado o seu risco.

Para os FII's de Shopping/Varejo, com apenas duas observações, percebe-se o HGBS11 apresentando a maior rentabilidade e melhor desempenho ajustado ao risco, enquanto o ABCP11 apesar de ter um valor positivo para retorno absoluto, apresentou valores negativos para os Índices de Sharpe e Treynor, com alfa mais próximo de zero.

Já os FII's de Logísticos apresentaram as maiores perdas, sendo o único segmento que apresentou retorno absoluto negativo no período, com o BTLG11 apresentando o pior retorno e desempenho ajustado ao risco negativo.

Entre os Híbridos, havia apenas observações para o KNRI11, que se destacou com uma rentabilidade positiva expressiva e desempenho ajustado ao risco superior à média.

No segmento de fundos de fundos, destaca-se o BPFF11, que obteve uma rentabilidade de 42,48% no período de 2015-2016, além de um bom índice Sharpe de 2,73% e um alpha Jensen de 0,28%, o que sugere um bom desempenho ajustado ao risco e um retorno superior ao esperado, dadas as condições de mercado. Já o BCFF11 apresentou uma rentabilidade de 28,28%, com um índice Sharpe negativo de -7,72% e um alpha Jensen negativo de -0,15%, o que sugere que o fundo teve um desempenho inferior ao esperado em relação ao risco assumido.

Em resumo, os três cenários apresentaram diferenças significativas em relação ao desempenho dos FIIs.

No cenário 1 (2002-2021), quando analisamos o período acumulado a estratégia de investir em FIIs pode ter sido interessante, uma vez que a maioria dos segmentos apresentou rentabilidades superiores às do CDI.

Já no cenário 2 (2019-2021), caracterizado pela redução na taxa de juros, houve uma redução significativa nas rentabilidades, com praticamente todos os segmentos apresentando desempenho negativo, que pode ser justificado também pela pandemia da COVID-19, que impactou o desempenho do mercado financeiro e imobiliário neste período, gerando problemas de vacância e de pagamento de aluguéis.

No cenário 3 (2015-2016), os FIIs apresentaram uma volatilidade maior, mas, em geral, obtiveram retorno absoluto positivo. Apesar do cenário econômico e político conturbado, alguns FIIs conseguiram se destacar durante o período de crise, sugerindo estratégias de gestão de risco resilientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que este trabalho atende aos objetivos geral e específicos traçados uma vez que foi possível analisar o comportamento da variação dos preços de fechamento dos FIs do mercado brasileiro num período de 20 anos, fornecendo ainda um panorama mais detalhado do desempenho dos FIs neste mercado, dando continuidade e reforço a algumas contribuições anteriores.

Como resultados sobre a parte de determinantes da variação do preço de fechamento, estes indicam que a variação do preço de fechamento está negativamente relacionada com a variação do preço de fechamento do dia anterior, a relação entre a área bruta locável e o preço das cotas é muito fraca ou inexistente, e a taxa de vacância pode afetar negativamente o preço das cotas. Além disso, a variável "Variação % IFIX" está positivamente relacionada à variável dependente, enquanto a relação entre as outras variáveis e a variável dependente não é estatisticamente significativa ou não é clara devido à falta de significância em alguns modelos.

Pela análise de regressão adicional que foi realizada para analisar individualmente o impacto de cada variável na variação do preço de fechamento, percebeu-se que a maioria das variáveis obteve resultados estatisticamente significativos, porém com coeficientes baixos (com exceção para os índices). Entre as variáveis que não são índices, as mais significativas foram taxa de vacância, patrimônio líquido e cotas disponíveis.

Os coeficientes baixos dessas variáveis quando analisados individualmente sugerem um impacto modesto na variação do preço de fechamento, mas ao mesmo tempo que podem ter influência significativa quando combinadas com outras. Os índices obtiveram coeficientes mais altos e maior significância, sugerindo que os movimentos gerais do mercado financeiro podem influenciar mais os preços de fechamento dos fundos imobiliários do que as outras variáveis.

