

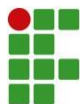
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE GOIÁS - CÂMPUS GOIÂNIA**

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**ANÁLISE FINANCEIRA DE FUNDOS DE INVESTIMENTO
IMOBILIÁRIO UTILIZANDO A LINGUAGEM PYTHON**

ANDRÉIA RIBEIRO DE FARIA

**GOIÂNIA - GOIÁS
2025**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Andréia Ribeiro de Faria

Matrícula: 20221010940060

Título do Trabalho: Análise financeira de fundos de investimento imobiliário utilizando a linguagem python

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Goiânia, 16/01/2026.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

ANDRÉIA RIBEIRO DE FARIA

**ANÁLISE FINANCEIRA DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS
IMOBILIÁRIO UTILIZANDO A LINGUAGEM PYTHON**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Matemática do
Instituto Federal de Goiás - IFG - Câmpus
Goiânia, como requisito parcial para obten-
ção do título de Licenciado em Matemática.

Área de Concentração: Matemática Aplicada

Orientador: Dr. Márcio Dias de Lima

**GOIÂNIA - GOIÁS
2025**

F224a Faria, Andréia Ribeiro de.

Análise financeira de fundos de investimento imobiliário utilizando a linguagem Python / Andréia Ribeiro de Faria. – Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2025. 27f.

Orientação: Dr. Márcio Dias de Lima.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Licenciatura em Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

1. Análise financeira. 2. Fundos imobiliários. 3. Linguagem Python.. I. Lima, Márcio Dias de (orientação). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. III. Título.

CDD 332.632

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Aplicação matemática utilizando a linguagem de programação Python em análises financeiras**, sob orientação de Marcio Dias de Lima, apresentado pela aluna **Andréia Ribeiro de Faria (20221010940060)** do Curso **Licenciatura em Matemática (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **14:00** do dia **08/12/2025** pelo Professor presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Marcio Dias de Lima** (Presidente)
- **Elaine Altino Freire Leite** (Examinadora Interna)
- **Marcia do Socorro Borges de Araujo Cardoso** (Examinadora Interna)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pela aluna, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota : 9,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Marcio Dias de Lima** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcio Dias de Lima** (817.492.281-49), em **08/12/2025 15:18:08** com chave **3f5bc6fcd46211f0b78f005056a537a4**.
- **Marcia do Socorro Borges de Araujo Cardoso** (873.841.241-15), em **08/12/2025 15:22:10** com chave **cfb020a4d46211f084fb005056a537a4**.
- **Elaine Altino Freire Leite** (924.152.701-30), em **08/12/2025 15:23:10** com chave **f340f746d46211f0b74c005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 08/12/2025

Código de Autenticação: 17f432



Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pela graça, proteção e sabedoria concedidas ao longo desta jornada. Em cada dia de cansaço, incerteza ou dúvida, encontrei n'Ele força, clareza e esperança para continuar e chegar até aqui.

Aos meus pais, que sempre foram meu alicerce, exemplo e inspiração. Pelo amor incondicional, pelos conselhos, pela paciência diante das minhas ausências e pelo incentivo constante em todos os desafios da minha formação. Esta conquista também pertence a vocês, que nunca deixaram de acreditar no meu potencial e sempre me ensinaram o valor do esforço, da ética e da honestidade.

Ao meu orientador, pela orientação firme, pelas contribuições valiosas e pela disponibilidade em compartilhar conhecimento com dedicação e profissionalismo. Sua confiança e incentivo foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico.

A todos vocês que participaram da minha caminhada acadêmica, minha eterna gratidão. Sem cada gesto, cada palavra e cada exemplo, esta etapa não seria possível. Que esta vitória seja apenas mais um passo entre tantos que ainda construiremos.

Agradecimentos

A Deus, pela força, sabedoria e perseverança que me sustentaram durante toda a trajetória acadêmica, iluminando meus passos e permitindo que eu chegasse até aqui.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, educação, incentivo e apoio em todos os momentos. Sem vocês, nada disso seria possível. Obrigada por acreditarem nos meus sonhos e me darem forças para realizá-los.

Ao meu orientador, Márcio Dias de Lima, pela dedicação, paciência, disponibilidade e conhecimento compartilhado. Suas orientações foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos meus familiares e amigos, que estiveram ao meu lado ao longo de toda essa trajetória, compreendendo minhas ausências, oferecendo apoio emocional e celebrando comigo cada conquista alcançada.

