

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E
CIÊNCIAS CONTÁBEIS

Programa de Pós-Graduação em Administração Mestrado Acadêmico em
Administração

Marcus Antonio Cardoso Ramalho

Sumário

1	Introdução	3
2	Problema	7
3	Objetivos	8
3.1	Geral	8
3.2	Específicos	8
4	Justificativa	9
5	Referencial Teórico	10
5.1	Fundos de investimento imobiliário	10
5.2	Estudos anteriores	10
6	Metodologia	10
6.1	Importação e organização dos dados	11
6.2	Exploração	13
6.2.1	Transformação e visualização	13
6.2.2	Modelagem	14
6.3	Comunicação	14
7	Cronograma	15
	Bibliografia	16

1 Introdução

Um dos tipos de ativos que se tornou muito popular nos últimos 5 anos são os fundos de investimento imobiliário (FII) (B3, 2023) que por suas características fiscais e nível de risco relativamente baixo acaba se encaixando bem às preferências do pequeno investidor brasileiro, que tem como característica a aversão ao risco, preferindo investir em imóveis e outras opções de renda fixa. Esse movimento se torna ainda mais forte considerando o aumento de opções de produtos e ativos de investimento e da popularização de plataformas digitais que facilitam o acesso de pessoas físicas a renda variável.

Outro fator que contribuiu para o aumento no número de investidores do tipo pessoa física no mercado dos FIIs foi a oscilação negativa na taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia) após a crise política de 2016 (Jacomassi & Oliveira, 2022) como pode ser visto na figura 1.

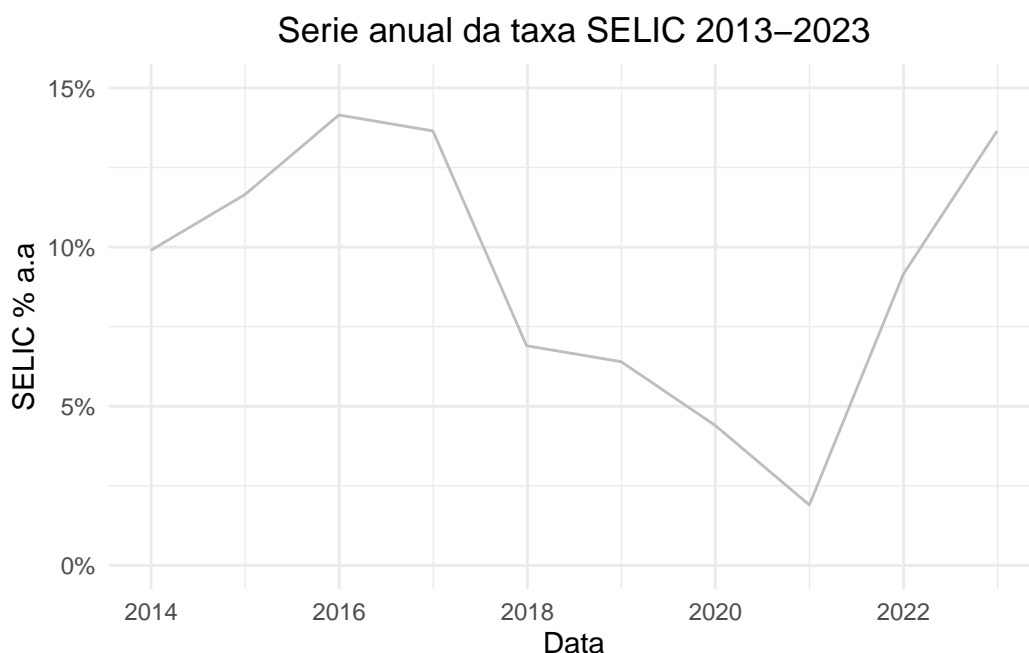


Figura 1: Elaboração própria adaptada de (Banco Central do Brasil, 2023)

A taxa básica de juros da economia é definida periodicamente pelo COPOM (Comitê de Política Monetária), ela é uma das principais ferramentas da política monetária e serve como referência para as demais taxas do mercado (Jacomassi & Oliveira, 2022). No Brasil o Banco

Central usa esse mecanismo principalmente para controle da inflação, porém, historicamente o país sempre teve taxas altas, o que trouxe problemas no controle da dívida pública e na estabilidade do mercado (Jabr H. D. Omar, 2008).

