



EDTECH SOULCODE ACADEMY

**BRENDA MOURA
GABRIEL ANDRADE
INGRID LAILA ORNELAS
ISABEL BARROS
MARIA BETÂNIA NUNES**

***EXPLORANDO ATRIBUTOS-CHAVES NO MERCADO
IMOBILIÁRIO:***

Dados estatísticos do Mercado Imobiliário Paulistano

**AGOSTO
2023**

**BRENDA MOURA
GABRIEL ANDRADE
INGRID LAILA ORNELAS
ISABEL BARROS
MARIA BETÂNIA NUNES**

**EXPLORANDO ATRIBUTOS-CHAVES NO MERCADO IMOBILIÁRIO:
Dados estatísticos do Mercado Imobiliário Paulistano**

Projeto final apresentado à EdTech Soul
Code como requisito parcial para obtenção de
título de Analista de Dados.

Orientadora: Prof. Msc. Francianne Rodrigues.

**AGOSTO
2023**

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à nossa família por acreditar em nosso potencial e por sempre nos apoiarem, sem esse apoio seria muito difícil continuar na jornada para alcançar os nossos objetivos.

Agradecemos também aos nossos amigos por entenderem os momentos que estivemos ausentes, pois diversas foram as vezes que isso aconteceu para dedicarmos aos estudos.

E aos professores que estiveram presentes compartilhando os seus conhecimentos durante essa caminhada.

RESUMO

Realizou-se uma análise exploratória de dados para compreender quais variáveis afetam o mercado imobiliário. Os dados foram selecionados de fontes confiáveis, pré-processados para qualidade e relevância, transformados e minerados para padrões e informações. Foram empregadas ferramentas como Google Cloud Platform (GCP), MongoDB, Google Colaboratory, BigQuery e bibliotecas como Pandas, Numpy e Matplotlib. Resultados foram interpretados e avaliados, culminando na criação de dashboards estratégicos, produzidos com Looker Studio e Power BI. A metodologia adotada, baseada no KDD, facilitou a análise estatística, revelando tendências, padrões e correlações entre variáveis do mercado imobiliário. A análise metódica dos dados revelou insights valiosos sobre o mercado imobiliário. Insights sobre tendências de desenvolvimento urbano e verticalização, influenciadas por fatores econômicos e sociais, influências urbanísticas e materiais, padrões de urbanização e densidade populacional. Além disso, tendências de financiamento, preferências de transação e discrepâncias nos valores declarados e venais, apontando para potenciais questões fiscais. A análise dos registros imobiliários indicou uma possível recuperação do mercado após um período de declínio, com transações de compra e venda ganhando destaque. O estudo nota a necessidade de avaliações precisas, fiscalização rigorosa e estratégias que impulsionem o desenvolvimento sustentável do mercado imobiliário. A compreensão das tendências passadas e atuais proporciona uma base sólida para tomar decisões informadas, promovendo eficácia nos investimentos, planejamento urbano e regulamentações.

Palavras-chave: Análise Exploratória de Dados. Mercado Imobiliário. Análise Estatística.

ABSTRACT

An exploratory data analysis was performed to understand which variables changed the real estate market. Databases were selected from fetched sources, pre-processed for quality and culture, transformed and mined for patterns and information. Tools such as Google Cloud Platform (GCP), MongoDB, Google Collaboratory, BigQuery and libraries such as Pandas, Numpy and Matplotlib were used. Results were interpreted and evaluated, culminating in the creation of strategic dashboards, produced with Looker Studio and Power BI. The methodology adopted, based on the KDD, facilitated the statistical analysis, revealing trends, patterns and correlations between real estate market variables. A meticulous analysis of the data revealed valuable insights into the real estate market. Insights into urban development trends and verticalization, influenced by biological and social factors, urbanistic and material influences, urbanization patterns and population density. In addition, funding trends, transaction influences, and discrepancies in stated and assessed amounts target potential tax issues. Analysis of real estate records indicated a possible recovery of the market after a period of decline, with purchase and sale transactions gaining prominence. The study notes the need for accurate estimates, rigorous supervision and strategies that drive the sustainable development of the real estate market. Understanding past and current trends provides an ongoing basis for making decisive decisions, promoting effective investment, urban planning and regulations.