Aos professores e colaboradores do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia, que contribuíram de forma significativa para a minha formação acadêmica e profissional, compartilhando conhecimentos e experiências que levarei por toda a vida.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Resumo

Este trabalho investiga a viabilidade e a eficácia da linguagem de programação Python na análise de dados financeiros de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), destacando seu potencial como ferramenta de apoio à tomada de decisão no mercado financeiro. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem exploratória e natureza quali-quantitativa, fundamentada em revisão bibliográfica e em análise prática de dados. O estudo contempla a coleta, o tratamento e a visualização de informações provenientes de uma base com mais de 500 fundos listados na Brasil, Bolsa e Balcão (B3), utilizando bibliotecas especializadas da linguagem Python, como Pandas, NumPy, Matplotlib e yfinance. O objetivo central consiste em avaliar a aplicabilidade do Python na análise de indicadores financeiros, tais como Dividend Yield, P/VP e Rentabilidade, além de realizar simulações de diferentes cenários de investimento. Os resultados esperados indicam que a integração entre os conhecimentos de matemática financeira e o uso de ferramentas computacionais contribui para a realização de análises mais precisas, dinâmicas e replicáveis, promovendo o desenvolvimento de competências técnicas e analíticas relevantes para a formação acadêmica e profissional na área financeira.

Palavras-chave: Análise Financeira. Fundos Imobiliários. Python.

Abstract

This work investigates the feasibility and effectiveness of the Python programming language in the analysis of financial data from Real Estate Investment Funds (REITs), highlighting its potential as a tool to support decision-making in the financial market. This is an applied research, with an exploratory approach and a qualitative-quantitative nature, based on a literature review and practical data analysis.

The study includes the collection, processing, and visualization of information from a database with more than 500 funds listed on the Brazilian Stock Exchange (B3), using specialized Python libraries such as Pandas, NumPy, Matplotlib and yfinance. The central objective is to evaluate the applicability of Python in the analysis of financial indicators such as Dividend Yield, P/VP, and Profitability, in addition to performing simulations of different investment scenarios. The expected results indicate that the integration between knowledge of financial mathematics and the use of computational tools contributes to more precise, dynamic, and replicable analyses, promoting the development of technical and analytical skills relevant to academic and professional training in the financial area.

Keywords: Financial Analysis. Real Estate Investment Funds. Python.

Lista de Figuras

2.1	Estrutura básica de funcionamento dos Fundos Imobiliários (FIIs).	19
5.1	Quantidade de Fundos por Setor	23
5.2	Evolução do Preço do IDFI11 nos Últimos 5 Anos	25
5.3	Evolução do preço - fundos imobiliários	25
5.4	Entradas por Período	26
5.5	Cancelamentos por Período	26
5.6	Saldo por Período	27
5.7	Evasão e Conclusão por Período	27

Lista de Quadros

2.1	Tipos de setores do investimento imobiliário e suas descrições	18
2.2	Indicadores Financeiros de Investimento	20

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	FUNDAMENTOS DO INVESTIMENTO	17
3	REFERENCIAL TEÓRICO	21
4	METODOLOGIA	22
5	RESULTADOS	23
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A análise financeira é uma ferramenta essencial para avaliar a viabilidade e o desempenho de investimentos, permitindo identificar oportunidades, medir riscos e tomar decisões fundamentadas em dados quantitativos e qualitativos. No cenário atual, caracterizado pela complexa evolução dos mercados e pela vasta oferta de informações financeiras, é essencial a utilização de métodos analíticos e ferramentas computacionais que possam processar grandes quantidades de dados de forma eficaz e precisa.

Os Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) vêm ganhando destaque no panorama econômico brasileiro, entre as várias opções de investimento existentes, especialmente por serem acessíveis ao pequeno investidor e por oferecerem a possibilidade de rendimentos regulares. Esses fundos possibilitam a aplicação coletiva de recursos no setor imobiliário, permitindo que investidores participem indiretamente de projetos como edifícios comerciais, shopping centers e galpões logísticos, sem precisar comprar imóveis diretamente. Portanto, entender a dinâmica de funcionamento e os fatores que afetam o desempenho dos FIIs é fundamental para a elaboração de análises financeiras sólidas.

Nesse cenário, o uso de ferramentas computacionais e linguagens de programação, como Python, tem se estabelecido como uma opção eficaz e acessível para conduzir análises financeiras. A versatilidade da linguagem, combinada com um vasto conjunto de bibliotecas para manipulação e visualização de dados, como Pandas, NumPy e Matplotlib, (Borges, 2014) possibilita a automação de cálculos, criação de gráficos e implementação de modelos matemáticos de maneira integrada e reproduzível. Essa abordagem amplia as possibilidades de estudo e de interpretação dos dados financeiros, contribuindo para decisões mais fundamentadas. Assim, este estudo propõe o uso da linguagem Python na análise financeira de fundos imobiliários, com o objetivo de compreender a dinâmica dos Fundos Imobiliários e programação para criar estudos quantitativos sobre o desempenho dos investimentos. A coleta, o tratamento e a interpretação de dados financeiros visam evidenciar a importância do uso de técnicas computacionais como apoio à análise e à tomada de decisões no mercado financeiro.

Pesquisas recentes evidenciam a eficácia do Python como ferramenta aplicada à análise de dados financeiros. (Cunha, 2015) destaca que o ensino e o uso dessa linguagem em ambientes educacionais e profissionais promovem uma aprendizagem mais ativa e uma compreensão aprofundada de fenômenos quantitativos. Além disso, no campo da economia e das finanças, o uso do Python vem sendo associado à redução de erros humanos, ao aumento da produtividade e à geração de insights a partir da integração entre estatística e ciência de dados.

