

PONTIFÍCA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Monografia de graduação no curso de Ciências Econômicas

Análise do risco de investimento em fundos imobiliários

Raíssa do Amaral Martins de Andrade

No. de matrícula : 1820333

Orientador: Maria de Nazareth Maciel

Rio de Janeiro, 2022

Sumário

Índice de Ilustrações

- 1.** Introdução
- 2.** Fundos Imobiliários
 - 2.1.** Tipos de FII
 - 2.2.** Riscos e Rentabilidade
- 3.** Exchanged Traded Funds
- 4.** Value at Risk
- 5.** Metodologia
- 6.** Análise Empírica
- 7.** Conclusão
- 8.** Referências Bibliográficas

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos
pelo incentivo e apoio em todas as fases de
minha vida acadêmica.

Agradecimentos

À professora Nazareth Maciel pela orientação e atenção prestadas ao longo deste trabalho minha especial gratidão.

A todos os professores do Departamento de Ciências Econômicas da PUC que com seu conhecimento, experiência e disponibilidade contribuíram de modo ímpar para a minha formação.

Aos funcionários da PUC agradeço a paciência e carinho no atendimento em resolver tantas demandas.

Aos meus queridos amigos da PUC que fizeram esta jornada se tornar mais agradável.

Índice de Ilustrações

Lista de Figuras

Figura 1: Número de Investidores

Figura 2: Evolução do Volume Total Negociado

Figura 3: % de FII por Tipo de Fundo

Figura 4: % de FII por Tipo de Fundo (Classificação Anbima)

Figura 5: % de FII por Tipo de Gestão (Classificação Anbima)

Figura 6: Regressões

Figura 7: Ajustes de linha

Figura 8: Retornos XFIX11 x Retornos IFIX

Figura 9: Retornos IFIX x Retornos Carteira 1

Figura 10: Retornos IFIX x Retornos Carteira 2

Figura 11: Retornos IFIX x Retornos Carteira 3

Figura 12: Retornos IFIX x Retornos IFIX-L x Retornos Carteira 4

Figura 13: Resultados VaR

Figura 14: 15 FIIs com maior participação, por Carteira e por Tipo de FII

Figura 15: Carteira 4, por Tipo de FII

Lista de Tabelas

Tabela 1: Size of the total commercial real estate market (Dec – 2020)

Tabela 2 : Carteira 1

Tabela 3 : Carteira 2

Tabela 4 : Carteira 3

Tabela 5 : Carteira 4

1. Introdução

O interesse de investimento no setor imobiliário tem crescido significativamente nos últimos anos, com foco em fundos de investimento imobiliário, também conhecidos como fundos imobiliários ou FIIs. Os FIIs apareceram no Brasil com a Lei nº 8.668 de 1993, e são regulamentados pela CVM através da Instrução CVM nº 472/08 que dispõe das normas de regulação acerca dos FIIs.

No ano de 2020, mesmo na ocasião da crise sanitária que afetou de maneira significativa o setor imobiliário, principalmente os segmentos de varejo e escritórios, o mercado de fundos imobiliários no Brasil expandiu, alcançando 1,172 milhão de investidores em dezembro, enquanto que em 2019 este número era 645 mil. Até maio, conforme dados divulgados pela B3, esse mercado atingiu a marca de R\$ 143,00 bilhões de valor de mercado. Adicionalmente, sua base de investidores passou para 1,680 milhão. ¹

Os ETFs são um produto mais recente e que vem experimentando forte expansão e aceitação por parte dos investidores, pois, assim como os FIIs, também apresentam vantagens comparativas em relação a outros tipos de investimento. Isso será abordado ao longo da pesquisa.

No Brasil, os ETFs são regulamentados pela Instrução 359 da CVM de 2002. O primeiro ETF brasileiro foi o Papéis de Índice Brasil Bovespa (PIBB11), ele rastreia o índice IBrX 50. Atualmente, o índice de maior volume de negociação é o i Share Ibovespa (BOVA11) que acompanha o índice Ibovespa. Do segmento imobiliário, o ETF pioneiro, e de maior relevância é o XFIX11, que atualmente acompanha o IFIX-L, um subíndice do IFIX (Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários).

Em 2021, a indústria de ETFs alcançou 115 milhões em número de negócios, um aumento de 38,6% em relação a 2020. O Volume médio diário de negociação (ADTV) também cresceu em 2021, atingindo 1.609 milhões. ²

¹Dados do Boletim Mensal FUNDOS IMOBILIÁRIOS (FIIs) de maio da B3. Disponível no site: <https://www.b3.com.br/data/files/2F/51/3C/95/184008104532BBF7AC094EA8/Boletim%20FII%20-%2003M22.pdf>

²Dados do Boletim Mensal ETF de março da B3. Disponível no site: <http://www.b3.com.br/main.jsp?lumPageId=8A6A8DA75110982301511C0F3DE778DD>

Tendo isso em vista, o objetivo desse trabalho é realizar uma avaliação do risco do investimento em fundos imobiliários, através de um estudo comparativo entre o ETF XFIX11 e três carteiras do índice IFIX para o mesmo período. Além disso, será realizada uma avaliação de risco de uma quarta carteira fictícia de FIIs. A estimação do risco será calculada utilizando o método VaR (Value at Risk).

2. Fundos Imobiliários

O fundo de investimento imobiliário (FII) é um produto financeiro destinado ao investimento em ativos imobiliários ou em ativos relacionados a imóveis, sejam eles títulos de renda fixa ou variável. Os FIIs podem construir seus próprios empreendimentos que serão locados, ou comprar uma participação no empreendimento de terceiros. Para o investidor, a lógica por trás do investimento nesse tipo de fundo está relacionada, em princípio, a ideia de que é possível simplificar a aquisição de um imóvel, afinal com uma quantia não muito expressiva é possível a compra de uma cota de um FII. Nesse caso, o investidor ganha através da distribuição de rendimentos periódicos e da valorização da cota. De fato, ao comprar uma cota de um fundo imobiliário o investidor não garante os direitos sobre os imóveis do fundo, uma vez que não é detentor dos imóveis e sim da cota, que pode ser comprada diretamente, ou no mercado secundário.

Assim como fundos de renda de ações, o FII é definido como um condomínio de investidores, ou seja, uma comunhão de recursos, administrados por instituições financeiras e supervisionados pela Comissão de Valores Mobiliários (CASTELLO BRANCO e MONTEIRO, 2003). O modelo brasileiro tem como referência o americano, Real Estate Investment Trust (REIT), que foi concebido em 1960 como um formato de investimento indireto em real estate e com exceção de impostos (COSENTINO e ALENCAR, 2011). Outros sistemas análogos também foram criados na Europa: Fiscalle Belegginstelling (FBI) na Holanda, Soci t  d'Investissement Immobilier Cot e (SIIC) na Fran a, UK-REIT e G-REIT no Reino Unido e na Alemanha, respectivamente. Com exce o do US-REIT e do FBI, criado em 1969, todos os outros produtos t m cria o mais recente. O SIIC foi criado em 2003, o UK-REIT e o G-REIT surgiram em 2007 apenas.

Conforme Rocha e Lima (2001) os REITs tem uma semelhança sutil em relação aos FIIs, que não apresentam as mesmas condições de flexibilidade operacional que os REITs. Os FIIs surgiram para corresponder a divisão de um empreendimento imobiliários aos investidores de maneira passiva, de modo que, a sua função de agente ativo de mercado está em segundo plano.

Uma das características dos FIIs absorvida dos REITs é a isenção de imposto de diversas categorias como IR, PIS, COFINS e CSLL. Segundo Ferreira (2011) o FII desde que surgiu beneficiou os pequenos investidores, possibilitando o aporte e participação em empreendimentos e carteiras de empreendimentos que anteriormente eram impraticáveis.

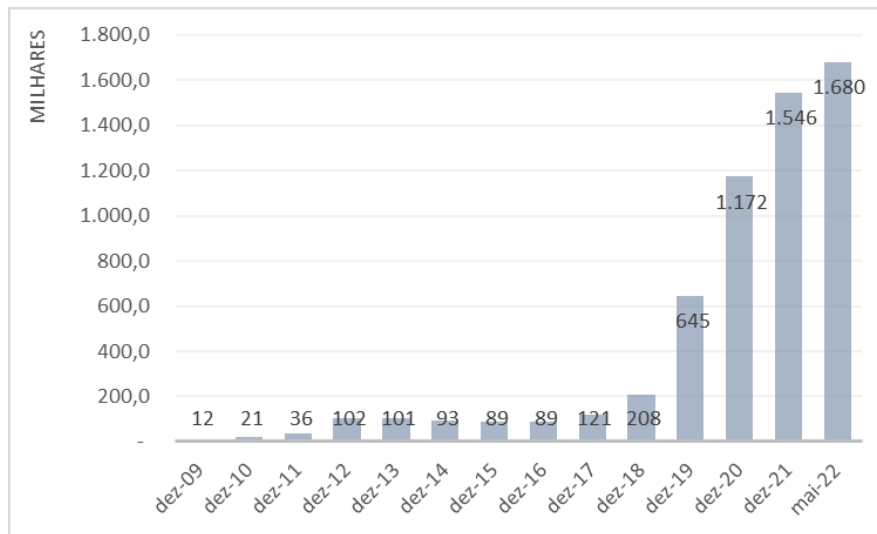
Conforme Amato (2009), os empreendimentos de base imobiliária concedem estabilidade de renda aos investidores. Diante disso, a modernização desse processo de investimento através da securitização promove diversos incentivos.

Os produtos securitizados têm diversas vantagens em relação à aquisição imobiliária tradicional, em virtude do próprio processo de securitização que é capaz de: [i] reduzir os custos de transação, [ii] flexibilizar a formação e desmobilização total ou parcial de carteira de investimentos imobiliários, [iii] fracionar o investimento, [iv] potencializar a diversificação do portfólio, [v] incrementar a liquidez potencial dos ativos, [vi] aumentar o rigor na fiscalização do desempenho; e [vii] profissionalizar a administração através da terceirização da gestão para empresas especializadas. (Amato, 2009, p.2 e 3)

No Brasil, mercado de FII está crescendo, ainda que esteja abaixo de seu potencial. Dados da B3 mostram um crescimento do volume negociado e do número de investidores, sobretudo, a até dezembro de 2021. O número de investidores cresceu 32% entre 2020 e 2021, e o volume negociado aumentou aproximadamente 23%.

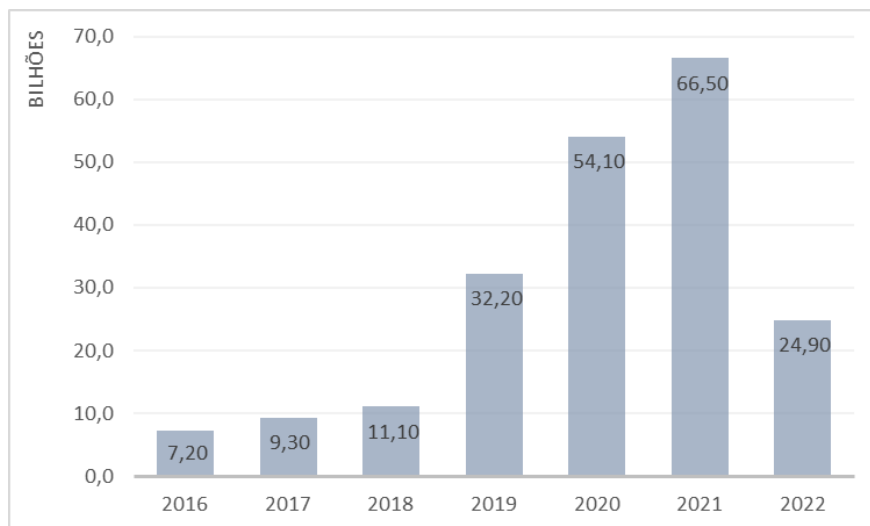
Abaixo são mostradas figuras que descrevem este cenário.

Figura 1 – Nº de Investidores



Fonte de Dados: B3 (Maio -2022)

Figura 2 – Evolução do Volume Total Negociado



Fonte de Dados: B3 (Maio -2022)

Considerando que o Brasil é um país emergente e tem um mercado de FII em processo de expansão pode-se fazer uma comparação entre seu mercado e o de outros países através dos dados da tabela 1 em seguida.

