



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FÁBIO EDUARDO LEITE DE MELO

**ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE FUNDOS IMOBILIÁRIOS COM TOPSIS: Aplicação
do Método TOPSIS na Seleção de Fundos do IFIX sob Critérios Distintos para
cada perfil de Investidor**

Recife

2025

FÁBIO EDUARDO LEITE DE MELO

ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE FUNDOS IMOBILIÁRIOS COM TOPSIS: Aplicação do Método TOPSIS na Seleção de Fundos do IFIX sob Critérios Distintos para cada perfil de Investidor

Tese/Dissertação apresentada ao Programa de Graduação em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Área de concentração: Correspondente ao indicado na ata de defesa

Orientador: Adiel Teixeira de Almeida Filho

Recife
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Melo, Fabio Eduardo Leite de.

Análise Multicritério de Fundos Imobiliários com Topsis: Aplicação do Método TOPSIS na Seleção de Fundos do IFIX sob Critérios Distintos para cada perfil de Investidor / Fabio Eduardo Leite de Melo. - Recife, 2025.

32 p. : il., tab.

Orientador(a): Adiel Teixeira de Almeida Filho

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Sistemas de Informação - Bacharelado, 2025.

Inclui referências.

1. Fundos Imobiliários. 2. TOPSIS. 3. Análise Multicritério. 4. Perfis de Investidores. 5. Mercado Financeiro. I. Filho, Adiel Teixeira de Almeida. (Orientação). II. Título.

600 CDD (22.ed.)

FABIO EDUARDO LEITE DE MELO

ANÁLISE MULTICRITÉRIO DE FUNDOS IMOBILIÁRIOS COM TOPSIS: Aplicação do Método TOPSIS na Seleção de Fundos do IFIX sob Critérios Distintos para cada perfil de Investidor

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 03/04/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Jamilson Ramalho Dantas (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre agiu com muita providência na minha vida, de forma muito maior até do que sou capaz de enxergar.

Agradeço ao meu Pai Petrônio, minha Mãe Elizabete e a minha irmã Beatriz, que sempre confiaram em mim, foram os primeiros a me mostrar o carinho e amor e acompanharam toda a trajetória de desafios concluídos até aqui.

Agradeço a minha namorada Isabella, por ser um porto seguro de confiança e ternura.

Agradeço ao professor Adiel, pela paciência e orientação generosa que foi essencial para elaboração desse trabalho que agregou tanto pra mim.

“Para dobrar a minha alma, é preciso fazer
o que eu não quero, para um dia ter a capacidade
de não fazer o que quero.”
(São João da Cruz)

RESUMO

Este trabalho propõe uma metodologia a ser utilizada na etapa inicial do trabalho de escolha de portfólio, aplicando o método TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) na seleção de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), considerando critérios distintos para diferentes perfis de investidores conservador, moderado e arrojado. A análise se justifica pela complexidade na escolha do fundo ideal, dado o grande número de indicadores envolvidos, como *Dividend Yield*, relação P/VP, liquidez e taxa de vacância. O estudo contribui oferecendo uma ferramenta objetiva para a tomada de decisão no mercado financeiro, demonstrando como essa solução pode apoiar decisões de investimento de forma sistemática e personalizada. Foram analisados os 20 FIIs mais representativos do Índice de Fundos de Investimento Imobiliário (IFIX), que compõem 50% do peso do fundo, utilizando o TOPSIS para ranqueá-los conforme cada perfil de investidor. O objetivo foi identificar os FIIs mais adequados a cada perfil, considerando sete critérios: rentabilidade (*Dividend Yield* e Valorização), risco (Taxa de Vacância e Custos Administrativos), liquidez (Liquidez Diária Média), Relação P/VP e Caixa do FII. Os pesos foram atribuídos conforme as prioridades de cada perfil: conservador priorizou segurança (Vacância e Liquidez), moderado equilibrou renda e crescimento, e arrojado focou em retorno (*Dividend Yield* e Valorização). Os resultados destacaram BTLG11 como líder para conservadores, KNCR11 como versátil em todos os perfis, e KNHY11 e KNSC11 como ideais para arrojados. Fundos como PVBI11 e TGAR11 apresentaram baixo desempenho devido a alta vacância e desvalorização. O estudo é limitado pela falta de validação formal dos resultados por conta da dificuldade de obtenção de dados históricos dos indicadores utilizados.

Palavras-chave: Fundos Imobiliários; TOPSIS; Análise Multicritério; Perfis de Investidores; Mercado Financeiro.

ABSTRACT

This study proposes an initial step in portfolio selection by applying the TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) method in the selection of Real Estate Investment Funds (REITs), considering distinct criteria for different investor profiles—conservative, moderate, and aggressive. The analysis is justified by the complexity of choosing the ideal fund, given the large number of indicators involved, such as Dividend Yield, P/V ratio, liquidity, and vacancy rate. This study contributes by providing an objective tool for financial market decision-making, demonstrating how this solution can systematically and customizably support investment decisions. The 20 most representative REITs of the Real Estate Investment Fund Index (REITX)—which account for 50% of the index's weighting—were analyzed using TOPSIS to rank them according to each investor profile. The objective was to identify the most suitable REITs for each profile based on seven criteria: profitability (Dividend Yield and Valuation), risk (Vacancy Rate and Administrative Costs), liquidity (Average Daily Liquidity), P/V Ratio, and REIT Cash Position. Weights were assigned according to the priorities of each profile: conservatives prioritized security (Vacancy and Liquidity), moderates balanced income and growth, and aggressive investors focused on returns (Dividend Yield and Valuation). The results highlighted BTLG11 as the top choice for conservative investors, KNCR11 as a versatile option across all profiles, and KNHY11 and KNSC11 as ideal for aggressive investors. Funds like PVBI11 and TGAR11 showed poor performance due to high vacancy rates and devaluation. This study is limited by the lack of formal validation of the results due to the difficulty in obtaining historical data for the indicators used.