Dessa forma, a literatura aponta que a combinação entre análise financeira, fun-

damentos matemáticos e programação em Python constitui uma abordagem moderna e eficiente para o estudo de investimentos. Ao permitir o tratamento automatizado de dados e a criação de modelos analíticos personalizados, o Python oferece suporte à tomada de decisão e à construção de análises mais robustas e transparentes. Essa integração de saberes contribui tanto para o campo acadêmico quanto para o desenvolvimento de competências técnicas necessárias à atuação profissional em finanças e investimentos.

Metodologia

A abordagem metodológica adotada neste estudo é mista (quali-quantitativa), de natureza exploratória e aplicada, conduzindo uma análise de dados financeiros de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) por meio da linguagem de programação Python.

O procedimento metodológico foi estruturado em três etapas: pesquisa teórica, preparação do ambiente computacional e análise prática dos dados. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre os fundamentos dos FIIs, os principais indicadores financeiros utilizados na análise de investimentos e a linguagem de programação Python, a fim de estabelecer a base teórica necessária para a aplicação prática.

Assim, em primeiro lugar, foi feita uma revisão teórica sobre os fundamentos dos FIIs, os principais indicadores financeiros considerados para a demonstração e sobre a linguagem de programação Python, a fim de estabelecer os pontos necessários para a aplicação prática.

A análise foi realizada no ambiente Google Colaboratory para a implementação do código em Python. Além disso, foram utilizadas bibliotecas especializadas, como: Pandas para manipulação de datasets; NumPy para todos os cálculos numéricos; Matplotlib para visualização gráfica de dados.

O arquivo base contém dados considerativos de 503 FIIs, com cerca de 30 variáveis em cada fundo. O arquivo foi importado e, em seguida, verificado quanto à integridade e tratamento de dados, como a remoção de dados nulos, padronização entre tipos de dados, cálculo adicional para categorizar em setor, etc.

Objetivo Geral

Investigar a aplicabilidade da linguagem de programação Python na análise quantitativa de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), por meio da coleta, processamento e modelagem de dados financeiros reais, implementando indicadores de matemática financeira e métodos estatísticos com o propósito de avaliar desempenho, mensurar riscos e validar a eficiência dessa ferramenta computacional como suporte técnico-analítico à tomada de decisões no mercado financeiro.

Objetivos Específicos

- Compreender os fundamentos teóricos da análise financeira e dos Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs).
- Identificar os principais indicadores financeiros utilizados na avaliação de investimentos.
- Aplicar conceitos de matemática financeira na análise de fundos imobiliários.
- Utilizar bibliotecas do Python para manipulação e visualização de dados financeiros.
- Desenvolver análises práticas com dados reais de FIIs utilizando a linguagem Python.
- Comparar o desempenho de diferentes fundos com base em seus indicadores financeiros.
- Avaliar as vantagens do uso do Python em relação a outras ferramentas de análise financeira.

2 FUNDAMENTOS DO INVESTIMENTO

Os Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) constituem uma modalidade de investimento coletivo amplamente difundida no mercado financeiro brasileiro. Essa forma de aplicação possibilita que diferentes investidores reúnam recursos para a aquisição e gestão de empreendimentos relacionados ao setor imobiliário, sem que seja necessária a compra direta de um imóvel. Assim, os FIIs se apresentam como uma alternativa acessível, diversificada e eficiente para quem busca renda recorrente e exposição ao mercado imobiliário de maneira simplificada.

Ao adquirir cotas de um FII, o investidor passa a deter uma fração proporcional do patrimônio do fundo. Essas cotas são negociadas na bolsa de valores (B3), permitindo liquidez diária e transparência na formação de preços. Os rendimentos distribuídos pelos fundos, geralmente pagos mensalmente, provêm de aluguéis, juros de títulos imobiliários, ganhos de capital ou outras operações realizadas pelo gestor.

Os FIIs são categorizados em diferentes setores e tipos, conforme o foco de atuação e a natureza dos ativos que os compõem. A classificação setorial permite compreender o perfil de risco, o potencial de retorno e as características operacionais de cada fundo. O Quadro 2.1 apresenta os principais setores identificados na base de dados utilizada neste estudo.