Tabela 1 - Size of the total commercial real estate market (Dec – 2020)

Country	GDP per Capita	GDP	Commercial Real Estate	Total Listed Real Estate	Number of Companies	REITs Market Cap	Of which REITs	Non-REITs Market Cap	Of which NonREITs	Stock Market Size	Listed RE/Stock Market	Listed RE / Total CRE
	(\$)	(\$ Bln.)	(\$ Bln.)	(\$ Bln.)	#	(\$ Bln.)	#	(\$ Bln.)	#	(\$ Bln.)	%	%
Developed Markets												
Austria	48,634.34	432.89	198.00	8.36	6	-	-	8.36	6	141.11	5.92%	4.22%
Belgium	43,813.77	503.42	233.65	28.61	28	23.16	17	5.45	11	401.68	7.12%	12.24%
Denmark	58,438.85	339.63	154.82	2.73	10	-	-	2.73	10	660.62	0.41%	1.76%
Finland	48,461.48	267.86	120.90	7.29	4	-	-	7.29	4	329.77	2.21%	6.03%
France	39,257.43	2,551.45	1,193.66	57.12	44	51.90	27	5.22	17	2,942.64	1.94%	4.79%
Germany	45,466.12	3,780.55	1,724.37	144.57	61	5.56	6	139.01	55	2,492.46	5.80%	8.38%
Ireland	79,668.50	399.06	175.59	2.01	3	2.01	3	-	-	130.19	1.54%	1.14%
Italy	30,657.30	1,848.22	878.93	1.13	9	0.81	3	0.32	6	648.53	0.17%	0.13%
Luxembourg	109,602.32	68.61	31.22	-	-	-	-	-	-	15.72	-	-
Netherlands*1	51,289.57	886.34	401.82	13.80	7	13.71	5	0.09	2	975.52	1.41%	3.43%
Norway	67,988.59	366.39	177.40	8.71	9	-	-	8.71	9	350.49	2.49%	4.91%
Poland	15,303.54	580.89	208.18	6.39	37	0.04	2	6.35	35	178.14	3.59%	3.07%
Portugal	21,608.35	221.72	92.75	0.04	1	-	-	0.04	1	86.44	0.04%	0.04%
Spain	26,831.63	1,247.46	576.55	31.88	90	26.36	76	5.52	14	699.15	4.56%	5.53%
Sweden	50,339.20	529.05	241.24	89.04	51	-	-	89.04	51	1,131.31	7.87%	36.91%
Switzerland	81,867.46	707.87	316.67	64.20	39	-	-	64.20	39	2,036.44	3.15%	20.27%
United Kingdom	39,228.52	2,638.30	1,543.65	94.08	90	83.19	57	10.88	33	3,283.79	2.86%	6.09%
Canada	42,080.05	1,600.26	751.15	65.86	69	58.40	44	7.46	25	2,587.90	2.54%	8.77%
United States	63,051.40	20,807.27	9,373.30	1,234.25	246	1,206.00	192	28.25	54	42,640.76	2.89%	13.17%
Australia	51,885.47	1,334.69	617.79	111.22	56	107.34	41	3.88	15	1,631.47	6.82%	18.00%
Hong Kong	45,175.73	341.32	317.43	215.01	86	29.69	10	185.31	76	6,519.76	3.30%	67.73%
Japan	39,047.86	4,910.58	2,234.41	250.49	153	140.19	66	110.31	87	6,809.08	3.68%	11.21%
New Zealand	38,675.32	193.55	90.24	10.29	10	6.56	6	3.73	4	127.87	8.05%	11.40%
Singapore	58,483.96	337.45	319.88	113.04	64	75.21	35	37.83	29	445.64	25.37%	35.34%
South Korea	30,644.43	1,586.79	736.24	4.92	16	3.97	14	0.96	2	2,103.74	0.23%	0.67%
Emerging Markets												
Czech Republic	22,627.47	241.98	99.59	3.08	1	-	-	3.08	1	27.19	11.35%	3.10%
Greece	18,168.34	194.38	77.78	4.52	10	2.75	4	1.77	6	48.73	9.27%	5.81%
Hungary	15,372.89	149.94	55.34	0.42	3	-	-	0.42	3	27.86	1.52%	0.77%
Romania*2	12,813.11	248.62	82.49	5.81	3	-	-	5.81	3	24.51	23.71%	7.04%
Russian Federation	9,972.50	1,464.08	493.67	9.40	6	1.54	1	7.87	5	644.71	1.46%	1.90%
Egypt	3,561.14	361.88	68.23	4.89	31	-	-	4.89	31	46.12	10.60%	7.17%
Kuwait	22,252.43	108.66	63.15	6.62	39	0.08	1	6.54	38	96.60	6.85%	10.48%
Qatar	52,751.11	147.79	92.61	18.34	4	-	-	18.34	4	164.66	11.14%	19.80%
Saudi Arabia	19,586.50	680.90	286.89	24.51	27	3.99	16	20.52	11	2,432.37	1.01%	8.54%
South Africa	4,735.75	282.59	79.37	13.05	35	12.13	31	0.92	4	406.81	3.21%	16.44%
Turkey	7,715.37	649.44	208.43	7.73	37	7.29	33	0.44	4	230.91	3.35%	3.71%
United Arab Emirates	31,947.92	353.90	219.88	29.47	17	0.40	3	29.07	14	289.21	10.19%	13.40%
Brazil	6,450.45	1,363.77	452.13	24.75	83	7.55	59	17.20	24	906.02	2.73%	5.47%
Chile	12,612.32	245.41	90.89	5.03	11	-	-	5.03	11	177.89	2.83%	5.54%
Colombia	5,207.24	264.93	75.38	-	-	-	-	-	-	102.39	-	-
Mexico	8,069.10	1,040.37	334.51	17.74	20	15.35	15	2.38	5	349.02	5.08%	5.30%
China	10,582.10	14,860.78	4,524.53	613.03	240	5.53	5	607.50	235	10,902.47	5.62%	13.55%
India	1,876.53	2,592.58	482.31	33.50	104	10.05	3	23.45	101	2,520.31	1.33%	6.95%
Indonesia	4,038.40	1,088.77	248.94	21.03	69	0.28	2	20.75	67	492.64	4.27%	8.45%
Malaysia	10,192.46	336.33	108.92	24.29	93	6.61	17	17.68	76	432.85	5.61%	22.30%
Pakistan*3	1,348.68	276.11	47.05	0.17	4	0.15	1	0.03	3	49.45	0.35%	0.37%
Philippines	3,372.53	367.36	78.50	63.55	47	0.63	1	62.92	46	267.18	23.78%	80.95%
Taiwan	26,910.23	635.55	267.70	21.62	39	4.48	7	17.14	32	1,781.92	1.21%	8.08%
Thailand	7,295.13	509.20	143.98	40.56	112	11.42	59	29.14	53	522.40	7.76%	28.17%

*1 Unibail-Rodamco-Westfield is a constituent of the FTSE EPRA Nareit Netherlands Index

Source: EPRA

*2 Inclusion to FTSE EPRA Nareit Emerging Index is effective by Q3-2020

*3 Latest available GDP data as of 2019-end

Fonte de Dados: EPRA

A tabela 1 contém dados referentes ao mercado de REIT de diversos países, que foram divididos em dois grupos: mercados desenvolvidos e mercados emergentes. A partir da tabela pode-se confirmar o fato de que até dezembro de 2020 o *market cap* (7.55) do mercado brasileiro continuou significativamente inferior ao de grande parte dos mercados desenvolvidos. Ademais, o mercado brasileiro também está atrás de outros mercados emergentes: México (15.35), Tailândia (11.42), África do sul (12.13) e Índia (10.05).

2.1. Tipos de FII

Segundo Dornelas (2019), os fundos de investimento imobiliário são usualmente agrupados de acordo com os ativos que adquirem, podendo ser de Tijolo, Desenvolvimento, Papel e Fundos de Fundos.

- Fundos de Tijolo: investem em imóveis diversos destinados a lajes corporativas, logística, residências, hospitais, escolas e universidades, shoppings, varejo, hotéis etc.
- Fundos de Desenvolvimento: são um subtipo dos fundos de Tijolo. Esses fundos investem na incorporação e desenvolvimento de imóveis a fim de vendê-los ou de locá-los posteriormente. Esses fundos também podem ser especificados conforme diferentes segmentos.
- Fundos de Papel: investem em diversos tipos de ativos financeiros, principalmente, em recebíveis imobiliários, isto é, em ativos de renda fixa relacionados ao segmento imobiliário.
- Fundos de Fundos: são um subtipo dos ativos de papel. Adquirem cotas de outros FIIs.

Oficialmente, a Anbima classifica os Fundos de Investimento Imobiliário conforme os critérios de *mandato* e *gestão*. Conforme o critério *mandato* tem-se:

- a) FII de Desenvolvimento para Renda: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em desenvolvimento/incorporação de empreendimentos imobiliários em fase de projeto ou construção, para fins de geração de renda com locação ou arrendamento;
- b) FII de Desenvolvimento para Venda: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em desenvolvimento de empreendimentos imobiliários em fase de projeto ou construção, para fins de alienação futura a terceiros;
- c) FII de Renda: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em empreendimentos imobiliários construídos, para fins de geração de renda com locação ou arrendamento;

d) FII de Títulos e Valores Mobiliários: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em Título e Valores Mobiliários tais como ações, cotas de sociedades, Fundos de Investimento em Participação (“FIPs”) e Fundos de Investimento em Direitos Creditórios (“FIDC”) cujas políticas ou propósitos se enquadre entre as atividades permitidas aos FII, cotas de FII, fundos de investimento em ações setoriais, Certificado de Potencial Adicional de Construção (“CEPAC”), Certificado de Recebíveis Imobiliários (“CRI”), Letras Hipotecárias (“LH”), Letra de Crédito Imobiliário (“LCI”) ou qualquer outro valor mobiliário abarcado pela legislação vigente; e

e) FII Híbrido: fundos cuja estratégia de investimento não observe nenhuma concentração das classificações acima mencionadas, conforme definido em seu regulamento.

(ANBIMA, 2015, Art. 2º e §2º)

Conforme o critério *gestão* tem-se:

a) Gestão Passiva: fundos que especificam em seus regulamentos o imóvel ou o conjunto de imóveis que comporão sua carteira de investimento, ou, aqueles que têm por objetivo acompanhar um benchmark do setor.

b) Gestão Ativa: fundos que não possuem gestão passiva.

(ANBIMA, 2015, Art. 2º e §2º)

Além disso, existe ainda uma classificação complementar correspondente aos segmentos de atuação do FII que segue o mesmo critério de concentração anterior.

I. Agências: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em imóveis destinados a agências bancárias;

II. Educacional: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido, direta ou indiretamente, em imóveis destinados a atividades educacionais;

III. Híbrido: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, em imóveis relacionados a mais de um segmento;

IV. Hospital: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a receber instalações hospitalares;

V. Hotel: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio

líquido em imóveis destinados a atividades hoteleiras, incluindo unidades integrantes de flats que tenham a mesma atividade;

VI. Lajes Corporativas: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a escritórios;

VII. Logística: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis provenientes do segmento logístico. Imóveis destinados a sediar instalações de centros de distribuição, armazenamento e logística;

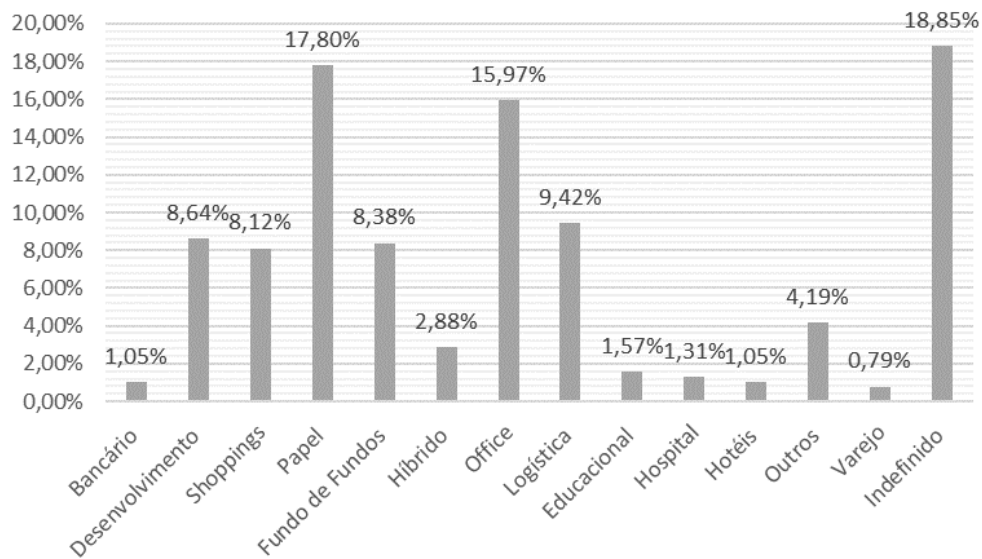
VIII. Residencial: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis residenciais;

IX. Shoppings: fundos que conforme definido em seu regulamento objetivam investir, direta ou indiretamente, acima de 2/3 (dois terços) do seu patrimônio líquido em imóveis destinados a sediar centros comerciais - Shoppings centers.