Com relação a segunda etapa deste trabalho, como resultados sobre a avaliação de desempenho nos três cenários estudados sobre FIs, no cenário acumulado dos últimos 20 anos (2002-2021), investir em FIs pode ter sido vantajoso, com rentabilidades superiores ao CDI em vários segmentos. No cenário 2 (2019-2021), a redução na taxa de juros e a pandemia da COVID-19 podem ter impactado negativamente as rentabilidades dos FIs. No cenário 3 (2015-2016), houve maior

volatilidade, mas alguns FIs se destacaram com retorno absoluto positivo, sugerindo gestão de risco resiliente.

Diferentemente do que fora encontrado nos estudos de Amato (2007), não foi possível concluir que houve valorização das cotas pela redução na taxa de juros, uma vez que não foi encontrada uma relação estatisticamente significativa entre a variação de preço de fechamento e a variação da taxa SELIC.

Comparando os resultados deste trabalho com as contribuições anteriores, quando realizadas as regressões com Pooled OLS e com Dados em Painel no Modelo de Efeitos Fixos, assim como em Steffen (2015), pode-se perceber que o mercado acionário teve influência estatisticamente significativa na performance dos FIs, porém na regressão com GMM, esta variável não teve significância estatística.

Com relação aos resultados obtidos por Barreto (2016), neste estudo também é encontrado que patrimônio líquido e liquidez definidos no prospecto não explicam o desempenho, neste estudo sendo medido pela variação do preço de fechamento dos FIs, o que reforça os achados deste autor.

Este trabalho contribui para contexto do mercado dos FIs ao fornecer informações e análises importantes sobre os determinantes da variação do preço de fechamento, bem como do desempenho desses tipos de fundos em diferentes cenários econômicos e políticos ao longo do tempo. Isso pode ajudar investidores a tomarem decisões informadas e estratégicas em relação a seus investimentos em FIs, considerando tanto as possibilidades de retorno quanto os riscos envolvidos. Além disso, este estudo pode ajudar a fomentar um mercado financeiro mais sólido e transparente, com investidores mais conscientes e preparados para lidar com as variações do mercado.

5.1 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Para o desenvolvimento de pesquisas futuras, é sugerido uma análise mais detalhada de outros segmentos imobiliários em que os FIs investem, como os setores de saúde, educação, logística e agronegócio pode fornecer insights valiosos sobre as oportunidades e riscos envolvidos em cada setor.

Outra sugestão seria explorar os efeitos de diferentes cenários políticos e econômicos, incluindo a inflação e a política fiscal, sobre o desempenho dos FIs, investigando também as estratégias de gestão de risco adotadas pelos FIs que

conseguiram se destacar em períodos de crise, a fim de identificar boas práticas e orientar os investidores na escolha de fundos com maior resiliência

Também é importante continuar avaliando o desempenho dos FIs em diferentes cenários econômicos e políticos, com o objetivo de fornecer informações atualizadas e relevantes para investidores e profissionais do mercado financeiro.

Além disso, novos estudos comparativos entre FIs de diferentes países e regiões podem ser realizados para fornecer uma visão mais ampla do desempenho dos FIs e suas diferenças em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

AMATO, F. B. et al. Estratégia de Aplicação em Fundos Imobiliários como Diversificação de Investimentos: Uma análise do desempenho recente e seus fatores de influência. In: SEMEAD – Seminários em Administração FEA-USP, 8, 2005, São Paulo. Acesso em: 29/05/2022. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/8semead/resultado/trabalhosPDF/136.pdf>.

AMATO, F. B. et al. Impacto da Taxa de Juros Reais no Brasil no Valor dos Imóveis para Renda: O caso os fundos de investimentos imobiliários negociados em bolsa de valores. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DA LARES, 7, 2007, São Paulo. Disponível em: <http://www.lares.org.br/2007/artigos/T007-Amato.pdf>. Acesso em: 29/05/2022.

