

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**



**A APLICAÇÃO DA CIÊNCIA DE DADOS PARA ANÁLISE DE FUNDOS  
IMOBILIÁRIOS COM FOCO NA CARTEIRA DE GALPÕES LOGÍSTICOS  
NO BRASIL**

**VICTOR BORGES PEREIRA**

**GOIÂNIA,  
2023**

**VICTOR BORGES PEREIRA**

**A APLICAÇÃO DA CIÊNCIA DE DADOS PARA ANÁLISE DE FUNDOS  
IMOBILIÁRIOS COM FOCO NA CARTEIRA DE GALPÕES LOGÍSTICOS  
NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Escola politécnica, da Pontifícia  
Universidade Católica de Goiás, como parte  
dos requisitos para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Computação

Orientador: Prof. Me. André Luiz Alves

**GOIÂNIA,  
2023**

**VICTOR BORGES PEREIRA**

**A APLICAÇÃO DA CIÊNCIA DE DADOS PARA ANÁLISE DE FUNDOS  
IMOBILIÁRIOS COM FOCO NA CARTEIRA DE GALPÕES LOGÍSTICOS  
NO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Computação, e aprovado em sua forma final pela Escola Politécnica, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

Prof. Me. Ludmila Reis Pinheiro dos Santos  
Coordenador de Trabalho de Conclusão de Curso

Banca examinadora:

---

Orientador: Prof. Me. André Luiz Alves

---

Prof. Esp. Nágela Bitar Lobo

---

Prof. Me. Joriver Rodrigues Canedo

**GOIÂNIA  
2023**

Dedico este trabalho ao meu Deus, à minha família e amigos que sempre me apoiaram em meus estudos e desafios encontrados pelo caminho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que está sempre me apresentando desafios novos e me abençoando para que eu consiga superá-los.

Agradeço aos meus professores de curso, que me ensinaram não só a ser um bom profissional, como uma a pessoa que me tornei nos dias de hoje.

Agradeço aos meus parentes que sempre me apoiaram nas minhas escolhas e me deram base para realizar o curso.

Agradeço aos meus amigos que me auxiliaram diversas vezes com conselhos e conversas.

## RESUMO

Com a pandemia, houve um aumento exponencial nas compras pela internet, porém, essa prática é algo que cativou bastante as pessoas e que veio para ficar, pelo motivo ser mais prático para fazer compras de todos os tipos. Entretanto, esses produtos precisam de lugares para serem guardados até chegar no cliente final. Paralelo a isso, também houve um grande aumento da quantidade de galpões logísticos para o armazenamento, os quais tiveram mais procura de investimentos e conseqüentemente maiores dividendos pagos. Como o mercado de fundos imobiliários tem atraído muitas pessoas no Brasil que buscam uma estabilidade financeira mais segura, por meio de renda passiva, esses investidores passaram a observar uma interessante oportunidade. Porém existem diversos fatores a serem analisados nesse mercado antes de fazer um investimento, como: dividendos, armazenamento, investimentos passados, localização e gastos num geral. Esse trabalho tem como objetivo fazer um estudo a respeito de galpões logísticos utilizando a ciência de dados e verificar como eles vêm se comportando em relação aos fatores considerados por investidores ultimamente e padrões ocorridos.

**Palavras-chave:** Fundos Imobiliários. Galpões logísticos. Internet. Ciência de Dados.

## **ABSTRACT**

*With the pandemic, there has been an exponential increase in internet shopping, however, this practice is something that has captivated people a lot and is here to stay, for the reason that it is more practical for shopping of all kinds. However, these products need places to be stored until they reach the end customer. Parallel to this, there was also a large increase in the number of logistic warehouses for storage, which had more demand for investments and consequently higher dividends paid. As the real estate funds market has attracted many people in Brazil who are looking for safer financial stability through passive income, these investors began to observe an interesting opportunity. However, there are several factors to be analyzed in this market before making an investment, such as: dividends, storage, past investments, location and expenses in general. This work aims to carry out a study on logistics warehouses using data science and verify how they have been behaving in relation to the factors considered by investors lately and the patterns that have occurred.*

*Keywords: Real Estate Funds. Logistic sheds. Internet. Data Science.*

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
1.1	Geral .....	16
1.2	Específico.....	16
1.3	Organização do trabalho .....	16
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	Ciência de Dados .....	18
2.1.1	Machine Learning.....	19
2.1.2	Big Data.....	20
2.2	Dados .....	23
2.3	Fundos Imobiliários .....	23
2.4	A Ciência de Dados aplicada a fundos imobiliários.....	25
3.	MATERIAIS E MÉTODOS.....	26
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.	CONCLUSÃO.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
5.1	Informações a respeito do fundo imobiliário obtido .....	48
5.2	Ciência de dados e Mercado de Fundos imobiliários .....	56
5.3	Modelo para previsão de fundos imobiliários .....	58
	REFERÊNCIAS.....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interdisciplinaridade da Ciência de Dados.....	18
Figura 2 – Os Vs do Big Data .....	21
Figura 3 - Requisição para obtenção de dados .....	28
Figura 4 - Bibliotecas utilizadas.....	31
Figura 5 - Tipos de dados categóricos e numéricos .....	32
Figura 6 - Remoção de dados insignificantes para a análise.....	33
Figura 7 - Código para retirada de valores infinitos.....	34
Figura 8 - Código para retirada de valores nulos .....	34
Figura 9 – Colunas das tabelas obtidas .....	36
Figura 10 – DY (12M) Acumulado .....	39
Figura 11 – DY (12M) Média .....	40
Figura 12 – Vacância Física.....	40
Figura 13 – Vacância Financeira.....	41
Figura 14 – P/VPA.....	42
Figura 15 – Quantidade de Ativos.....	43
Figura 16 – Variação Patrimonial .....	44
Figura 17 – DY Ano .....	45
Figura 18 – Liquidez Diária .....	46
Figura 19 – Função para obtenção da melhor oportunidade .....	47
Figura 20 – Resultado da função.....	48
Figura 21 – Resultado da função.....	48
Figura 22 - Dividendos do GGRC11 .....	50
Figura 23 – Localizações dos ativos do fundo.....	51
Figura 24: Código modelo de regressão linear múltipla .....	60
Figura 25: Resultado obtido pelo modelo.....	61

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 - Definições dos FIs .....	24
-------------------------------------	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
CEPAC	Certificados de potencial adicional de construção,
CRI	Certificados de recebíveis imobiliários
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
FII	Fundos imobiliários
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
LCI	Letras de crédito imobiliário
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
LH	Letras hipotecárias
ML	<i>Machine Learning</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>



## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com exame invest. (2022), os fundos de investimento imobiliários (FII) foram regulamentados no Brasil pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) no ano de 1993. Apesar dos 29 anos de história, muitos brasileiros ainda não sabem do que se trata os FII.

FII são fundos destinados à aplicação em empreendimentos imobiliários, o que inclui, além da aquisição de direitos reais sobre bens imóveis, o investimento em títulos relacionados ao mercado imobiliário, como letras de crédito imobiliário (LCI), letras hipotecárias (LH), cotas de outros FII, certificados de potencial adicional de construção (CEPAC), certificados de recebíveis imobiliários (CRI), e outros previstos na regulamentação. Entre os FII que investem apenas em ativos reais, há ainda aqueles que se especializam em nichos de empreendimentos específicos, como escritórios, shopping centers, galpões para armazenamento e distribuição de mercadorias, hotéis, escolas, hospitais, lojas, agências bancárias etc. (PORTAL DO INVESTIDOR)

Reconhecendo a importância que o imobiliário comercial tem assumido no desenvolvimento das cidades (WIJBURG; AALBERS, 2017) O mercado imobiliário, mesmo com seus altos e baixos, é um forte aliado para a economia. Atualmente, considerando o ano de 2022, podemos observar uma ascensão, mesmo com os adventos da pandemia. O que se pode concluir, é que o setor imobiliário reage, responde e funciona de acordo com a economia do país. Essa indústria reflete também no PIB do Brasil, pois é uma indústria de extrema importância. (SANTANA, 2022)

Um fundo imobiliário de galpões logísticos tem investimentos em imóveis cujo foco está nas operações logísticas. Um centro de distribuição de um grande site de e-commerce, por exemplo, pode ser um imóvel que faz parte dos fundos imobiliários de galpões logísticos. São estruturas voltadas para a gestão de atividades relacionadas principalmente ao estoque de produtos, o que inclui recebimento, armazenagem, separação e despacho dos itens. Em alguns casos, as localizações desses galpões são distantes dos centros urbanos que são o destino dos produtos armazenados. (WARREN, 2021)

Para uma empresa que tem uma operação logística considerável, possuir um galpão para fazer a movimentação de produtos é essencial para uma gestão mais eficiente. Mas, nem sempre há recursos disponíveis para a compra ou construção desse espaço, dado que o investimento inicial é bem alto. O FII entra nesses casos, onde a empresa decide alugar galpões de terceiros, como gestora do fundo, efetua a compra do imóvel e disponibiliza o aluguel para organizações que buscam um local para implementar suas operações. (WARREN, 2021)

Em 1º de setembro de 2020, a empresa *Whole Foods* abriu um novo local no *Brooklyn*. Normalmente a ocasião não mereceria cobertura nacional, porém esta não era uma típica *Whole Foods* – nem as circunstâncias normais. O COVID-19 já havia ceifado cerca de 200.000 vidas nos Estados Unidos. Pedidos de permanência em casa e requisitos de distanciamento social forçaram centenas de milhares de empresas a fechar, muitas delas permanentemente (SUNDARAM, 2020)

Esta “loja” nunca receberá clientes em suas portas. No lugar dos bares, balcões de café e comidas preparadas que os clientes apreciam na mercearia sofisticada, há apenas mais corredores de estoque. Estantes modulares sem adornos estocam latas, garrafas e outros produtos secos. Este novo *Whole Foods* está organizado de acordo com uma lógica totalmente diferente – como armazém, centro de distribuição, facilidade logística (MELENDEZ, 2020)

De acordo com Douglas Cunha (2021), o volume de vendas online em 2020 cresceu 47% só no primeiro semestre de 2020. Em 2021, o cenário é ainda mais otimista: com um crescimento de 26% no e-commerce brasileiro. Como consequência do momento atual, os consumidores estão cada vez mais pressionando os varejistas a interagirem em tempo real, proporcionando uma melhor experiência de compra.

Para começar a entender a ciência de dados, primeiro deve-se saber o que são os dados. Dados são valores atribuídos a algo. Estes valores não precisam ser necessariamente números. Eles também podem ser, por exemplo, conceitos ou posições em um mapa. Dados podem ser medidos ou mensurados por meio de instrumentos, mas também podem ser atribuídos de forma arbitrária. No geral, os dados podem ser divididos em dois tipos principais: qualitativos, onde é tudo o que se refere

à qualidade de algo e quantitativos, ou seja, dados que são mensuráveis ou se referem a números. (ESCOLA DE DADOS, 2022)

A ciência de dados é o estudo dos dados e com isso, extrair *insights* significativos para os diversos tipos de negócios. Ela é uma abordagem multidisciplinar que combina princípios e práticas das áreas de matemática, estatística, inteligência artificial e engenharia da computação para analisar gigantescas quantidades de dados. Essa análise ajuda os cientistas de dados a fazer previsões e responder perguntas como o que aconteceu, por que aconteceu, o que acontecerá e o que pode ser feito com os resultados para otimizar o negócio. (AWS, 2022)

*Data Science* ou Ciência de Dados é uma área que já existe há mais de 30 anos, mas vem ganhando destaque mesmo é nos últimos anos, devido ao *Big Data*. O desenvolvimento de áreas como a *machine learning* (ML) reforçam o crescimento e a importância da Ciência de Dados, mas não é apenas neste ramo que este campo é bastante válido, sendo que é cada vez mais comum empresas se beneficiarem do estudo para a tomada de decisões, de forma a alavancar os seus crescimentos. (SILVEIRA, 2022)

A ciência de dados revela tendências e produz as informações que os mais diversos ramos podem usar para tomar melhores decisões. Além disso, também cria produtos e serviços mais inovadores. E, talvez, o mais importante da área seja que ela permite que os modelos de ML aprendam com as grandes quantidades de dados que são fornecidos a eles, ao invés de dependerem exclusivamente de analistas de negócios para gerar descobertas a partir dos dados. (ESCOLA SUPERIOR DE REDES, 2022)

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018, foi promulgada para proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e a livre formação da personalidade de cada indivíduo. A Lei é sobre o tratamento de dados pessoais, dispostos em meio físico ou digital, feito por pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, englobando um amplo conjunto de operações que podem ocorrer em meios manuais ou digitais. (GOV, 2018)

É relevante estudar esse tema, pois a ciência de dados é de extrema importância, sendo usada em diversos setores, de negócios a saúde, ajudando a melhorar os resultados e eficiência de processos e serviços. Além disso, tem várias especializações,

às vezes chamadas de ciclos ou fases. É possível desenvolver expertise em uma área específica ou abranger todas elas. (BELLANI, 2022).

Diante deste contexto, esse projeto visa responder a seguinte questão de pesquisa: - **Como a ciência de dados pode auxiliar na escolha de fundos de investimento imobiliários e previsões para o mercado imobiliário de galpões no Brasil, levando em consideração as novas tecnologias utilizadas para melhorar a logística?**

### 1.1 Objetivo Geral

- Identificando e analisando dados de fundos imobiliários de galpões brasileiros e observar padrões encontrados em épocas específicas do ano, além de verificar como eles vêm se comportando nos últimos tempos.

### 1.2 Objetivos Específicos

- Analisar dados dos maiores FII de galpões brasileiros e seus estoques.
- Definir, com menor risco, os melhores fundos para investimentos.

### 1.3 Organização do trabalho

O trabalho foi elaborado em 5 capítulos, de maneira a obter os resultados esperados, citados nos itens 1.1 e 1.2. No capítulo 2 serão abordados os conceitos teóricos preexistentes sobre o tema para verificar o estado do problema a ser pesquisado.