(ANBIMA, 2015, Art. 4º)

Diante do que foi explicitado a respeito dos tipos de FIIs, verifica-se na Figura 3 adiante o total de FIIs por tipo conforme a classificação usual, nele os fundos de Tijolo foram divididos por segmento (Bancário, Shoppings, Híbrido, Office, Logística, Educacional, Hospital, Hotéis, Varejo e Outros). Já a Figura 4, apresenta o mesmo total, porém considerando a classificação Anbima principal. Por fim, tem-se na Figura 5 o total por tipo de gestão. A base de dados utilizada para a compilação das figuras 3, 4 e 5 abrange todos os 382 fundos listados na B3 até a novembro de 2021.

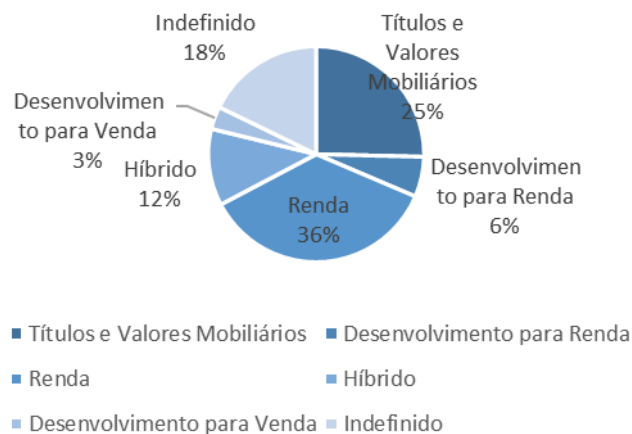
Figura 3 - % de FII por Tipo de Fundo



Fonte de Dados: B3

A partir da Figura 3 é possível observar que os FIIs estão em sua maioria divididos entre fundos de Papel e Office, seguidos pelo segmento de Logística e Desenvolvimento.

Figura 4 - % de FII por Tipo de Fundo (Classificação Anbima)

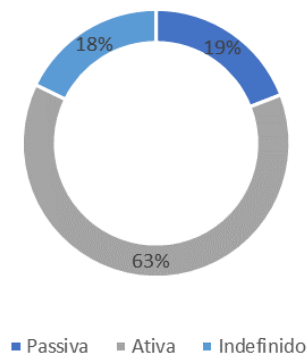


Fonte de Dados: B3

Conforme a Figura 4, que corresponde a classificação Anbima principal, tem-se um número maior de fundos de Renda, ou seja, aqueles voltados para a locação ou arrendamento, seguidos pelos fundos de Títulos e Valores Mobiliários e por Fundos Híbridos.

A Figura 5 mostra que mais da metade dos FIIs são de gestão ativa. Um fato que ajuda a explicar esse resultado é que Fundo de Fundos e de Papel têm gestão ativa por natureza.

Figura 5 - % de FII por Tipo de Gestão (Classificação Anbima)



Fonte de Dados: B3

2.2. Riscos e Rentabilidade

Segundo Dornelas (2019) os FII estão expostos aos riscos do mercado de renda variável e do mercado de FII. Diante disso, ele classifica os riscos em:

- Risco de Mercado: associado a volatilidade das cotas;
- Risco Econômico: associado a situação econômica do país e do mundo;
- Risco Regulatório: associado a alterações nas legislações e normas;
- Risco Tributário: associado a alterações nas legislações tributárias;
- Risco Judicial: associado ao envolvimento dos FIIs em processos judiciais;
- Risco de Liquidez: associado a dificuldade de venda de investimentos e queda do número de negócios;
- Riscos Específicos: associados a riscos exclusivos de cada *mandato* e segmento.

Os riscos específicos dizem respeito a fatores ligados ao mercado imobiliário. Ainda segundo Dornelas (2019), no caso de fundos de renda, os riscos específicos estão relacionados a taxa de vacância, taxa de inadimplência, reajuste, desvalorização do imóvel e crises sistêmicas. Os fundos de papel apresentam riscos ligados a inflação, administração do fundo e inadimplência dos pagadores. Os fundos de desenvolvimento, por sua vez, têm exposição ao risco de venda dos imóveis e também ao risco de inadimplência.

Posto isso, para a análise da rentabilidade dos FIIs é importante compreender a relação entre o mercado imobiliário e a valorização das cotas. Cosentino e Alencar (2011) estuda

essa dependência. O estudo considera uma carteira fictícia, em que foram escolhidos 15 FIIs que seguem condições determinadas previamente. Em seguida foi calculada a rentabilidade e a dividend yield (DY) da carteira para o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2010. Os resultados obtidos mostraram um desempenho positivo da carteira, que em 2008, mesmo em decorrência da crise mundial, atingiu 3% de rentabilidade no ano. Além disso, a DY da carteira apresentou uma tendência de queda ao longo do período. Com o aumento dos preços dos imóveis (30%) observado entre 2007 e 2010, sobretudo, devido a elevação dos preços do setor de construção civil, houve uma valorização das cotas dos FIIs que absorveram essa alta dos preços do setor imobiliário. Nishigaki (2007) também capturou resultados que reforçam essa correlação positiva para o caso dos US Equity REITs, utilizando o modelo de correção de erro vetorial (VEC).

3. Exchanged Traded Funds

Exchanged traded fund (ETF) é uma ferramenta de investimento que replica um índice ou uma cesta de produtos financeiros. No caso de ETFs de índices, sua carteira corresponde a cesta de ativos que o compõe seu índice subjacente, tomado como benchmark.

“Os Exchange Traded Funds são uma ferramenta de investimento relativamente nova, que se baseou no «portfolio trading» ou «program trading» do final dos anos 1970 e início dos anos 1980.¹ Estes procedimentos contribuíram para a inspiração de negociar eletronicamente os componentes de um índice inteiro através de uma única transação.” (Rompotis,2007, p. 2)

Gastineau (2001) apresenta uma abordagem introdutória e histórica dos ETFs. Eles são semelhantes aos fundos mútuos, que também destinam recursos a aplicação em uma carteira de ativos, oferecendo diversificação de portfólio. Ainda assim, no que diz respeito a negociação no mercado, os ETFs se diferem dos fundos mútuos, pois são negociados na bolsa a preços de mercado determinados, enquanto as cotas dos fundos mútuos são vendidas e compradas a um preço único – NAV- deliberado no final do dia (Antoniewicz e Heinrichs, 2014).

A aplicação em ETFs oferece vantagens aos investidores. Em relação aos custos algumas vantagens são apontadas por Yoshinaga e Eid Junior (2019), como taxas de corretagem

inferiores ao do investimento direto nos ativos que o compõe. Além disso, os ETFs por serem, em sua maioria, de gestão passiva, não estão sujeitos aos custos da gestão ativa. Lettau e Madhavan (2018) também lembram que o aumento da base de investidores do produto incentiva o crescimento e interesse por parte de novos investidores. Outras vantagens são apontadas como a possibilidade de dissolução de riscos devido a diversificação da cesta de ativos de um ETF (Rompotis, 2005). Por fim, a alta liquidez dos ETFs contribui para a negociação a um valor justo no mercado (Rompotis, 2007). Considerando que os valores NAV de um ETF são observados continuamente ao longo do pregão, à medida que são negociados, seu valor da cota tende a se aproximar de seus valores fundamentais (Engle e Sarkar, 2002).

Alguns estudos examinam a dinâmica dos ETFs e seus índices de rastreamento. Rompotis (2007), ao investigar a relação entre ETFs e seus benchmarks, atenta para a forte conexão entre o mercado primário e secundário de ETFs. O estudo encontra valores de prêmio e desconto baixos, demonstram a efetiva execução de estratégias de arbitragem por gestores e investidores. O autor também aponta para a forte dependência dos ETFs em relação aos seus respectivos índices e para a dificuldade dos gestores de ETFs em alcançar continuamente um nível de retorno padrão. A natureza passiva da estratégia de investimento dos ETFs limita a capacidade dos gestores em realocar recursos a fim de conseguir desempenho superior. Isso representa um risco inerente de investimento dos ETFs. Por fim, o estudo demonstra forte divergência entre os valores dos ETFs e dos índices subjacentes.

Maluf e Albuquerque (2013) estuda a arbitragem no mercado de ETFs brasileiro através de uma análise do fundo iShare Ibovespa (BOVA11). Os autores concluem que não há a possibilidade de arbitragem a partir de desvios de *tracking error*, e que, portanto, existe eficiência na precificação das cotas do ETF iShare Ibovespa. Borges, Eid Junior e Yoshinaga (2012) estuda as divergências de desempenho entre fundos mútuos indexados e ETFs no Brasil. Para tanto, foram calculados o *tracking error* e EQM de alguns ETFs. Os resultados mostraram retornos superiores por parte dos ETFs em relação aos fundos indexados ao mesmo índice. Ainda assim, os resultados das medidas de aderência, *tracking error* e EQM, dos ETFs foram inferiores ao dos fundos mútuos indexados, o que significa que os fundos mútuos indexados rastreiam melhor seu índice subjacente.

No Brasil, a indústria de ETFs já conta com aproximadamente 636 mil investidores, e 71 ETFs listados na bolsa de valores, que compõe um patrimônio líquido de aproximadamente R\$ 47 bilhões. ¹. Conforme dados da Anbima, considerando que o mercado de fundos de investimento já contempla um patrimônio de R\$ 5,9 trilhões, o market share da indústria de ETFs corresponde a cerca de 0,6%. ²

Dos ETFs listados na bolsa de valores apenas três são do segmento de fundos imobiliários, são eles: o Trend IFIX-L (XFIX11), Trend U REIT (URET11) e INVESTO ALUG (ALUG11). O XFIX11 foi criado em novembro de 2020 pela XP Asset. Ele acompanha o índice IFIX L (Índice de Fundos de Investimentos Imobiliários de Alta Liquidez), um subíndice do IFIX, inaugurado em 2012. O IFIX-L foi lançado em fevereiro de 2021 e contempla os FIIs mais líquidos listados. Logicamente, para um FII pertencer ao indicador é necessário que esteja incluso no IFIX. Atualmente, o IFIX -L acompanha o desempenho médio da cotação de 66 FIIs listados, enquanto o IFIX tem 108 FIIs em sua carteira. Quando foi lançado, o XFIX11, replicava o desempenho da carteira do IFIX, entretanto, passou a replicar o IFIX-L em setembro de 2021. Os dois outros ETFs tem criação mais recente. O URET11 replica o índice FTSE Nareit Equity REITS Index, e foi lançado pela XP Asset em fevereiro de 2022. O FTSE Nareit Equity REITS Index acompanha os retornos de uma carteira de Real Estate Investment Trusts (REITs) determinada pelo FTSE International Ltd. O FTSE Nareit Equity REITS Index engloba apenas equity-REITs com no mínimo 75% de seus ativos em imóveis, adicionalmente, não são considerados REITs de infraestrutura e florestais. Por fim, o ALUG11, que estreou em outubro de 2021, replica o ETF VNQ (Vanguard Real Estate), negociado na Bolsa de Nova Iorque, que, por sua vez, rastreia o desempenho do MSCI US IMI Real Estate 25/50 Index (USD), composto por ações de empresas americanas do setor imobiliário.