ANBIMA. Consolidado Histórico de Fundos de Investimento. Abril, 2022. Disponível em: https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm. Acesso em: 16/06/2022

ANBIMA. Estudos Especiais: Produtos de Captação. Fundos de Investimento Imobiliário. Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais. Rio de Janeiro: ANBIMA, 2014. Disponível em: https://www.anbima.com.br/data/files/A7/B7/A5/67/9DB675106582A275862C16A8/estudos-especiais-produtos-de-captacao-fundos-de-investimento-imobiliario_1_.pdf. Acesso em: 16/06/2022.

ANBIMA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIRO E DE CAPITAIS. Fundos de Investimento Imobiliário (FII). 2022. Disponível em: https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/fundos-de-investimento/fundos-imobiliarios.htm. Acesso em: 13 fev. 2023.

ANH KHOI PHAM. The Significance And Performance Of South Korean Reits In A Mixed-Asset Portfolio, *Journal of Real Estate Literature*, 19:2, 373-390, 2011. DOI: 10.1080/10835547.2011.12090300. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2011.12090300>. Acesso em: 15/06/2022.

B3 - Brasil, Bolsa, Balcão – Boletim FII Maio/2022. Disponível em: <https://www.b3.com.br/data/files/97/65/9E/4E/42931810C493CD08AC094EA8/Boletim%20FII%20-%2005M22.pdf>. Acesso em: 05/06/2022.

BARRETO, José Victor Souza. Fundos de Investimento Imobiliário no Brasil: As Características que Explicam o Desempenho. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15511/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Jos%C3%A9%20Victor%20Souza%20Barreto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12/06/2022.

BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. Histórico das Taxas de Juros. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

BCB – BANCO CENTRAL DO BRASIL. Endividamento das famílias com o Sistema Financeiro Nacional em relação à renda acumulada dos últimos doze meses (RNDBF) - %. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/>. Acesso em: 16 jun. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 8.668, de 25 de junho de 1993. Dispõe sobre a constituição e o regime tributário dos Fundos de Investimento Imobiliário e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18668.htm. Acesso em 12 jun. 2022.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.130, de 29 de março de 2021. Altera a Lei nº 8.668, de 25 de junho de 1993, para instituir os Fundos de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagro), e a Lei nº 11.033, de 21 de dezembro de 2004; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14130.htm#art2. Acesso em: 12 jun. 2022.

BREUSCH, T. S.; PAGAN, A. R. (1979). "A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation" *Journal of Applied Econometrics* 4(5), 1287-1294. doi: 10.2307/1911963. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2307/1911963>. Acesso em: 20/02/2023

BROCKMAN, Paul; FRENCH, Dan; TAMM, Chris. REIT Organizational Structure, Institutional Ownership, and Stock Performance. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, v. 20, n. 1, p. 21-36, 2014. DOI: 10.1080/10835547.2014.1208996. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2014.1208996>. Acesso em: 15 jun. 2022.

BROUEN, Dirk; KONING, Sjoerd de. 50 Years of Real Estate Investment Trusts: An International Examination of the Rise and Performance of REITs. *Journal of Real Estate Literature*, v. 20, n. 2, p. 197-223, 2012. DOI: 10.1080/10835547.2014.12090324. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2014.12090324>. Acesso em: 16 jun. 2022.

BROWN, S. J. et al. Survivorship Bias in Performance Studies. *The Review of Financial Studies*, v. 8, n. 4, p. 1079-1100, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/rfs/8.4.1079>. Acesso em: 19 fev. 2023.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

CARVALHO, Tomás Lima de. *Fundo de investimento imobiliário: análise jurídica e econômica do sistema de publicidade de informações, das restrições operacionais e dos fatores de risco*. Universidade FUMEC – FCH. Belo Horizonte, 2012.

CHAUHAN, Yogesh; CHAKRAPANI; Chaturvedula. VISWANATHAN, Iyer. Insider Trading, Market Efficiency, and Regulation - A Literature Review, *The Review of Finance and Banking*, 06, (1), 007-014, 2014.