Keywords: Real Estate Investment Funds; TOPSIS; Multicriteria Analysis; Investor Profiles; Financial Market.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DY	<i>Dividend Yield</i>
FII	Fundos de Investimento Imobiliário
MCDM/A	Multiple Criteria Decision Making/Aiding
P/VP	Preço sobre valor patrimonial
TOPSIS	Técnica de Ordenação de Preferências por Similaridade com a Ideal
Solução	

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS GERAIS	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1	FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO	13
2.2	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	13
2.2.1	Topsis	14
2.2.1.1	<i>Construção da Matriz de Decisão</i>	<i>14</i>
2.2.1.2	<i>Normalização da Matriz de Decisão</i>	<i>15</i>
2.2.1.3	<i>Construção da Matriz Normalizada Ponderada</i>	<i>15</i>
2.2.1.4	<i>Determinação Das Soluções Ideias Negativas E Positivas</i>	<i>16</i>
2.2.1.5	<i>Cálculo Das Distâncias Eclidianas</i>	<i>16</i>
2.2.1.6	<i>Cálculo Do Coeficiente De Similaridade</i>	<i>17</i>
2.2.1.7	<i>Ranking Das Alternativas</i>	<i>17</i>
2.3	PERFIS DE INVESTIDORES	17
2.4	INDICADORES DOS FIIs	18
3	METODOLOGIA	21
3.1	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	21
3.2	COLETA DOS DADOS	21
3.3	DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS POR PERFIL DE INVESTIDOR	24
3.4	IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS	26
3.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
4	CONCLUSÃO	29
4.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a aquisição de imóveis para locação sempre foi uma estratégia consolidada de geração de renda passiva e proteção contra a inflação, sendo amplamente adotada por investidores individuais ao longo das décadas (ASSAF NETO, 2022). Ou seja, quem possuía capital acumulado e buscava uma fonte recorrente de receita, os imóveis representavam uma escolha natural, oferecendo segurança em um cenário de instabilidade econômica. No entanto, essa abordagem apresenta desafios significativos, como altos custos de aquisição, baixa liquidez e riscos operacionais, especialmente em cenários de instabilidade econômica. Embora essa prática permaneça comum, o avanço da tecnologia trouxe alternativas modernas (ALMEIDA-FILHO et al., 2021) como os Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), que são ativos capazes de mitigar riscos como a vacância prolongada e a alta barreira de entrada associada aos custos elevados de aquisição e manutenção de propriedades. Com o número de cotistas ultrapassando 2 milhões em 2024 (Boletim Mensal B3), os FIIs têm se destacado como uma opção acessível e atrativa, promovendo diversificação de patrimônio e previsibilidade de receita por meio de dividendos recorrentes mensais, em um mercado financeiro que reflete a estabilização econômica e a busca por alternativas aos investimentos tradicionais de baixa rentabilidade. Contudo, a escolha de FIIs envolve a análise de múltiplos critérios (ALMEIDA-FILHO et al., 2021) que ponderam rentabilidade (*Dividend yield* e Valorização anual), risco (Taxa de Vacância e Custos Administrativos) e liquidez, o que torna a decisão complexa e particular para cada perfil de investidor — conservadores, moderados ou arrojados (FERREIRA et al., 2018). Cada investidor possui um perfil de risco distinto, variando entre conservador, moderado e arrojado, o que impacta diretamente a priorização desses critérios. O investidor conservador, por exemplo, tende a valorizar segurança e previsibilidade, enquanto o investidor arrojado prioriza retorno máximo, mesmo que implique maior volatilidade e risco.

Nesse contexto, métodos de decisão multicritério surgem como ferramentas essenciais para sistematizar escolhas complexas. O TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*), destaca-se por sua capacidade de ranquear alternativas com base em soluções ideais (HWANG; YOON, 1981), sendo uma abordagem promissora para avaliar FIIs. Este trabalho propõe analisar os 20 fundos imobiliários mais representativos do IFIX, índice de referência da B3,

utilizando o método TOPSIS adaptado a diferentes perfis de investidores, ajustando os pesos dos critérios para refletir suas prioridades específicas. Conectado à área de Sistemas de Informação, este estudo é a etapa inicial num trabalho de escolha de portfólio de investimentos em FII's, explorando a interseção entre tecnologia, pesquisa operacional e finanças, demonstrando como soluções algorítmicas podem suportar decisões de investimento (FERREIRA et al., 2018).

1.2 OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver uma metodologia para etapa inicial de um trabalho de escolha de portfólio de investimentos, analisando os FII's mais representativos do IFIX com o método TOPSIS, a fim de identificar e ranquear as opções mais adequadas para cada perfil de investidor.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e selecionar os critérios relevantes para a avaliação de fundos imobiliários, como *dividend yield*, relação PVP, taxa de vacância e custos administrativos.
- Coletar dados dos 20 fundos imobiliários mais representativos do IFIX para compor a matriz de decisão do método TOPSIS.
- Definir os pesos dos critérios conforme as prioridades de cada perfil de investidor (conservador, moderado e arrojado)
- Aplicar o método TOPSIS para ranquear os fundos imobiliários e compará-los em função dos diferentes perfis de investidores.
- Discutir as implicações práticas dos resultados para os investidores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FUNDOS DE INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO

Os FIIs são veículos financeiros que permitem a investidores aplicar recursos em ativos imobiliários sem a necessidade de adquirir diretamente propriedades, caracterizando-se como uma forma coletiva de investimento regulamentada no Brasil pela Lei nº 8.668/1993 e supervisionada pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Os FIIs podem ser classificados em tipos como fundos de tijolo (investem em imóveis físicos), fundos de papel (focados em títulos imobiliários, como CRIs e LCIs) e híbridos (combinação dos anteriores), oferecendo flexibilidade para diferentes objetivos financeiros. Sua principal vantagem reside na possibilidade de diversificação de patrimônio, ao expor o investidor a uma carteira de ativos do setor imobiliário, e na previsibilidade de receita, proporcionada pelos dividendos mensais isentos de Imposto de Renda para pessoas físicas.

Os FIIs permitem a aquisição de cotas negociadas em bolsa, como na B3, com valores acessíveis a pequenos investidores. Dados do boletim mensal de FIIs da B3(2024) indicam que o número de cotistas de FIIs superou 2 milhões em 2024, evidenciando seu crescimento e aceitação no mercado. O IFIX, índice que reúne os fundos mais negociados e representativos, serve como benchmark para avaliar o desempenho desses ativos, refletindo sua liquidez e relevância econômica. Assim, os FIIs se destacam como uma alternativa moderna que combina segurança, diversificação e retorno previsível, mas cuja escolha exige a análise de múltiplos critérios.