Quadro 2.1: Tipos de setores do investimento imobiliário e suas descrições

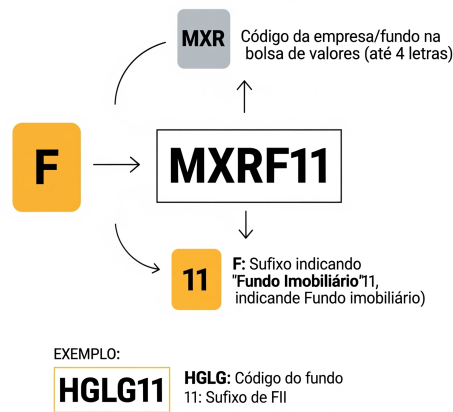
Setor	Descrição resumida
Indefinido	Fundo sem prazo determinado para encerramento.
Shoppings	Investem em centros comerciais; rendimentos vêm dos aluguéis das lojas.
Papéis	Aplicam em títulos de crédito do setor imobiliário, não em imóveis físicos.
Lajes Corporativas	Grandes áreas de escritórios para empresas; alto padrão.
Fundos dos Fundos (FOF)	Investem em cotas de outros fundos de investimento.
Misto (Híbrido)	Combinam características de fundos de tijolo e de papel.
Imóveis Residenciais	Investem em imóveis residenciais para aluguel ou venda.
Imóveis Industriais e Logísticos	Galpões, armazéns e centros de distribuição.
Imóveis Comerciais – Outros	Escritórios, consultórios, clínicas e outros imóveis comerciais.
Serviços Financeiros Diversos	Imóveis destinados a bancos, corretoras, seguradoras, etc.
Agências de Banco	Imóveis para funcionamento de agências bancárias.
Hotéis	Investem em empreendimentos hoteleiros.
Fundo de Desenvolvimento	Imóveis em construção ou desenvolvimento, visando valorização.
Incorporações	Construção de edifícios e venda de unidades na planta ou em obra.
Varejo	Imóveis para comércio e distribuição de mercadorias.
Fiagro	Fundos voltados ao agronegócio; podem investir em imóveis, títulos ou participações.
Educacional	Imóveis para atividades educacionais, com contratos longos e baixa vacância.
Hospitalar	Imóveis para hospitais, clínicas e laboratórios.
Logística	Parques logísticos, centros de distribuição e galpões.
Compras	Compra de FIIs via bolsa ou ofertas públicas, considerando critérios de seleção.

Fonte: Elaborado pela autora.

No mercado financeiro brasileiro, os Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) são identificados por um código de negociação, conhecido como *ticker*, utilizado para sua negociação na bolsa de valores (B3). Esse código é composto, geralmente, por quatro letras seguidas do número 11. As letras fazem referência ao nome do fundo, ao gestor ou ao segmento de atuação (como logística, shoppings ou escritórios), enquanto o número “11” é um padrão estabelecido pela B3 para identificar que o ativo pertence à classe de fundos imobiliários. Por exemplo, no código XPML11, “XPML” remete ao fundo da XP

Investimentos voltado ao segmento de shopping centers (malls), e o “11” indica que se trata de um fundo de investimento imobiliário.

Figura 2.1: Estrutura básica de funcionamento dos Fundos Imobiliários (FIIs).



Fonte: Elaborado pela autora.

A análise de FIIs depende de diversos indicadores financeiros que permitem avaliar liquidez, risco, potencial de retorno e atratividade do investimento. O Quadro 2.2 apresenta os principais indicadores utilizados neste trabalho.

Quadro 2.2: Indicadores Financeiros de Investimento

Indicador	Descrição
Liquidez Diária	Capacidade de transformar o ativo em dinheiro no mesmo dia da solicitação, proporcionando flexibilidade ao investidor.
P/VP (Preço / Valor Patrimonial)	Compara o valor de mercado de uma cota com seu valor patrimonial contábil. Valores abaixo de 1 indicam uma possível subavaliação.
Dividend Yield (DY)	Relação entre o dividendo pago por cota e o valor da ação. Indica a rentabilidade gerada pelos dividendos.
Rentabilidade	Mede o lucro obtido em relação ao investimento inicial, expressa geralmente em porcentagem.
Patrimônio Líquido (PL)	Diferença entre os ativos e os passivos. Um PL positivo indica maior solidez financeira.
VPA (Valor Patrimonial por Ação)	Calculado dividindo o patrimônio líquido pelo número de cotas emitidas. Serve como referência comparativa com o preço de mercado.
P/VPA	Relação entre o preço de mercado de uma ação e seu valor patrimonial. Indica quanto o mercado está disposto a pagar por cada real do patrimônio.
Variação Patrimonial	Alteração no valor dos ativos por meio de transações ou eventos econômicos, como valorização ou depreciação.
Rentabilidade Patrimonial Acumulada (ROE)	Mede o retorno gerado sobre o patrimônio líquido, avaliando a eficiência da empresa em gerar lucros com os recursos dos acionistas.
Quantidade de Ativos	Soma de todos os bens e direitos da entidade, incluindo ativos circulantes e não circulantes.
Volatilidade	Representa o grau de variação dos preços de um ativo ao longo do tempo. Utilizado como medida de risco do investimento.

Fonte: Elaborado pela autora.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A linguagem de programação Python como ferramenta central para o tratamento e a modelagem de dados. Foi Python, criada por Guido van Rossum em 1989, consolidou-se como uma linguagem de alto nível com sintaxe simples, ampla coleção de módulos e eficiência na ciência de dados,(Cunha, 2015; Borges, 2014). Além disso, Python possui uma vasta biblioteca que oferece recursos adicionais para o desenvolvimento de soluções (Bonini; Librelotto¹, 2016).