No capítulo 3 serão abordados os materiais e métodos utilizados para a realização do trabalho. No capítulo 4 serão apresentados os resultados e discussão utilizando gráficos com os dados obtidos na pesquisa, demonstrando a sua importância no processo.

Por fim, no capítulo 5 serão apresentadas as considerações finais, onde será feito uma síntese, unindo as ideias e apresentando resultados obtidos para resposta ao problema indicado e trabalhos futuros.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

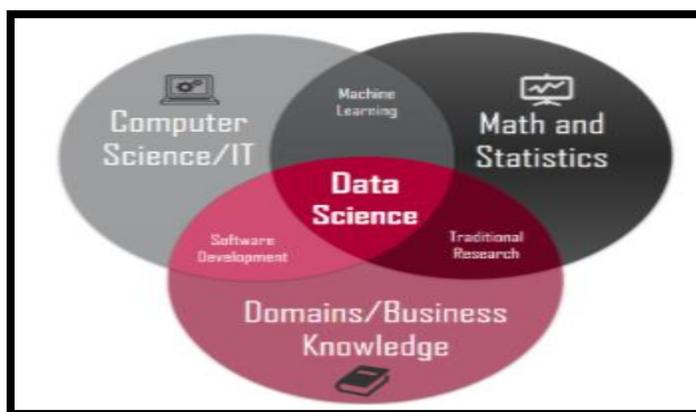
Este capítulo traz os principais conceitos a respeito de Fundos Imobiliários, Ciência de Dados, métodos e técnicas utilizados para esta prática. Além disso, traz também trabalhos relevantes relacionados a este tema.

## 2.1 Ciência de Dados

Desde os anos 1970 a cada dois anos a nossa capacidade de processamento praticamente dobrou. E com esse grande aumento na quantidade de dados e na capacidade de processamento, um novo conceito surgiu, o Big Data. E com a necessidade de analisar e tentar extrair desse grande volume de dados informações úteis, surge a Ciência de dados, que também é considerada como uma versão mais recente do *Business Intelligence* (BI). Entretanto o termo Ciência de Dados só foi surgir apenas nos anos 2000. (CAVIQUE, 2014)

Segundo a definição de William S. Cleveland, um dos pioneiros da área, ciência de dados é "a arte de extrair conhecimento a partir de dados". Isso envolve a coleta, armazenamento, processamento, análise e visualização de grandes quantidades de dados, usando ferramentas como programação, estatística, aprendizado de máquina e inteligência artificial, que podem ser vistos na figura 1. Ela pode ser usada para prever o comportamento do consumidor, otimizar a produção em uma fábrica, identificar fraudes em transações financeiras, desenvolver tratamentos médicos mais eficazes e muito mais.

**Figura 1 – Interdisciplinaridade da Ciência de Dados.**



Fonte: Atlantic, (2021).

Mesmo levando em consideração as semelhanças, ambas as ciências, BI e ciência de dados, possuem funções e abordagens diferentes. Enquanto BI utiliza uma análise de dados "descritiva" ou "retrospectiva" para tentar responder à pergunta "o que

aconteceu?", a ciência de dados faz uso da análise preditiva e tenta descobrir "o que vai, ou pode acontecer?" (FABRIS, 2017)

### 2.1.1 *Machine Learning*

*Machine Learning*, seria a capacidade de um agente racional de adquirir conhecimento identificando padrões em dados. Um conjunto de dados é uma coleção de exemplos, que, por sua vez, é uma coleção de características desses dados. (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Segundo Russell e Norvig (2009), existem três principais tipos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado e reforçado. No aprendizado não supervisionado, o agente é capaz de identificar padrões no conjunto de entrada sem ter um conjunto de saída como referência. Já no aprendizado supervisionado, o objetivo do agente é gerar uma função que mapeia, o mais próximo possível, o conjunto de entrada ao conjunto de saída. E no aprendizado reforçado, o agente aprende através de uma série de tentativas e erros, em um sistema de recompensas. O aprendizado abordado neste trabalho é do tipo supervisionado.

Em um aprendizado supervisionado, a função mapeadora é nomeada como hipótese. Nesse caso, tem como objetivo selecionar um modelo e uma técnica de otimização, de modo que o modelo define o domínio da hipótese e a técnica de otimização é responsável por encontrar a melhor hipótese nesse domínio. O processo de otimização consiste em minimizar uma função de perda, e em consequência minimizar a taxa de erro, durante o treinamento. A taxa de erro representa o quão longe está da solução ideal a hipótese. (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Segundo Goodfellow, Bengio e Courville (2016), uma taxa de erro baixa pode não significar que a hipótese conseguirá generalizar bem para valores não conhecidos. Esse é um dos principais desafios do *Machine Learning*, que pode levar aos problemas de sub-ajuste (*underfitting*) e sobre-ajuste (*overfitting*). *Underfitting* acontece quando a solução é muito simples para um problema complexo, deixando a hipótese muito

genérica. Já *overfitting* acontece quando a solução é muito complexa para um problema simples, deixando a hipótese muito específica.

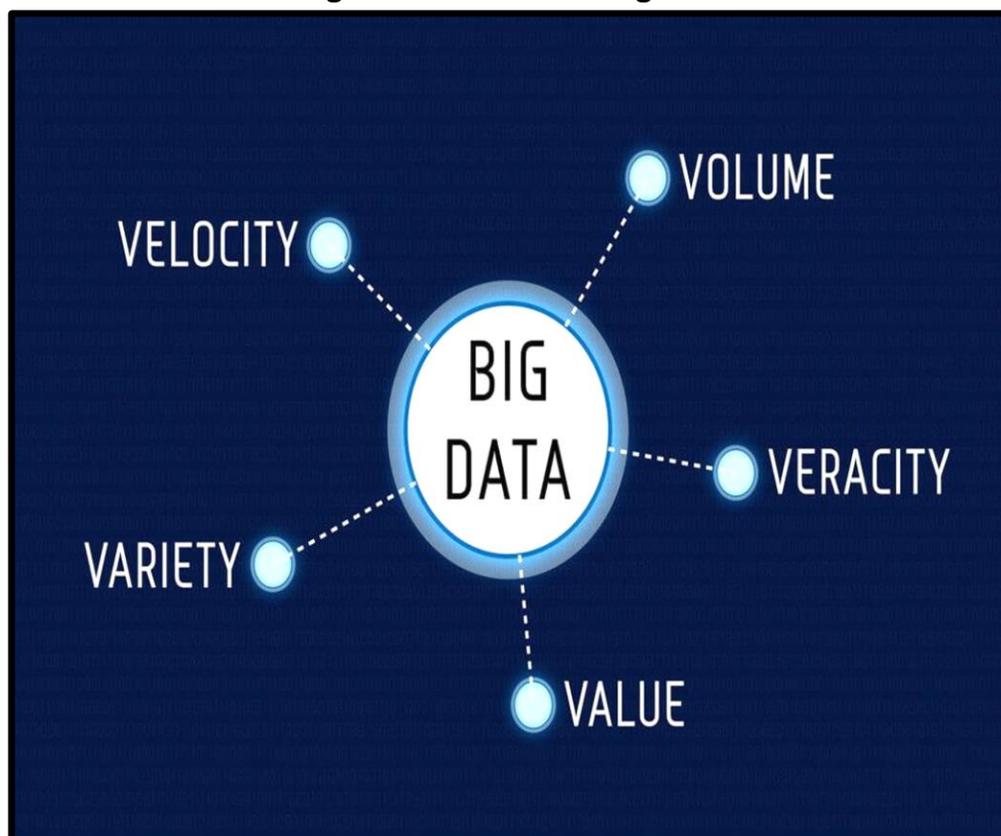
## 2.1.2 Big Data

Machado (2018), enfatiza ao dizer:” ...*Big Data* é o termo na computação utilizado para descrever grandes volumes e variações de dados, que precisam ser processados em uma alta velocidade e gerar informações para maior visibilidade e tomada de decisões.”

O termo surgiu para se referir às aplicações de computadores que utilizam grandes volumes de dados em diferentes formatos, que podem ser lidos, agrupados, convertidos, analisados com técnicas estatísticas, matemáticas e computacionais, criando um tipo de conhecimento chamado “*Data Insight*”, algo conclusivo e novo com os dados originais. (NETO, 2021).

*Big Data* fica cada vez mais relevante à medida que há um aumento sem precedentes na quantidade de dados gerados a cada dia. As tecnologias de *Big Data* trazem novas formas para processamento de dados. Tais tecnologias descrevem uma nova geração de arquiteturas, projetadas para extrair valor de uma gigantesca variedade de dados, que permitem e precisam de alta velocidade de processamento. O objetivo é transformar esses dados em informações importantes e valiosas no âmbito de gestão de negócios. (MACHADO, 2018).

Figura 2 – Os Vs do Big Data



Fonte: Totvs (2023)

Definições dos conceitos contidos na figura 2:

- Volume: a grande quantidade de informações geradas a todo momento está intrinsecamente relacionada a ele;
- Velocidade (*Velocity*): este aspecto está relacionado à rapidez considerável com que os dados são gerados na atualidade. Além das plataformas de redes sociais, há uma infinidade de transações sendo realizadas de forma contínua. Por exemplo, transações realizadas com cartões de crédito necessitam de aprovação, assim como negociações e aquisições de ações, análises de variações nas taxas de câmbio de moedas estrangeiras, entre outras situações semelhantes;

- Variedade (*Variety*): envolve uma grande variedade de informações, não só apenas tabelas e banco de dados, também engloba imagens (fotos, ilustrações, prints de tela etc.), áudios, vídeos, dados de reconhecimento faciais, dados produzidos via IoT;
- Veracidade (*Veracity*): se refere à qualidade dos dados, como dados vêm de muitas fontes diferentes, fica difícil vincular, combinar, limpar e transformar dados entre sistemas;
- Valor (*Value*): essas informações produzidas precisam ser relevantes para o negócio, gerando conteúdos que agreguem valor. (TOTVS, 2023)

Como nem todos os dados são considerados os mesmos, existem três tipos de dados em *Big Data*, eles são:

- Dados Sociais (*Social Data*): eles têm sua origem nas pessoas e revelam características de seus comportamentos.
- Dados Empresariais (*Enterprise Data*): eles têm sua origem nas empresas e revelam seus processos, nível de produtividade e outros detalhes.
- Dados das Coisas (*Data of Things*): eles têm sua origem nas informações coletadas por dispositivos IoT, sensores inteligentes e outros dispositivos similares. (TOTVS, 2023)

Essas informações (*Insights*), geradas a partir dos dados, podem resultar em um sólido apoio na decisão de mudanças na orientação de negócios, ou na criação de um novo produto. Quando um novo produto é criado a partir de *Insights* ele é chamado de *Data-Driven Product* (Produto Orientado a Dados). *Insights* podem revolucionar uma organização e seus negócios. As organizações que se valem desta tecnologia são conhecidas como *Data-Driven Companies* (Companhia Orientada a Dados). (NETO, 2021).

## 2.2 Dados

Dados são observações documentadas ou resultados da medição. A grande disponibilidade dos dados oferece oportunidades para a obtenção de informações. Os dados podem ser obtidos de duas formas, que são: pela percepção através dos sentidos (por exemplo observação) ou pela execução de um processo de medição. A Figura abaixo ilustra as fontes dos dados. (Unicamp).

Dados podem ser estruturados, semiestruturados e não estruturados. Independentemente do tipo, eles ficam sempre armazenados em “arquivos” distribuídos através das redes (NETO, 2021)

De acordo com Neto (2021), os dados estruturados são organizados em linhas e colunas num formato de tabela. Em bancos de dados relacionais, esses dados apresentam campos bem definidos. Tais bancos de dados são muito eficientes no processamento e recuperação dos dados armazenados ali. Planilhas eletrônicas em conjunto com a linguagem de consulta estruturada (SQL), usada nos bancos de dados relacionais, são meios próprios para acesso e manipulação desses dados estruturados.

Dados Semiestruturados são dados com uma organização diferente. Faz se necessária uma prévia análise dos dados para conseguir identificar a estrutura desses formatos. Geralmente os dados semiestruturados são provenientes da Web, nos formatos JSON e XML. Caso o formato seja XML Schema, então os dados estarão estruturados (NETO, 2021).

São chamados de dados não estruturados, quando não existe uma estrutura lógica de composição e organização. São dados de áudio, vídeo, e-mails, documentos de textos em geral, por exemplo: posts de blogs e dados gerados por aplicativos de Redes Sociais, como posts do Twitter. Esses dados requerem um pré-processamento para que haja uma análise (NETO, 2021).

## 2.3 Fundos Imobiliários

“...os fundos de investimentos imobiliários instituídos pela Lei 8.668/1993 são caracterizados por reunir recursos para aplicar em ativos imobiliários na forma de apartamentos fechados por prazo determinado ou indeterminado. (BACCI, 2014, p.53).”

Segundo André Bacci, (2014), a CVM é responsável por autorizar, regulamentar e fiscalizar os FIs, que devem ser administrados por instituições financeiras. Os rendimentos distribuídos pelos FIs são isentos de tributação para pessoas físicas em determinadas circunstâncias.

Os FIs são definidos e regulamentados em diversas leis, portarias normativas e regulamentos, de diversos entes como poder público (legislação), Receita Federal (tributação) e comissões de valores mobiliários (regulamentação e fiscalização). Apresentados no quadro 01.

**Quadro 1 - Definições dos FIs**

Instrumento	Resumo
Lei 8.668/1993	Criação dos FIs.
Instrução CVM 205/1994	Constituição, funcionamento e administração de FIs.
Instrução CVM 206/1994	Normas contábeis e publicações aplicáveis a FIs.
Lei 9.514/1997	Criação do SFI, das companhias securitizadoras e dos CRIs.
Lei 9.779/1999	Regra de distribuição e tributação de resultados, tributação de aplicações financeiras.
Lei 10.931/2004	Criação das LCI e das CCI.
Lei 11.033/2004	Tributação do mercado financeiro e de capitais.
Lei 11.196/2005	Isenção de rendimentos de FII para pessoas físicas.
Instrução CVM 472/2008	Constituição, administração, oferta pública, distribuição de cotas e divulgação de FII.
Lei 12.024/2009	Isenção de IR para investimentos de FII em CRI, LCI, LH e em contas de outros FIs.
Instrução CVM 516/2011	Revisão das normas contábeis e publicações aplicáveis a FIs.
Ofício Circular CVM/SIN/SNC 01/2014	Regulamenta a regra dos 95%.
Consulta Cosit 181	Responde que ganho de capital dentro de fundo de fundos é tributado.