Ainda sobre o crescimento do número de investidores em 2018, foi possível observar um movimento que segundo Jacomassi (Jacomassi & Oliveira, 2022) também ocorreu em outros períodos de declínio da taxa SELIC, não necessariamente com um aumento significativo no número de investidores, mas com um aumento no volume de negócios em 2006, o que denota que o aumento no número de investidores do tipo pessoa física não necessariamente está ligado somente a variação da SELIC em 2018 mas também a outros fatores como os retornos das diversas categorias de fundos, o pagamento de dividendos, e outras variáveis ainda pouco exploradas pela literatura como a popularização de plataformas digitais de investimento e o crescimento de canais de influenciadores financeiros, algo recente e que segundo pesquisa realizada pela bolsa de valores B3 vai de encontro ao fato de que 60% dos investidores do tipo pessoa física entrevistados buscam informações relacionadas a investimento junto a influenciadores financeiros em mídias como o *Youtube* (B3, 2020), esse fator também é denotado ao verificarmos o figura 2 que mostra o crescimento da popularidade do termo de pesquisa FII no Youtube nos último 10 anos.

Isso se confirma ao verificarmos que mesmo com o aumento da taxa SELIC durante a pandemia o número pessoas investindo nos fundos de investimento imobiliário continuou aumentando significativamente como mostra a figura 3 obtido do relatório mensal sobre os FIIs da B3(B3, 2023).

De acordo com (Neto, 2014) “O Fundo de Investimento Imobiliário é um instrumento de investimento coletivo, cujos recursos são captados no mercado e direcionados à aplicações em ativos (empreendimentos) imobiliários.” Ele destaca ainda outras característica, como a receita que geralmente é fruto da locação e venda de imóveis comerciais e um indicador de risco para o investidor que é a taxa de ocupação dos imóveis que pertencem ao fundo. (Neto, 2014).

Um atrativo para o investidor pessoa física é a isenção de imposto de renda para os dividendos distribuídos pelos fundos, porém, o FII deve ter pelo menos cinquenta quotistas, além disso os