2.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO

Segundo Almeida-Filho, Silva e Ferreira (2021), análise multicritério, ou *Multiple Criteria Decision Making/Aiding* (MCDM/A), refere-se a um conjunto de métodos e técnicas desenvolvidos para suportar a tomada de decisão em problemas que envolvem múltiplos objetivos ou critérios, frequentemente conflitantes entre si. Em finanças, esse tipo de abordagem é particularmente relevante devido à complexidade das escolhas de investimento, que demandam a avaliação simultânea

de fatores como retorno, risco, liquidez e custos, os quais nem sempre podem ser reduzidos a uma única métrica otimizável. A MCDM/A permite incorporar preferências subjetivas dos investidores e critérios objetivos, que medem risco ou volatilidade, ampliando a capacidade de personalização das decisões.

No contexto deste estudo, a relevância da MCDM/A se destaca pelo fato de que, mesmo após a filtragem dos FIIs mais representativos do IFIX, ainda resta um número considerável de ativos, cada um possuindo um leque de indicadores a serem ponderados. Analisar individualmente cada um de seus indicadores e compará-los diretamente se torna uma tarefa complexa.

2.2.1 TOPSIS

O *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) é um método de tomada de decisão multicritério, que classifica alternativas com base em sua proximidade à solução ideal positiva e distância da solução ideal negativa (HWANG; YOON, 1981). Ou seja, o objetivo do TOPSIS é selecionar a alternativa que esteja mais próxima do resultado positivo ideal e mais distante do resultado negativo ideal. Ele pode ser dividido nas seguintes etapas.

2.2.1.1 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE DECISÕES

Constrói-se uma matriz de decisão $X = X_{ij}$ da equação 1, que é composta pelos valores das alternativas i em relação aos critérios j (HWANG; YOON, 1981):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2.2.1.2 NORMALIZAÇÃO DA MATRIZ DE DECISÃO

Cada elemento da matriz é normalizado pela Equação 2, resultando na matriz normalizada R , apresentada na Equação 3. O objetivo dessa normalização é tornar os dados dos diferentes critérios comparáveis entre si, eliminando o efeito das escalas distintas. Como cada critério pode possuir unidades e magnitudes

diferentes, a normalização garante que nenhum critério tenha influência desproporcional no processo decisório. Dessa forma, todos os valores passam a estar dimensionados em uma escala comum, permitindo uma avaliação equitativa entre as alternativas (HWANG; YOON, 1981).

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Onde:

- r_{ij} : valor normalizado da alternativa i no critério j;
- x_{ij} : valor bruto (original) da alternativa i no critério j;
- m: o número total de alternativas.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

2.2.1.3 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ NORMALIZADA PONDERADA

Cada critério é ponderado por um peso w_j definido pelo aplicante do método, conforme sua relevância conforme mostrado na Equação 4, gerando a matriz normalizada e ponderada V da Equação 5.

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (4)$$

Onde:

- v_{ij} : valor ponderado da alternativa i no critério j;
- w_j : peso do critério escolhido.

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \cdots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \cdots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \cdots & v_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

2.2.1.4 DETERMINAÇÃO DAS SOLUÇÕES IDEIAS NEGATIVAS E POSITIVAS

A solução ideal positiva A^+ e a solução ideal negativa A^- são definidas contendo os valores mais desejáveis de cada critério. Eles são definidos como o valor máximo para critérios de benefício (indicadores que quanto mais alto melhor) e o mínimo para critérios de custo (indicadores que quanto menores melhor) conforme mostrado nas Equações 6 e 7 (HWANG; YOON, 1981):

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}, \quad v_j^+ = \begin{cases} \max(v_{ij}), & \text{se } j \text{ é critério de benefício} \\ \min(v_{ij}), & \text{se } j \text{ é critério de custo} \end{cases} \quad (6)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}, \quad v_j^- = \begin{cases} \min(v_{ij}), & \text{se } j \text{ é critério de benefício} \\ \max(v_{ij}), & \text{se } j \text{ é critério de custo} \end{cases} \quad (7)$$

2.2.1.5 CÁLCULO DAS DISTÂNCIAS ECLIDIANAS

o TOPSIS avalia o quão próxima cada alternativa está dessas referências. Isso é feito por meio do cálculo da distância euclidiana entre cada alternativa e as soluções ideais, como mostrado nas Equações 8 e 9 (HWANG; YOON, 1981).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (8)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (9)$$

Onde:

- D_i^+ : distância da alternativa i à solução ideal positiva A^+ ;
- D_i^- : distância da alternativa i à solução ideal negativa A^- ;
- v_{ij} : valor ponderado da alternativa i no critério j ;
- v_j^+ e v_j^- : os valores ideais positivos e negativos do critério j .

2.2.1.6 CÁLCULO DO COEFICIENTE DE SIMILARIDADE

Na Equação 10 é calculado um coeficiente de similaridade (C_i), que quanto maior o resultado, indica que mais próxima aquela alternativa está da solução ideal positiva e mais distante da ideal negativa (HWANG; YOON, 1981).

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (10)$$

2.2.1.7 RANKING DAS ALTERNATIVAS

As alternativas são ranqueadas, em ordem decrescente do Coeficiente de de Similaridade, onde as primeiras são as mais desejáveis, conforme exibido na Equação 11.

$$C = \begin{bmatrix} A_1 & C_1 \\ A_2 & C_2 \\ A_3 & C_3 \\ \vdots & \vdots \\ A_m & C_m \end{bmatrix} \quad (11)$$

Onde:

- A_i : Alternativa i , onde quanto menor o valor de i melhor a alternativa.
- C_i : Coeficiente de similaridade da alternativa i , onde quanto menor o i melhor a alternativa.

2.3 PERFIS DE INVESTIDORES

Os perfis de investidores referem-se a categorias que classificam indivíduos ou entidades com base em sua tolerância ao risco, objetivos financeiros e horizonte de investimento, sendo uma ferramenta essencial para alinhar estratégias de aplicação às suas preferências e necessidades (COSTA et al. 2020). Na literatura financeira e comportamental, os perfis mais amplamente reconhecidos são: conservador, moderado e arrojado. Investidores conservadores priorizam a segurança do capital, optando por ativos de baixo risco, ainda que com retornos menores, enquanto os moderados aceitam certo nível de risco em busca de ganhos mais expressivos, equilibrando segurança e rentabilidade. Já os agressivos buscam maximizar retornos, tolerando alta volatilidade e riscos significativos em ativos como ações ou fundos de maior exposição (RIBEIRO; MACHADO 2013, apud COSTA et al. 2020).