Fonte: André Bacci (2014)

Existem vários tipos de fundos imobiliários, dentre eles, tem-se: Laje, Prédio, Saletas, Imóveis rente à rua, Galpão e *Shopping Centers*. Esse trabalho terá como foco, o estudo dos fundos imobiliários de Galpões. Mais precisamente, os galpões logísticos.

Os galpões são grandes ambientes cobertos, geralmente são térreos, contendo apenas um “andar”, costumam ter pé direito elevado e telhado sustentado por estruturas de metal. Tem como objetivo, um grande vão coberto para o desenvolvimento de atividades de armazenamento, logística ou indústria. Tem como maior vantagem o baixo custo de construção e manutenção, porém rendem menos em termos de aluguel por metro quadrado. (BACCI, 2014)

Os galpões para logística são mais genéricos, sem as grandes mudanças específicas exigidas pelos processos industriais. Os galpões logísticos estão localizados nas cidades ou perto das principais estradas (BACCI, 2014). Porém com o grande crescimento de compras pela internet, essas distâncias entre os galpões e as cidades ficam cada vez mais problemáticas, pois como a quantidade de entregas é grande, várias viagens são necessárias.

Galpões para destinos industriais geralmente estão fora das cidades (devido a condicionantes ambientais), muitas vezes em áreas industriais, áreas que concentram apenas tais aplicações. Pela sua particularidade, os contratos atípicos são mais comuns no setor, sendo que nos casos logísticos é mais comum o surgimento de contratos típicos e contratos atípicos. Galpões com destinação logística são commodities, sujeitos a ciclos como os imóveis de laje. Já os galpões industriais têm seus ciclos associados às indústrias que se instalam neles. (BACCI, 2014)

## 2.4 A Ciência de Dados aplicada a fundos imobiliários

Na era da informação, não é mais necessário tomar decisões no escuro. Com uma grande quantidade de dados disponíveis em todas as áreas, inclusive no mercado imobiliário, empreendedores e executivos têm nas mãos informações muito valiosas e relevantes que, se analisadas da forma correta, podem auxiliar nos negócios. O *Big Data* e a Inteligência Artificial proporcionam uma ferramenta poderosa ao mercado imobiliário. Com uma análise de dados inteligente nas mãos é possível acelerar processos complexos e proporcionar uma série de benefícios às empresas e gestores. (DATALAND, 2022)

Um acontecimento do impacto da Ciência de Dados no mercado imobiliário é “narrado por Andrea Ialenti”, que utilizou seus conhecimentos quando ele e a esposa

decidiram comprar uma nova casa em Dublin, capital da Irlanda, em 2020.(ILUMEO, 2021)

O cenário imobiliário local possuía poucos imóveis para o orçamento do casal, principalmente levado em consideração as áreas de alta demanda da cidade, uma baixa qualidade de imóveis, por conta que os donos não tinham muito interesse em reformar antes de vender, fazendo com que os compradores precisassem custear reformas e finalmente poderem se mudar, as vendas são baseadas em um sistema de licitação e elas costumam ultrapassar o preço inicial pedido. (ILUMEO, 2021)

Como todos que procuram um imóvel para comprar, Andrea queria encontrar a casa perfeita, no local perfeito, a um preço acessível. E a Ciência de Dados o ajudou muito na pesquisa. Onde ele fez uma captura de informações em massa dos sites de imobiliárias e outros sites, como localização, características dos imóveis, preço médio, tempo disponível da casa no mercado, tipo de imóvel: se casa, apartamento ou construção nova e aprimorou os dados coletados para poder descobrir, por exemplo, quais imóveis ficavam a, no máximo 50 metros do centro da cidade, com o uso de APIs como *Google Places*, de *Geocoding* e de *Rotas*. (ILUMEO, 2021)

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa, segundo sua natureza é um resumo de assunto, onde busca explicar a área do conhecimento do projeto, indicando sua evolução histórica e estado da arte, como resultado da investigação das informações obtidas, levando ao entendimento de suas causas e explicações. É necessário que o autor tenha conhecimento sólido da área e de seu desenvolvimento, bem como dos problemas em aberto. Também espera-se indicar causas e efeitos que vão além do que se pode ler nos trabalhos já publicados. (WAZLAWICK, 2014).

Segundo os objetivos é uma pesquisa descritiva e exploratória. Muitas vezes considerada como a primeira parte do processo de pesquisa, na pesquisa exploratória não necessariamente o autor tem um objetivo ou hipótese já definida em mente (WAZLAWICK, 2014). Onde tem-se como objetivo estudar dados observados e compreender seus motivos e explicações. Para isso, foram obtidos dados e fatos, os quais serão compreendidos mais a frente através das análises descritiva e exploratória de dados, mais precisamente, na seção 4 deste trabalho.

Levando em consideração os procedimentos técnicos, trata-se de uma pesquisa documental para análise dos documentos e dados ainda não sistematizados (Wazlawick, 2014). Justifica-se a escolha pois o mercado de fundos imobiliários de galpões logísticos ainda não é explorado conforme seu potencial e seus padrões mudam de forma constante a cada ano por conta de alguns fatores, como promoções de produtos, datas comemorativas etc.

Referente aos meios de investigação, foi adotado a pesquisa bibliográfica, que conforme Gil (2017), é elaborada a partir de materiais já publicados, podendo incluir livros, teses, materiais disponibilizados na Internet, revistas, entre outros. A principal vantagem é permitir uma sucessão de fenômenos maior do que seria capaz de pesquisar diretamente.

Logo após isso, serão categorizados e destacados os métodos e as práticas mais relevantes em relação a elaboração de previsões para o mercado imobiliário, o que remete a definição de uma pesquisa experimental, bibliográfica e documental (WAZLAWICK, 2014).

Para a pesquisa experimental serão aplicados os passos definidos por (GARCES 2010). Sendo eles:

- Determinar um objeto de estudo, formular o problema e construir a hipótese: Como o mercado de fundos imobiliários de galpões logísticos brasileiro vem se comportando após a pandemia do COVID-19.
- Decidir quais as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo: Escolha das variáveis que influenciam no objeto de estudo, neste caso os valores de estoque, gastos operacionais e valores dos fundos no mercado imobiliário de galpões e valores de estoque, gastos operacionais.
- Definir o desenho experimental e/ou plano experimental: As análises serão feitas com dados reais e simulados de galpões brasileiros existentes. Seguindo as seguintes etapas:
  - Amostragem dos dados: Serão simulados a partir de grandes galpões logísticos brasileiros, como por exemplo os XPLG11 e serão obtidos dados reais por meio dos sites: <https://www.kaggle.com> (datasets) e <https://www.fundsexplorer.com.br/ranking> (dados brutos) utilizando requisições com python.

**Figura 3 - Requisição para obtenção de dados**

```
url = 'https://www.fundsexplorer.com.br/ranking'
headers = {
    'User-Agent':
        'Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 10_11_4) AppleWebKit/537.36'
        ' (KHTML, like Gecko) Chrome/51.0.2704.103 Safari/537.36'
}

response = requests.get(url, headers=headers)
if response.status_code == 200:
    df = pd.read_html(response.content, encoding='utf-8')[0]
```

Fonte: Autoria Própria (2022)

- Pressionando o sistema: Submetendo a análise a grandes quantidades de dados para obter uma previsão mais precisa.

- Aplicação das boas práticas: Inserir metodicamente as práticas estudadas para fazer o levantamento dos principais dados a serem analisados e classificar os melhores métodos a serem aplicados em cada seguimento.
- Determinação dos sujeitos (Grupo controle, experimental): O grupo de controle serão dados simulados e reais de galpões disponibilizados por grandes corporações como objeto de estudo.
- Determinar o ambiente para a manipulação das variáveis, definindo as formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis podem impactar na previsão: Mercado imobiliário de galpões no Brasil levando em consideração as novas tecnologias utilizadas para melhorar a logística de entrega de produtos em estoque.

Para a pesquisa bibliográfica serão aplicados os passos definidos por (GARCES 2010). Sendo estes, apresentados a seguir:

- Fazer uma busca por materiais mais atuais sobre a área de pesquisa, com o objetivo de aumentar o conhecimento a respeito dos temas que foram escolhidos: fundos imobiliários, ciência de dado.
- Conhecimento sobre o objetivo principal do projeto. Ter foco claro do objetivo de projeto de pesquisa, buscando em livros, revistas, publicações científicas e em sites acadêmicos.
- Diversifique suas fontes. Diversificando as fontes de pesquisa, dando ao pesquisador novas ideias e aprofundando o conhecimento sobre o assunto.
  - Obter a lista e a maioria dos artigos publicados nos últimos cinco anos.
  - Ler os artigos de maior relevância, fazendo fichas de leitura e anotando as principais ideias e conceitos que foram aprendidos.
  - Fazer a expansão da pesquisa examinando artigos mais antigos e/ou periódicos menos relevantes, porém na área que se está pesquisando.

- Organização dos materiais. Gerir de forma precisa os materiais encontrados criando pastas por tema, data e por fonte. Utilizando ambientes virtuais seguros para não perder nenhum material.

Para a pesquisa documental serão aplicados os passos definidos por (Garces 2010). Sendo estes, apresentados a seguir:

Será dado início a coleta de dados simulados ou mesmo a utilização de conteúdo real como disponíveis na rede e em sites e acrescentando grandes quantidades de informação catalogada e já estuada para permitir e facilitar análises posteriores.

- Coleta de dados através de sites contendo bases de dados a respeito do objetivo do projeto: Serão analisadas as respostas refletidas no sistema de processamento dos dados em relação as alterações acerca das variáveis para fazer as melhores previsões.
- Análise e interpretação dos dados (análise estatística): Será na determinação de quais dados serão mais importantes para determinar a previsão e com total segurança, levando em consideração a LGPD para não prejudicar os donos dos dados.
- Apresentação das conclusões através da confirmação ou rejeição de hipóteses: Será feito um relatório dos dados mais importantes para as previsões, seus significados para a pesquisa, os principais recursos utilizados para processar os dados e os motivos do uso de cada um.

Por fim será feito o comparativo entre o projeto inicial e o projeto final com base em todos os dados coletados no início e as previsões obtidas ao final, a fim de demonstrar em gráficos o resultado que foi alcançado, compara com dados anteriores e fazer especulações para o futuro.

**Figura 4 - Bibliotecas utilizadas**

```
import requests
import pandas as pd
import numpy as np
```

Fonte: Autoria Própria (2022)

O ambiente de desenvolvimento utilizado para realização do trabalho, foi o *Google Colaboratory*, em conjunto com as seguintes bibliotecas para suas respectivas funções, vistas na figura 4:

- *Requests* - requisições em sites;
- *Pandas* - manipulação, importação e análise dos dados;
- *NumPy* – processamento e manipulação de dados
- *Matplotlib* - visualização gráfica.

Foram obtidos os dados brutos mostrados na figura 5 e foi feita uma tratativa deles na figura 6, onde houve uma separação entre as colunas do tipo categóricas e as colunas numéricas, ou seja, com os valores analisados.

**Figura 5 - Tipos de dados categóricos e numéricos**

```
df[categorical_columns] = df[categorical_columns].astype('category')
df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 369 entries, 88 to 43
Data columns (total 26 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Códigodo fundo                        369 non-null    category
1   Setor                                  369 non-null    category
2   Preço Atual                            368 non-null    object
3   Liquidez Diária                       368 non-null    float64
4   Dividendo                              369 non-null    object
5   DividendYield                         363 non-null    object
6   DY (3M)Acumulado                      363 non-null    object
7   DY (6M)Acumulado                      363 non-null    object
8   DY (12M)Acumulado                    363 non-null    object
9   DY (3M)Média                          363 non-null    object
10  DY (6M)Média                          363 non-null    object
11  DY (12M)Média                         363 non-null    object
12  DY Ano                                 284 non-null    object
13  Variação Preço                        363 non-null    object
14  Rentab.Período                        363 non-null    object
15  Rentab.Acumulada                      363 non-null    object
16  PatrimônioLíq.                       369 non-null    object
17  VPA                                    369 non-null    object
18  P/VPA                                 368 non-null    float64
19  DYPatrimonial                        282 non-null    object
20  VariaçãoPatrimonial                  282 non-null    object
21  Rentab. Patr.no Período                282 non-null    object
22  Rentab. Patr.Acumulada                282 non-null    object
23  VacânciaFísica                       130 non-null    object
24  VacânciaFinanceira                   30 non-null     object
25  QuantidadeAtivos                     369 non-null    int64
dtypes: category(2), float64(2), int64(1), object(21)
memory usage: 83.8+ KB
```

Fonte: Autoria Própria (2023)

**Figura 6 - Remoção de dados insignificantes para a análise**

```
df[col_floats] = df[col_floats].applymap(lambda x: str(x).replace('R$', '').replace('.', '').replace(',', '').replace('%', '').replace(';', ''))
df[col_floats] = df[col_floats].astype('float')
df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 369 entries, 88 to 43
Data columns (total 26 columns):
#   Column                Non-Null Count  Dtype
---  ---                -
0   Códigodo fundo        369 non-null    category
1   Setor                  369 non-null    category
2   Preço Atual           369 non-null    float64
3   Liquidez Diária       369 non-null    float64
4   Dividendo              369 non-null    float64
5   Dividendyield          369 non-null    float64
6   DY (3M)Acumulado      369 non-null    float64
7   DY (6M)Acumulado      369 non-null    float64
8   DY (12M)Acumulado     369 non-null    float64
9   DY (3M)Média          369 non-null    float64
10  DY (6M)Média          369 non-null    float64
11  DY (12M)Média         369 non-null    float64
12  DY Ano                 369 non-null    float64
13  Variação Preço        369 non-null    float64
14  Rentab.Período        369 non-null    float64
15  Rentab.Acumulada      369 non-null    float64
16  PatrimônioLíqu.       369 non-null    float64
17  VPA                    369 non-null    float64
18  P/VPA                  369 non-null    float64
19  DYPatrimonial         369 non-null    float64
20  VariaçãoPatrimonial   369 non-null    float64
21  Rentab. Patr.no Período 369 non-null    float64
22  Rentab. Patr.Acumulada 369 non-null    float64
23  VacânciaFísica        369 non-null    float64
24  VacânciaFinanceira    369 non-null    float64
25  QuantidadeAtivos      369 non-null    int64
dtypes: category(2), float64(23), int64(1)
```

Fonte: Autoria Própria (2023)

Foram retirados dados que não possuem importância para a análise, como por exemplo porcentagem, “R\$”, vírgulas etc. Vistos na figura 6, para que assim, seja

possível transformá-los nos tipos *float* e inteiro, e com isso, fica mais fácil para tratar os dados, analisá-los e compará-los.