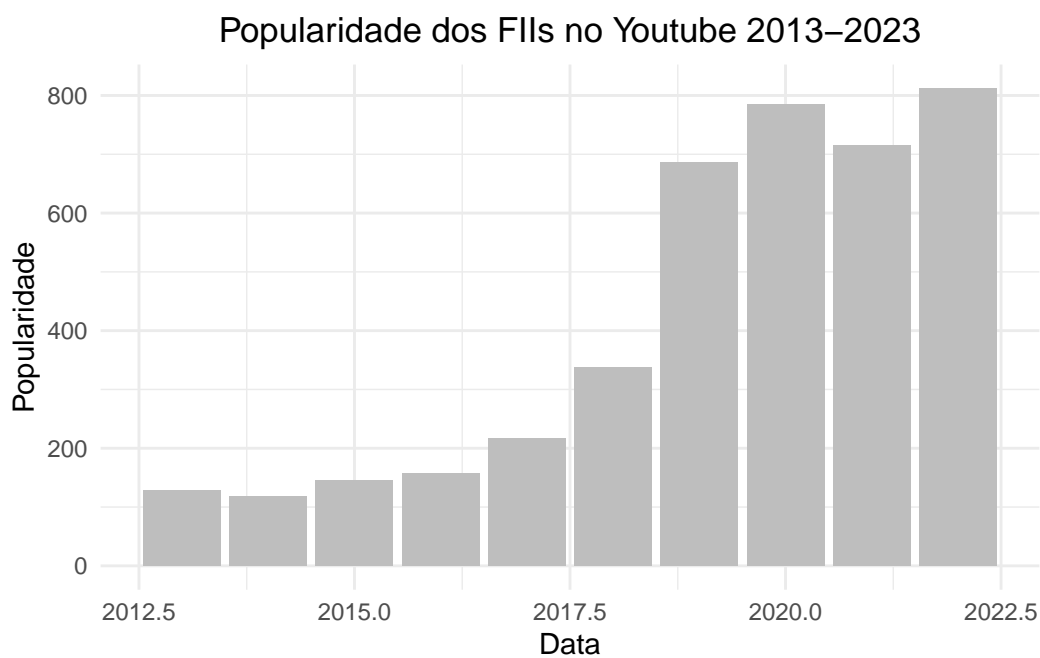


Figura 2: Obtido de Google trends Youtube



Figura 3: Adaptado de Boletim mensal fundos imobiliários (FIIs) B3

fundos que distribuem 95% do lucro auferido aos investidores tem incentivos fiscais (Scolese et al., 2015).

A diversidade dos tipos de fundos de investimento imobiliário também pode ajudar a entender sua popularização e os retornos podem variar consideravelmente de setor para setor. Alguns dos tipos mais comuns de FIIs são os fundos de tijolo que envolvem investimentos diretos em imóveis físicos como escritórios, shoppings, galpões de logística, hospitais e escolas ou universidades.

Além disso, existem também os fundos de fundos que investem em outros ativos de dentro ou de fora do setor imobiliário e os fundos de recebíveis, que investem em certificados de recebíveis imobiliários (CRIs) (Neto, 2014). Cada tipo ou subtipo tem características que podem influenciar os retornos do investimento dependendo das variações do mercado.

O IFIX é um índice que mede o desempenho médio dos fundos imobiliários listados na bolsa de valores brasileira (B3: Bolsa, Brasil, Balcão) representando a variação dos preços das cotas de uma carteira teórica de ativos. Ele é utilizado como uma referência para acompanhar o desempenho do mercado de fundos imobiliários e auxiliar investidores na tomada de decisões sobre seus investimentos (Moreira, 2021). A variação dos retornos da carteira do IFIX está ligada a diversos fatores como a taxa básica de juros, o mercado imobiliário, variações do mercado financeiro e da própria economia.

A figura 4, gerada usando a função `geom_smooth` do pacote `ggplot2` (Wickham, 2016), ajusta as curvas de retorno anual da SELIC e do IFIX usando o algoritmo *loess* (*locally weighted polynomial regression*) para facilitar a visualização da variação das duas séries temporais. Esse modelo é uma técnica de regressão não paramétrica usada para estimar relacionamentos não lineares (Lao et al., 2021).

O gráfico evidencia retornos maiores em períodos de queda da SELIC, o que por si só não explica a contínua variação positiva no número de investidores de fundos imobiliários mesmo com os baixos retornos da carteira do mercado a partir de 2021.