Keywords: Exploratory Data Analysis. Real Estate Market. Statistical Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Workflow.....	18
Figura 2 - Criando um conjunto de dados	21
Figura 3 - Renomeando colunas	22
Figura 4 - Exclusão de colunas	22
Figura 5 - Tipagem de atributos I.....	23
Figura 6 - Tipagem de atributos II.....	23
Figura 7 - Tipagem de atributos III.....	24
Figura 8 - Tipagem dos atributos III	24
Figura 9 - Armazenamento da base tratada no BigQuery	24
Figura 10 - Quantidade total de registros na base.....	25
Figura 11 - Quantidade total de registros na base - por fator de obsolescência.....	25
Figura 12 - Fator de obsolescência por faixa de valores e as suas quantidades	25
Figura 13 - Identificando valor mínimo e valor máximo do atributo "Área construída"	26
Figura 14 - Detalhes da bucket de armazenamento da tabela de registros de Imóveis.....	27
Figura 15 - Removendo colunas I.....	27
Figura 16 - Removendo colunas II.....	28
Figura 17 - Renomeando colunas	28
Figura 18 - Atualização de atributo - Função REGEXP_REPLACE	29
Figura 19 - Adicionando novas colunas I.....	29
Figura 20 - Adicionando novas colunas II.....	30
Figura 21 - Tipagem de atributos I.....	30
Figura 22 - Tipagem de atributos II.....	31
Figura 23 - Visualização da pasta "Dados de Registros de Imóveis/SP".....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dashboard I - Análise descritiva da Base IPTU	32
Gráfico 2 - Área do terreno versus área construída por ano de construção	33
Gráfico 3 - Média de Fator de Obsolescência por ano da construção.....	34
Gráfico 4 - Área construída versus Quantidade de pavimentos	35
Gráfico 5 - Valor financiado versus contratos de transação	37
Gráfico 6 - Contratos por natureza de transação	37
Gráfico 7 - Valor Venal versus valor de transação declarado	38
Gráfico 8 - Transferência de imóveis em São Paulo - 2012 a 2022	40
Gráfico 9 - Registros de compra e venda em São Paulo - 2020 a 2022	41
Gráfico 10 - Dados de alienação fiduciária e execuções extrajudiciais	42

LISTA DE SIGLAS

CEP	Código de Endereçamento Postal
ETL	Extract, Transform, Load
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
GCP	Google Cloud Platform
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana
ITBI	Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis
KDD	Knowledge Discovery in Databases
SFH	Sistema de Financiamento Habitacional
SQL	Structured Query Language

SUMÁRIO

1	Introdução	10
1.1	Problema da pesquisa	10
1.2	Objetivos	11
1.2.1	Objetivo geral	11
1.2.2	Objetivos específicos	11
1.3	JUSTIFICATIVA	11
1.4	metodologia	12
1.4.1	Seleção e coleta das bases de dados	12
1.4.2	Pré-processamento	16
1.4.3	Transformação	16
1.4.4	Data Mining	16
1.4.5	Interpretação e avaliação dos resultados	17
1.5	Ferramentas utilizadas	17
1.5.1	Workflow gráfico	18
2	Extração dos dados	18
2.1	GCP E GOOGLE COLABORATORY	18
3	Transformação e carregamento dos dados	19
3.1	Base 'itbi'	19
3.1.1	Verificação de inconsistências e valores nulos	19
3.1.2	Padronização	19
3.1.3	Exclusão de colunas	20
3.1.4	Qualidade dos dados	20
3.1.5	Carregamento dos dados	20
3.1.6	Visualização	21
3.2	Base 'iptu'	21
3.2.1	Extração	21
3.2.2	Tratamento	21
3.2.3	Carregamento	24
3.2.4	Cumprindo requisitos obrigatórios	25
3.2.5	Visualização	26
3.3	Tabela de Registros imobiliários da FIPE	26

3.3.1	Extração	26
3.3.2	Tratamento	27
3.3.3	Carregamento	31
3.3.4	Visualização	31
4	Análises	32
4.1	Área do Terreno (m ²) <i>versus</i> Área Construída (m ²)	32
4.2	Fator de obsolescência <i>versus</i> Ano de construção corrigido	34
4.3	áreas construídas <i>versus</i> quantidade de pavimentos	35
4.4	Valor financiado <i>versus</i> contratos de transação	36
4.5	Natureza das transações	37
4.6	Valor da transação <i>versus</i> valor venal de referência	38
4.7	Indicadores Gerais Registro Imobiliário Município São Paulo Ano 2022	39
4.8	Análise swot (Strengths – Weaknesses – Opportunities - Threats)	42
4.8.1	Forças	42
4.8.2	Fraquezas	43
4.8.3	Oportunidades	43
4.8.4	Ameaças	43
5	Conclusões	44

1 INTRODUÇÃO

Conforme dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2020), o segmento imobiliário concebeu, nos últimos vinte anos, uma participação média de 10% na economia nacional, sendo considerado um dos termômetros da economia nacional, diretamente relacionado ao setor da construção civil, um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento do país e geração de empregos.