**Figura 7 - Código para retirada de valores infinitos**

```

# Check infinity values pandas
df[np.isinf(df[col_floats]).any(1)]

```

Código-fundo Setor Preço Atual Liquidez Diária Dividendo DividendYield (3M)Acumulad

0 rows x 26 columns

Fonte: Autoria Própria (2023)

**Figura 8 - Código para retirada de valores nulos**

```

col_floats = list(df.iloc[:,2:-1].columns)
# Dados nulos
df[col_floats] = df[col_floats].fillna(value=0)
df[col_floats]

```

	Preço Atual	Liquidez Diária	Dividendo	DividendYield	DY (3M)Acumulado	DY (6M)Acumulado
88	R\$ 68,06	1719.0	R\$ 0,60	0,81%	2,24%	4,52%
140	R\$ 94,90	6292.0	R\$ 0,96	1,01%	3,03%	6,93%
73	R\$ 91,60	768.0	R\$ 1,08	1,18%	3,57%	7,22%
354	R\$ 66,70	2914.0	R\$ 1,32	1,90%	3,98%	6,86%
3	R\$ 929,00	2.0	R\$ 0,00	0,00%	0,00%	0,00%
...	...	...	...	...	...	...
47	R\$ 95,41	3382.0	R\$ 0,63	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Autoria Própria (2023)

Por fim, foi feita uma retirada de valores infinitos, vistos na figura 7 e retirada de valores nulos, na figura 8. Isso é necessário, para não atrapalhar nas análises e comparação dos dados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Alguns dados a respeito de vários fundos imobiliários de galpões logísticos serão analisados, considerando a data de 17/01/2022, para verificar como estão se comportando nos últimos meses e identificar os melhores fundos para investimentos com retornos consideráveis e baixo risco.

**Figura 9 – Colunas das tabelas obtidas**

```
Data columns (total 26 columns):
#      Column                               Non-Null Count  Dtype
---  -
0     Códigodo fundo                          384 non-null    object
1     Setor                                     368 non-null    object
2     Preço Atual                              383 non-null    object
3     Liquidez Diária                          383 non-null    float64
4     Dividendo                                384 non-null    object
5     DividendYield                            378 non-null    object
6     DY (3M)Acumulado                         378 non-null    object
7     DY (6M)Acumulado                         378 non-null    object
8     DY (12M)Acumulado                        378 non-null    object
9     DY (3M)Média                             378 non-null    object
10    DY (6M)Média                             378 non-null    object
11    DY (12M)Média                            378 non-null    object
12    DY Ano                                    299 non-null    object
13    Variação Preço                           378 non-null    object
14    Rentab.Período                           378 non-null    object
15    Rentab.Acumulada                         378 non-null    object
16    PatrimônioLíq.                           375 non-null    object
17    VPA                                       375 non-null    object
18    P/VPA                                    374 non-null    float64
19    DYPatrimonial                            298 non-null    object
20    VariaçãoPatrimonial                      298 non-null    object
21    Rentab. Patr.no Período                   298 non-null    object
22    Rentab. Patr.Acumulada                   298 non-null    object
23    VacânciaFísica                           130 non-null    object
24    VacânciaFinanceira                       30 non-null     object
25    QuantidadeAtivos                         384 non-null    int64
dtypes: float64(2), int64(1), object(23)
```

Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 9, estão listados o conjunto de dados das tabelas referentes aos fundos imobiliários, esses dados representam:

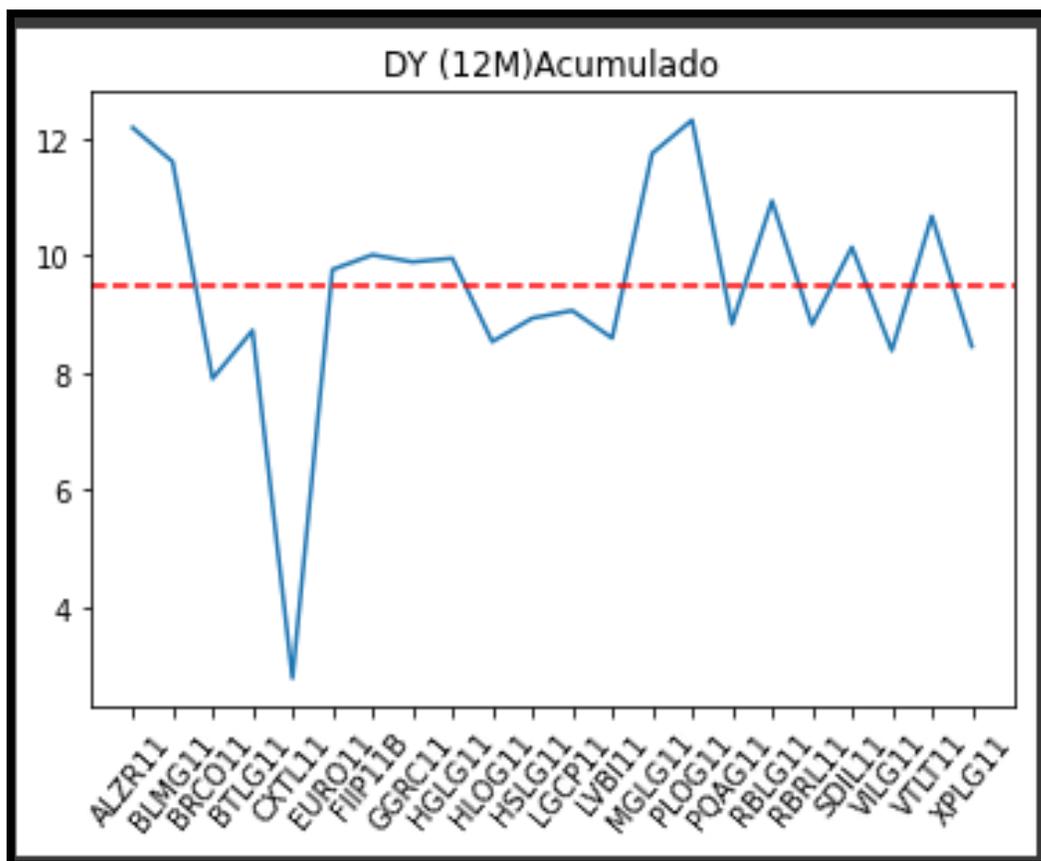
- Preço atual - Preço atual da cota;
- Liquidez diária - Quantidade de negócios realizados no Dia anterior;
- Dividendo - Último dividendo anunciado;

- *Dividend Yield* - Retorno calculado sobre a divisão do último dividendo pela cota de fechamento do mês;
- DY (3M) (6M) (12M) ACUMULADO - Soma do *Dividend Yield* nos últimos x meses;
- DY (3M) (6M) (12M) MÉDIA - Média do *Dividend Yield* nos últimos x meses;
- DY ANO - Soma do *Dividend Yield* em relação aos dividendos anunciados no ano corrente;
- Variação Preço - Variação, em percentual, do valor do preço de fechamento nos últimos dois meses;
- Rentab Período - Retorno calculado considerando o *Dividend Yield* e a Variação da Cota no último mês;
- Rentab Acumulada - Retorno calculado considerando o *Dividend Yield* e a Variação da Cota desde o início do ano até o último mês;
- Patrimônio Liq - Último valor de Patrimônio Líquido anunciado pelo Fundo;
- VPA - Resultado da divisão do Patrimônio Líquido sobre o total de cotas do fundo;
- P/VPA - Indicador calculado pela divisão do Preço da Cota sobre o Valor Patrimonial do fundo;
- DY Patrimonial - Retorno calculado sobre a divisão do último dividendo pelo valor patrimonial do mês;
- Variação Patrimonial - Variação, em percentual, do valor patrimonial do fundo nos últimos dois meses;
- Rentab. Patr. No Período - Retorno calculado considerando o *Dividend Yield* Patrimonial e a Variação da Cota Patrimonial no último mês;
- Rentab. Patr. Acumulada - Retorno calculado considerando o *Dividend Yield* Patrimonial e a Variação Patrimonial desde o início do ano até o último mês;
- Vacância Física - Indicador calculado considerando a divisão da área vaga do fundo pela área total do fundo;
- Vacância Financeira - Indicador calculado considerando a divisão da área que não está gerando receita pela área total do fundo;
- Quantidade Ativos - Quantidade de imóveis ou participações em imóveis do fundo;

Porém nem todos esses dados serão utilizados para o estudo em questão, apenas:

- Código Fundo
- Preço Atual
- Dividendo
- DY (12M) Acumulado
- DY (12M) Média
- VacanciaFísica
- VacanciaFinanceira
- QuantidadeDeAtivos
- VariaçãoPatrimonial
- DY Ano
- P/VPA
- PatrimônioLiq.

Figura 10 – DY (12M) Acumulado

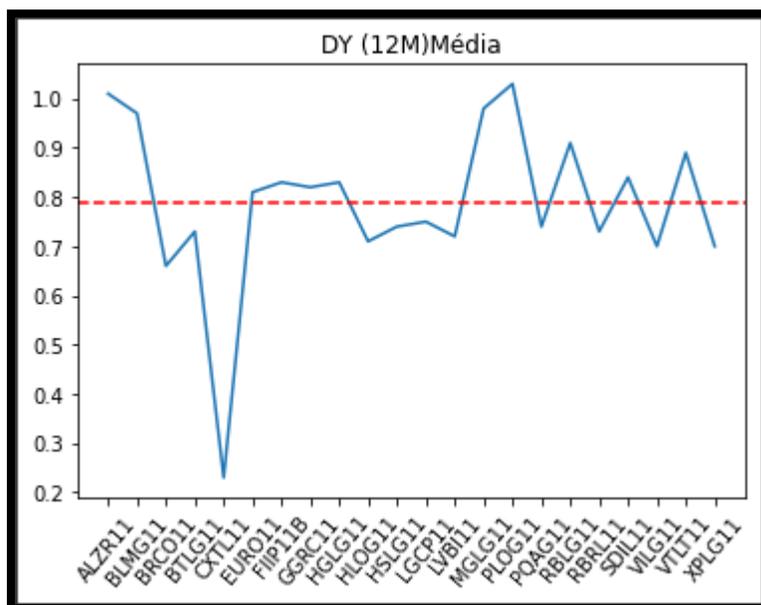


Fonte: Autoria Própria (2023)

Dentre os fundos analisados, podemos ver que para um *Dividend Yield* acumulado de 12 meses, contido na figura 10, a maioria deles se encontram constantes, na média entre 8 e 10, porém para o CXTL11, temos um DY (12M) acumulado muito baixo, menor que 4.

Esse fundo indica que o retorno calculado sobre a divisão do último dividendo pela cota de fechamento do mês nos últimos 12 meses é bem baixo, enquanto dos outros possui um bom valor, dependendo da quantidade de cotas possuídas. Os maiores valores, são para os fundos ALZR11 e MGLG11, de aproximadamente 12, o que se mostra constantemente alto comparada a média.

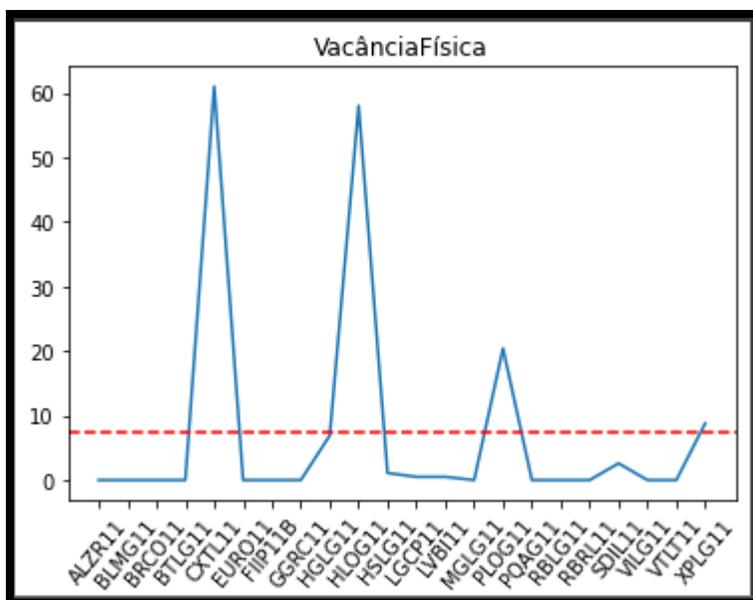
**Figura 11 – DY (12M) Média**



Fonte: Autoria Própria (2023)

Analisando a média dos fundos na figura 11, é possível verificar uma similaridade com o DY acumulado, porém com valores um pouco diferentes, onde existe uma média de aproximadamente 0.8.