¹Dados do Boletim Mensal ETF de maio da B3. Disponível no site: <http://www.b3.com.br/main.jsp?lumPageId=8A6A8DA75110982301511C0F3DE778DD>. ²Dados do Relatório Consolidado Histórico de Fundos de Investimento da Anbima referente ao mês de abril. Disponível no site: https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm. ³ Dados da B3 referentes as carteiras do IFIX e IFIX L de Mai./22 a Ago./22. Disponíveis nos sites : https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-fundos-de-investimentos-imobiliarios-ifix-composicao-da-carteira.htm; https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-de-fundos-de-investimentos-imobiliarios-de-alta-liquidez-ifix-l-b3-composicao-da-carteira.htm

4. VaR - Value at Risk

O Value at Risk (VaR) é um método estatístico aplicado para a mensuração do risco de mercado. Essa ferramenta é muito utilizada por instituições financeiras e de extrema importância para a tomada de decisões de investimento, para o gerenciamento de perdas derivadas das oscilações nos preços de negociação dos ativos, e indispensável para o cumprimento de determinados requisitos exigidos por reguladores do mercado.

Duffie and Pan (1997, p. 2) pontuam alguns objetivos da gestão de risco, considerando que os mesmos afetam o bem-estar dos stakeholders:

1. Medir a extensão da exposição pelo comércio, centros de lucro e em diversos agregados.
2. Cobrar a cada posição um custo de capital adequado ao seu valor de mercado e risco
3. Alocar capital, limites de risco e outros recursos escassos, como capital contábil para centros de lucro (isso é quase o mesmo que 2.)
4. Prover informações sobre a integridade financeira da empresa e a tecnologia de gerenciamento de riscos para contrapartes contratuais, reguladores, auditores, agências de classificação, imprensa financeira e outros cujo conhecimento possa melhorar os termos de comércio da empresa, ou tratamento regulatório e conformidade.
5. Avaliar e melhorar o desempenho dos centros de lucro, tendo em vista os riscos assumidos para alcançar lucros.
6. Proteger a empresa contra custos de dificuldades financeiras.

O método VaR é relativamente novo, e já era muito utilizado no início da década de 80. Mas foi após a criação da metodologia RiskMetrics™ do JP Morgan, lançada em 1994 e, posteriormente, atualizada em 1996, em parceria com a Reuters, que o método VaR foi amplamente difundido (Linsmeier e Pearson, 2000). O VaR mensura a perda máxima esperada de um ativo, ou de um portfólio, a determinado grau de confiança e intervalo de tempo. Para isso, o método calcula a probabilidade do verdadeiro valor estar dentro do intervalo de confiança estabelecido previamente (Assaf, 2021).

O VaR responde à pergunta: quanto posso perder com x% de probabilidade em um determinado horizonte de tempo. (RiskMetrics™, 1996)

Existem três metodologias clássicas do VaR para estimação do risco: simulação histórica, simulação de Monte Carlo e método variância-covariância (Gaio, 2015). Conforme Huang, Lee e Lin (2009) examina, essas abordagens, no entanto, podem não fornecer resultados corretos, pois consideram que a distribuição conjunta do retorno dos ativos é conhecida, como o caso da distribuição normal, amplamente utilizada para estimação de risco. De fato, a ideia de correlação linear apresenta desvios, visto que, presume que a variância do retorno dos ativos depende da variância individual dos ativos e da correlação linear entre eles. A abordagem delta-normal ignora não linearidades julgadas irrelevantes. Na verdade, as caudas da distribuição de retorno dos ativos deveriam ser mais grossas do que as de uma distribuição normal.

Em virtude dos problemas computacionais que envolvem essas abordagens algumas alternativas para a estimação do VaR surgiram: a teoria do valor extremo (EVT), a teoria de cópulas, e os modelos de volatilidade condicional, entre eles estão os modelos da família ARCH/GARCH.

A teoria do valor extremo permite a análise precisa das observações extremas da amostra, ou seja, das caudas da distribuição. Por esse motivo, o método fornece melhor desempenho na captura de eventos inesperados de grande magnitude (Marimoutou, Raggad e Trabelsi, 2009). Os modelos de volatilidade condicional modelam clusters de volatilidade, através de modelos com heteroscedasticidade condicional, ou seja, modelando a variância da série. A parcimônia dos modelos GARCH é um benefício, em relação ao modelo ARCH. Com ele é possível produzir modelos mais precisos e com menos parâmetros. A teoria de cópulas tem como fundamento o Teorema Sklar desenvolvido por Nelson (1999), com base nos estudos de Sklar (1959). Conforme a teoria, as distribuições individuais estão conectadas por uma função cópula (Nelson, 1999). Isso possibilita a montagem de uma distribuição multivariada flexível, liberta de normalidade e de correlações lineares (Huang, Lee e Lin, 2009).

Farias Filho (1997) faz uma avaliação de risco do Ibovespa através dos métodos GARCH, TARARCH e RiskMetrics™, comparando seus desempenhos. O estudo conclui que os modelos de volatilidade condicional não exibem ganhos superiores ao da metodologia paramétrica. O autor ainda lembra que o modelo GARCH apresenta problema de assimetria relacionados ao Leverage Effect, ou seja, a correlação negativa entre a volatilidade e o retorno do ativo (Aït-Sahalia, Fan e Li, 2013). Portanto, retornos negativos aumentam a volatilidade futura mais do que retornos positivos magnitude igual. O modelo TARARCH, empregado pelo autor, possibilita a captura desse fato estilizado em sua modelagem.

Huang, Lee e Lin (2009) sugere um novo método, cópula-GARCH, para a estimação de um portfólio que contém os índices NASDAQ and TAIEX. Esse estudo é semelhante ao de Palaro and Hotta (2006), que investiga o VaR de uma carteira com índices NASDAQ e S&P500, utilizando uma modelagem de GARCH multivariado associada ao método de cópula condicional. Gencay e Selcuk (2004) estudam a teoria do valor extremo aplicada a mercados emergentes, incluindo o Brasil, para a estimação do VaR. A modelagem utilizada parece ser ajustar bem ao mercado brasileiro quando comparado com outros métodos.

Artzner et al. (1999) demonstra que o VaR apresenta várias falhas teóricas relacionadas a estimação do risco de mercado, e sugere que sejam usadas Expected Shortfalls (ES). Maluf e Medeiros (2014) compara os riscos do ETF i Shares Ibovespa com seu índice de rastreamento através do da abordagem ES e VaR, aplicando o método bootstrap em ambas as abordagens. Essa técnica de reamostragem evita o viés de espionagem de dados, possibilitando a verificação da significância do risco diferencial entre os ativos (Maluf e Medeiros, 2014). O estudo encontra o mesmo resultado nos dois casos: ETFs conferem maior risco aos investidores. Matos, Iquiapaza e Ferreira (2014) utilizada a abordagem histórica do VaR combinada com a técnica Expected Shortfalls (ES) para o estudo do risco dos ETFs brasileiros em comparação com seus índices correspondentes. Os autores utilizam como medida de tracking error o indicador Divergência Não Planejada (DnP), que indica o desvio do retorno dos investimentos em relação a uma meta de rentabilidade (Paula e Iquiapaza, 2021).

5. Metodologia

Para o desenvolvimento do estudo da exposição ao risco de mercado dos fundos imobiliários foi utilizado o método VaR (Value at Risk). Jorion (1997) define VaR em sua forma mais genérica como:

$$\text{VaR} = 1 - \alpha = \int_{-\infty}^{w^*} f(w)dw = P(w \leq W^*) = p$$

Nessa especificação o VaR é derivado de $f(w)$, isto é, da distribuição do valor futuro da carteira, em que α é o nível de confiança, e W^* é o *quantil* da distribuição e representa o menor valor da carteira ao nível α . O autor também classifica as diferentes abordagens que compõe o método em dois grupos: avaliação local (local valuation) e avaliação plena (full valuation). O primeiro grupo pode ser exemplificado através do método Delta-Normal e o segundo através dos métodos de simulação histórica e de Monte Carlo. Os estudos foram feitos conforme quatro diferentes abordagens: Simulação Histórica, Simulação de Monte Carlo, métodos Delta Normal e Bootstrap.

Em todas as avaliações de risco foram calculados os retornos diários dos ativos de cada portfólio capitalizados continuamente, em função de adversidades da utilização de médias geométricas na composição dos retornos. O Log – Retorno consiste em:

$$r_t = \ln(1 + R_t) = \ln(P_t - P_{t-1}) = p_t - p_{t-1}$$

Em que $p_t = \ln P_t$. O uso do retorno como variável foi preferível, em detrimento ao preço dos ativos, pois apresenta características estatísticas mais interessantes, uma delas a estacionariedade.

A abordagem histórica padrão é considerada não paramétrica, e consiste na utilização de dados históricos para a estimação do VaR de uma carteira, portanto, tem como premissa o conceito de que os retornos futuros seguem o mesmo comportamento que os retornos históricos. Para tanto, através do método calcula o percentil utilizando o a distribuição dos retornos passados em determinado nível de confiança. Essa abordagem é fundamentada em uma premissa muito forte que não pondera *clusters* de volatilidade, uma fragilidade importante do modelo. *Cluster* de volatilidade é um fato estilizado,

observado por Mandelbrot (1963) em seu estudo sobre a variação dos preços de algodão, em que constatou que grandes oscilações nos preços não são apartadas entre períodos de oscilações menores, mas sim, derivadas de diversas flutuações, e o mesmo ocorre para períodos de tranquilidade.

“(...) grandes mudanças tendem a ser seguidas por grandes mudanças - de qualquer sinal - e pequenas mudanças tendem a ser seguidas por pequenas mudanças.” (Mandelbrot, 1963, p. 418)

Nessa abordagem o VaR estimado nunca excederá o menor valor da série de retornos utilizada. A principal diferença entre a simulação histórica e de Monte Carlo é que a segunda é fundamentada em mudanças hipotéticas nos preços criadas de forma aleatória, a partir de um processo estocástico (Jorion, 1997). Portanto, o VaR é estimado através dessa distribuição de variáveis pseudoaleatórias. Essa abordagem é apontada por Jorion (1997) como a mais potente para a estimação do VaR, por ser capaz de incorporar riscos diversos, não lineares, e de volatilidade, sendo capaz de capturar as oscilações de volatilidade ao longo do tempo, cenários extremos e caudas grossas. Ainda assim, o método pode ser frágil para determinadas séries, justamente, por ser baseado em um processo estocástico. O método Delta normal considera que os retornos dos ativos são normalmente distribuídos, portanto, os fatores de risco também. Assim como a abordagem histórica, o método apresenta dificuldades para capturar mudanças de volatilidade e eventos extremos. Além disso, como já evidenciado no capítulo anterior, o modelo subestima a quantidade de *outliers*, visto que a distribuição dos retornos dos ativos em geral tende a apresentar caudas grossas. Isso afeta a estimação do risco, já que o VaR assimila o comportamento da cauda esquerda da distribuição dos retornos do ativo ou carteira (Jorion, 1997). Por fim, o método Bootstrap não paramétrico é uma técnica de reamostragem, ou seja, consiste na realização de amostragens com reposição da amostra original de retornos, ambas de mesmo tamanho. Dessa maneira, cria-se de uma distribuição de amostragem aleatória com reposição. Essa técnica permite a redução do número de suposições necessárias para a modelagem, sendo aplicada, portanto, em situações em que não há informação acerca da distribuição.

6. Análise Empírica

Esse capítulo engloba os dados e resultados pesquisa, assim como uma análise comparativa entre as avaliações. Foram realizadas avaliações de risco do ETF XFIX11 para o período de 30/11/2020 a 31/08/21, e de quatro carteiras de fundos imobiliários. Em todas as avaliações foram realizados cinco testes, devido ao componente de aleatoriedade presente nas abordagens de Monte Carlo e Bootstrap. As composições das carteiras estão no anexo I. As carteiras 1, 2 e 3 correspondem as carteiras do IFIX para os períodos identificados nas tabelas 2, 3 e 4, respectivamente. A carteira 4 – tabela 5, contempla os 10 FIIs com maiores participações no índice IFIX-L para período especificado. A participação dos FIIs da carteira 4 é fictícia, mas foi ponderada pela participação original do fundo na carteira IFIX-L. Os dados de preços ajustados dos ativos foram coletados da plataforma Bloomberg.