No âmbito financeiro, a análise econômica e a gestão financeira são essenciais para a compreensão da situação econômico-financeira de empresas e investimentos, (Fernandes et al., 2012) . O mercado de capitais, responsável por intermediar recursos entre agentes superavitários e deficitários, desempenha papel relevante no crescimento econômico,(Ferreira, 2021); (Pesente, 2019). A análise técnica, baseada na observação de padrões históricos de preços, complementa a abordagem (Vidotto; Migliato; Zambon, 2009; Fernandes et al., 2016) sobre tendências e oscilações de mercado. Com o intuito de identificar momentos oportunos para transações, a análise técnica faz uso de indicadores técnicos (Mollo, 2011).

Por fim, a matemática financeira — fundamentada em conceitos como juros, valor do dinheiro no tempo, rentabilidade e risco — é essencial para interpretar indicadores utilizados em Fundos de Investimento Imobiliário, conforme exposto por (Samanez, 2010). Assim, a combinação entre teoria financeira, programação e análise de dados sustenta metodologicamente o presente estudo.

4 METODOLOGIA

Se concentrou-se na aplicação da linguagem de programação Python como instrumento de apoio à análise financeira no mercado imobiliário, com ênfase nos Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs). Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica com o objetivo de fundamentar teoricamente o uso da linguagem Python, bem como os principais conceitos de matemática financeira aplicados ao setor imobiliário e aos fundos de investimento. Essa etapa permitiu compreender os fundamentos analíticos e computacionais necessários para o tratamento e a interpretação dos dados financeiros.

Na fase empírica, o estudo contemplou a análise de um banco de dados contendo informações de 503 FIIs, classificados em 22 setores distintos, entre os quais se destacam os segmentos de shoppings, fundos de papel, lajes corporativas, fundos de fundos (FOFs), imóveis residenciais, industriais, hospitalares e logísticos. Essa diversidade setorial possibilitou uma avaliação abrangente do comportamento e do desempenho dos fundos no mercado imobiliário brasileiro.

Para a execução prática, foi utilizado um ambiente computacional em nuvem (Google Colaboratory), que permitiu a implementação do código em Python e o uso de bibliotecas especializadas, como Pandas, NumPy e Matplotlib. Essas ferramentas foram empregadas para a coleta, manipulação, análise e visualização dos dados financeiros, de forma automatizada e reproduzível.

A metodologia envolveu o tratamento e a verificação dos dados, a eliminação de inconsistências e o cálculo de indicadores financeiros essenciais, tais como Dividend Yield, Preço sobre Valor Patrimonial (P/VP), rentabilidade, liquidez e volatilidade. Posteriormente, foram elaborados gráficos comparativos e tabelas dinâmicas (pivot tables) com o objetivo de explorar o desempenho dos fundos em cada setor e identificar padrões de comportamento entre eles. Entre os procedimentos realizados incluem-se: tratamento de inconsistências, eliminação de valores nulos, padronização de tipos, cálculo de indicadores financeiros (Dividend Yield, P/VP, rentabilidade, liquidez, volatilidade) e criação de gráficos comparativos e tabelas dinâmicas. Além disso, desenvolveu-se um estudo de caso do fundo IDFI11, com simulação de investimento inicial e aportes mensais.

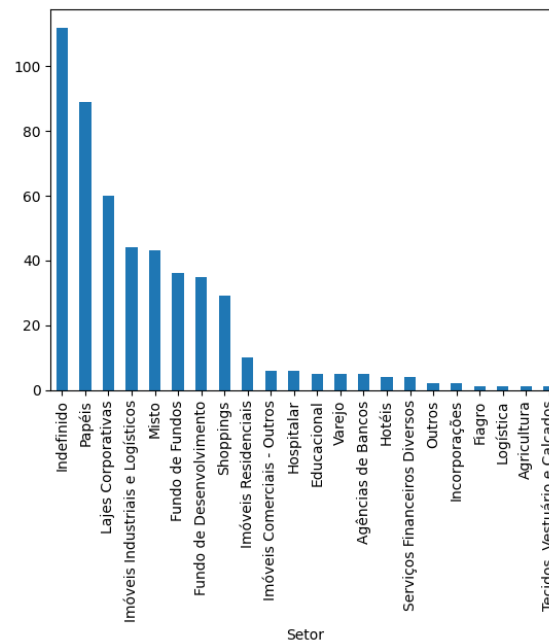
5 RESULTADOS

Para a análise dos resultados, procedeu-se à configuração do ambiente computacional no Google Colaboratory, garantindo as condições necessárias para o tratamento e processamento dos dados. Nesse ambiente, implementou-se, em um único bloco de código, a funcionalidade de upload de arquivos, permitindo a importação de documentos nos formatos .txt e .xlsx. O arquivo nomeado BDFII foi devidamente carregado, seus dados foram verificados e validados, e, em seguida, exibidos na interface do Google Colaboratory (Colab) para assegurar a conformidade e integridade das informações que subsidiariam as análises subsequentes.