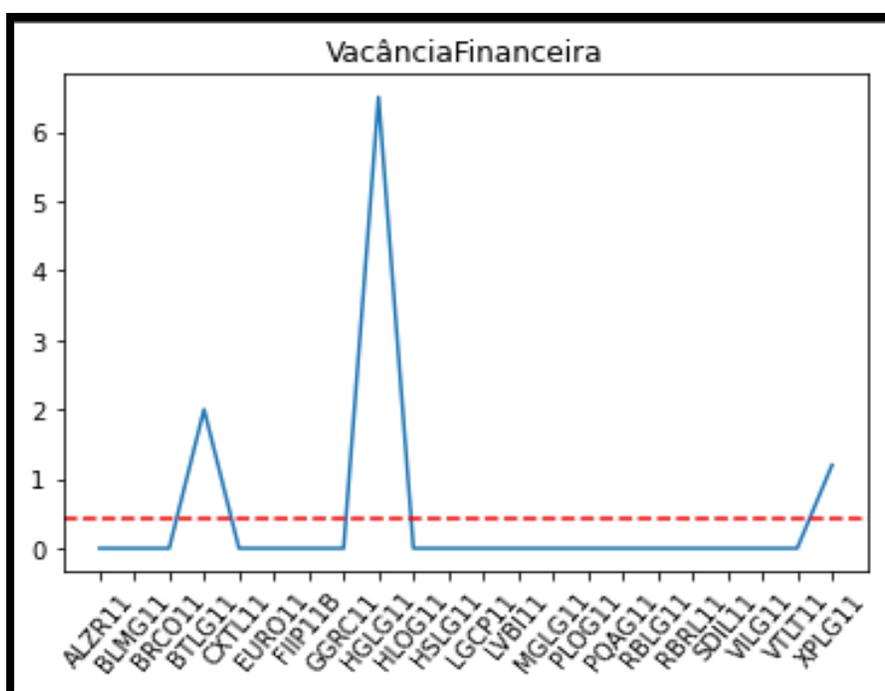
**Figura 12 – Vacância Física**



Fonte: Autoria Própria (2023)

Levando em consideração a vacância física, na figura 12, é possível verificar que possui uma média baixa dentre todos os fundos, o que é uma boa indicação, pois quanto menor a vacância, maior é a quantidade de espaço do fundo que está sendo utilizada. Porém dois dos fundos estão com vacâncias físicas bem altas, nesses casos, indicam que para o CXTL11 e HGLG11 o espaço físico do galpão está muito vago e com poucos produtos.

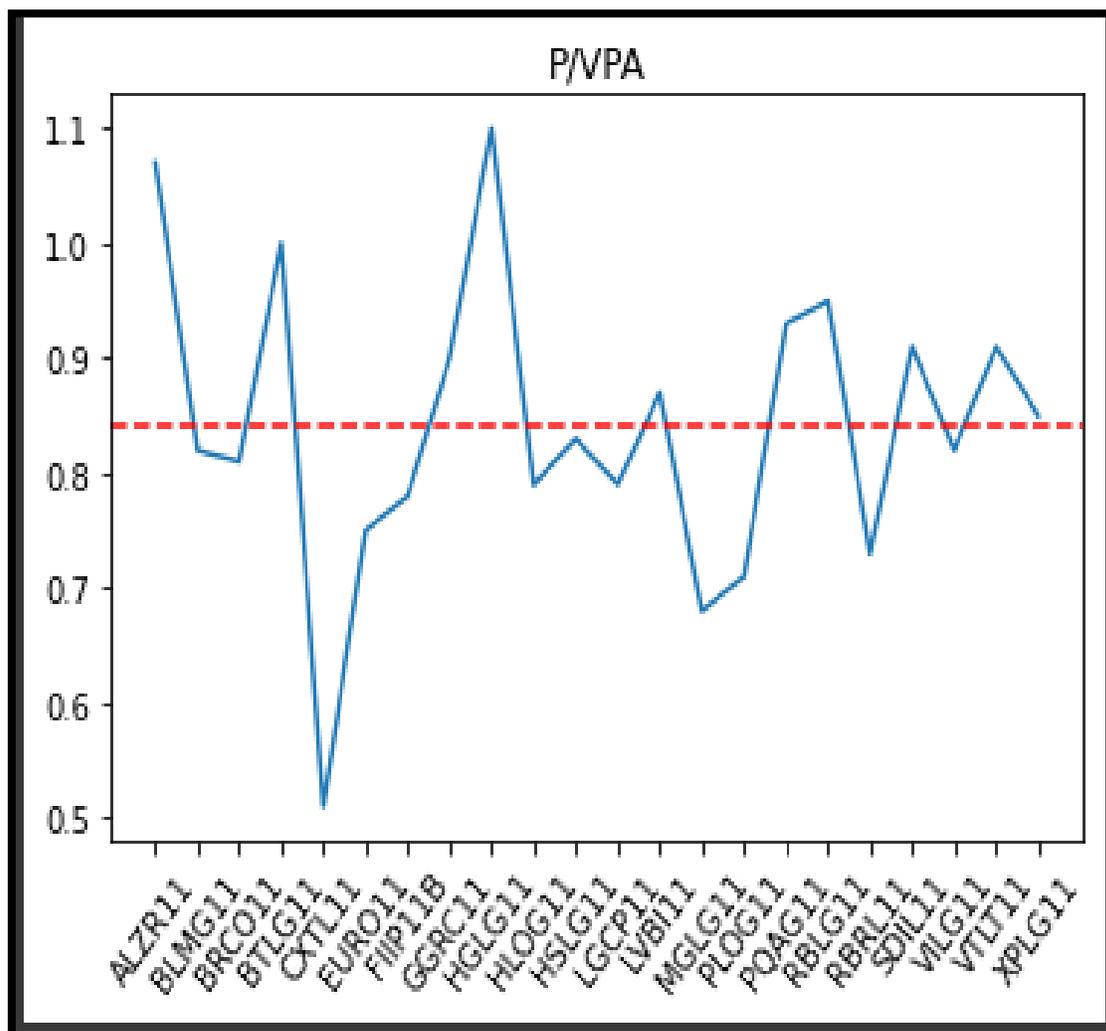
**Figura 13 – Vacância Financeira**



Fonte: Autoria Própria (2023)

Pode-se verificar na figura 13 que a maioria dos fundos imobiliários de galpões logísticos estão com uma vacância financeira baixa, o que é um ótimo indicativo para investimentos e indica que esse setor está se comportando bem em relação a motivos financeiros nos últimos tempos e se mostrando bastante sólido no mercado de fundos imobiliários do Brasil.

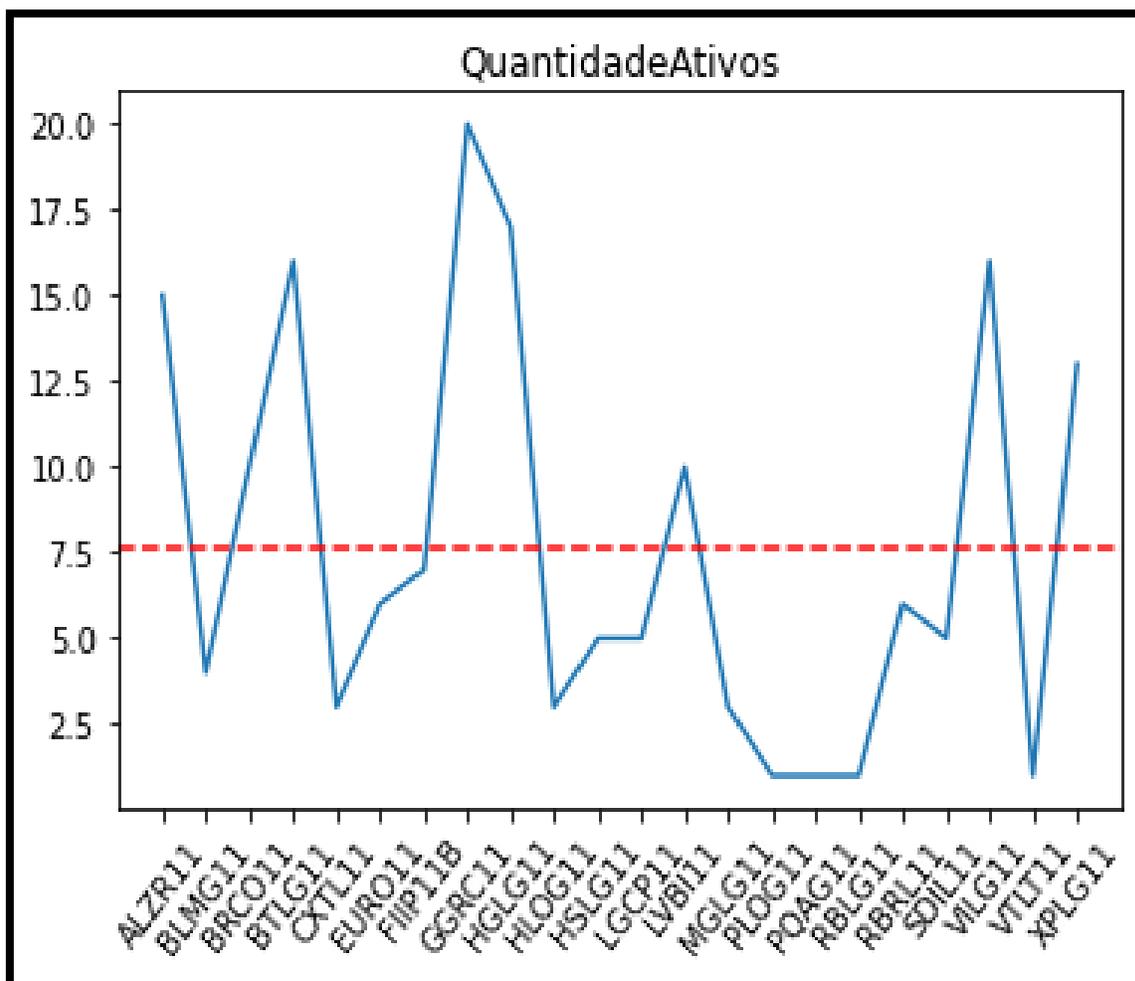
Figura 14 – P/VPA



Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 14, é possível identificar que grande parte das cotas está com um valor menor que 1.0, ou seja, está ocorrendo uma subvalorização das cotas em relação à sua avaliação. Elas estão mais baratas do que deveriam e então olhando apenas esse indicativo pode-se afirmar que está num bom momento para se fazer um investimento.

Figura 15 – Quantidade de Ativos

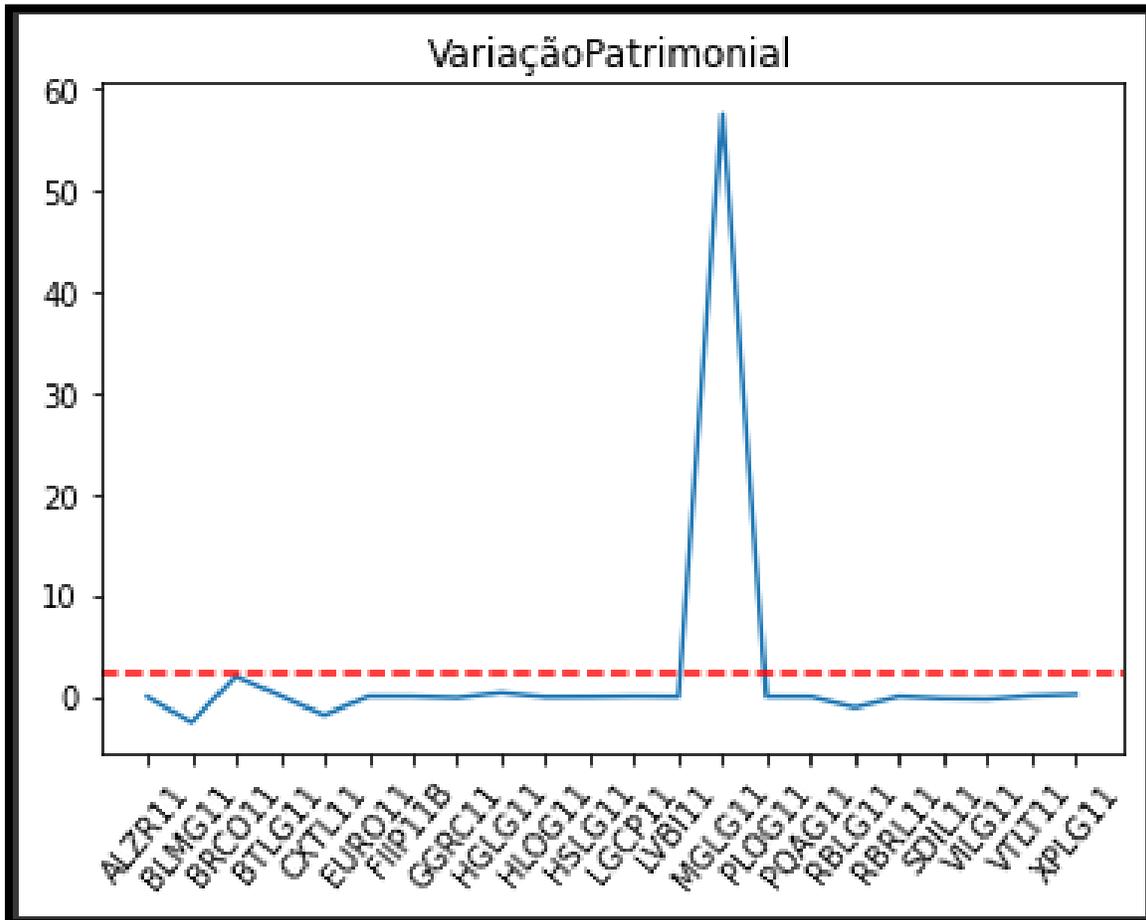


Fonte: Autoria Própria (2023)

Quanto maior a quantidade de ativos, mais diversificado ele é, são menores os riscos de inadimplência e de possíveis problemas regionais que possam vir a prejudicar a atratividade do fundo.