Para a estimação do VaR, em todas as avaliações, foram feitas regressões que relacionam o os retornos diários do ETF ou carteira com determinado índice de rastreamento em cada período especificado.

Assim, foi testada a hipótese nula de não existência de relação linear entre as variáveis, isto é, $H_0: \beta_n = \mathbf{0}$. A hipótese alternativa é, $H_a: \beta_n > \mathbf{0}$, que compreende a existência de uma relação linear positiva entre as variáveis. Os resultados das regressões estão sintetizados na figura 6.

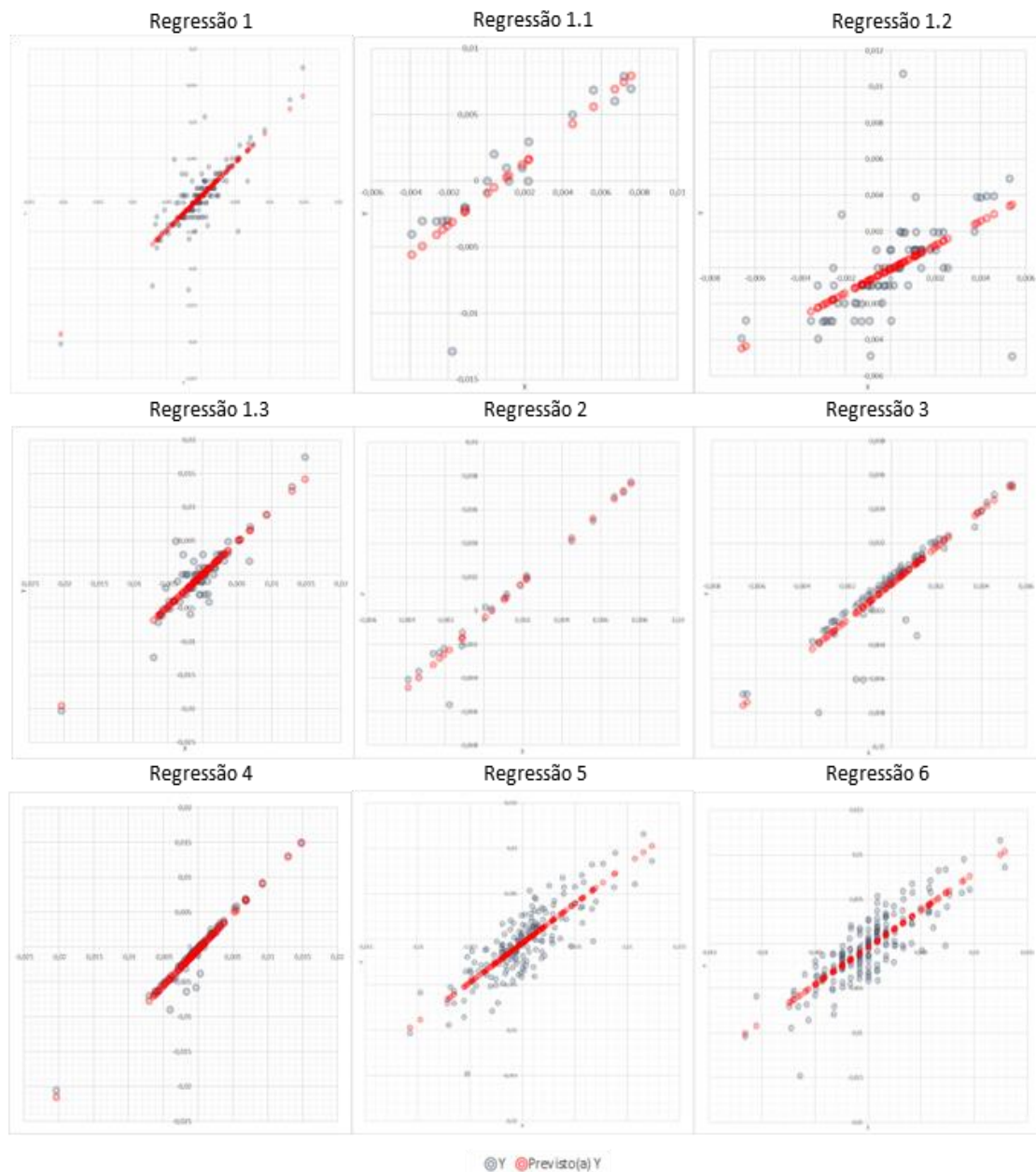
Figura 6 - Regressões

	Regressões	Parâmetro β	Observações	Beta (β)	R-quadrado	P-Valor
XFIX11	Regressão 1	IFIX	185	0,923	0,707	0,000
XFIX11 (1)	Regressão 1.1	IFIX	20	1,177	0,739	0,000
XFIX11 (2)	Regressão 1.2	IFIX	80	0,663	0,361	0,000
XFIX11 (3)	Regressão 1.3	IFIX	85	0,959	0,818	0,000
CARTEIRA 1	Regressão 2	IFIX	20	1,055	0,956	0,000
CARTEIRA 2	Regressão 3	IFIX	80	1,083	0,844	0,000
CARTEIRA 3	Regressão 4	IFIX	85	1,036	0,952	0,000
CARTEIRA 4	Regressão 5	IFIX	174	0,865	0,684	0,000
CARTEIRA 4	Regressão 6	IFIX-L	174	0,834	0,694	0,000

Fonte de Dados: Bloomberg

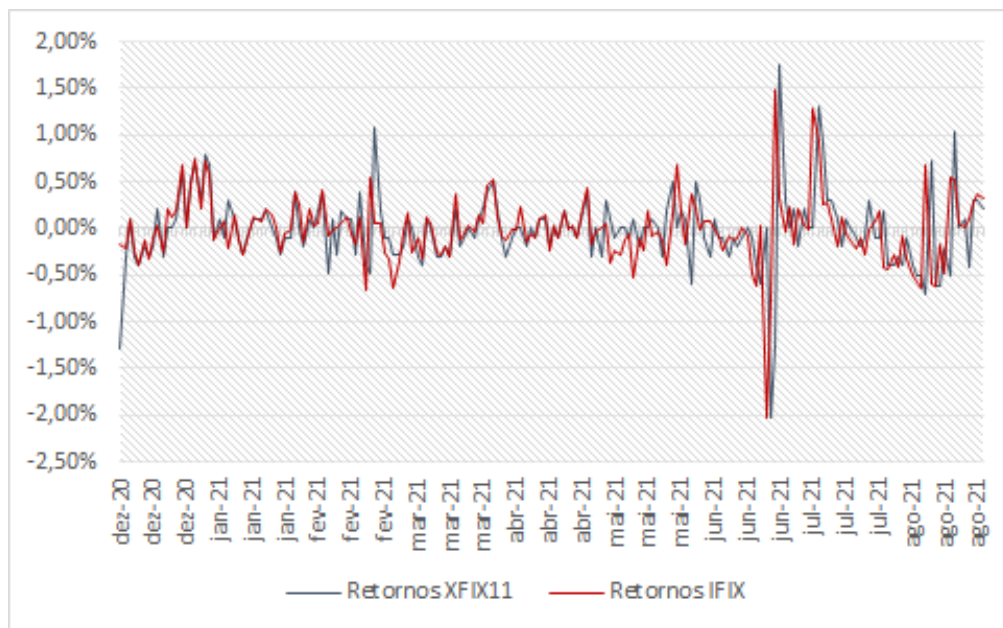
Em todos os casos a hipótese nula é rejeitada a um nível de significância $\alpha = 0,05$, sendo possível identificar uma relação linear positiva entre as variáveis. Na figura 7 estão expostos os ajustes de linha das regressões.

Figura 7 – Ajustes de linha



Na regressão 1, foram contabilizadas 185 observações para o período de 30/11/2020 a 31/08/2021, e o valor do R-quadrado encontrado mostra que a variação dos retornos do índice explica aproximadamente 70% da variação dos retornos do ETF. Na figura 8, a seguir, que compreende os retornos do ETF e do índice, é possível observar essa relação.

Figura 8 – Retornos XFIX11 x Retornos IFIX



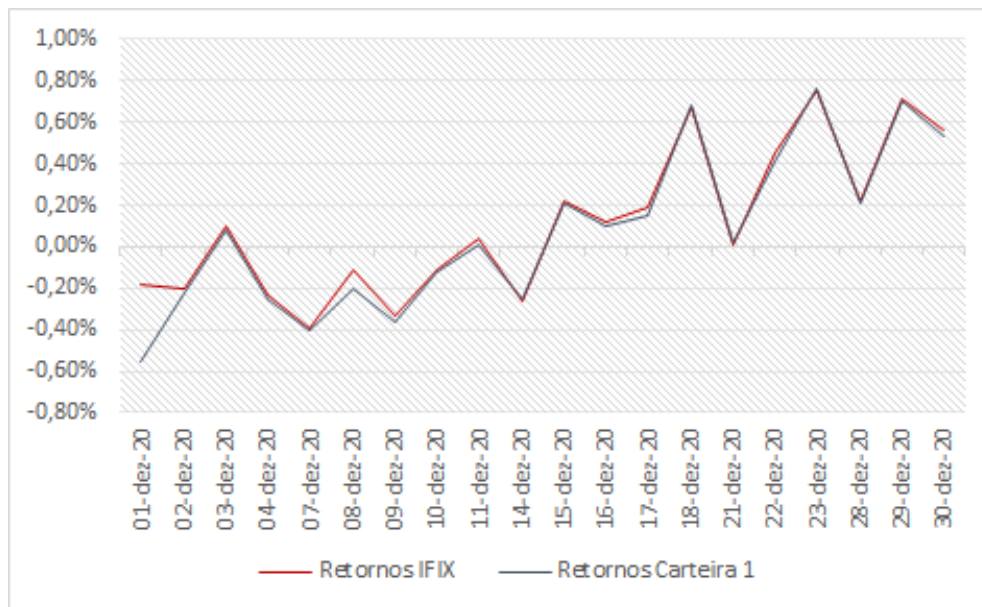
Fonte de Dados: Bloomberg

Durante o período de análise da regressão 1, a carteira do índice IFIX foi alterada três vezes, seguindo a composição das carteiras 1, 2 e 3. Portanto, a fim de realizar uma análise empírica mais assertiva, o período total de análise do ETF foi dividido em três momentos. Para tanto, foram feitas três regressões - 1.1, 1.2 e 1.3.

A regressão 1.1 contempla o período de 30/11/2020 a 30/12/2020, assim como a carteira 1. O R-quadrado obtido mostra que aproximadamente 74% da variabilidade dos retornos do ETF pode ser explicada pela variação do índice. A regressão 1.2, corresponde ao mesmo período da carteira 2 (04/01/2021 a 30/04/2021), e evidencia que apenas 36% da variação do índice explica as variações dos retornos do ETF. Já a regressão 1.3, referente ao período de 03/05/2021 a 31/08/2021, que coincide com a carteira 3, indica que cerca de 82% da variabilidade do índice explica a variação dos retornos do XFIX11.

Na regressão 2, o período analisado foi de 30/11/2020 a 30/12/2020, totalizando 20 observações. A figura 9 apresenta os retornos diários da Carteira 1 e do índice IFIX capitalizados continuamente para todo o período.