Em um segundo momento, importou-se as principais bibliotecas necessárias para a análise de dados, como Pandas, para manipulação de dados tabulares; NumPy, para cálculos numéricos; e Matplotlib, para gráficos. Em seguida, carregou-se e visualizou-se os dados do arquivo Excel BDFII.xlsx, cujo carregamento facilitou a inspeção das primeiras linhas da base.

A figura 5.1 um gráfico de colunas, que quantificou quantos fundos imobiliário é de cada setor.

Figura 5.1: Quantidade de Fundos por Setor



Fonte: Elaborado pela autora

Então, foram feitas as primeiras visualizações gráficas, começando pelos gráficos

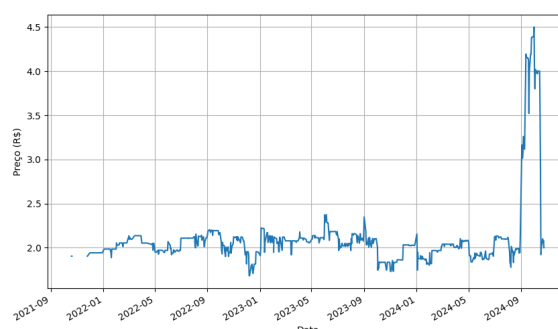
de barras com a distribuição dos Fundos de Investimento Imobiliária de acordo com o Dividend Yield e o último dividendo recebido. E segmentando os fundos pro setor, criou-se uma tabela pivotada sumarizando os melhores dividendos e dois gráficos de barras.

Em seguida, os fundos foram ranqueados, esse ranking foi feito utilizando um código no Python e foi levando em consideração o Dividend Yield anual, e foi produzida uma análise de caso com a biblioteca yfinance para os IDFI11.SA dos últimos cinco anos. A partir do ranking do fundos, pudemos ainda simular ao investimento em um fundo específico ex: IDFI11.SA, administrado pela ID Corretora de Títulos e Valores Mobiliários S.A. Visto que esse fundo está classificado como indefinido que significa que ele é híbrido, porém com foco em aquisições e revendas de imóveis residenciais, o que tem proporcionado uma alta rentabilidade, especialmente para o Dividend Yield significativamente superior do setor. Da mesma forma o fundo é negociado com P/VP menor que 1, o que tem um potencial de uma boa oportunidade de investimento com valorização. Com tudo, a sua performance depende da habilidade da gestão em realizar bons investimentos, o que o torna sugestionável às oscilações do mercado imobiliário. Para mais, sua liquidez reduzida pode dificultar as negociações das cotas, por esse motivo esse fundo é mais indicado para investidores mais experientes. Sendo assim, o IDFI11 não é indicado para investidores sem experiência, visto que apesar de uma probabilidade alta de retornos positivos, esses investidores tem que assumir altos riscos. Segue uma aplicação como fundo IDFI11. Investimento inicial único de R 5.000, com base no número de cotas adquiridas, preço atual do ativo, lucro acumulado. Apor- tes mensais simulados de R 500,00 para 60 meses, a fim de calcular o patrimônio total adquirido. Por fim, realizamos uma comparação visual de diferentes fundos, exibindo as há algum tempo, da cotação de preços, performance ao longo dos anos. Tal abordagem possibilita a combinação de teoria financeira com ferramentas modernas de ciência de dados, possibilita a combinação entre teoria financeira e ferramentas modernas de ciência de dados, permitindo a realização de análises robustas, práticas e replicáveis. todas as etapas foram documentadas através de notebooks interativos, que garantem a transparência e a reprodutibilidade do estudo.

Foi simulado um investimento de 5000 reais e calculou a quantidade de cotas compradas no passado, preço atual e lucro realizado nesse período. Ademais, foi feito um investimento mensal, simulando 500 reais durante 60 meses para saber qual seria o patrimônio final.

Diversas visualizações da evolução dos preços foram geradas, como gráficos de linha representando o preço de fechamento das cotas ao longo do tempo, com adição de títulos, rótulos e estilos personalizados. As informações gerais dos fundos também foram extraídas através do atributo .info do yfinance, proporcionando uma visão completa das características de cada ativo. A figura 5.2 é o demonstrado a evolução do preço desse fundo em específico.