Na figura 15 é possível verificar a quantidade de ativos de cada fundo imobiliário, possuindo uma média de aproximadamente 7,5 e com o fundo com maior quantidade de ativos que é o FIIP11B chegando a um total de 20 ativos e os menores chegando a menos de 2.5 ativos.

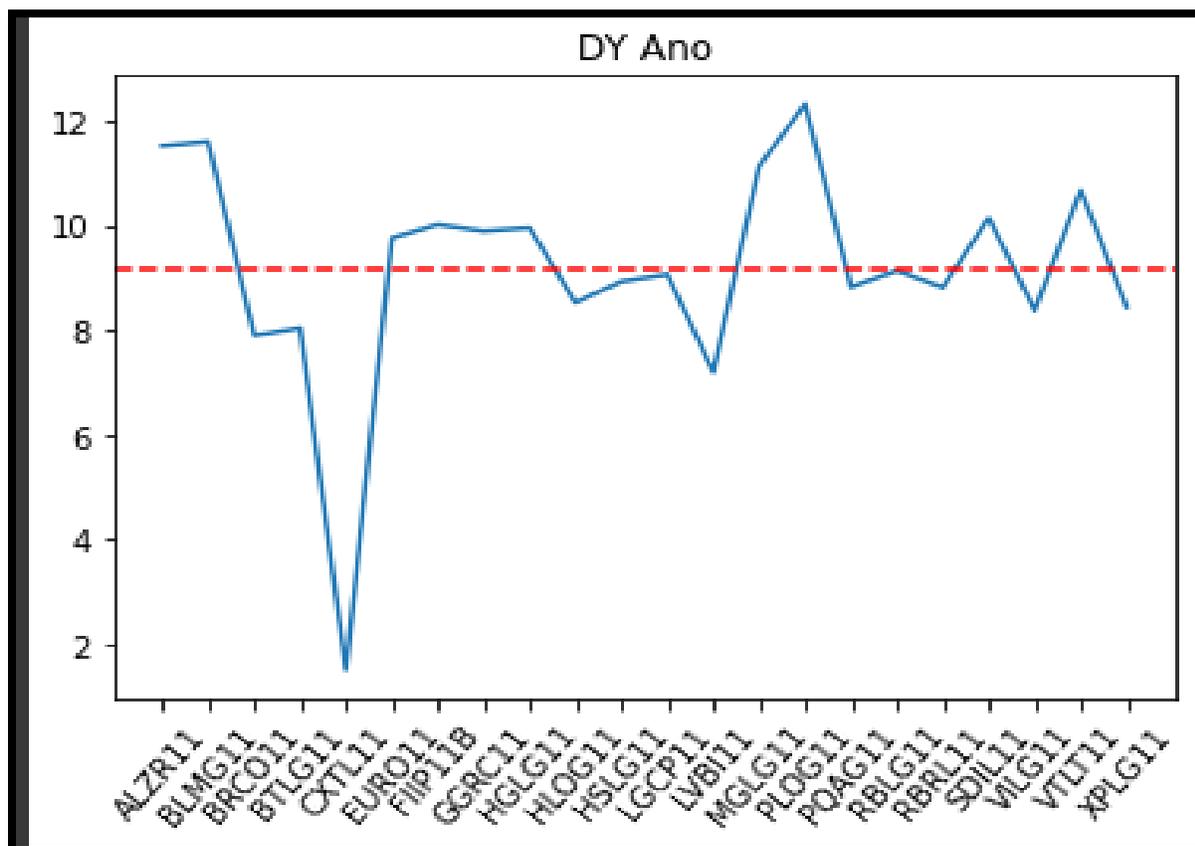
Figura 16 – Variação Patrimonial



Fonte: Autoria Própria (2023)

Tirando o fundo MGLG11, pode-se ver na figura 16 que todos os outros fundos do setor logístico, possuem uma variação patrimonial muito baixa, levando a ideia de que a variação, em percentual, do valor patrimonial do fundo nos últimos dois meses é mínima e indica uma grande estabilidade nesse caso, tornando-se bastante atraente para investimentos.

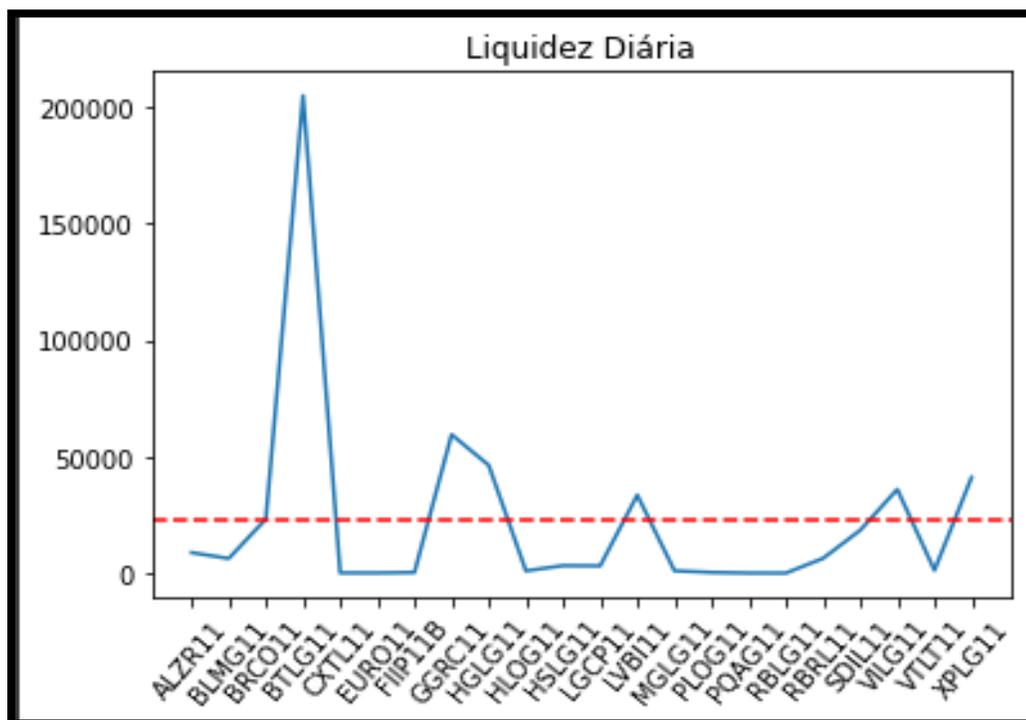
Figura 17 – DY Ano



Fonte: Autoria Própria (2023)

Para o *Dividend Yield* Ano, na figura 17, tem-se a soma em relação aos dividendos anunciados no ano corrente. É possível observar uma leve diferença em relação ao DY (12M) Acumulado para os fundos ALZR11, POAG11, LGCP11 e BTLG11, o que indica uma estabilidade nos valores do setor logístico para o ano de 2023 até a metade de janeiro.

**Figura 18 – Liquidez Diária**



Fonte: Autoria Própria (2023)

A Liquidez Diária, contida na figura 18, é um dado muito importante que deve ser considerado na aquisição de um fundo, pois é a quantidade de negócios realizados no dia anterior. Quanto maior a quantidade, mais relevante é o fundo, por estar realizando mais negócios.

Pode-se verificar, considerando a data de 17/01/2023 que para o BTLG11, é uma quantidade muito alta, sendo mais de 200.000, enquanto para os demais, estão entre 0 e 50.000 negócios, com uma média de aproximadamente 25.000.

## 5. CONCLUSÃO

Para a escolha de um fundo definitivo para aquisição, foram feitas algumas restrições, dentre elas, são:

- Possuir uma quantidade de ativos maior que 5;
- Possuir uma liquidez diária maior que 10.000;
- Possuir um P/VPA menor que 1.0;
- Possuir um DY (12M) Acumulado maior que a média do setor em questão.

No código da figura 19, é possível identificar o que foi feito para obter essas limitações nos dados e assim, conseguir a melhor oportunidade encontrada nesse caso.

**Figura 19 – Função para obtenção da melhor oportunidade**

```
def oportunidade_media_setor(df, setor='Logística'):
    media_setor = df_aux.groupby('Setor').agg(['mean', 'std'])

    filter_ = \
        (df_setor['QuantidadeAtivos'] > 5) &\
        (df_setor['Liquidez Diária'] > 10000) &\
        (df_setor['P/VPA'] < 1.0) &\
        [(df_setor['DY (12M)Acumulado'] > media_setor.loc[setor, ('DY (12M)Acumulado', 'mean')])]

    print('média do setor Yield: {}'.format(media_setor.loc[setor, ('DY (12M)Acumulado', 'mean')]))
    print('média do setor p/VPA: {}'.format(media_setor.loc[setor, ('P/VPA', 'mean')]))
    print('média do setor Ativos: {}'.format(media_setor.loc[setor, ('QuantidadeAtivos', 'mean')]))

    return df_setor[filter_]
list(df['Setor'].unique())
```

Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 20, é possível verificar a média dos dados analisados para a escolha do melhor ativo no setor de logística. E que teve como resultado, contido na figura 21, o fundo GGRC11, considerando as restrições que foram definidas e a data de 17/01/2023.

**Figura 20 – Resultado da função**

```

oportunidade = oportunidade_media_setor(df_aux)
oportunidade.sort_values('DY (12M)Acumulado', ascending=False, inplace=True)
oportunidade

média do setor Yield: 9.462727272727273
média do setor p/VPA: 0.8427272727272727
média do setor Ativos: 7.636363636363637

```

Fonte: Autoria Própria (2023)

**Figura 21 – Resultado da função**

Código fundo	Setor	Preço Atual	Liquidez Diária	Dividendo	DividendYield	DY (3M)Acumulado	DY (6M)Acumulado	DY (12M)Acumulado
GGRC11	Logística	105.0	59496.0	0.95	0.83	2.58	4.98	9.89

Fonte: Autoria Própria (2023)

## 5.1 Informações a respeito do fundo imobiliário obtido

O Fundo Imobiliário GGR Covepi Renda (GGRC11) é um fundo imobiliário tijolo que tem como foco principal investir em empreendimentos de galpões logísticos. Foi estabelecido em novembro de 2016 com o objetivo de realizar investimentos em imóveis comerciais, especialmente nos setores industrial e logístico, visando locações atípicas

(como *built to suit*, *retrofit* ou *sale and leaseback*) ou vendas, desde que estejam de acordo com os critérios e a política de investimento estipulados em seu regulamento.

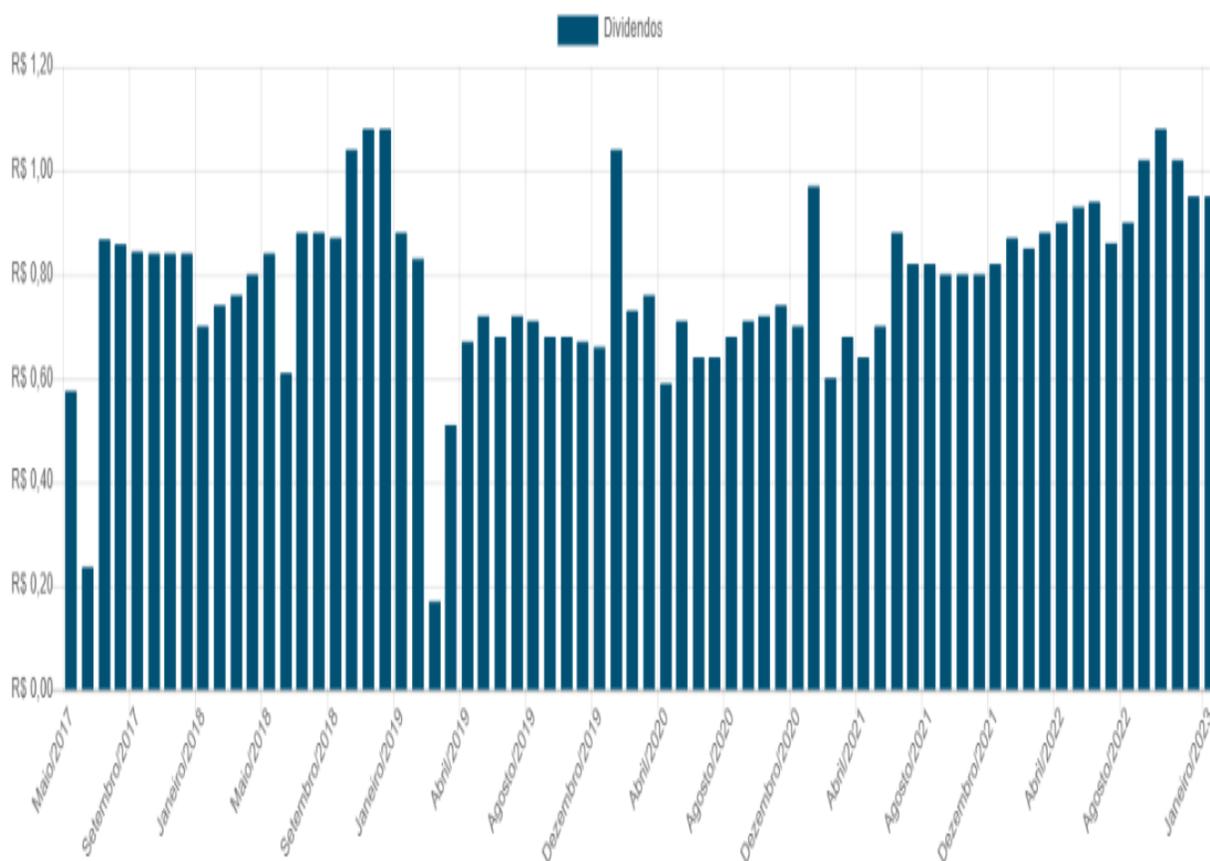
O fundo direciona seus investimentos para imóveis tangíveis e obtém retornos por meio do aluguel ou venda lucrativa desses ativos. É importante ressaltar que as aplicações realizadas no fundo não possuem garantia do Administrador ou do Fundo Garantidor de Crédito. Portanto, o administrador não pode ser responsabilizado por eventuais desvalorizações dos ativos que compõem a carteira do fundo. É possível verificar os dividendos pagos pelo fundo na figura 22.