Figura 9 - Retornos IFIX x Retornos Carteira 1

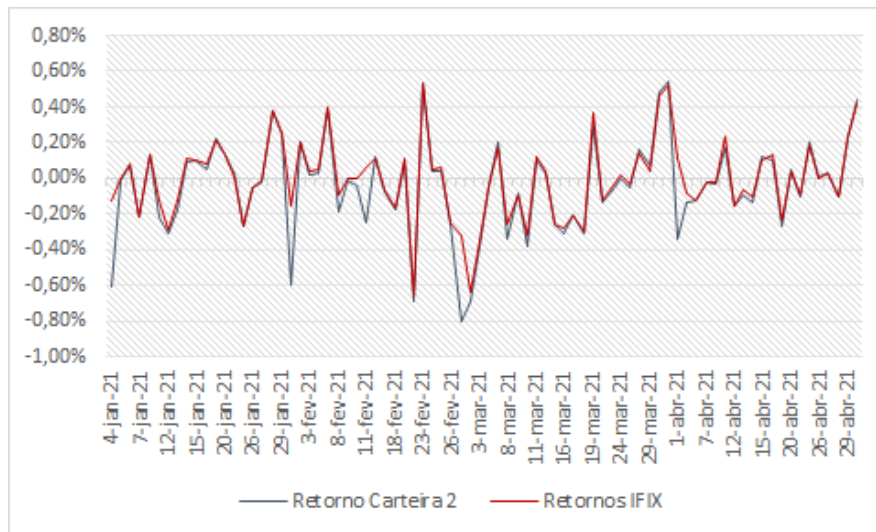


Fonte de Dados: Bloomberg

O valor do R-quadrado revela que a variação dos retornos do índice explica aproximadamente 96% dos da Carteira 1. O gráfico dos retornos do ETF e de seu índice (Figura 9) ajudam a comprovar essa estreita relação. Considerando o resultado da regressão 1.2, é possível verificar que existe uma diferença entre o potencial explicativo do IFIX nos dois casos.

O resultado da regressão 3, referente ao período de 04/01/2021 a 30/04/2021, sugere que aproximadamente 84% da variação dos retornos da Carteira 2 pode ser explicada pela variação dos retornos do índice. A figura 10, exibe a relação entre eles.

Figura 10 - Retornos IFIX x Retornos Carteira 2

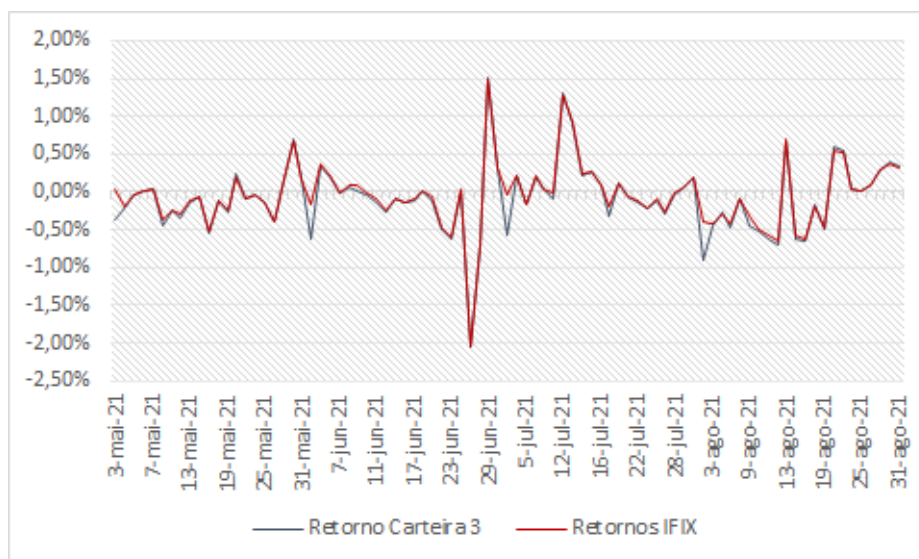


Fonte de Dados: Bloomberg

Comparando o resultado da regressão 3, com a regressão do 1.2, momento em que o XFIX11 tem composição equivalente a carteira 2, é possível observar uma diferença importante entre a capacidade de explicação da variável dependente.

A regressão 4, corresponde ao período de 03/05/2021 a 31/08/2021, um total de 85 observações. O resultado do R-quadrado da regressão denota que 95% dos retornos da Carteira 3 podem ser explicados pela variabilidade dos retornos do índice. A figura 11 evidencia essa forte dependência.

Figura 11 - Retornos IFIX x Retornos Carteira 3



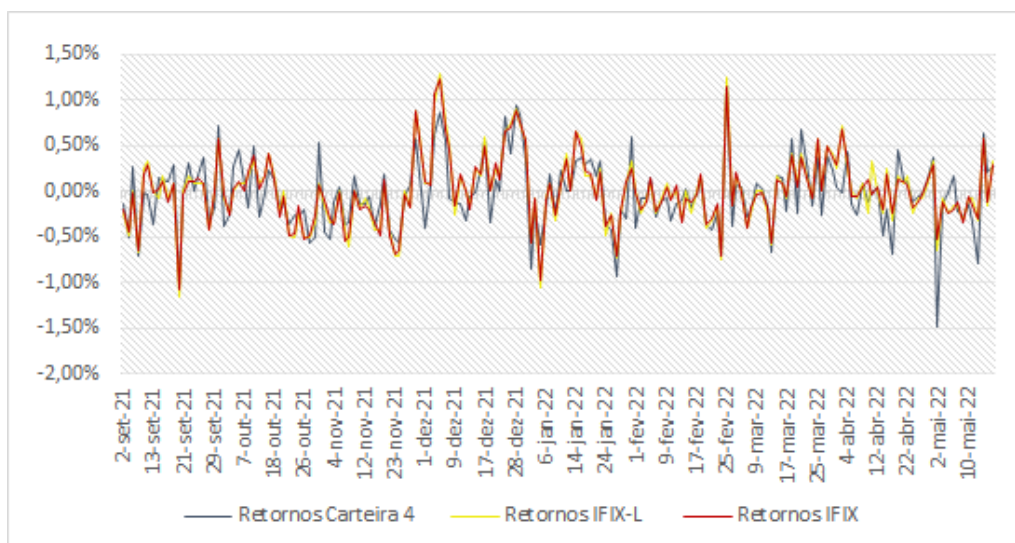
Fonte de Dados: Bloomberg

Durante o período em questão, esse caráter dependente também é verificado para o ETF, conforme mostra a regressão 1.3.

Por fim, as regressões 5 e 6 analisam a relação entre a variável dependente, Carteira 4, e as variáveis explicativas IFIX e IFIX-L, respectivamente. O período analisado foi o mesmo em ambas as regressões, de 01/09/2021 a 17/05/2022, totalizando 174 observações. Vale ressaltar que esse intervalo de tempo foi escolhido considerando a data em que o IFIX L se tornou o índice de rastreamento do XFIX11, para que fosse possível realizar uma comparação entre poder explicativo dos dois índices .

Os valores de beta (β) e de R-quadrado encontrados são semelhantes. As variações dos retornos do IFIX explicam aproximadamente 68% dos da carteira, enquanto as do IFIX-L explicam 69%. A figura 12, exibe os retornos dos índices e da Carteira 4.

Figura 12 - Retornos IFIX x Retornos IFIX-L x Retornos Carteira 4



Fonte de Dados: Bloomberg

Com base nos valores de β foram realizados os cálculos do VaR conforme as diferentes abordagens. A figura 13, no anexo II, exibe os resultados encontrados para um nível de confiança de 95%.

Figura 13 - Resultados VaR

XFIX11 - Período : 30/11/2020 a 31/08/2021						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,048%	-0,048%	-0,048%	-0,048%	-0,048%	-0,048%
Simulação Monte Carlo	-0,055%	-0,050%	-0,050%	-0,051%	-0,045%	-0,050%
Delta Normal	-0,054%	-0,054%	-0,054%	-0,054%	-0,054%	-0,054%
Bootstrap	-0,044%	-0,043%	-0,047%	-0,054%	-0,055%	-0,049%
XFIX11 (1) - Período : 30/11/2020 a 30/12/2020						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,04%	-0,04%	-0,04%	-0,04%	-0,04%	-0,041%
Simulação Monte Carlo	-0,06%	-0,08%	-0,04%	-0,05%	-0,04%	-0,055%
Delta Normal	-0,06%	-0,06%	-0,06%	-0,06%	-0,06%	-0,058%
Bootstrap	-0,03%	-0,03%	-0,03%	-0,03%	-0,03%	-0,031%
XFIX11 (2) - Período : 04/01/2021 a 30/04/2021						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,022%	-0,022%	-0,022%	-0,022%	-0,022%	-0,022%
Simulação Monte Carlo	-0,025%	-0,025%	-0,029%	-0,028%	-0,026%	-0,027%
Delta Normal	-0,025%	-0,025%	-0,025%	-0,025%	-0,025%	-0,025%
Bootstrap	-0,022%	-0,022%	-0,022%	-0,018%	-0,024%	-0,021%
XFIX11 (3) - Período : 03/05/2021 a 31/08/2021						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,057%	-0,057%	-0,057%	-0,057%	-0,057%	-0,057%
Simulação Monte Carlo	-0,087%	-0,096%	-0,071%	-0,075%	-0,069%	-0,080%
Delta Normal	-0,072%	-0,072%	-0,072%	-0,072%	-0,072%	-0,072%
Bootstrap	-0,053%	-0,058%	-0,050%	-0,053%	-0,057%	-0,054%
CARTEIRA 1						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,448%	-0,448%	-0,448%	-0,448%	-0,448%	-0,448%
Simulação Monte Carlo	-0,568%	-0,509%	-0,640%	-0,673%	-0,600%	-0,598%
Delta Normal	-0,634%	-0,634%	-0,634%	-0,634%	-0,634%	-0,634%
Bootstrap	-0,448%	-0,355%	-0,346%	-0,518%	-0,346%	-0,403%
CARTEIRA 2						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,415%	-0,415%	-0,415%	-0,415%	-0,415%	-0,415%
Simulação Monte Carlo	-0,518%	-0,466%	-0,470%	-0,459%	-0,446%	-0,472%
Delta Normal	-0,483%	-0,483%	-0,483%	-0,483%	-0,483%	-0,483%
Bootstrap	-0,417%	-0,415%	-0,419%	-0,391%	-0,377%	-0,404%
CARTEIRA 3						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,696%	-0,696%	-0,696%	-0,696%	-0,696%	-0,696%
Simulação Monte Carlo	-0,712%	-0,810%	-0,783%	-0,779%	-0,817%	-0,780%
Delta Normal	-0,950%	-0,950%	-0,950%	-0,950%	-0,950%	-0,950%
Bootstrap	-0,733%	-0,668%	-0,642%	-0,660%	-0,660%	-0,672%
CARTEIRA 4						
$\beta = \text{IFIX}$						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,490%	-0,490%	-0,490%	-0,490%	-0,490%	-0,490%
Simulação Monte Carlo	-0,583%	-0,625%	-0,538%	-0,523%	-0,509%	-0,556%
Delta Normal	-0,619%	-0,619%	-0,619%	-0,619%	-0,619%	-0,619%
Bootstrap	-0,473%	-0,473%	-0,456%	-0,616%	-0,498%	-0,503%
$\beta = \text{IFIX-L}$						
Método	VaR - TESTE 1	VaR - TESTE 2	VaR - TESTE 3	VaR - TESTE 4	VaR - TESTE 5	Média (VaR)
Simulação Histórica	-0,505%	-0,505%	-0,505%	-0,505%	-0,505%	-0,505%
Simulação Monte Carlo	-0,509%	-0,515%	-0,534%	-0,526%	-0,621%	-0,541%
Delta Normal	-0,626%	-0,626%	-0,626%	-0,626%	-0,626%	-0,626%
Bootstrap	-0,505%	-0,552%	-0,552%	-0,494%	-0,373%	-0,495%

Examinando o VaR do XFIX11 para o período total (30/11/202 a 31/08/2021) é possível observar diferenças em relação a estimação do VaR feita em subperíodos. No primeiro caso, a média do VaR encontrada foi maior na abordagem Delta Normal (-0,054%) seguido por Simulação de Monte Carlo (-0,050%), Bootstrap (-0,049%) e Simulação Histórica (-0,048%). Ao dividirmos o período, a estimação Delta Normal é superior apenas quando são consideradas as 20 primeiras observações, ou seja, quando o ETF seguia a carteira 1, apresentando, na média, perda máxima diária de 0,058%. Nesse mesmo momento, a menor média de perda máxima diária foi calculada através do método Bootstrap (-0,031%), seguida por Simulação histórica (-0,041%) e Simulação de Monte Carlo (-0,055%). Na estimação do ETF para o período de 04/01/2021 a 30/04/2021, em que tinha a mesma composição da carteira 2, é possível observar uma queda significativa no valor do VaR em ambas as abordagens. Dessa vez, a Simulação de Monte Carlo, contabilizou, na média, uma maior perda diária (-0,027%), seguido pelo método Delta Normal (-0,025%), Simulação Histórica (-0,022%) e Bootstrap (-0,021%). Essa queda pode ser, em parte, explicada pelo valor menor do coeficiente β da regressão 1.2. Em todos os casos é válido ressaltar que, além da variação diária dos preços, também é importante considerar que o valor de beta (β) encontrado nas regressões apresentadas anteriormente é um componente essencial na estimação do VaR, em todas as abordagens. Ainda sobre a estimação do VaR do XFIX11, durante o último subperíodo estudado, em que o ETF rastreava a carteira 3, tem-se, na média, um aumento das perdas diárias computadas, sobretudo, na Simulação de Monte Carlo (-0,080%), e no método Delta Normal (-0,072%). Para a Simulação Histórica e Bootstrap, a média de perda máxima diária foi de -0,057% e -0,054%, respectivamente.