No Brasil, a identificação desses perfis ganhou caráter normativo com a regulamentação da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A Instrução CVM nº 30/2021, por exemplo, estabelece que instituições financeiras, incluindo bancos, são obrigadas a realizar um teste para traçar o perfil de risco dos investidores antes de oferecer produtos financeiros (COSTA et al. 2020). Esse teste tem o propósito de avaliar a tolerância ao risco, garantindo que as recomendações sejam adequadas ao cliente, com o objetivo de proteger os investidores.

No contexto deste estudo, a classificação dos investidores em perfis conservador, moderado e agressivo é fundamental para personalizar a análise dos 20 FIIs do IFIX com o método TOPSIS. Cada perfil atribui pesos distintos a critérios como, *dividend yield*, valorização, preço sobre valor patrimonial, liquidez e taxa de vacância, taxa administrativa e Caixa do FII, refletindo suas prioridades — segurança para os conservadores, equilíbrio para os moderados e retorno elevado para os arrojados. Assim, compreender os perfis de investidores não apenas embasa a adaptação do modelo multicritério, mas também assegura que os resultados atendam às expectativas e objetivos de diferentes tipos de aplicadores, como será explorado na aplicação prática.

2.4 INDICADORES DOS FIIS

A avaliação de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) baseia-se em indicadores que refletem desempenho financeiro, risco e atratividade, sendo fundamentais para análises multicritério no mercado brasileiro. Esses critérios permitem comparar fundos considerando objetivos como retorno, segurança e liquidez, que variam conforme o perfil do investidor. Abaixo, são apresentados os principais indicadores, seus objetivos e fórmulas de cálculo.

Dividend Yield (DY): Mede o retorno mensal dos dividendos em relação ao valor da cota. Tem o objetivo de avaliar a geração de renda passiva.

Relação Preço/Valor Patrimonial (P/VP): Compara o preço de mercado com o valor patrimonial da cota. Tem o objetivo de identificar se o ativo está subvalorizado(valor menor que 1) ou sobrevalorizado(valor maior que 1).

Liquidez: Reflete a facilidade de negociação das cotas, medida pelo volume médio diário (VMD). Objetivo: indicar flexibilidade de entrada e saída.

Taxa de Vacância: Proporção de área desocupada no portfólio. Objetivo: avaliar o risco de perda de receita.

Custos Administrativos: Percentual das despesas de gestão sobre o patrimônio líquido. Objetivo: mensurar o impacto na rentabilidade.

Valorização da Cota nos Últimos 12 Meses: Mede o crescimento porcentual do preço da cota em um ano. Objetivo: avaliar a apreciação do capital investido, importante para investidores focados em ganhos de longo prazo.

Caixa do FII: Indicador de segurança em possíveis períodos de vacância e aquisição de novos bens para crescimento futuro.

Um resumo dos indicadores e seus objetivos pode ser encontrado na tabela 1.

Tabela 1 – Resumo dos Indicadores utilizados

Indicador	Cálculo	Objetivo
Dividend Yield (DY)	$DY (\%) = \left(\frac{\text{Dividendos pagos por cota nos últimos 12 meses}}{\text{Preço atual da cota}} \right) \times 100$	Medir a geração de renda passiva
Relação Preço/Valor Patrimonial (P/VP)	$P/VP = \frac{\text{Preço atual da cota}}{\text{Valor patrimonial por cota}}$	Avaliar sub ou sobrevalorização do fundo
Liquidez	$\text{Liquidez} = \text{Média de cotas negociadas por dia}$	Indicar facilidade de negociação das cotas
Taxa de Vacância	$Tx \text{ Vacância} (\%) = \left(\frac{\text{Área vaga}}{\text{Área total}} \right) \times 100$	Avaliar o risco de perda de receita
Taxa de Administração	$Tx \text{ Adm} (\%) = \left(\frac{\text{Valor da taxa anual}}{\text{Patrimônio líquido do fundo}} \right) \times 100$	Verificar impacto na rentabilidade líquida
Valorização da Cota (12 meses)	$\text{Valorização} (\%) = \left(\frac{\text{Preço atual} - \text{Preço há 12 meses}}{\text{Preço há 12 meses}} \right) \times 100$	Medir apreciação de capital
Caixa do FII	$\text{Caixa} (\%) = \left(\frac{\text{Recusos em caixa}}{\text{Patrimônio líquido}} \right) \times 100$	Avaliar liquidez financeira e potencial de investimento

Fonte: O autor (2025).

3 METODOLOGIA

3.1 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo tem como objetivo principal ranquear os 20 Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) mais representativos do IFIX, utilizando o método TOPSIS, adaptado aos perfis de investidores Conservador, Moderado e Arrojado, sendo a etapa inicial num trabalho de escolha de um portfólio. Os 20 FIIs analisados foram selecionados por serem os mais representativos do IFIX, índice da B3, correspondendo a mais de 51% de seu peso total até fevereiro de 2025, que dispunha de mais de 100 fundos presentes. A lista foi obtida a partir do ranking de composição do IFIX disponível na plataforma Status Invest (2025), priorizando fundos com maior liquidez e impacto no mercado, alinhados ao objetivo de ranquear ativos relevantes.

3.2 COLETA DOS DADOS

Os dados de cada FII foram coletados dos sites Status Invest(2025) e Clube FII(2025), plataformas reconhecidas por disponibilizar informações atualizadas sobre FIIs no mercado brasileiro. Utilizou-se uma técnica de web scraping em Python, junto com a biblioteca Selenium(THE SELENIUM PROJECT, 2024) para acessar automaticamente as páginas dos fundos, extrair tabelas com os indicadores e salvá-los em formato CSV. Os indicadores coletados — *Dividend Yield* (DY), Relação P/VP, Liquidez, Taxa de Vacância, Taxa de administração do fundo, Valorização da Cota nos Últimos 12 Meses e Caixa do FII — foram selecionados por sua relevância e abrangência na avaliação de FIIs. Os dados foram tratados e manipulados utilizando a biblioteca Pandas(THE PANDAS DEVELOPMENT TEAM, 2024) do Python. A consulta foi realizada com os dados do dia 28/02/2025. Ao final do processo, foi obtida uma tabela com os indicadores dos fundos, conforme a Tabela 2.