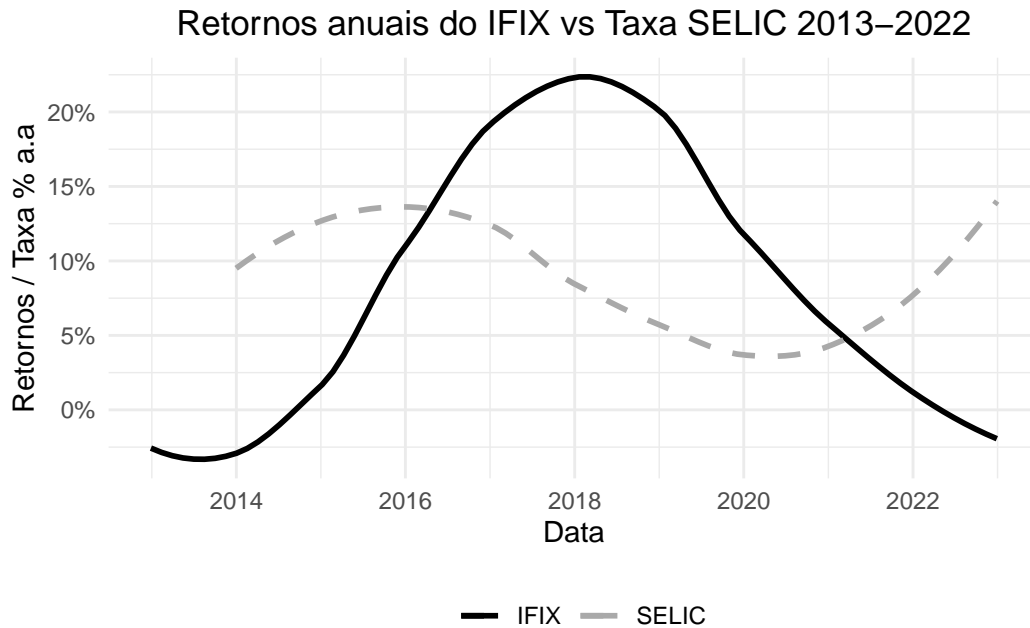


Figura 4: Elaboração própria - Regressão dos retornos do IFIX e da taxa SELIC com base nos dados do IFIX (B3, 2023).

2 Problema

Tendo em vista o contexto que se apresenta este trabalho, surge a oportunidade de colaborar com o desenvolvimento das pesquisas na área de fundos de investimento imobiliário através da investigação dos fatores que hipoteticamente podem colaborar com o crescimento no número de investidores e no volume de negócio num contexto de alta volatilidade da taxa SELIC, do mercado financeiro em geral e da recessão causada pela pandemia de COVID-19 que causou aumento do desemprego e fechamento de imóveis comerciais, que são os principais ativos dos fundos em questão. Assim, a pergunta que se põe é: **Quais foram os fatores que mais colaboraram para o crescimento no número de investidores em fundos imobiliários entre 2013 e 2023?**

3 Objetivos

3.1 Geral

Esta pesquisa tem por objetivo geral verificar de forma quantitativa e qualitativa quais foram os fatores que mais colaboraram para o crescimento no número de investidores do tipo pessoa física na B3 entre 2013 e 2023, especificamente no mercado de fundos de investimento imobiliário. Portanto se caracteriza como pesquisa quantitativa exploratória e descritiva.

De acordo com (Cesário et al., 2020) uma pesquisa quantitativa exploratória descritiva envolve a coleta e análise de dados numa abordagem que busca descrever e explorar fenômenos e características de interesse. É um tipo de pesquisa que combina aspectos quantitativos e qualitativos, utilizando métodos e técnicas estatísticas para obter informações numéricas e descritivas.

3.2 Específicos

Para responder à pergunta de pesquisa, serão tratados como objetivos específicos, considerando o período abordado neste trabalho, de 2013 até 2023:

1. Desenvolver uma revisão da literatura sobre o perfil do investidor de fundos de investimento imobiliário para compreender quais são os fatores que levam o brasileiro a escolher este tipo de investimento segundo a literatura.
2. A obtenção e tratamento das séries temporais de dados do número de investidores em fundos de investimento imobiliário, preços e dividendos dos fundos selecionados para pesquisa, popularidade do mercado de FIIs no *Youtube*, variação da taxa SELIC, PIB e Inflação.
3. Analisar as correlações e estatísticas das séries temporais escolhidas, de forma a compreender como elas se comportaram ao longo de todo o período, levando em consideração fatores e marcos temporais importantes como as eleições presidenciais de 2018 e 2022, o início da pandemia e as alterações na taxa SELIC.

4. Analisar as correlações cruzadas entre as variáveis em 2 tempos, antes e durante a pandemia, buscando entender se esse evento afetou as correlações de alguma forma.
5. Escolher o modelo mais adequado para analisar os dados e descobrir se existe a ocorrência de tendências de longo prazo na variável dependente deste estudo, representada pela série temporal do número de investidores do tipo pessoa física com posição de custódia de cotas de fundos de investimento imobiliário na B3.
6. Verificar o grau de influência da popularidade de cada fundo no Youtube em relação a sua performance no mercado já que é nessa plataforma de vídeos que segundo pesquisa realizada pela B3 (B3, 2020) os investidores do tipo pessoa física mais buscam informações sobre investimento , representada pelos retornos e pagamento de dividendos mensais.
7. Analisar e promover uma discussão com os achados da dissertação a luz de pesquisas e entrevistas realizadas com investidores encontradas na literatura ou realizadas pelos órgãos envolvidos no mercado financeiro Brasileiro como a própria B3 , o Banco Central do Brasil a CVM¹ e a ANBIMA².