Em relação as Carteiras 1, 2 e 3, é possível verificar que resultam em perdas diárias significativamente maiores do que as do ETF.

A Carteira 1 apresentou, na média, perda superior quando aplicada a abordagem Delta Normal (-0,634%), seguido por Simulação de Monte Carlo (-0,598%), Simulação Histórica (-0,448%) e Bootstrap (-0,403%). A Carteira 2, também computou perda superior na abordagem Delta Normal (-0,483%). O método Simulação de Monte Carlo (-0,472%) e Simulação Histórica (-0,415%) vieram em seguida. Novamente, o método Bootstrap calculou, na média, perda inferior (-0,404%). A Carteira 3 também computou, na média, menor perda através do método Bootstrap (-0,672%). Da mesma forma, o cálculo da média do VaR foi superior no método Delta Normal (-0,950%), seguido por Simulação de Monte Carlo (-0,780%) e Simulação histórica (-0,696%). Nas avaliações

do risco da Carteira 2, diferentemente da estimação do XFIX11 para o mesmo período, não é verificada uma queda brusca nas perdas, quando comparada com as outras carteiras. Como já apontado, o valor de Beta (β) superior da regressão 3 ($\beta_3 = 1,083$), em parte, é responsável por manter a média do VaR das estimações em nível semelhante ao das outras duas carteiras (1 e 3). A avaliação de risco da Carteira 4 foi feita considerando dois valores de β , um definido conforme o índice IFIX, e outro conforme o índice IFIX-L. Os resultados das estimações revelam não haver uma divergência considerável quando trocamos os índices, o que pode ser justificado pela proximidade do valor de ambos os parâmetros β .

Por fim, analisando os 15 FIIs com maior participação na Carteira 1, pode-se observar a predominância de fundos de tijolo e de papel. A carteira 2 apresenta a mesma composição da carteira 1 com pequenas variações nas participações dos FIIs. Por esse motivo, os valores de VaR encontrados para ambas as carteiras, apesar de divergentes, se mantem em um patamar quase análogo. Em relação a carteira 3, dois FIIs passaram a fazer parte do ranking em questão, IRDM11 (2,99%) e CPTS11 (1,92%). Os FIIs, BBPO 11 (2,20%) e HGRE11(2,07%) deixaram a lista. Além da mudança na composição, as participações também foram modificadas, com destaque para os fundos de papel, que ganharam uma importância maior na listagem. A alteração no patamar médio do VaR em relação as carteiras 1 e 2 deve-se, em parte, a essas mudanças citadas.

Essas alterações, explicam parcialmente a resultantes das avaliações de risco. A figura 17 contempla essa seleção para as carteiras 1, 2 e 3.

Figura 14 - 15 FIIs com maior participação, por Carteira e por Tipo de FII

CARTEIRA 1				CARTEIRA 2				CARTEIRA 3			
	Código FII	Participação	Tipo		Código FII	Participação	Tipo		Código FII	Participação	Tipo
1º	KNRI11	5,05%	Tijolo: Híbrido	1º	KNIP11	5,22%	Papel: CRIs	1º	KNIP11	5,40%	Papel: CRIs
2º	KNIP11	4,64%	Papel: CRIs	2º	KNRI11	4,95%	Tijolo: Híbrido	2º	KNRI11	4,14%	Tijolo: Híbrido
3º	KNCR11	4,44%	Papel: CRIs	3º	KNCR11	3,80%	Papel: CRIs	3º	KNCR11	3,76%	Papel: CRIs
4º	HGLG11	4,10%	Tijolo: Galpões	4º	HGLG11	3,69%	Tijolo: Galpões	4º	HGLG11	3,27%	Tijolo: Galpões
5º	XPLG11	3,41%	Tijolo: Galpões	5º	XPLG11	3,61%	Tijolo: Galpões	5º	XPLG11	3,20%	Tijolo: Galpões
6º	BRCR11	3,07%	Tijolo: Escritórios	6º	BRCR11	2,66%	Tijolo: Escritórios	6º	IRDM11	2,99%	Papel: CRIs
7º	BBPO11	2,79%	Tijolo: Bancário	7º	BBPO11	2,20%	Tijolo: Bancário	7º	MXRF11	2,47%	Papel: CRIs
8º	HFOF11	2,72%	Papel: Fundo de Fundos	8º	HFOF11	2,52%	Papel: Fundo de Fundos	8º	HFOF11	2,39%	Papel: Fundo de Fundos
9º	HGBS11	2,70%	Tijolo: Shoppings	9º	HGBS11	2,42%	Tijolo: Shoppings	9º	BCFF11	2,37%	Papel: Fundo de Fundos
10º	JSRE11	2,65%	Tijolo: Escritórios	10º	JSRE11	2,31%	Tijolo: Escritórios	10º	BRCR11	2,33%	Tijolo: Escritórios
11º	XPML11	2,51%	Tijolo: Shoppings	11º	XPML11	2,39%	Tijolo: Shoppings	11º	HGRU11	2,29%	Tijolo: Varejo
12º	BCFF11	2,39%	Papel: Fundo de Fundos	12º	BCFF11	2,15%	Papel: Fundo de Fundos	12º	HGBS11	2,08%	Tijolo: Shoppings
13º	MXRF11	2,34%	Papel: CRIs	13º	MXRF11	2,14%	Papel: CRIs	13º	JSRE11	2,01%	Tijolo: Escritórios
14º	HGRE11	2,11%	Tijolo: Escritórios	14º	HGRE11	2,07%	Tijolo: Escritórios	14º	XPML11	1,97%	Tijolo: Shoppings
15º	HGRU11	2,11%	Tijolo: Varejo	15º	HGRU11	2,66%	Tijolo: Varejo	15º	CPTS11	1,92%	Papel: CRIs

Fonte de Dados: B3

Acerca da composição da Carteira 4 tem-se a predominância de fundos de papel. Esse segmento está avançando cada vez mais em valor de mercado, sobretudo, devido a da alta inflação e da taxa de juros, que faz com que os investidores busquem por instrumentos defensivos. A figura 18 tipifica os FIIs da carteira 4.

Figura 15 - Carteira 4, por Tipo de FII

CARTEIRA 4		
Código FII	Participação	Tipo
KNIP11	14,3%	Papel: CRIs
HGLG11	11,5%	Tijolo: Galpões
KNCR11	11,0%	Papel: CRIs
IRDM11	10,0%	Papel: CRIs
KNRI11	9,8%	Tijolo: Híbrido
CPTS11	9,5%	Papel: CRIs
RECR11	8,8%	Papel: CRIs
XPLG11	8,7%	Tijolo: Galpões
HCTR11	8,4%	Papel: CRIs
MXRF11	8,2%	Papel: CRIs

Fonte de Dados: B3

7. Conclusão

Neste trabalho foram realizadas avaliações de risco acerca do principal ETF do mercado imobiliário, o XFIX11, que tinha como benchmark o índice IFIX durante o período analisado, e também de carteiras do IFIX desse mesmo período. Dessa maneira, foi possível realizar uma análise comparativa entre os resultados obtidos nas estimações de risco, com o objetivo de investigar se ao investir separadamente em cada FII que compõe o índice, montando um portfólio correspondente a carteira do índice, o investidor estaria sujeito a um risco equivalente ao do investimento somente no ETF.

A métrica utilizada para a mensuração do risco foi o Value at Risk (VaR), através de quatro abordagens diferentes: Simulação de Monte Carlo, Simulação Histórica, Método Delta Normal e Bootstrap.

Ao realizar uma análise gráfica dos retornos do ETF e do índice IFIX observa-se a existência de uma relação entre essas variáveis, e as respostas das regressões que foram feitas na pesquisa sustentam essa conexão.

A partir dos resultados encontrados na estimação do VaR para as diferentes abordagens, foi possível verificar que o ETF está menos exposto ao risco, e, portanto, oferece menos risco aos investidores do que o investimento direto nos FIIs que compõe o índice. O potencial de mitigação dos riscos é uma das vantagens do investimento em ETFs.

Na pesquisa também foi feita uma investigação das possíveis divergências entre a utilização do IFIX e IFIX-L como benchmarks de uma carteira fictícia com 10 FIIs. Os resultados revelaram não haver diferenças de exposição ao risco consideráveis entre as estimações, mesmo o IFIX-L sendo um índice que resulta do desempenho dos FIIs mais líquidos da bolsa.

Por fim, ao longo de todo o trabalho também foram apontados os diversos riscos que envolvem o mercado de fundos de investimento imobiliário e de ETFs, assim como os desafios de mensuração do risco de ativos financeiros considerando a métrica Value at Risk e suas diversas abordagens.

8. Referências Bibliográficas

Rafael Mario Sant Cosentino & Claudio Tavares Alencar, 2011. "Fundos de Investimento Imobiliário: Análise do desempenho e comparação com US-REITs, UK-REITs, G-REITs e SIIC," LARES lares-2011-511-751-2-rv, Latin American Real Estate Society (LARES).

AMATO, Fernando Bontorim (2009). Implantação de Empreendimentos de Base Imobiliária por Meio de Fundos de Investimento Imobiliário: Critérios de Governança dos Recursos Financeiros para Mitigação de Riscos Capaz de Potencializar a Captação de Investimentos Privados com Característica de Poupança. Escola Politécnica, USP, Tese (Doutorado), 231p

ROCHA LIMA, J. Fundos de Investimento Imobiliário e Real Estate Investment Trusts. São Paulo: Escola Politécnica da USP – Núcleo de Real Estate, 2001.

_____. Fundos Imobiliários Têm Futuro no Brasil. São Paulo: Escola Politécnica da USP – Carta do Núcleo de Real Estate, 2011.

FERREIRA, Fernanda Maria. Fundos de Investimento Imobiliário – Governança Corporativa. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola politécnica - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

ANBIMA . Deliberação nº 62, de 22 de junho de 2015. DELIBERAÇÃO Nº 62, São Paulo, 22 jun. 2015. Disponível em: https://www.anbima.com.br/data/files/9F/21/46/B7/FBC575106582A275862C16A8/DeliberacaoN_2062_ClassificacaoFII_1_.pdf

Castello Branco, C. E., & Monteiro, E. D. M. A. R. (2003). Estudo sobre a indústria de fundos de investimentos imobiliários no Brasil. Revista do BNDES, 10(20), p. 261-293.

NISHIGAKI, Hideki. An analysis of the relationship between US REIT returns. Economics Bulletin, v. 13, n. 1, p. 1-7, 2007.

DORNELAS, Eric. Aprenda a Investir em Fundos Imobiliários. Investindo, 2019.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, Home Page <<http://www.cvm.gov.br/>>.

MORGAN, J.P., RiskMetrics. Technical document, 4th edn., New York, 1996.

ASSAF NETO, Alexandre. Mercado Financeiro. 14. ed. São Paulo. Atlas, 2021.

ROMPOTIS, G. An empirical comparing investigation on ex-change traded funds and index fund performance. Working Paper, University of Athens Greece, 2005.

ROMPOTIS, G. An empirical look on exchange traded funds. Working Paper, University of Athens Greece, 2007.

GASTINEAU, G. L. An introduction to exchange-traded funds (etfs). *Journal of Portfolio Management and Economics*, v.27, p.88-96, 2001.