Um estudo de Carvalho e Cavalheiro (2022)¹ traz dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) garantindo um aquecimento no mercado imobiliário, a partir de 2002, impulsionados pelo aumento da oferta de crédito e pela expansão do poder de compra da população. Trata-se do Sistema de Financiamento Habitacional (SFH), que são um conjunto de medidas governamentais de incentivo habitacional como: o Minha Casa Minha Vida, e o Pró-Moradia.

As transações imobiliárias têm papel fundamental no desenvolvimento urbano e na gênese de receitas para governos locais. Ante o exposto, realizar uma análise das variáveis e características no mercado imobiliário é capital para uma tomada de decisão fundamentada. Identificar as variáveis que mais influenciam nesse mercado capacita a tomar ações mais estratégicas, permitindo, até antecipar mudanças e agir proativamente diante de oportunidades.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Nesse contexto, a pesquisa visa examinar detalhadamente os atributos-chave do mercado imobiliário, tendo por base dados estatísticos do Município de São Paulo, no ano de 2022. Definindo uma direção clara e efetiva do escopo e a importância deste estudo, foi aplicada a técnica dos 5W's (What, Why, Who, When, Where), a seguir:

- ✓ What (O quê): Compreender as variáveis que afetam o mercado imobiliário, incluindo fatores físicos e financeiros, e identificar quais atributos têm maior influência na tomada de decisão dos compradores;
- ✓ Why (Por quê): Melhorar a compreensão das dinâmicas complexas que moldam o mercado imobiliário;
- ✓ Who (Quem): O público-alvo deste trabalho inclui qualquer pessoa interessada

¹ CARVALHO, L.; CAVALHEIRO, E. G. Análise do mercado imobiliário na cidade de Dourados – MS entre 2018 e 2020. **RealizAção**, UFGD – Dourados, v.9, n. 18, p. 81-100, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/realizacao/article/view/16353/9247> Acesso em: 07/08/2023

em compreender a dinâmica do mercado imobiliário.

- ✓ When (Quando): A análise de dados será realizada com base nos dados de 2022, bem como dados com intervalos de anos que compreende o período de 2012 a 2022.
- ✓ Where (Onde): A análise será realizada no contexto do mercado imobiliário do município de São Paulo. Os dados foram coletados a partir de fontes relevantes e específicas para a região, incluindo tabelas referentes ao Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) e Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), a fim de garantir a precisão e a relevância das conclusões tiradas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Compreender quais as variáveis que afetam o mercado imobiliário, tendo por base dados estatísticos do município de São Paulo.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Investigar tendências de acessibilidade e poder de compra;
- b) Compreender como fatores físicos e financeiros se conectam dentro desse mercado;
- c) Compreender quais desses atributos mais interferem na tomada de decisão do comprador.
- d) Estudar perfis dos imóveis;
- e) Identificar tendências e padrões nas transações imobiliárias no município de São Paulo.

1.3 JUSTIFICATIVA

Esta análise contribui para o entendimento teórico do mercado imobiliário e fornece dados práticos e empiricamente embasados para a tomada de decisões, para compradores e profissionais do setor, em um contexto dinâmico e diversificado como o de São Paulo.

Compreender as interações entre esses atributos é essencial na formulação de estratégias eficazes. Por conseguinte, este trabalho se destaca por sua relevância ao

abordar a identificação das variáveis que afetam o mercado e a conexão intrincada entre fatores físicos e financeiros.

Ao investigar de forma sistemática e quantitativa como esses elementos se entrelaçam, a pesquisa oferece insights valiosos para profissionais do setor imobiliário e investidores.

1.4 METODOLOGIA

Será realizada uma análise exploratória de dados, adotando uma abordagem quantitativa, baseada na análise estatística dos conjuntos de dados disponíveis.