4 Justificativa

A pesquisa se justifica por ter relevância tanto do ponto de vista acadêmico quanto prático. Do ponto de vista acadêmico, o estudo contribuirá para o campo de pesquisas em finanças, oferecendo achados sobre os fatores que impulsionam o crescimento do número de investidores, especialmente no contexto do reconhecimento dos FIIs como alternativa de investimento para pessoas físicas na B3.

Além disso, ao investigar a influência de variáveis como a taxa SELIC, pagamento de dividendos e benchmark do mercado, a pesquisa poderá contribuir para o desenvolvimento das

¹Comissão de Valores Mobiliários (CVM) é a entidade responsável por regular e fiscalizar o mercado de valores mobiliários no Brasil.

²Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais é uma organização que representa as instituições do mercado de capitais brasileiro.

pesquisas sobre compreensão das dinâmicas e tendências do mercado de fundos de investimento imobiliário no Brasil.

Do ponto de vista prático, os resultados da pesquisa serão úteis para investidores, gestores de fundos e profissionais do mercado financeiro, fornecendo informações para a tomada de decisões de investimento e planejamento estratégico. Além disso, o estudo será relevante para órgãos reguladores e entidades do mercado financeiro pois os achados poderão propiciar novas pesquisas na área que ajudem a embasar as políticas públicas e as diretrizes regulatórias, promovendo a transparência, a segurança e a eficiência do mercado financeiro. Ademais esta pesquisa produzirá scripts que viabilizarão a reprodução das análises por outros pesquisadores.

5 Referencial Teórico

5.1 Fundos de investimento imobiliário

5.2 Estudos anteriores

6 Metodologia

A metodologia do trabalho será estruturada para viabilizar o objetivo geral deste projeto, considerando como elementos norteadores do escopo os objetivos específicos já citados. Para isso será aplicada uma estrutura específica usada por Grolemond (Grolemond & Garrett, 2023) para exploração de dados, algo que vai de encontro com as características de pesquisa exploratória descritiva que o projeto apresenta.

Para Grolemond (Grolemond & Garrett, 2023) a exploração dos dados passa pelo processo de a partir da visualização dos dados gerar diferentes hipóteses que podem ser testadas ajudando na geração de *insights* que podem ser explorados de forma ainda mais profunda a

medida que a pesquisa avança (Grolemund & Garrett, 2023), este processo é apresentado na figura 5 .

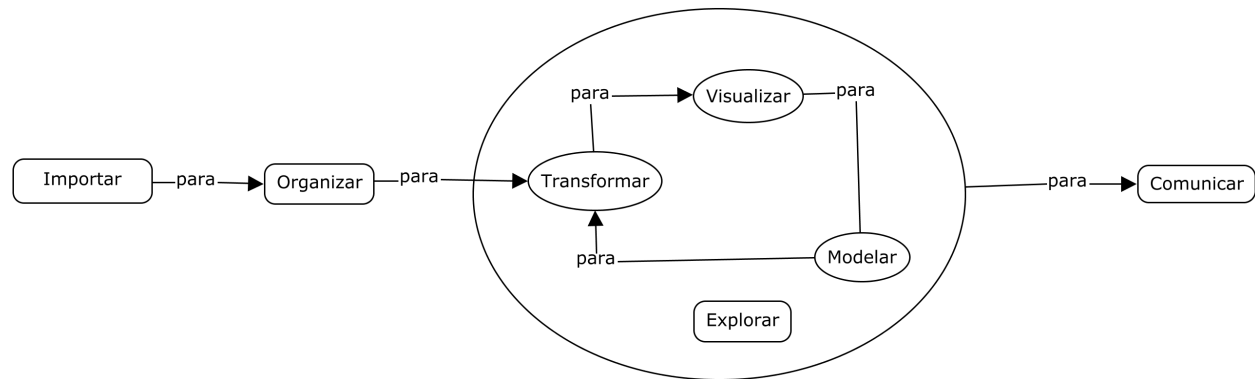


Figura 5: Adaptado de R for Data Science (Grolemund & Garrett, 2023).