CHO, Hyunbum. The Role of Sub-Sector REITS in Mixed-Asset Portfolios in Japan. *Journal of Real Estate Literature*, v. 25, n. 2, p. 389-408, 2017. DOI: 10.1080/10835547.2017.12090464. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2017.12090464>. Acesso em: 15 jun. 2022.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). *Guia CVM do investidor: Fundos de Investimento Imobiliário*. Dezembro 2012. Disponível em:

<https://www.investidor.gov.br/galerias/publicacao/CVM-Guia-01-FII.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2022.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS (CVM). O que é um Fundo de Investimento Imobiliário (FII)? 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/fundos-de-investimento/fundos-imobiliarios/fiis-o-que-e-um-fii>. Acesso em: 13 fev. 2023.

DIAS, Eric Ivantes. SILVA, Antônio Carlos Magalhães. Análise do desempenho dos Fundos Imobiliários no Brasil entre 2017 e a pandemia Covid-19. V.12 N.2. Juiz de Fora. Jul-Dez 2021. ISSN 21773726, DOI: 10.31994/rvs.v12i2.813. Disponível em:<
<https://viannasapiens.emnuvens.com.br/revista/article/download/813/402/2554>> Acesso em: 15/06/2022.

EUROPEAN PUBLIC REAL STATE ASSOCIATION. Global Real Estate Total Markets Table Total Markets Table Q1-2022. Disponível em: https://prodapp.epra.com/media/EPRA_Total_Markets_Table_-_Q1-2022_1649681531420.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

FENG, Zhilan; PRICE, S. McKay; SIRMANS, C. F. An Overview of Equity Real Estate Investment Trusts (REITs): 1993-2009. Journal of Real Estate Literature, v. 19, n. 2, p. 307-343, 2011. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=1743132>. Acesso em: 21 jun. 2022.

FRANCO, Hilário. Estrutura, análise e interpretação de balanços. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZALEZ, R. A. O INTERVALO DE CONFIANÇA DO ÍNDICE DE TREYNOR: ESTUDO APLICADO AOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS ALAVANCADOS NO BRASIL. In: 6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2006, São Paulo. Anais eletrônicos [...]. São Paulo: USP, 2006. Disponível em: <https://congress USP.fipecafi.org/anais/Anais2006/6CongressoUSP/05%20Finan%C3%A7as/FIN4.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

GYOURKO, Joseph. Understanding Commercial Real Estate: Just How Different from Housing Is It? NBER Working Paper, n. 14708, Feb. 2009. JEL No. R0,R21,R31. Disponível

em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w14708/w14708.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

HANSEN, L. P. Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, v. 50, n. 4, p. 1029-1054, 1982. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1912775>. Acesso em: 20/02/2023.

HSIAO, Cheng. Benefits and limitations of panel data. *Econometric Reviews*, v. 4, n. 1, p. 121-174, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07474938508800078>. Acesso em: 20 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidoramplo.html?edicao=20932&t=series-historicas>. Acesso em: 16 jun. 2022.

IBGE. IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice-nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html>. Acesso em: 20 fev. 2023.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua mensal - Taxa de desocupação. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 15 jun. 2022.

IBGE. Pesquisa Mensal de Emprego - Taxa de desocupação (Pessoas de 10 ou mais anos de idade). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9180-pesquisa-mensal-de-emprego.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 15 jun. 2022.

Ipeadata. PIB mensal. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=521274780&module=M>. Acesso em: 16 jun. 2022.

Ipeadata. Taxa de câmbio nominal R\$/US\$. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/exibeserie.aspx?serid=38389>. Acesso em: 15 jun. 2022.

JENSEN, M. C. (1968). THE PERFORMANCE OF MUTUAL FUNDS IN THE PERIOD 1945-1964. *The Journal of Finance*, 23(2), 389–416. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x>. Acesso em: 20 fev. 2023.