Os dados foram descritos, identificando tipos de variáveis, dimensões dos dados, valores extremos e estatísticas descritivas. Posteriormente, visualizados para entender a distribuição e a relação entre estas variáveis, com fins de identificar padrões, tendências, correlações e outras relações entre as variáveis.

Em suma, foram realizadas análises descritivas, de correlação, análises de grupos e análises temporais. Para execução do projeto, foi utilizado o método KDD (*Knowledge Discovery in Databases*), com as seguintes etapas: seleção, pré-processamento, transformação, data mining e interpretação e avaliação.

1.4.1 Seleção e coleta das bases de dados

As bases de dados utilizadas nesta análise de dados foram selecionadas a partir de fontes confiáveis e relevantes para o contexto do mercado imobiliário no município de São Paulo. As informações foram coletadas a partir de sites de órgãos públicos e instituições oficiais, garantindo a integridade e a precisão dos dados empregados neste estudo.

Trata-se de uma coleta indireta de dados externos, do tipo estruturados. As três principais fontes de dados consistem em um consolidado de transações imobiliárias, compreendidas no período de 2014 a 2023 (Indicadores de Registro Imobiliários da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - FIPE)², tabelas de pagamentos de IPTU referentes ao ano de 2022³ e uma tabela específica de regularização de ITBI também correspondente ao ano de 2022⁴.

² <https://www.fipe.org.br/pt-br/indices/indicadores-do-registro-imobiliario/> Acesso em: 01/08/2023

³ <https://www.kaggle.com/datasets/andasampa/iptu-sao-paulo> Acesso em 02/08/2023

⁴ https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/fazenda/acesso_a_informacao/index.php?p=31501 Acesso em: 01/08/2023

1.4.1.1 Dicionários das Bases de Dados

1.4.1.1.1 Guias de ITBI's pagas – 2022

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Nº do Cadastro (SQL)	Número de identificação único atribuído a cada registro.
Nome do logradouro	Nome da via pública onde o imóvel está localizado.
Número	Número que identifica o endereço físico do imóvel.
Complemento	Dados que complementam o endereço, como bloco, andar, sala etc.
Bairro	Indica o nome do bairro onde o imóvel está situado.
Referência	Ponto de referência que ajuda a identificar sua localização.
CEP	Código de Endereçamento Postal.
Natureza da Transação	Tipo de negociação do imóvel. Ex.: venda, compra, doação etc.
Valor da Transação	Valor da transação do imóvel declarado pelo contribuinte.
Data da Transação	Indica a data em que a transação do imóvel foi realizada.
Valor Venal (referência)	Valor de referência para cálculo de impostos, como o IPTU e o ITBI.
Proporção Transmitida	Proporção do imóvel que foi transmitida na operação.
Valor Venal (proporcional)	Valor venal do imóvel calculado com base na proporção transmitida.
Base de cálculos adotada	Os percentuais de impostos sobre a transação são aplicados nesta base.
Tipo de financiamento	Indica o tipo de financiamento utilizado na aquisição do imóvel.
Valor Financiado	Montante do valor da transação que foi financiado.
Cartório de Registro	Nome do cartório onde o imóvel está registrado.
Matrícula do imóvel	Número de matrícula atribuído ao imóvel no cartório de registro.
Situação do SQL	Condição atual do registro no banco de dados (SQL).
Área do Terreno (m²)	Indica a área total do terreno em metros quadrados.
Testada (m)	Medida da extensão da frente do terreno, geralmente em metros.
Fração ideal	Em condomínios, proporção de cada unidade em relação ao todo.
Área construída (m²)	Área total construída do imóvel, em metros quadrados.
Uso (IPTU)	Categoria para cálculo IPTU. Ex.: Residencial, comercial, industrial etc.
Descrição do uso (IPTU)	Descreve o uso ou atividade do imóvel, para classificação tributária.
Padrão (IPTU)	Refere-se ao padrão construtivo do imóvel (determina alíquota do IPTU).
ACC (IPTU)	Área Construída Computável para cálculo do IPTU.