Considerando cada uma das etapas deste processo, a metodologia será dividida em importação de organização dos dados, transformação, visualização, modelagem e comunicação. Todas estas etapas serão feitas usando as ferramentas que forem mais adequadas para cada tarefa, dentre elas as linguagens de programação R e Python e os softwares Excel e Rapidminer.

6.1 Importação e organização dos dados

A viabilidade e a reprodutibilidade desta pesquisa estão diretamente associadas a necessidade de acesso aos dados, por este motivo deve-se ressaltar a importância dos dados abertos do Sistema Financeiro Nacional. Ortiz (Criado et al., 2023) destaca a importância dos dados abertos que permitem que informações relevantes sejam acessíveis ao público, fortalecendo a transparência das organizações públicas e privadas, permitindo que órgãos independentes, pesquisadores e cidadãos em geral possam fiscalizar atividades governamentais e corporativas.

As séries temporais de dados macroeconômicos serão obtidas do portal de dados abertos do Banco Central do Brasil considerando o período de 2017 até 2022, usando interface de programação fornecida pelo próprio órgão através do pacote rbc (Freitas, 2022) do R. Este

conjunto de dados será composto pela taxa SELIC, PIB do país e Inflação. O dados sobre o número de investidores será obtido junto a B3, pois também são públicos.

Já os dados de preço diário dos índices do mercado financeiro e do mercado de fundos de investimento imobiliário, bem como os ativos selecionados para o trabalho serão obtidos com a ajuda do pacote `quantmod` (Ryan & Ulrich, 2023) através da interface com o site Yahoo Finance (*Yahoo Finance - Stock Market Live, Quotes, Business & Finance News*, 2023), usando a mesma janela de tempo dos dados macroeconômicos. Os dados de pagamento dos dividendos serão obtidos no site Clube do FII(ClubeFII, 2020).

A premissa para escolha dos ativos será o volume de negociação dos últimos 5 anos, assim, serão selecionados os 5 FIIs mais negociados de cada categoria de fundo de investimento imobiliário, o filtro será realizado na plataforma Clube do FII(ClubeFII, 2020) que disponibiliza.

Os dados sobre a popularidade do mercado e dos fundos analisados no Youtube serão baixados do site Google trends com o auxílio do pacote `gtrendR` (Massicotte & Eddelbuettel, 2022), a pesquisa será realizada considerando apenas acessos feitos em território nacional dentro do período delimitado neste projeto.

A última fonte de dados será a pesquisa de revisão da literatura sobre o perfil dos investidores de fundos de investimento imobiliário no Brasil, para essa pesquisa serão considerados os últimos 10 anos pois segundo dados dos relatórios da B3 (B3, 2023) este foi o período em que houve a maior variação no número de investidores pessoa física. Nessa pesquisa espera-se identificar principalmente: o grau de aversão ao risco do investidor brasileiro, os tipos de FII mais comprados e os motivos que levam ao investimento em períodos de crise.

Após a finalização da etapa de importação, os dados serão importados para uma única tabela, nela as variáveis serão transformadas para valores mensais, eliminando assim a necessidade de adaptar os dados diários das outras variáveis às especificidades do mercado financeiro que funciona somente em dias úteis, o que simplificará as análises posteriores. Entretanto os dados originais permanecerão salvos para viabilizar análises sobre os dados diários caso se julgue necessário nas etapas seguintes.