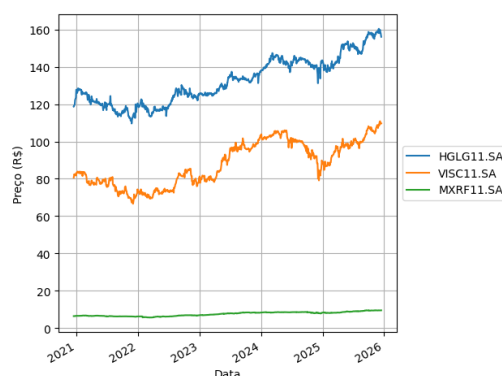
Figura 5.2: Evolução do Preço do IDFI11 nos Últimos 5 Anos



Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 5.3 apresenta a evolução histórica dos preços de diferentes Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs) ao longo do período analisado, permitindo observar padrões de valorização, desvalorização e estabilidade entre os ativos. Nota-se que os fundos exibem comportamentos distintos, refletindo características setoriais, estratégias de gestão, níveis de liquidez e sensibilidade a condições macroeconômicas. Em alguns casos, identificam-se ciclos de alta associados a momentos de expansão do mercado imobiliário, enquanto quedas pontuais podem indicar períodos de maior volatilidade, mudanças regulatórias ou impactos conjunturais, como oscilações na taxa de juros. A representação gráfica evidencia, portanto, a heterogeneidade do desempenho entre os FIIs, reforçando a importância da análise temporal dos preços como instrumento para avaliar risco, identificar tendências e subsidiar decisões de investimento.

Figura 5.3: Evolução do preço - fundos imobiliários

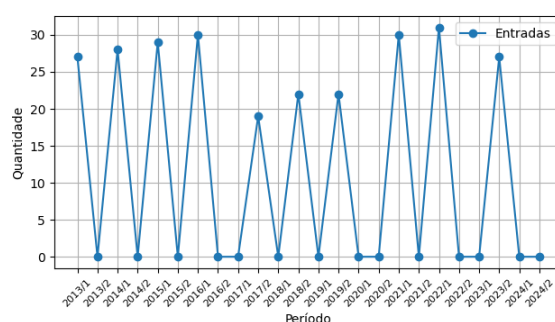


Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 5.4 apresenta a quantidade de entradas registradas em cada semestre, permitindo visualizar a dinâmica de ingresso ao longo do período analisado. Observa-se que o comportamento das admissões não é uniforme, revelando picos expressivos em

semestres específicos — como 2013/1, 2015/1, 2016/1 e 2021/1 — intercalados por períodos com baixa ou nenhuma entrada. Essa variação indica um padrão sazonal e possivelmente influenciado por fatores institucionais, como abertura de novas vagas, políticas de retenção, mudanças nos processos de seleção ou reorganização administrativa. A oscilação entre semestres de alta concentração e outros sem registros de ingresso evidencia que o fluxo de admissões é impactado tanto por decisões estratégicas da instituição quanto por condições conjunturais do período. Dessa forma, o gráfico contribui para compreender a evolução temporal do ingresso, oferecendo subsídios importantes para análises de planejamento, demanda e gestão acadêmica.

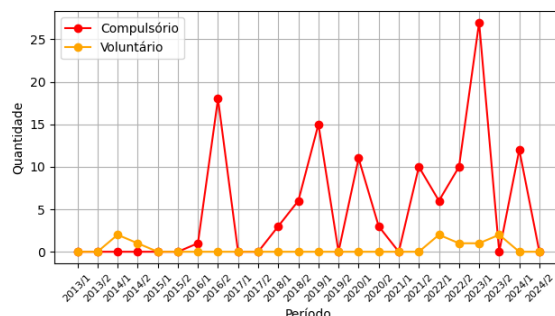
Figura 5.4: Entradas por Período



Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico de cancelamentos que está representado na figura 5.5. Compara as modalidades compulsória e voluntária ao longo da série temporal. Nota-se que os cancelamentos compulsórios apresentam maior frequência e intensidade, com destaque para os picos registrados em 2016/2, 2019/1, 2020/1 e 2023/1. Em contrapartida, os cancelamentos voluntários mostram-se pouco expressivos e esporádicos. Esse padrão sugere que a maior parte das desligamentos ocorreu por determinação institucional, refletindo possíveis fatores como não cumprimento de requisitos ou encerramento de atividades programadas.

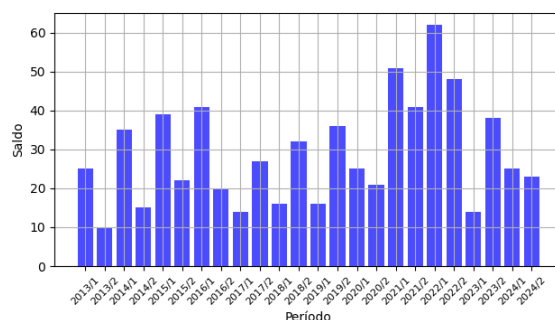
Figura 5.5: Cancelamentos por Período



Fonte: Elaborado pela autora

O gráfico de barras representado na figura 5.6 referente ao saldo evidencia variações significativas ao longo do tempo. Percebe-se uma queda acentuada em períodos como a transição de 2016/1 para 2016/2, assim como elevações expressivas, a exemplo de 2021/1 e 2022/1. Essas oscilações estão diretamente relacionadas ao balanço entre admissões, cancelamentos e evasões, revelando a sensibilidade do saldo final às flutuações nos indicadores de entrada e saída.