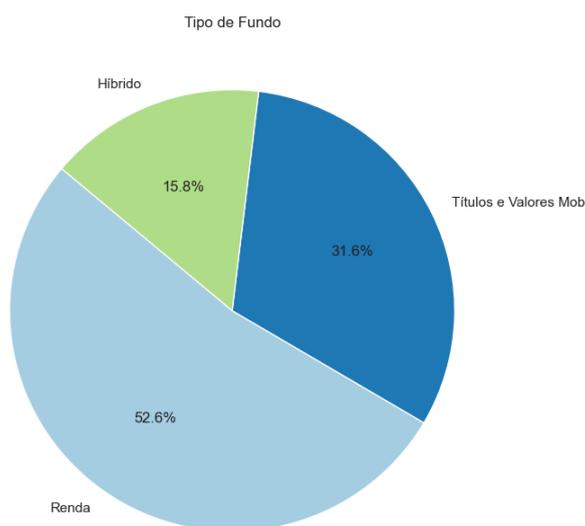
Tabela 2 – Dados de indicadores de cada FII extraídos com Python

FII	Segmento	Tipo	DY	Valorização 12M	PVP	Caixa	Liquidez	% IFIX	Tx ADM	Vacância
KNCR11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	11,7%	9,7%	1,0	7,0	10.474	6,9%	1,0%	0%
KNIP11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	12,1%	-1,9%	1,0	1,7	6.498	5,4%	1,0%	0%
XPML11	Shoppings	Renda	11,4%	-12,5%	0,8	6,4	11.569	4,1%	0,5%	3,4%
HGLG11	Imóveis Industriais e Logísticos	Renda	8,8%	-6,8%	0,9	1,2	6.045	3,9%	0,5%	6,7%
BTLG11	Imóveis Industriais e Logísticos	Renda	9,7%	-2,4%	0,9	13,9	6.470	3,2%	0,7%	2%
MXRF11	Papéis	Híbrido	12,8%	-5,9%	1,0	2,2	10.169	3,0%	0,8%	0%
KNRI11	Misto	Renda	8,9%	-13,6%	0,8	2,6	5.300	2,9%	1,2%	2,78%
XPLG11	Imóveis Industriais e Logísticos	Híbrido	10,3%	-15,6%	0,9	6,9	3.772	2,2%	0,9%	3,5%
VISC11	Shoppings	Renda	10,4%	-13,3%	0,8	8,6	3.282	2,2%	1,0%	5,4%
KNHY11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	13,3%	1,6%	1,0	2,6	4.144	2,1%	1,5%	0%
HGRU11	Misto	Renda	10,3%	-10,3%	0,9	1,1	3.833	2,0%	1,3%	0,8%
IRDM11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	14,6%	-7,9%	0,8	3,6	2.361	1,8%	1,2%	0%
HGBS11	Shoppings	Renda	11,1%	-18,1%	0,8	2,4	2.480	1,7%	0,4%	4,7%
PVBI11	Lajes Corporativas	Renda	9,4%	-21,1%	0,7	0,9	3.324	1,6%	0,7%	15,4%
CPTS11	Papéis		13,8%	-14,5%	0,8	0,0	7.105	1,6%	1,1%	0%
TRXF11	Imóveis Comerciais - Outros	Renda	12,6%	-3,3%	1,0	4,0	3.384	1,6%	0,8%	0,22%
RECR11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	14,7%	-4,5%	0,8	1,9	1.859	1,5%	0,2%	0%
TGAR11	Fundo de Desenvolvimento	Híbrido	18,4%	-33,4%	0,7	1,1	4.608	1,4%	4,1%	0%
KNSC11	Papéis	Títulos e Valores Mobiliários	12,4%	1,3%	1,0	5,6	4.355	1,3%	1,2%	0%
KNHF11	Indefinido	Renda	13,3%	-14,9%	0,8	16,0	4.142	1,2%	1,1%	3%

Fonte: O autor (2025).

A base de dados coletada possuía 52,6% de Fundos do tipo “Renda” ou também chamados de fundos de tijolos, 31,6% de fundos de títulos ou valores mobiliários, os chamados “fundos de papel” e 15,8% de fundos híbridos, que contemplam as características dos dois anteriores conforme exibido no gráfico 1.

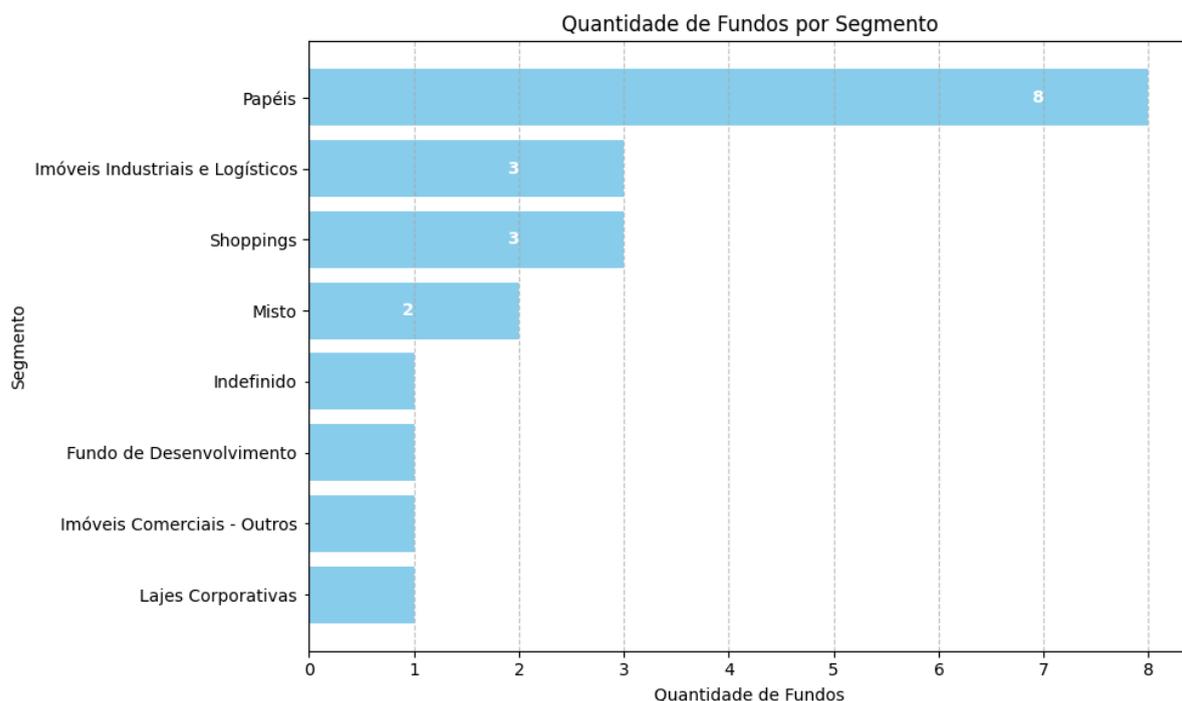
Gráfico 1 – Representatividade de cada tipo de Fundo