A taxa de administração do fundo é de 1,10% ao ano, calculada sobre o patrimônio líquido ou o valor de mercado do fundo, caso ele faça parte do índice de mercado (IFIX), com um mínimo mensal de R\$ 17.000,00.

O fundo é constituído como um condomínio fechado e não possui prazo de duração determinado. Ele é regido pelas disposições legais e regulamentares aplicáveis. O gestor tem a opção de realizar balanços ou balancetes intermediários, mensais ou trimestrais, para fins de distribuição antecipada de rendimentos, referentes aos resultados do semestre.

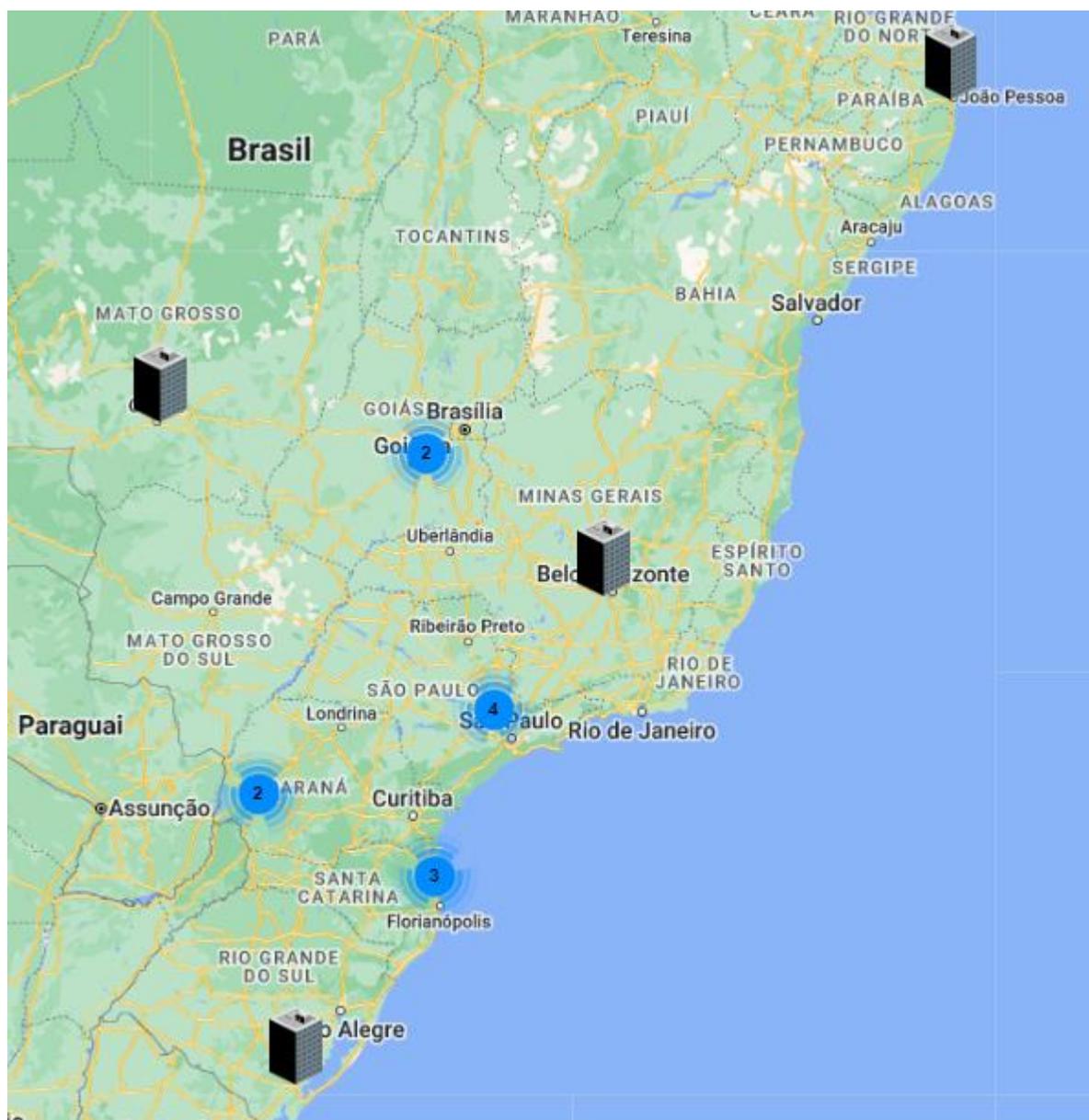
**Figura 22 - Dividendos do GGRC11**

Proventos	Último	3 meses	6 meses	12 meses	Desde o IPO
Retorno por cota	R\$ 0,9500	R\$ 2,9200	R\$ 5,9200	R\$ 11,2800	R\$ 54,9001
Em relação ao valor de cota atual	0,94%	2,89%	5,85%	11,15%	54,25%



Fonte: Fundsexplorer (2023)

**Figura 23 – Localizações dos ativos do fundo**



Fonte: Google Maps (2023)

O fundo possui mais de 15 (quinze) contratos de locação, totalizando mais de 370 mil (trezentos e setenta mil) m<sup>2</sup> de área bruta locável (ABL) ou área construída e são 100% atípicos.

Os ativos encontrados na figura 23, são:

- EAGLEBURGMANN

- **Cidade:** Campinas - SP
  - **Área Bruta Locável:** 3.218,67 m<sup>2</sup>
- AETHRA
  - **Cidade:** São José dos Pinhais - PR
  - **Área Bruta Locável:** 21.069,00 m<sup>2</sup>
- HERING E SANTA CRUZ
  - **Cidade:** Anápolis - GO
  - **Área Bruta Locável:** 78.850,50 m<sup>2</sup>
- AMBEV
  - **Cidade:** Itajaí - SC
  - **Área Bruta Locável:** 8.532,54 m<sup>2</sup>
- JEFER PRODUTOS SIDERÚRGICOS – EIRELI
  - **Cidade:** Betim - MG
  - **Área Bruta Locável:** 21.060,90 m<sup>2</sup>
- AMBEV – GUARULHOS
  - **Cidade:** Guarulhos - SP
  - **Área Bruta Locável:** 13.484,34 m<sup>2</sup>
- LOJAS AMERICANAS
  - **Cidade:** Uberlândia - MG
  - **Área Bruta Locável:** Sem informação
- AMBEV – PELOTAS
  - **Cidade:** Pelotas - RS
  - **Área Bruta Locável:** 9.912,60 m<sup>2</sup>
- MOINHO – CASCAVEL
  - **Cidade:** Cascavel - PR
  - **Área Bruta Locável:** 5.680,00 m<sup>2</sup>
- BENTLER
  - **Cidade:** Pernambuco - PE

- **Área Bruta Locável:** 15.163,03 m<sup>2</sup>
- MOINHO – SÃO MIGUEL DO IGUAÇU
  - **Cidade:** São Miguel do Iguaçu - PR
  - **Área Bruta Locável:** 7.164,00 m<sup>2</sup>
- CAMARGO EMBALAGENS
  - **Cidade:** Tietê - SP
  - **Área Bruta Locável:** 13.306,13 m<sup>2</sup>
- NISSEI
  - **Cidade:** Colombo - PR
  - **Área Bruta Locável:** 15.351,54 m<sup>2</sup>
- CEPALGO EMBALAGENS FLEXÍVEIS LTDA
  - **Cidade:** Aparecida de Goiânia - GO
  - **Área Bruta Locável:** 10.988,35 m<sup>2</sup>
- SANTA CRUZ
  - **Cidade:** Anápolis - GO
  - **Área Bruta Locável:** 10.202,09 m<sup>2</sup>
- COPOBRÁS
  - **Cidade:** Guarulhos - SP
  - **Área Bruta Locável:** 11.502,42 m<sup>2</sup>
- SUZANO
  - **Cidade:** Campinas - SP
  - **Área Bruta Locável:** 28.657,00 m<sup>2</sup>
- COPOBRÁS IND. E COMÉRCIO DE EMBALAGENS LTDA
  - **Cidade:** João Pessoa - PB
  - **Área Bruta Locável:** 13.306,13 m<sup>2</sup>
- TODIMO
  - **Cidade:** Cuiabá - MT
  - **Área Bruta Locável:** 25.125,76 m<sup>2</sup>

- COVOLAN
  - **Cidade:** Santa Bárbara d'Oeste - SP
  - **Área Bruta Locável:** 38.131,93 m<sup>2</sup>

Dados obtidos do site Fundsexplorer (<https://www.fundsexplorer.com.br/funds/ggrc11>)

No mês de janeiro/23 houve uma surpresa para todo o mercado, com a notícia das “inconsistências contábeis” das Americanas S.A., que resultou no pedido de recuperação judicial do Grupo Americanas em 18/01/23 (“RJ”). Conforme informado no Fato Relevante publicado no dia 10/02/23, a Americanas efetuou o pagamento parcial do aluguel com vencimento em fevereiro/23 (competência janeiro/23) para o fundo HGLG11 que, por sua vez, repassou a proporção de direito ao GGRC11.

De acordo com o HGLG11, o pagamento da metade do aluguel seria igual a 12 (doze) dias de aluguel do mês de janeiro/23. Deduzindo-se do fato do pedido de recuperação judicial do Grupo Americanas ter sido feito em 18 de janeiro e deferido em 19 de janeiro que os 18 (dezoito) dias não teriam sido pagos.

Os gestores dos fundos entendem que a noção de pagamento nos dias prestados não se aplica porque nenhum dinheiro foi recebido até a data do diferimento da RJ, conforme relatado pelo HGLG11. Ainda, após indagações, o HGLG11 confirmou que os créditos constantes da lista de credores do RJ nada tinham a ver com o CD Uberlândia.

Prevê-se que os resultados do Fundo sejam negativamente afetados pelo recebimento parcial do empréstimo no valor de cerca de 0,12 (dez centavos), embora se preveja que este efeito adverso seja substancialmente compensado pelos recebimentos financeiros e pela execução dos restantes contratos. Todas as multas, correções e custos acessórios devem ser pagos pelo HGLG11 para recuperar o saldo do empréstimo com vencimento em 23 de fevereiro.

Pelo aluguel vencido em 23 de fevereiro de 2023, o Grupo Americanas pagou um adicional de R\$ 428.110,28 (quatrocentos e vinte e oito mil, cento e dez reais e vinte e oito centavos) em 16 de fevereiro de 2023, conforme informações de março/2023

fornecido pela CSHG Logística FII. Este valor é de 7 (sete) dias de aluguel para o mês de fevereiro/23, totalizando 19 (dezenove) dias de aluguel para o mês de janeiro/23.

Em 17 de fevereiro de 2023, considerando o valor adicional pago pelo Grupo Americanas, o Fundo recebeu o valor de R\$ 340.947,03 (trezentos e quarenta mil, novecentos e quarenta e sete reais e três centavos), a título de repasse proporcional do valor recebido pelo CSHG Logística FII.

Em função disso, o Fundo recebeu R\$ 925.428,46 (novecentos e vinte e cinco mil, quatrocentos e vinte e oito reais e quarenta e seis centavos) no mês de fevereiro/23, valor equivalente ao aluguel do mês de janeiro/23 do Imóvel e cerca de 61% do aluguel proporcional que é devido ao Fundo com base nas parcelas pagas até o momento.

Considerando todos esses pontos, pode-se verificar que as vezes é impossível prever alguns acontecimentos, e algo como esse da Americanas, pode vir a prejudicar pessoas que estavam investindo seu dinheiro no fundo em questão, pois ele vinha se mantendo estável há um bom tempo e com valores atraentes para investimento de renda passiva.

Olhando para março/23, é possível verificar alguns pontos, como:

- Após o encerramento do mês de março de 2023, foi distribuído um valor de R\$ 1,00 por unidade de participação, resultando em um rendimento de 1,00% no mês (equivalente a 12,02% em base anualizada), com base no valor de fechamento da unidade de participação no mês (R\$ 99,80). Durante esse período, houve a negociação de 312.027 unidades de participação do Fundo na B3, com um volume diário aproximado de R\$ 1,4 milhões. Esses números representam uma variação de -3,68% em relação ao mês anterior.
- No final do dia 30 de março, a empresa responsável pela gestão do Fundo emitiu um comunicado relevante informando sobre a conclusão da aquisição do imóvel CD Uberlândia, atualmente alugado para a Americanas. Durante as negociações,

o valor da última parcela, que originalmente seria de aproximadamente R\$ 68.000.000,00 (sessenta e oito milhões de reais), foi ajustado para R\$ 60.000.000,00 (sessenta milhões de reais) e dividido em duas parcelas iguais. A primeira parcela já foi paga no momento da formalização do contrato. Com esse pagamento, o Fundo passa a receber o valor total do aluguel, que atualmente é de R\$ 1.895.927,43, representando um aumento de R\$ 386.010,82 em comparação ao valor do aluguel anteriormente recebido pelo Fundo. Essa quantia adicional corresponde aproximadamente a R\$ 0,05 por unidade de participação.

- Atualmente, considerando o ano de 2023, o portfólio do Fundo não possui nenhuma propriedade vaga. O número de investidores no Fundo é de 102.277 (cento e dois mil, duzentos e setenta e sete) cotistas, incluindo pessoas físicas, pessoas jurídicas e investidores institucionais. Esse número representa um aumento de 8,3% nos últimos 12 meses e um aumento de 0,1% no mês de março em comparação com o mês anterior.

Analisando todos esses acontecimentos, mesmo com todos os problemas relacionados ao escândalo das lojas Americanas, pode-se dizer que esse fundo é bastante estável e confiável.

## 5.2 Ciência de dados e Mercado de Fundos imobiliários

Tanto a bolsa de valores quanto o mercado de fundos imobiliários são excelentes espaços para a aplicação da ciência de dados, pois possibilita a melhoria de resultados, é capaz de otimizar, refinar e automatizar processos, além de apoiar tomadas de decisão assertivas e estratégicas para o melhor investimento.