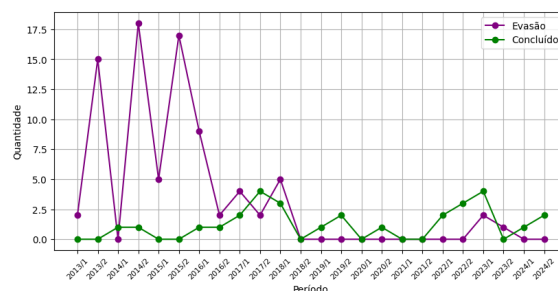
Figura 5.6: Saldo por Período



Fonte: Elaborado pela autora

A figura 5.7 que relaciona evasão e conclusão demonstra que, ao longo da série analisada, as taxas de evasão, representadas pela linha roxa, superam de forma consistente as taxas de conclusão, ilustradas pela linha verde. Os picos de evasão são observados em 2013/2, 2014/2, 2015/2 e 2016/1, enquanto as conclusões apresentam aumento em períodos como 2017/1, 2022/2 e 2024/2. Essa discrepância evidencia um desafio relevante para a permanência e conclusão dos participantes, apontando a necessidade de estratégias voltadas à redução da evasão e ao fortalecimento da trajetória até o término das atividades.

Figura 5.7: Evasão e Conclusão por Período



Fonte: Elaborado pela autora

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a aplicabilidade da linguagem de programação Python na avaliação de dados financeiros de Fundos de Investimento Imobiliário (FIIs), demonstrando sua utilidade como ferramenta de apoio à tomada de decisão no mercado financeiro. A partir da coleta, tratamento e análise de uma base contendo 503 fundos distribuídos em diversos setores, foi possível observar que o uso de bibliotecas como Pandas, NumPy e Matplotlib torna o processo de análise mais rápido, preciso e reproduzível.

Os resultados evidenciaram que o Python se mostra altamente eficiente na automação de cálculos, na criação de visualizações gráficas e na organização de grandes volumes de dados, contribuindo para análises financeiras mais robustas. Além disso, o estudo de caso envolvendo o fundo IDFI11 permitiu verificar, na prática, como a interpretação de indicadores como Dividend Yield, P/VP, rentabilidade e volatilidade pode auxiliar na identificação de oportunidades e riscos associados aos investimentos.

Dessa forma, conclui-se que a integração entre matemática financeira e ferramentas computacionais amplia a qualidade e profundidade das análises, beneficiando tanto estudantes quanto profissionais que desejam compreender melhor o funcionamento dos FIIs ou realizar simulações de cenários de investimento. Ressalta-se que o uso de Python também favorece a replicabilidade dos estudos, permitindo que novas bases de dados e indicadores sejam incorporados com facilidade.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras explorem técnicas de aprendizado de máquina para previsão de preços e tendências, bem como a integração de dados em tempo real, ampliando as possibilidades de estudo e aplicação prática na área financeira. Com isso, espera-se que este trabalho contribua para incentivar o uso de tecnologias abertas e acessíveis na formação de profissionais da área de finanças e investimentos.

REFERÊNCIAS

- BONINI, J. A.; LIBRELOTTO¹, G. R. **Definição de uma linguagem para a programação do comportamento de robôs dentro do contexto da robocup**. Revista ComInG-Communications and Innovations Gazette, v. 1, n. 2, p. 49–60, 2016.
- BORGES, L. E. **Python para desenvolvedores: aborda Python 3.3**. [S.l.]: Novatec Editora, 2014.
- CUNHA, M. E. d. S. **Aulas interativas com recurso à exposição: uma metodologia para o ensino da linguagem de programação Python**. 2015. Tese (Doutorado), 2015.
- FERNANDES, C.; PEGUINHO, C.; VIEIRA, E.; NEIVA, J. **Análise financeira-teoria e prática**. Lisboa: Edições Sílabo, 2012.
- FERNANDES, C.; PEGUINHO, C.; VIEIRA, E.; NEIVA, J. **Análise financeira-teoria e prática**. Edições Sílabo, Lda. gerencial, v. 6, 2016.
- FERREIRA, G. **Marx e a bolsa de valores: esboço de uma consideração introdutória**. Revista Economia Política do Desenvolvimento, v. 12, n. 28, 2021.
- MOLLO, M. d. L. R. **Crédito, capital fictício, fragilidade financeira e crises: discussões teóricas, origens e formas de enfrentamento da crise atual**. Economia e Sociedade, SciELO Brasil, v. 20, p. 449–474, 2011.
- PESENTE, R. **Mercados financeiros**. [S.l.]: UFBA, 2019.
- SAMANEZ, C. P. **Matemática financeira**. [S.l.]: Pearson Prentice Hall, 2010.
- VIDOTTO, R. S.; MIGLIATO, A. L. T.; ZAMBON, A. C. **O moving average convergence-divergence como ferramenta para a decisão de investimentos no mercado de ações**. Revista de Administração Contemporânea, SciELO Brasil, v. 13, p. 291–309, 2009.