6.2 Exploração

6.2.1 Transformação e visualização

Os dados serão transformados usando o pacote *tidyverse* (Wickham et al., 2019) para permitir a visualização e modelagem que serão realizadas posteriormente, porém também serão usados outros pacotes para cálculo de estatísticas e indicadores financeiros. Nesta etapa serão calculadas as estatísticas descritivas das variáveis selecionadas usando *R* (R, 2023), além disso, os dados serão preparados para visualização das estatísticas das séries temporais no período estudado usando o pacote *ggplot2* (Wickham, 2016). Assim, serão calculados os retornos lineares dos fundos e dos índices do mercado e outras variáveis como a variação percentual e as médias móveis de todas as variáveis usando as funções do pacote *performanceanalytics* (Peterson & Carl, 2020).

As médias móveis são amplamente utilizadas em séries de dados financeiros para análise e previsão de tendências. Esses modelos, como o *Autoregressive Moving Average* (ARMA) e o *ARIMA* (*Autoregressive Integrated Moving Average*), são aplicados para reduzir a variabilidade nos dados e capturar padrões e comportamentos de longo prazo nos preços de ativos financeiros (Valle Mielke & Ribeiro Villas Boas, 2022), o que servirá para exploração dos modelos posteriormente.

Serão aplicados testes estatísticos para verificar normalidade e correlação, além disso, nesta etapa também serão feitos os testes de estacionariedade, necessários para verificar se as séries temporais apresentam tendência ou padrão ao longo do tempo (Machado Damázio et al., 2011), o que será necessário para aplicar o método para medir o grau de correlação cruzada entre as variáveis.

Será aplicada uma análise de correlação cruzada sem tendência (DCCA - Detrended Cross-Correlation Analysis) que é um método usado para analisar as correlações cruzadas entre duas séries temporais não-estacionárias na presença de não-estacionariedade. Ela quantifica as correlações cruzadas em diferentes escalas temporais (Podobnik & Stanley, 2008), esta etapa viabilizará o cálculo do ρ_{DCCA} (Zebende, 2011) para medir o nível da correlação

cruzada calculada, esta primeira análise será feita para 2 períodos distintos, de 2017 até 2019 e de 2019 até 2022, entre a variável dependente que é a variação no número de investidores e as variáveis independentes. As visualizações decorrentes desta primeira análise dos dados ajudarão na exploração e modelagem.

6.2.2 Modelagem

Nesta etapa serão testados diferentes modelos para medir a relação entre a variável dependente e a demais variáveis quantitativas usadas na pesquisa. Serão testados modelos através de implementação de aprendizado máquina usando a linguagem de programação R (R, 2023) e o software Rapidminer Studio (Rapidminer, 2023) que possui funcionalidades para otimização de modelos, predição, clusterização e identificação de outliers. O modelo com melhor performance para predição da variável dependente será escolhido e implementado em R.

Aprendizado de máquina pode ajudar a entender a relação entre duas ou mais variáveis por meio de modelagem de dados usando diversos tipos de algoritmos como regressão linear generalizada, regressão logística, árvore de decisão, *deep learning* e outros. Essas técnicas são aplicadas em diversos contextos de análise de dados financeiros (Assis et al., 2018).

6.3 Comunicação

A etapa de comunicação se dará principalmente na discussão dos achados da pesquisa com os trabalhos já publicados sobre o tema, além disso, todos os scripts ficarão disponíveis publicamente para que a pesquisa possa ser reproduzida no futuro.

A partir do presente trabalho se planeja a publicação de pelo menos 2 artigos científicos, o primeiro relacionado a revisão da literatura a ser realizada a cerca do perfil do investidor de fundos de investimento imobiliário, o segundo a respeito dos achados a partir da aplicação da metodologia apresentada.