1.4.1.1.2 Bases de dados do IPTU – 2022

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Id_contribuinte	Registro em cartório do contribuinte em relação ao IPTU.
Ano do exercício	Atributo temporal dos registros imobiliários.
Id imóvel IPTU	Código no IPTU para identificar de forma individual cada imóvel.
Logradouro do imóvel	Rua, ou localidade onde o imóvel está cadastrado
Cep do imóvel	É a sigla de Código de Endereçamento Postal do imóvel.
Quantidade de esquinas frente	Total de esquinas em frente ao imóvel, utilizada para cálculo do IPTU
Fração ideal	Representa a quantidade que cada dono de cada apartamento possui sobre o terreno e sobre as áreas comuns do edifício como, por exemplo, corredor e elevador.
Área do Terreno (m²)	Indica a área total do terreno em metros quadrados.
Área construída	Projeção da área construída sobre o solo (terreno). Por exemplo, no caso de um prédio de formato regular, a “Área Ocupada” corresponde à Área de um pavimento e a “Área Construída” corresponde à soma das áreas de todos os pavimentos.
Área ocupada	Área ocupada sobre o terreno, em metros quadrados.
Valor do m² do terreno	Valor do metro quadrado do terreno.
Valor do m² de construção	Valor do metro quadrado da construção.
Ano da construção corrigido	Último registro de construção ou modificações do imóvel.
Quantidade de pavimentos	Total de pavimentos registrados do imóvel.
Testada para cálculo	Medida, em metros, da frente do imóvel para o logradouro (rua, avenida, travessa, praça, etc.).
Tipo de uso do imóvel	Finalidade do uso do imóvel.
Tipo de Padrão da construção	Padrão de construção do imóvel.
Tipo de terreno	Local onde o imóvel se situa em relação ao número de esquinas. Quanto mais esquinas em frente ao imóvel, mais caro o valor do IPTU.
Fator de obsolescência	Desvalorização de um imóvel devido a fatores como o envelhecimento da construção, a tecnologia ultrapassada e a falta de atualização.
Ano de início da vida do contribuinte	Registro do ano do primeiro pagamento de IPTU do contribuinte sobre o imóvel

1.4.1.1.3 Tabela de Indicadores de Registro Imobiliário – FIPE

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Adjudicação	Atribuído de bem a uma das partes em um processo judicial, como resultado de uma decisão ou sentença.
Arrematação em Hasta Pública	Transferência de propriedade de um bem por meio de leilão público
Cessão de direitos	Transferência de direitos sobre um bem ou contrato de uma pessoa para outra.
Compra & Venda	Transação onde o comprador adquire a propriedade de um bem ou serviço em troca de pagamento.
Desapropriação	Governo toma a posse de uma propriedade para utilidade pública ou interesse social, mediante indenização.
Dissolução de Sociedade	Cessação das atividades e existência legal de uma sociedade, seja ela comercial, civil ou empresarial.
Distrato do negócio	Rompimento amigável de um contrato, definindo os termos nos quais o contrato será encerrado.
Doação	Transferência de propriedade de uma pessoa para outra sem a necessidade de pagamento em troca.
Doação em adiantamento legítima	Transferência antecipada de bens aos herdeiros, durante a vida do doador, adiantando parte da herança que receberiam após a morte do doador.
Herança, legado ou meação	Transferência de bens e propriedades de uma pessoa falecida para seus herdeiros, de acordo com as disposições da lei ou de um testamento.
Incorporação/Loteamento	Criação de lotes e a incorporação de edifícios ou empreendimento.
Integralização Subscrição de capital	Pagamento ou contribuição em dinheiro ou ativos pelos acionistas de uma empresa, para integralizar ações ou cotas de capital.
Partilha	Divisão de bens entre herdeiros ou cônjuges, seja de forma amigável ou por meio de litígio.
Permuta	Troca de bens ou serviços, em que ambas as partes cedem algo para receber algo em troca.
Procuração em causa própria	Autorização para agir em nome de outra pessoa em um processo legal específico.
Promessa de cessão de direitos	Compromisso firmado por uma das partes para transferir seus direitos sobre um bem ou contrato em uma data futura.
Promessa de compra e venda	Compromisso de uma das partes em adquirir um bem ou propriedade em uma data futura, mediante condições pré-estabelecidas.
Retorno de capital próprio	Refere-se à devolução de capital aos acionistas de uma empresa, geralmente na forma de pagamento de dividendos ou recompra de ações.
Registro de alienação fiduciária	Transferência temporária de propriedade de um bem como garantia de dívida.
Execuções extrajudiciais iniciadas	Fase em que o credor, em virtude do não cumprimento do contrato pelo devedor, inicia o processo de recuperação do bem para posterior venda e liquidação da dívida. Nesse estágio, o credor notifica o devedor sobre a inadimplência e sua intenção de retomar o bem.