KECSKÉS, András; HALÁSZ, Vendel. The role of prospectus documentation and prospectus liability. *Pravni Vjesnik*, v. 31, n. 3-4, p. 33-47, 2015. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/file/229872>. Acesso em: 20/02/2023.

NAREIT. What is a REIT. 2022. Disponível em: <https://www.reit.com/what-reit>. Acesso em: 30 jun. 2022.

NISKANEN, J.; FALKENBACH, H. REITs and Correlations with Other Asset Classes: A European Perspective. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, v. 16, n. 3, p. 227-239, 2010. DOI: 10.1080/10835547.2010.12089877. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2010.12089877>. Acesso em: 15 jun. 2022.

NETO, A. R. S. An analysis of the Brazilian REITs: The impact of property-type diversification and property control over performance. INSPER, São Paulo, 2016. Disponível em: https://repositorio.insper.edu.br/bitstream/11224/2176/3/ANTONIO%20REIS%20SILVA%20NETO_Trabalho.pdf. Acesso em: 12 jun. 2022.

OLIVEIRA FILHO, Bolivar Godinho de; SOUSA, Almir Ferreira de. Fundos de investimento em ações no Brasil: métricas para avaliação de desempenho. *REGE: Revista de Gestão*, v. 22, n. ja/mar., p. 61-76, 2015. Disponível em: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/2015.1.3.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2023.

OOI, J.; NEWELL, G.; SING, T. F. The Growth of REIT Markets in Asia. *Journal of Real Estate Literature*, v. 14, n. 2, p. 203-222, 2006. DOI: 10.1080/10835547.2006.12090182. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10835547.2006.12090182>. Acesso em: 15 jun. 2022.

SANTANDER. IFIX 10 anos - uma análise da evolução do IFIX (B3). Banco Santander, 2021. Disponível em: <https://janusinvestimentos.com/storage/pdf/6006496945587.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2023.

SHARPE, William F. "The Sharpe Ratio." *Journal of Portfolio Management*, vol. 21, no. 1, Fall 1994, pp. 49-58. Disponível em: <https://doi.org/10.3905/jpm.1994.409501>. Acesso em: 20 fev. 2023.

SIMONASSI, Andrei G. Estimando a Taxa de Retorno Livre de Risco no Brasil. In: *Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia*. Salvador: ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2006.

TREYNOR, J. L. How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, v. 43, p. 63-75, Jan./feb. 1965. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781119196679.ch10>. Acesso em: 20 fev. 2023.

VALIM, Vinícius Ziegler. Riscos e Cuidados com Investimentos no Mercado Imobiliário. *Revista Especialize On-line IPOG, Goiânia*, v.6, n.06, p. 1-15, 2013. Disponível em: <https://silo.tips/download/riscos-e-cuidados-com-investimentos-no-mercado-imobiliario>. Acesso em: 20/02/2023

VAN NIEUWERBURGH, Stijn. Why Are REITS Currently So Expensive? *Real Estate Economics*, v. 47, n. 1, p. 18-65, 2019. NYU, NBER, & CEPR. Disponível em: https://www0.gsb.columbia.edu/mygsb/faculty/research/pubfiles/25701/VanNieuwerburgh_REITS.pdf. Acesso em: 15 jun. 2022.

WILLEMSTEIN, Robin. Naar harmonisatie van Europese REIT-regimes. *Europese Fiscale Studies*, 2016. Disponível em: <https://www.europesefiscalestudies.nl/upload/EFS%20PMIEB%202016%20verhandeling%20Robin%20Willemstein.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2022.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. Applications of Generalized Method of Moments Estimation. *Journal of Economic Perspectives*, v. 15, n. 4, p. 87-100, 2001. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.15.4.87>. Acesso em: 20 fev. 2023.

ZANANDREA, Vinicius. Avaliação de fundos de investimento imobiliário no Brasil. Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14888/DIS_PPGEP_2018_ZANANDREA_VINICIUS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 jun. 2022.