Fonte: O autor (2025).

Quando observamos os tipos de segmento, é possível notar que 8 fundos são FIs de papel, seguidos por 3 do tipo Imóveis Industriais e Logísticos e Shoppings conforme gráfico 2

Gráfico 2 – Quantidade de fundos por segmento



Fonte: O autor (2025).

3.3 DEFINIÇÃO DOS PESOS DOS CRITÉRIOS POR PERFIL DE INVESTIDOR

Os pesos foram atribuídos por julgamento subjetivo para cada perfil, levando em consideração as características e preferências típicas de cada perfil de investidor. A ponderação reflete a importância relativa de cada indicador na tomada de decisão conforme o nível de aversão ao risco e objetivo financeiro do investidor.

Para o perfil Conservador, priorizou-se indicadores de segurança e previsibilidade da renda, como a Taxa de Vacância (25%), que reflete a estabilidade da ocupação dos imóveis do fundo, reduzindo o risco de perda de receita. Liquidez (15%) também recebeu peso significativo, pois investidores conservadores tendem a priorizar ativos que possam ser facilmente negociados no mercado. Custos Administrativos (15%) e Caixa do FII (15%) foram considerados relevantes, pois refletem a sustentabilidade do fundo no longo prazo. Já indicadores de crescimento e retorno, como Valorização (5%) e *Dividend Yield* (15%), tiveram menor peso, pois investidores desse perfil buscam estabilidade e não necessariamente alto retorno.

O perfil Moderado busca um equilíbrio entre segurança e crescimento, o que justifica a distribuição mais homogênea dos pesos. *Dividend Yield* (20%) e

Valorização (15%) tiveram pesos balanceados para refletir a busca por retorno sem abrir mão de segurança. A Taxa de Vacância foi reduzida para 15%, pois a estabilidade da receita ainda é importante, mas não é o único fator determinante. O P/VP (Preço sobre Valor Patrimonial) aumentou para 15%, pois investidores moderados também observam a relação entre preço e valor justo do ativo. Liquidez (15%) e Custos Administrativos (10%) mantiveram-se relevantes, mas com menor peso em comparação ao perfil conservador.

Já o perfil Arrojado enfatiza retorno e valorização patrimonial, aceitando maior risco. *Dividend Yield* (30%) e Valorização (30%) receberam os maiores pesos, pois o investidor arrojado busca maximizar ganhos, mesmo com maior volatilidade. A Taxa de Vacância (5%) e Caixa do FII (5%) tiveram pesos reduzidos, já que a preocupação principal não é a estabilidade da receita, mas sim a performance do fundo no longo prazo. O P/VP manteve-se estável em 15%, pois investidores arrojados ainda avaliam distorções entre preço de mercado e valor patrimonial. A Liquidez (10%) e Custos Administrativos (5%) receberam menor importância, pois investidores desse perfil podem tolerar menor liquidez e custos mais elevados em troca de retornos mais expressivos. Todos os pesos podem ser visualizados na tabela 3.

Tabela 3 – Peso de cada indicador por perfil de Investidor

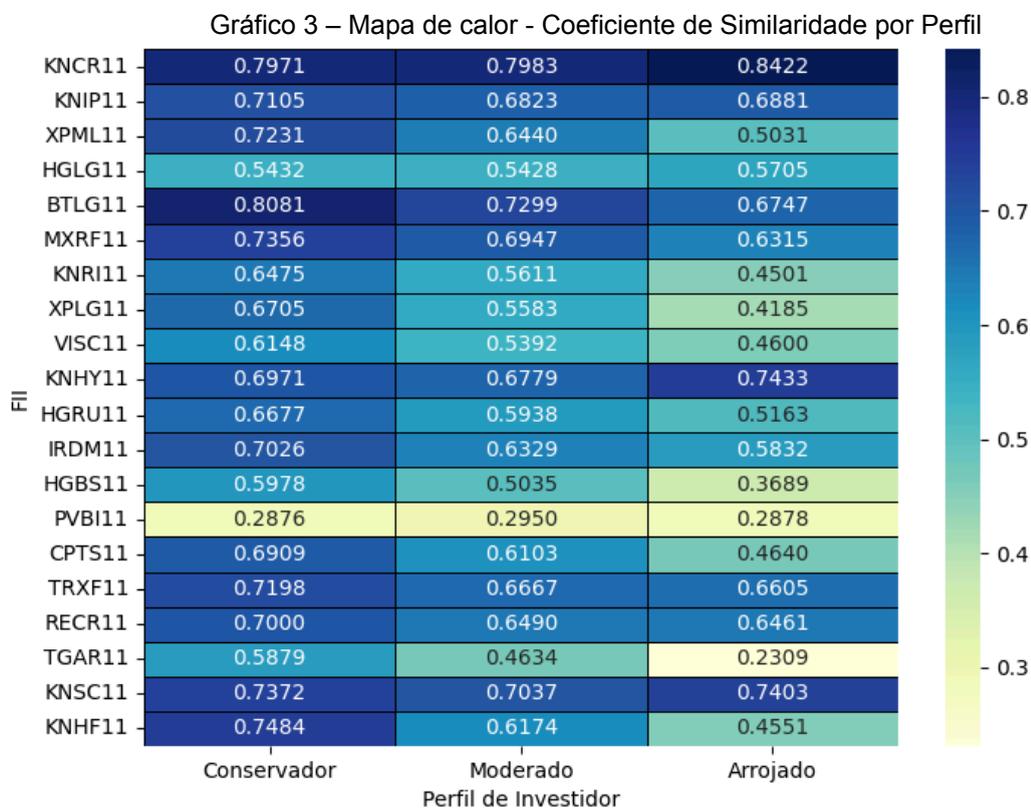
Indicador	Conservador	Moderado	Arrojado
<i>Dividend Yield</i>	15,0%	20,0%	30,0%
P/VP	10,0%	15,0%	15,0%
Liquidez	15,0%	15,0%	10,0%
Taxa de Vacância	25,0%	15,0%	5,0%
Custos Administrativos	15,0%	10,0%	5,0%
Valorização (12 meses)	5,0%	15,0%	30,0%
Caixa do FII	15,0%	10,0%	5,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: O autor (2025).