7 Cronograma

Bibliografia

- Assis, C. A. S., Machado, E. J., Pereira, A. C. M., & Carrano, E. G. (2018). Hybrid deep learning approach for financial time series classification. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, 10(2), 54–63. <https://doi.org/10.5335/rbca.v10i2.7904>
- B3. (2020). *A descoberta da bolsa pelo investidor brasileiro*.
- B3. (2023). *Boletim mensal FII*. <https://www.b3.com.br/data/files/FC/D2/01/14/E020881064456178AC094EA8/Boletim%20FII%20-%2004M23.pdf>
- Cesário, J. M. D. S., Flauzino, V. H. D. P., & Mejia, J. V. C. (2020). Metodologia científica: Principais tipos de pesquisas e suas características. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 23–33. <https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas>
- ClubeFII. (2020). *Clube FII - O maior site de Fundos Imobiliários do Brasil*. <https://www.clubefii.com.br>
- Criado, M. O. de U., Abella, A., & García-Luna, D. (2023). Open data-set identifier for open innovation and knowledge management. *Journal of Knowledge Management*. <https://doi.org/10.1108/JKM-07-2022-0514>
- Freitas, W. (2022). *Rbcb: R interface to brazilian central bank web services*. <https://CRAN.R-project.org/package=rbcb>
- Grolemund, H. W., & Garrett. (2023). *Welcome / R for Data Science*. <https://r4ds.had.co.nz/>
- Jabr H. D. Omar. (2008). *Taxa de juros: comportamento, determinação e implicações para a economia brasileira*.
- Jacomassi, G. A., & Oliveira, E. C. D. (2022). TAXA SELIC E INVESTIDORES (PESSOA FÍSICA) EM RENDA VARIÁVEL: ESTUDO COM DADOS DA B3. *REVISTA FOCO*, 15(2), e352. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v15n2-009>
- Lao, J., Liu, Y., Yang, Y., Peng, P., Ma, F., Ji, S., Chen, Y., & Tang, F. (2021). Time series decomposition into dyslipidemia prevalence among urban Chinese population: secular and seasonal trends. *Lipids in Health and Disease*, 20(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01541-6>

- Machado Damázio, J., Serra Costa, F., & Elvira Piñeiro Maceira, M. (2011). Testes estatísticos de estacionariedade no valor esperado para séries temporais com dependência temporal sensíveis a mudanças graduais ou abruptas. *Cadernos Do IME - Série Estatística*, 30(0), 35. <https://doi.org/10.12957/cadest.2011.15729>
- Massicotte, P., & Eddelbuettel, D. (2022). *gtrendsR: Perform and display google trends queries*. <https://CRAN.R-project.org/package=gtrendsR>
- Moreira, F. (2021). *20^a Conferência Internacional da LARES*. <https://doi.org/10.15396/LARES-2021-4DPY>
- Neto, A. A. (2014). *Mercado financeiro* (12th ed., Vol. 1). Atlas.
- Peterson, B. G., & Carl, P. (2020). *PerformanceAnalytics: Econometric tools for performance and risk analysis*. <https://CRAN.R-project.org/package=PerformanceAnalytics>
- Podobnik, B., & Stanley, H. E. (2008). Detrended Cross-Correlation Analysis: A New Method for Analyzing Two Non-stationary Time Series. *Physical Review Letters*, 100(8), 084102. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.100.084102>
- R: The r project for statistical computing. (2023). <https://www.r-project.org/>
- Rapidminer. (2023). *Rapidminer studio*. <https://rapidminer.com/platform/>
- Ryan, J. A., & Ulrich, J. M. (2023). *Quantmod: Quantitative financial modelling framework*. <https://CRAN.R-project.org/package=quantmod>
- Scolese, D., Bergmann, D. R., Silva, F. L. D., & Savoia, J. R. F. (2015). Análise de estilo de fundos imobiliários no brasil. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 9(23), 24. <https://doi.org/10.11606/rco.v9i23.83452>
- Valle Mielke, L., & Ribeiro Villas Boas, P. (2022). *ANAIS DO II WORKSHOP DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA e COMPUTAÇÃO APLICADAS à INDÚSTRIA*. <https://doi.org/10.17648/wmecai-2022-154043>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. <https://ggplot2.tidyverse.org>
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L. D., François, R., Grolemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T. L., Miller, E., Bache, S. M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D. P., Spinu, V., ... Yutani, H. (2019). *Welcome to the {tidyverse}*. 4, 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>

Yahoo finance - stock market live, quotes, business & finance news. (2023). <https://finance.yahoo.com/>

Zebende, G. F. (2011). DCCA cross-correlation coefficient: Quantifying level of cross-correlation. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 390(4), 614–618. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.10.022>