Pessoas que visam por um investimento mais seguro de renda passiva podem utilizar da ciência de dados para auxiliar no momento da escolha de compra dos melhores fundos imobiliários de acordo com as suas preferências e disponibilidades do mercado.

Além de criação de gráficos e código para analisar os dados e escolher o melhor fundo imobiliário para se investir de acordo com as especificações utilizadas, também é possível utilizar a ciência de dados para fazer previsões do comportamento do mercado de fundos imobiliários combinando python, grandes quantidades de dados e aprendizado de máquina.

A ciência de dados tem se mostrado uma ferramenta cada vez mais importante no mercado de fundos imobiliários, permitindo que gestores e investidores possam tomar decisões mais informadas e embasadas em dados concretos.

Algumas das aplicações da ciência de dados no mercado de fundos imobiliários incluem:

1. **Análise de tendências e projeções de mercado:** por meio da análise de dados históricos e de tendências de mercado, é possível fazer previsões sobre a performance de determinados tipos de imóveis ou regiões geográficas. Isso ajuda os gestores de fundos imobiliários a decidirem onde alocar seus recursos e quais oportunidades de investimento são mais promissoras.
2. **Identificação de riscos e oportunidades:** a ciência de dados permite que os gestores de fundos imobiliários identifiquem riscos e oportunidades em tempo real, com base em dados atualizados e análises em tempo real. Isso ajuda a reduzir o risco de investimentos e aumenta as chances de sucesso.
3. **Análise de desempenho:** com a ajuda de ferramentas de análise de dados, é possível avaliar o desempenho de um fundo imobiliário ao longo do tempo e compará-lo com outros fundos similares. Isso permite que os gestores identifiquem áreas de melhoria e façam ajustes nas estratégias de investimento.
4. **Avaliação de risco e retorno:** a ciência de dados pode ser usada para avaliar o risco e o potencial de retorno de um investimento em fundos imobiliários, ajudando os investidores a tomar decisões mais informadas sobre onde investir seu dinheiro.

Em resumo, a ciência de dados tem um papel importante no mercado de fundos imobiliários, permitindo que gestores e investidores tomem decisões mais informadas e com base em dados concretos. Isso ajuda a reduzir o risco de investimentos e aumenta as chances de sucesso a longo prazo.

### 5.3 Modelo para previsão de fundos imobiliários

Para o trabalho em questão seria interessante utilizar o modelo de regressão linear, para fazer previsões, e assim comparar se teria o mesmo resultado da análise anterior. Provavelmente, olhando meses e até anos anteriores, seria o fundo GGRC11 mesmo, entretanto não existe a possibilidade de prever o acontecimento das lojas Americanas, então se mostra uma ferramenta poderosa e muito confiável, porém não existe uma assertividade de 100%.

Existem várias técnicas e modelos que podem ser usados para prever o desempenho de fundos imobiliários, mas aqui será apresentado um exemplo de modelo que pode ser utilizado para esse fim, o modelo de regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla é uma técnica estatística que permite analisar a relação entre uma variável dependente (no caso, o desempenho de um fundo imobiliário) e um conjunto de variáveis independentes (por exemplo, dados sobre a economia, setor imobiliário, mercado financeiro etc.). O modelo busca encontrar a equação matemática que melhor descreve a relação entre essas variáveis e, a partir dela, fazer previsões sobre o desempenho futuro do fundo imobiliário.

Passos para criar um modelo de regressão linear múltipla para previsão de fundos imobiliários:

1. Coleta de dados: é necessário coletar dados sobre o fundo imobiliário e sobre as variáveis independentes que se deseja utilizar no modelo. Esses dados podem

ser obtidos por meio de fontes públicas, como sites governamentais, institutos de pesquisa, empresas de consultoria, entre outras.

2. Seleção de variáveis: é importante selecionar as variáveis independentes que têm maior impacto sobre o desempenho do fundo imobiliário. Para isso, pode-se utilizar técnicas de análise estatística, como a correlação entre as variáveis.
3. Preparação dos dados: os dados coletados devem ser preparados para serem utilizados no modelo, o que pode incluir tarefas como limpeza, transformação e normalização dos dados.
4. Divisão dos dados: os dados devem ser divididos em um conjunto de treinamento (utilizado para criar o modelo) e um conjunto de teste (utilizado para avaliar o desempenho do modelo).
5. Criação do modelo: com os dados de treinamento, é possível criar o modelo de regressão linear múltipla. É importante validar o modelo utilizando técnicas de análise estatística, como a análise de resíduos e o teste F.
6. Previsão do desempenho: com o modelo criado e validado, é possível fazer previsões sobre o desempenho futuro do fundo imobiliário, utilizando os dados de teste.
7. Avaliação do modelo: o modelo deve ser avaliado periodicamente, com o objetivo de verificar sua eficácia e fazer ajustes, se necessário.

É importante lembrar que a criação de um modelo de previsão de fundos imobiliários envolve diversos fatores, e que cada modelo deve ser adaptado às particularidades do mercado e do fundo em questão. Além disso, é necessário ter um bom conhecimento técnico e estatístico para realizar esse tipo de análise.

Na figura 24, pode-se verificar o código em *python* para um modelo de regressão linear múltipla, onde após todo o tratamento com os dados, foi feita uma divisão dos dados em um conjunto de treinamento e um conjunto de teste, criado um modelo de regressão linear e calculado o erro de previsão.

Figura 24: Código modelo de regressão linear múltipla

```
import pandas as pd
import requests
from bs4 import BeautifulSoup
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# Dividindo os dados em treino e teste
X = df[['VPA', 'DY (12M) Média', 'DY (12M) Acumulado']]
y = df['Dividend Yield']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=0)

# Treinando um modelo de regressão linear
regressor = LinearRegression()
regressor.fit(X_train, y_train)

# Realizando a previsão
y_pred = regressor.predict(X_test)
print(y_pred)

# Avaliando a qualidade da previsão
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
print("Erro: %.2f" % mse)
```

Fonte: Autoria Própria (2023)

Na figura 25 é possível identificar que houve uma lista com os valores previstos de *Dividend Yield* e erro de 7.6%, considerando o valor máximo de 100%, utilizando os dados VPA, DY (12M) Média, DY (12M) Acumulado e *Dividend Yield* para treino e testes. Foram decididas essas variáveis, pois o trabalho tem como objetivo a previsão de um fundo imobiliário com *Dividend Yield* alto, para assim, gerar um maior lucro para investidores e considerando as outras três variáveis relevantes escolhidas para os testes.

**Figura 25: Resultado obtido pelo modelo**

```
[ 2.34187663  3.9894777  1.94655329  3.54512081  2.79176117  3.68143303
 1.62834242  6.63050687  5.78961812 -4.60073241 -4.61919211  2.86715135
 2.08472379  1.1023046  0.56430522 31.04573217  2.9747367  1.45941412
 3.78101278  5.2264023  4.38140028 -0.95600053  3.60409785 -4.6920682
 3.96289625  4.13161571  3.51866181  2.01928807  4.69434882  0.85637807
 3.4940227  0.04272892  7.10906571  2.84636829  1.70601034  4.22910228
 2.29870525 -4.68950919  2.32091866  0.05766836  3.66680395  3.08968065
 1.961138  2.00788849 -4.69367336  1.97378393  0.23891096  5.48839504
 0.56177404 -2.06438005  2.12627803  0.39756392 -4.60073241  3.59605079
 3.06526416  3.34026184  3.13098148  5.0804048  3.18228446 -1.23934033
 4.96126116  3.33704443]
Erro: 7.60
```

Fonte: Autoria Própria (2022)

Como trabalhos futuros, fica a aprimoração do modelo de previsão citado acima, aplicado para fundos imobiliários e com isso, uma análise mais profunda dos resultados para aquisição de ativos do mercado e com isso comparar com o resultado que foi obtido na análise dos capítulos 4 e 5. Além disso, também seria válido uma comparação dos fundos imobiliários com as “novas” *Dark Stores* que vêm crescendo por todo o mundo e criando cada vez mais inovações em logísticas para agradar o cliente e agilizar processo, com isso, concorrendo com os grandes galpões existentes para os fins de estoque.

## REFERÊNCIAS

Atlântico (2021), **Ciência de Dados**. Disponível em:

<<https://www.atlantico.com.br/ciencia-de-dados/>> Acesso em: 28 out 2022

Bacci, André L. F. S. Introdução aos Fundos de Investimento Imobiliário / André L. F. S. Bacci - Brasília: 2014

BELLANI Brenda (2022), **Por que estudar ciência de dados no exterior?**  
Disponível em: <<https://www.hotcourses.com.br/study-abroad-info/subject-info/por-que-estudar-ciencia-de-dados-no-exterior/#:~:text=A%20ciência%20de%20dados%20é%20usada%20em%20muitos%20setores%2C%20de,todas%20elas%20na%20sua%20graduação>>., Acesso em: 17 out. 2022 20:26

Cavique, Luís (2014), **Big Data e Data Science**. Disponível em:  
<[https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3918/1/2%20Boletim\\_51.11-14.pdf](https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3918/1/2%20Boletim_51.11-14.pdf)> Acesso em: 28 out 2022 (PDF)

Cleveland, W. S. (2001). **Data science: An action plan for expanding the technical areas of the field of statistics**. International Statistical Review, 69(1), 21-26.

Courville, A., Bengio, Y., Goodfellow, I. (2016). Deep Learning. United Kingdom: MIT Press.

CUNHA Douglas (2021), **Dark Stores: Conheça o Novo Modelo de Vendas Omnichannel** Disponível em: <<https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/dark-stores>>, Acesso em: 22 nov. 2022 22:10

DataLand (2022), **O PODER DA INTELIGÊNCIA DE DADOS NO ESTUDO DO MERCADO IMOBILIÁRIO**  
Disponível em: < <https://www.dataland.ai/o-poder-da-inteligencia-de-dados-no-estudo-do-mercado-imobiliario/>>Acesso em: 17 out. 2022 20:41

Escola de Dados (2022), Disponível em: <<https://escoladedados.org/tutoriais/o-que-sao-dados/>>, Acesso em: 17 out. 2022 20:41

Fabris, Felipe (2017). **A evolução de Business Intelligence para Data Science**, Disponível em: <<http://www.bigdatabusiness.com.br>> . Acesso em 28 de outubro de 2022

FundsExplorer, Disponível em: <https://www.fundsexplorer.com.br> Acesso em: 25 jan. 2023.

GARCES, Solange Beatriz Billig. Classificação e Tipos de Pesquisas. Cruz Alta: S.e, 2010.

GIL, Antônio Carlos **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda., 2017.

Google Maps, Disponível em: <https://www.google.com/maps> Acesso em: 18 jan. 2023.

GOV, **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**, disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/aceso-a-informacao/lgpd>> Acesso em: 25 out 2022

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville: Deep learning: **The MIT Press**, 2016, 800 pp

Ilumeo, 2021, **Data Science no mercado imobiliário**, disponível em:<<https://ilumeo.com.br/todos-posts/2021/03/02/data-science-no-mercado-imobiliario>>, Acesso em: 24 nov 2022

Machado, Felipe Nery Rodrigues Big Data: o futuro dos dados e aplicações / Felipe Nery Rodrigues Machado. -- São Paulo: Érica, 2018.

Neto, Jose Antonio Ribeiro Big Data para Executivos e Profissionais de Mercado - 2ª edição / Jose Antonio Ribeiro Neto. -- 2021.

SANTANA, Anselmo (2022), **Blog Anselmo Santana O seu caderno de notícias**, Disponível em: <<https://www.anselmosantana.com.br/2022/01/23/qual-a-importancia-do-mercado-imobiliario-para-a-economia/>>, Acesso em: 16 out. 2022 14:55

SILVEIRA, Debora Priscila (2016), **Oficina na Net**, Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/16919-o-que-e-data-science#:~:text=Pois%20é%2C%20o%20Data%20Science,%20inteligência%20artificial%2C%20entre%20outros>>, Acesso em: 09 set. 2022 11:56

Sundaram A (2020) Yelp Data Shows 60% of Business Closures Due to the Coronavirus Pandemic are Now Permanent. Englewood Cliffs, NJ: CNBC. Available at: <<https://www.cnbc.com/2020/09/16/yelp-data-shows-60percent-of-business-closures-due-to-the-coronavirus-pandemic-are-now-permanent.html>> Accessed in: 18 out 2022

Totvs, **Big Data: o que é, como funciona e como aplicar?**, Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/inovacoes/big-data/>> Acesso em: 05 abr. 2023.

Unicamp, **O que são dados?**, Disponível em: <<https://www.ime.unicamp.br/~hildete/dados.pdf>>, Acesso em: 08 nov. 2022

WARREN (2021), **Fundo imobiliário de galpões logísticos: entenda como funciona e conheça as vantagens desse FII**, Disponível em:

<<https://warren.com.br/magazine/fundo-imobiliario-de-galpoes-logisticos/>>, Acesso em: 16 out. 2022 16:02

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia da Pesquisa para Ciência da Computação**. 2ª. ed. [S.l.]: Campus, 2014.

WIJBURG, G.; AALBERS, M. **The internationalization of commercial real estate markets in France and Germany**. *Competition & Change*, v. 21, n. 4, p. 301-320, jun. 2017.

## RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Victor Borges Pereira  
do Curso de Engenharia da Computação, matrícula 20181003301984,  
telefone: (62)996625372 e-mail victorborges8@gmail.com, na qualidade de titular dos  
direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor),  
autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o  
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado  
A ATUAÇÃO DA CIÊNCIA DE DADOS PARA PREVISÕES NO MERCADO IMOBILIÁRIO DE GALPÕES  
LOGÍSTICOS NO BRASIL, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5  
(cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial  
de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som  
(WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da  
área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da  
produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de abril de 2023.

Assinatura do(s) autor(es): Victor Borges Pereira

Nome completo do autor: Victor Borges Pereira

Assinatura do professor-orientador: \_\_\_\_\_

Nome completo do professor-orientador: \_\_\_\_\_

Documento assinado digitalmente



ANDRE LUIZ ALVES

Data: 14/04/2023 16:35:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>