3.4 IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO TOPSIS

A implementação do método TOPSIS foi realizada em Python para ranquear os 20 FIIs mais representativos do IFIX, utilizando a biblioteca open-source `topsis.py` desenvolvida por CHAKRAVORTY (2021). Como ponto de partida foi utilizado os dados da tabela 2, filtrando apenas os sete indicadores de cada FII num *DataFrame* da biblioteca Pandas. O método foi aplicado separadamente para os perfis Conservador, Moderado e Arrojado, com pesos personalizados conforme 3.3.

Inicialmente, os dados do arquivo foram carregados em um *DataFrame* com a biblioteca Pandas, organizados em uma matriz de decisão de 20 linhas e 7 colunas, e convertidos para um array *NumPy*. A classe `Topsis` recebeu três parâmetros: a matriz de decisão, os pesos de cada perfil num formato de lista — e o vetor de critérios [`True`, `False`, `True`, `False`, `False`, `True`, `True`], indicando maximização (DY, Liquidez, Valorização, Caixa) ou minimização (P/VP, Vacância, Custos). O método `calc()` da biblioteca executou os passos do TOPSIS: normalização da matriz, ponderação de acordo com os critérios, cálculo das soluções ideal positiva e negativa, distâncias euclidianas, e índice de similaridade. Os rankings foram obtidos com o método `rank_to_best_similarity()`, ordenando os FIIs por Coeficiente de Similaridade decrescente, gerando três listas distintas — uma por perfil. Todo o código pode ser consultado no Apêndice 1, e no *Github* do autor (MELO, 2025) e os resultados foram associados aos tickers dos FIIs e exibido no gráfico 3 com o suporte da biblioteca Matplotlib (HUNTER; MATPLOTLIB DEVELOPMENT TEAM, 2024), sendo possível formar os rankings da Tabela 4.



Fonte: O autor (2025).

Tabela 4: TOP 5 FIIs para cada perfil

Conservador	Moderado	Arrojado
BTLG11	KNCR11	KNCR11
KNCR11	BTLG11	KNHY11
KNHF11	KNSC11	KNSC11
KNSC11	MXRF11	KNIP11
MXRF11	KNIP11	BTLG11

Fonte: O autor (2025).

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A aplicação do método TOPSIS para ranquear os FIIs revelou padrões interessantes. Dentre os fundos analisados, o KNCR11 demonstrou uma performance notável, sendo o FII mais recomendado para os perfis moderado e

arrojado e ocupando a segunda posição no perfil conservador, sugerindo um desempenho robusto em muitos critérios. Esse resultado indica que o fundo apresenta características versáteis e equilibradas, atendendo bem diferentes perfis de risco.

No perfil conservador, o fundo BTLG11 foi o mais bem classificado, evidenciando sua adequação para investidores que priorizam estabilidade e previsibilidade de rendimentos. Isso pode ser explicado por ter um dos maiores indicadores de caixa da amostra(13,86) e vacância baixíssima de 2%.

No perfil moderado, os FIIs KNCR11 e BTLG11 mantiveram as duas primeiras colocações, demonstrando que ambos possuem fundamentos sólidos e boas perspectivas de retorno ajustado ao risco.

Já para o perfil arrojado, os critérios mais agressivos, como valorização da cota em 12 meses e DY, tiveram maior peso. O fundo KNCR11 novamente se destacou, consolidando-se como a opção mais atrativa para investidores com maior tolerância ao risco.

Por outro lado, o fundo HGLG11 apresentou coeficientes de similaridade menores em todos os perfis, indicando que suas características não atenderam tão bem aos critérios estabelecidos para nenhum dos três tipos de investidores. Além disso, os menores Coeficientes foram consistentes entre os perfis, com PVBI11 e TGAR11, penalizados por vacância elevada (15,4% para PVBI11) e valorização fortemente negativa (-33% para TGAR11). Esses resultados reforçam a importância da análise multicritério na seleção de FIIs, pois demonstram que a escolha do fundo ideal depende do perfil e das prioridades individuais de cada investidor. Enquanto alguns fundos são mais adequados para quem busca segurança e previsibilidade, outros podem se destacar por sua capacidade de valorização e maior retorno a longo prazo.

4 CONCLUSÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a mente humana, analisar um problema com mais de duas variáveis, onde nem sempre é trivial ponderar a relação de ganhos e perdas em cada uma delas, os sistemas de decisão multicritério caem como uma luva, fornecendo ao usuário um ranking com as melhores escolhas, de acordo com o peso de cada critério oferecido.

Este trabalho teve como objetivo geral construir a etapa inicial na escolha de um portfólio de investimentos de FII, analisando os 20 fundos imobiliários (FIIs) mais representativos do IFIX utilizando o método TOPSIS, a fim de identificar e ranquear as opções mais adequadas para os perfis de investidores Conservador, Moderado e Agressivo, considerando critérios de rentabilidade (*Dividend Yield* e Valorização), risco (Taxa de Vacância e Custos Administrativos) e liquidez (Liquidez Diária Média), além de indicadores complementares como Relação P/VP e Caixa do FII. Os objetivos específicos — identificar critérios relevantes, coletar dados históricos e atuais, definir pesos por perfil, aplicar o TOPSIS e discutir implicações práticas — foram plenamente alcançados.