Engle, Robert F. and Sarkar, Debojyoti, Pricing Exchange Traded Funds (May 2002). NYU Working Paper No. S-DRP-02-11, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1296379>

MALUF, Y. S.; ALBUQUERQUE, P. H. M. Empirical evidence: Arbitrage with exchange-traded funds (etfs) on the brazilian market. *Revista de Contabilidade e Finanças*, v.24, p.64 – 74, 2013.

BORGES, E. C.; EID JR, W.; YOSHINAGA, C. E. Exchange traded funds versus fundos indexados no brasil. *Revista de Finanças Aplicadas*, v.1, p. 1 – 15, 2012.

Jen-Jsung Huang, Kuo-Jung Lee, Hueimei Liang, Wei-Fu Lin. Estimating value at risk of portfolio by conditional copula-GARCH method, *Insurance: Mathematics and Economics*, Volume 45, Issue 3, 2009, Pages 315-324.

Maluf, Yuri S.; Medeiros, Otávio R. Value-at-Risk of Brazilian ETFs With Extreme Value Theory Approach. *Revista de Finanças Aplicadas*. V. 1, N. 1. 2014.pp.1-34.

Yacine Ait-Sahalia; Jianqing Fan and Yingying Li, (2013), The leverage effect puzzle: Disentangling sources of bias at high frequency, *Journal of Financial Economics*, 109, (1), 224-249

Engle, R.F., 1996. ARCH Selected Readings. Oxford University Press, Oxford.

Palaro, H., Hotta, L.K., 2006. Using conditional copulas to estimate value at risk. *Journal of Data Science* 4 (1), 93–115.

Sklar, A., 1959. Fonctions de repartition a n dimensions et leurs marges. *Publications de l'Institut Statistique de l'Universite de Paris* 8, pp. 229–231.

GENCAY, R.; SELCUK, F. Extreme value theory and value-at-risk relative performance in emerging markets. *International Journal of Forecasting*, v.20, p. 287-303, 2004.

ARTZNER, P.; DELBAEN, F.; EBER, J. M.; HEATH, D.; Coherent measure of risk. *Mathematical Finance*, v. 9, p. 203-228, 1999.

Paula, J. S. de, & Iquiapaza, R. A. (2021). Técnicas de seleção de fundos de investimentos sob a ótica dos fundos de pensão brasileiros. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(88), 167-182. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202113250>

MATOS, G. A. S.; IQUIAPAZA, R. A.; FERREIRA, B. P. Análise da exposição a perdas dos ETFs brasileiros conforme as técnicas de avaliação de risco de mercado Value at Risk (VaR) e Expected Shortfall(ES). *Brazilian Business Review*, v. 11, n. 4, p. 91-115, 2014.

FARIAS FILHO, Antonio Coelho Bezerra de, Avaliação do Value at Risk do índice Bovespa usando os modelos GARCH, TARCH e RiskMetrics™ para se estimar a volatilidade. São Paulo, EAESP/FGV, 1997, 60 p, (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração: Administração Contábil e Financeira).

BORGES, E. C.; EID JUNIOR, W.; YOSHINAGA, C. E. Exchange Traded Funds Versus Fundos Indexados no Brasil. *Revista de Finanças Aplicadas*, v. 1, p. 20, 2012.

YOSHINAGA, Claudia; EID JUNIOR, William. Perspectivas para os ETFs no Brasil. 2019. São Paulo, FGVCEF – Centro de Estudos em Finanças, 2019. p. 1-35.

Antoniewicz, Rochelle (Shelly) and Heinrichs, Jane, Understanding Exchange-Traded Funds: How ETFs Work (September 30, 2014).

Lettau, M., Madhavan, A. (2018). Exchange-Traded Funds 101 for Economists. *Journal of Economic Perspectives*, 32(1), 135-54.

Linsmeier, T.J. and Pearson, N.D. (2000) Value at Risk. *Financial Analysts Journal*, 56, 47-67.

Velayoudoum Marimoutou; Bechir Raggad and Abdelwahed Trabelsi, (2009), Extreme Value Theory and Value at Risk: Application to oil market, *Energy Economics*, 31, (4), 519-530

DUFFIE, D.; PAN J. An overview of Value-at-Risk. *J. Derivat.*, 7: 7 –49, 1997.

Mandelbrot, B. B., The Variation of Certain Speculative Prices, *The Journal of Business* 36, No. 4, (1963), 394-419

Jorion, P. (1997) *Value at Risk: The Benchmark for Controlling Market Risk*. McGraw-Hill, Chicago.

ANEXO I

Tabela 2

CARTEIRA 1			
Período : 30/11/2020 a 30/12/2020			
Código FII	Participação	Código FII	Participação
KNRI11	5,05%	BTCR11	0,53%
KNIP11	4,64%	HGFF11	0,49%
KNCR11	4,44%	HGPO11	0,47%
HGLG11	4,10%	FEXC11	0,53%
XPLG11	3,41%	HABT11	0,55%
BRCR11	3,07%	HCTR11	0,46%
BBPO11	2,79%	FIIB11	0,42%
HFOF11	2,72%	KFOF11	1,01%
HGBS11	2,70%	MALL11	0,90%
JSRE11	2,65%	MCCI11	0,94%
XPML11	2,51%	MFII11	0,40%
BCFF11	2,39%	OUJP11	0,31%
MXRF11	2,34%	PATC11	0,40%
HGRE11	2,11%	QAGR11	0,54%
HGRU11	2,11%	RECT11	0,89%
BRCO11	2,01%	RBED11	0,38%
VISC11	1,98%	RCRB11	0,88%
HSML11	1,86%	SADI11	0,37%
LVBI11	1,82%	SARE11	0,96%
IRDM11	1,73%	SDIL11	0,62%
GTWR11	1,72%	TGAR11	0,99%
HGCR11	1,67%	FVPQ11	0,57%
VILG11	1,63%	VGIR11	0,48%
BTLG11	1,62%	CVBI11	0,41%
RBVA11	1,60%	VTLT11	0,31%
KNHY11	1,48%	XPCI11	0,74%
RECR11	1,45%	XPIN11	0,97%
VRTA11	1,33%	XPPR11	0,47%
GGRC11	1,20%	XPSF11	0,42%
ABCP11	1,20%	FIGS11	0,23%
RBRF11	1,15%	HTMX11	0,20%
MGFF11	1,11%	VLLO11	0,24%
CPTS11	1,11%	OULG11	0,29%
VINO11	1,10%	PLCR11	0,23%
RBR11	1,09%	RBFF11	0,25%
BPFF11	0,68%	RNGO11	0,25%
ALZR11	0,75%	FLMA11	0,27%
BARI11	0,30%	SPTW11	0,19%
BBFI11B	0,41%	ONEF11	0,17%
BCIA11	0,61%	XPCM11	0,17%
BCRI11	0,50%		

Fonte de Dados: B3

Tabela 3

CARTEIRA 2			
Período : 04/01/2021 a 30/04/2021			
Código FII	Participação	Código FII	Participação
KNIP11	5,22%	HABT11	0,73%
KNRI11	4,95%	HCTR11	1,10%
KNCR11	3,80%	FIIB11	0,41%
HGLG11	3,69%	KFOF11	0,54%
XPLG11	3,61%	MALL11	0,89%
BRCR11	2,66%	MCCI11	1,04%
BBPO11	2,20%	MFII11	0,49%
HFOF11	2,52%	OUJP11	0,27%
HGBS11	2,42%	PATC11	0,33%
JSRE11	2,31%	QAGR11	0,51%
XPML11	2,39%	RECT11	0,76%
BCFF11	2,15%	RBED11	0,36%
MXRF11	2,14%	RCRB11	0,69%
HGRE11	2,07%	SADI11	0,29%
HGRU11	2,66%	SARE11	0,58%
BRCO11	1,91%	SDIL11	0,85%
VISC11	1,85%	TGAR11	1,07%
HSML11	1,66%	VGIR11	0,44%
LVBI11	1,58%	CVBI11	0,42%
IRDM11	2,47%	VTLT11	0,28%
GTWR11	1,50%	XPCI11	0,68%
HGCR11	1,41%	XPIN11	0,87%
VILG11	1,53%	XPPR11	0,67%
BTLG11	1,63%	FIGS11	0,21%
RBVA11	1,86%	HTMX11	0,18%
KNHY11	1,37%	OULG11	0,23%
RECR11	1,24%	PLCR11	0,22%
VRTA11	1,31%	RBFF11	0,46%
GGRC11	1,38%	RNGO11	0,21%
ABCP11	1,02%	FLMA11	0,23%
RBRF11	1,42%	SPTW11	0,17%
MGFF11	0,88%	XPCM11	0,13%
CPTS11	1,48%	PVBI11	1,05%
VINO11	0,89%	RBRP11	0,91%
RBRR11	0,82%	VCJR11	0,68%
BPFF11	0,40%	TRXF11	0,64%
ALZR11	0,65%	PATL11	0,54%
BARI11	0,29%	XPSF11	0,47%
BBFI11B	0,30%	VGIP11	0,43%
BCIA11	0,48%	TEPP11	0,43%
BCRI11	0,57%	CPFF11	0,36%
BTCR11	0,49%	TORD11	0,17%
HGFF11	0,30%	RVBI11	0,15%
HGPO11	0,42%		

Fonte de Dados: B3

Tabela 4

CARTEIRA 3			
Período : 03/05/2021 a 31/08/2021			
Código FII	Participação	Código FII	Participação
KNRI11	4,14%	MALL11	0,77%
KNIP11	5,40%	MCCI11	0,94%
KNCR11	3,76%	MFII11	0,62%
HGLG11	3,27%	OUJP11	0,35%
XPLG11	3,20%	PATC11	0,24%
BRCR11	2,33%	QAGR11	0,28%
BBPO11	1,88%	RECT11	0,68%
HFOF11	2,39%	RBED11	0,29%
HGBS11	2,08%	RCRB11	0,59%
JSRE11	2,01%	SADI11	0,28%
XPML11	1,97%	SARE11	0,55%
BCFF11	2,37%	SDIL11	0,64%
MXRF11	2,47%	TGAR11	1,49%
HGRE11	1,66%	VGIR11	0,43%
HGRU11	2,29%	CVBI11	0,64%
BRCO11	1,67%	VTLT11	0,24%
VISC11	1,63%	XPCI11	0,66%
HSML11	1,45%	XPIN11	0,74%
LVBI11	1,34%	XPPR11	0,50%
IRDM11	2,99%	FIGS11	0,17%
GTWR11	1,32%	HTMX11	0,14%
HGCR11	1,38%	OULG11	0,18%
VILG11	1,80%	PLCR11	0,21%
BTLG11	1,53%	RBFF11	0,26%
RBVA11	1,28%	RNGO11	0,17%
KNHY11	1,24%	FLMA11	0,20%
RECR11	1,57%	SPTW11	0,11%
VRTA11	1,17%	XPCM11	0,11%
GGRC11	0,97%	PVBI11	0,96%
ABCP11	0,94%	RBRP11	1,10%
RBRF11	1,28%	VCJR11	1,21%
MGFF11	0,79%	TRXF11	0,62%
CPTS11	1,92%	PATL11	0,47%
VINO11	0,78%	XPSF11	0,43%
RBRR11	0,79%	VGIP11	0,56%
BPFF11	0,36%	TEPP11	0,36%
ALZR11	0,59%	CPFF11	0,34%
BARI11	0,52%	TORD11	0,39%
BBFI11B	0,33%	RVBI11	0,14%
BCIA11	0,38%	HSLG11	1,40%
BCRI11	0,53%	RZTR11	1,09%
BTCR11	0,46%	DEVA11	0,72%
HGFF11	0,26%	BZLI11	0,62%
HGPO11	0,39%	KNSC11	0,60%
HABT11	0,67%	URPR11	0,22%
HCTR11	1,53%	PORD11	0,21%
FIIB11	0,35%	RBRD11	0,14%
KFOF11	0,44%	RFOF11	0,09%

Fonte de Dados: B3

Tabela 5

CARTEIRA 4	
Período : 01/09/2021 a 17/05/2022	
Código FII	Participação
KNIP11	14,3%
HGLG11	11,5%
KNCR11	11,0%
IRDM11	10,0%
KNRI11	9,8%
CPTS11	9,5%
RECR11	8,8%
XPLG11	8,7%
HCTR11	8,4%
MXRF11	8,2%

Fonte de Dados: B3