Os pesos, definidos, refletem as prioridades de cada perfil: O conservador com ênfase em reduzir o risco, o moderado equilibrando rentabilidade e liquidez, e o Arrojado focando na rentabilidade. O TOPSIS, gerou ranqueamentos distintos, apresentados em 3.4: BTLG11 liderou para Conservador, o KNCR11 destacou-se em todos os perfis e KNHY11 e KNSC11 sobressaíram para Agressivo por alta rentabilidade. Fundos como PVBI11 (0,29) e TGAR11 (0,23-0,59) foram penalizados por alto risco de Vacância e baixa valorização.

Os resultados confirmam a eficácia do TOPSIS em personalizar ranqueamentos, atendendo ao objetivo geral. Contribuem teoricamente ao aplicar análise multicritério ao IFIX, e de forma prática ao oferecer aos investidores uma ferramenta para decisões baseadas em perfis de risco e retorno. A relevância do estudo reside em sua capacidade de orientar escolhas no mercado imobiliário brasileiro, destacando a personalização como diferencial.

Apesar de atingir os objetivos propostos, este trabalho apresenta limitações que devem ser consideradas. Uma das principais é a ausência de um método formal de validação dos resultados obtidos pelo TOPSIS, a fim de confirmar se as escolhas do método realmente foram eficazes ao longo do tempo. Essa lacuna foi causada especialmente pela dificuldade de obtenção em escala de dados históricos dos FIIs. O web scraping no Status Invest forneceu informações consistentes para fevereiro de 2025 para os 20 FIIs analisados, mas a falta de séries temporais mais extensas ou padronizadas com as informações de cada indicador foi um limitante para a validação dos resultados. Para superar as limitações identificadas, como possibilidades para trabalhos futuros, sugere-se o uso de outros métodos multicritério (ex.: AHP, ELECTRE), a fim de verificar a consistência dos rankings fornecidos, além de um método objetivo para escolha dos pesos de cada critério.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. *Mercado Financeiro*. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

AZEVEDO, S. *Habitação e poder*. São Paulo: SciELO Livros, 2013. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/xnfg4/pdf/azevedo-9788579820557.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2025.

ESTADÃO IMÓVEIS. Investir em imóveis é uma alternativa para proteger seu patrimônio da inflação. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://imoveis.estadao.com.br/artigos/opiniao-investir-em-imoveis-e-uma-alternativa-para-protoger-seu-patrimonio-da-inflacao/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

CEZAR, J.; SILVA, S.; TEIXEIRA DE, A.; FILHO, A.; OLIVEIRA FILHO, D. M.; ALMEIDA FILHO, A. T.; FERREIRA, L.; RIGHI, M. B.; BORENSTEIN, D. "A systematic literature review on solution approaches for the index tracking problem; Fuzzy-based decision support system for private banking." *IMA Journal of Management Mathematics; Pesquisa Operacional (Impresso)* vol 43, pp.1–30, 2023.

B3 – Brasil, Bolsa, Balcão. *Boletim Mensal de Fundos Imobiliários (FIIs)*. São Paulo: B3, jun. 2024. Disponível em: <https://www.b3.com.br/data/files/BC/F0/29/07/D7E909105FE89209AC094EA8/Boletim%20FII%20-%2006M24.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

ALMEIDA-FILHO, A. T.; DE LIMA SILVA, D. F.; FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D.; RIGHI, M. B. "Financial modelling with multiple criteria decision making: A systematic literature review; A fuzzy hybrid integrated framework for portfolio optimization in private banking." *Journal of the Operational Research Society; Expert Systems with Applications* vol 71, pp.1–19; vol 92, pp.350–362, 2020; 2018.

FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D.; RIGHI, M. B.; ALMEIDA-FILHO, A. T. "A fuzzy hybrid integrated framework for portfolio optimization in private banking." *Expert Systems With Applications* vol. 92, pp.350–362, 2018.

SILVA, J. C. S.; DE LIMA SILVA, D. F.; FERREIRA, L.; ALMEIDA-FILHO, A. T. "A dominance-based rough set approach applied to evaluate the credit risk of sovereign bonds." *4OR* vol. 20, pp.139–164, 2021.

HWANG, C. L.; YOON, K. *Multiple attribute decision making: methods and applications*. New York: Springer-Verlag, 1981.

COSTA, Igor Pinheiro de Araújo; MAÊDA, Sérgio Mitihiro do Nascimento; TEIXEIRA, Luiz Frederico Horácio de Souza de Barros; GOMES, Carlos Francisco Simões; SANTOS, Marcos dos; COSTA, Arthur Pinheiro de Araújo; TEIXEIRA, Lucas Aguiar Amaral Klier; CASTRO JUNIOR, Marcos Alexandre Pinto de; ALMEIDA, Isaque David Pereira de. Análise multicritério para uma problemática de distribuição: otimização de portfólio de investimentos. *III SENGI - Simpósio de Engenharia, Gestão e Inovação*, São Paulo-SP, 2020. Anais... São Paulo: [s.n.], 2020.

CHAKRAVORTY, Shivanjan. TOPSIS-Python. 2021. Disponível em: <https://github.com/Glitchfix/TOPSIS-Python/blob/master/topsis.py>. Acesso em: 03 fev. 2025.

STATUS INVEST. *IFIX - Índice de Fundos de Investimento Imobiliário*. [S.l.]: Status Invest, [2025]. Disponível em: <https://statusinvest.com.br/indices/ifix>. Acesso em: 6 mar. 2025.

CLUBE FII. *XPLG11 – XP Log FII*. [S.l.]: Clube FII, [2025]. Disponível em: <https://www.clubefii.com.br/fiis/xplg11>. Acesso em: 10 mar. 2025.

MELO, F. E. Análise Multicritério de FIIs com TOPSIS. 2025. Disponível em: <https://github.com/feduardomelo/Analise-Multicriterio-de-FIIs-com-TOPSIS>. Acesso em: 18 mar. 2025.

THE PANDAS DEVELOPMENT TEAM. pandas: Python Data Analysis Library. 2024. Disponível em: <https://pandas.pydata.org/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

THE SELENIUM PROJECT. Selenium WebDriver. 2024. Disponível em: <https://www.selenium.dev/>. Acesso em: 18 mar. 2025.

HUNTER, J. D.; MATPLOTLIB DEVELOPMENT TEAM. Matplotlib: Visualization with Python. 2024. Disponível em: <https://matplotlib.org/>. Acesso em: 18 mar. 2025.