1.4.2 Pré-processamento

Nesta etapa é analisada a qualidade dos dados, iniciando a limpeza, correção ou remoção de dados inconsistentes deixando-os íntegros.

Conforme orientação de Padhy *et al.* (2012)⁵, neste ponto do projeto também é verificada a possibilidade de diminuir o número de variáveis envolvidas no processo, identificando quais informações, dentre as bases de dados existentes, devem ser analisadas durante o processo, visando melhorar o desempenho dos algoritmos de análise.

1.4.3 Transformação

Inserção de técnicas de transformação podendo ser normalização, agregação, atributos novos, redução de dados, etc.

A etapa de transformação dos dados tem como objetivo principal converter o conjunto bruto de dados em uma forma padrão de uso.

Esta etapa visa organizar os dados para auxiliar o trabalho sucedido pelas fases posteriores do processo KDD (Knowledge Discovery in Databases), e se refere a uma transformação que seja aplicada a todos os valores de um determinado atributo para todos os atributos, não havendo, no entanto, critério único de transformação dos dados e diversas técnicas podem ser usadas de acordo com os objetivos pretendidos⁶.

1.4.4 Data Mining

Etapa de Construção de modelos ou aplicação de técnicas de mineração de dados.

A mineração de dados se dá por meio de reconhecimento de padrões, estatísticas, banco de dados e visualização, extraindo informações de amplas bases de dados.⁷

⁵ PADHY, N., MISHRA, P., PANIGRAHI. R. The Survey of Data Mining Applications and Feature Scope. **International Journal of Computer Science, Engineering and Information Technology**, v. 2, n. 3, p. 43-58, 2012. Disponível em: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1211/1211.5723.pdf> Acesso em: 06/09/2023

⁶ ROSA, C.R.M. **Uma metodologia para classificação de dados nominais baseada no processo KDD**. Curitiba: PUCPR, 2017. 158 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/31927> Acesso em: 07/08/2023

⁷ XIAO, F., FAN, C. Data mining in building automation system for improving building operational performance. **Energy and Buildings**, v. 75, p. 109-118, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778814001169> Acesso em: 06/08/2023

1.4.5 Interpretação e avaliação dos resultados

Avaliação do desempenho do modelo aplicado em cima dos dados.

1.5 FERRAMENTAS UTILIZADAS

Para a fase de extração foram utilizadas as ferramentas Google Cloud Plataform (GCP)⁸. No GCP, as bases de dados foram armazenadas em uma bucket, com pastas e subpastas contendo as bases de dados brutas e tratadas. Os dados estão em formato CSV e Excel.

Nas etapas de pré-análise e transformação, foram empregadas o Google Colaboratory⁹ e o BigQuery¹⁰. Neste último, foram feitas consultas, transformações e análises, através do uso da linguagem de consulta estruturada SQL (Structured Query Language).

No ambiente do Google Colaboratory foi realizada extração, transformação e carregamento de uma das bases de dados, a base referente ao ITBI.

Para tanto, foram instaladas e importadas os frameworks, pacotes e bibliotecas a seguir: Pandas¹¹; Numpy¹²; Matplotlib¹³; Pandera¹⁴; Pyspark¹⁵; Matplotlib¹⁶; Seaborn¹⁷.

Os dados serão apresentados visualmente através de dashboards, do tipo estratégico, que serão criados a partir das ferramentas Looker Studio¹⁸ e Power BI¹⁹.

⁸ Suíte de computação em nuvem com ferramentas de gerenciamento modulares.

⁹ Produto do Google Research que permite que qualquer pessoa escreva e execute código Python.

¹⁰ Serviço de análise de dados em nuvem da Google que armazenamento e análise de grandes quantidades de dados, suportando SQL e pode ser integrado facilmente com outras ferramentas e serviços do GCP.

¹¹ Biblioteca de análise de dados em Python que fornece estruturas de dados e ferramentas para trabalhar com dados em tabelas, planilhas e bancos de dados.

¹² Biblioteca para computação numérica em Python, com suporte a arrays (matrizes) multidimensionais e funções matemáticas de alto desempenho.

¹³ Biblioteca de visualização de dados que produz gráficos estáticos, animações e interfaces interativas.

¹⁴ Validação de estruturas de dados em python.

¹⁵ framework para processamento de Big Data que usa a linguagem de programação Python.

¹⁶ Biblioteca de visualização de dados que produz gráficos estáticos, animações e interfaces interativas.

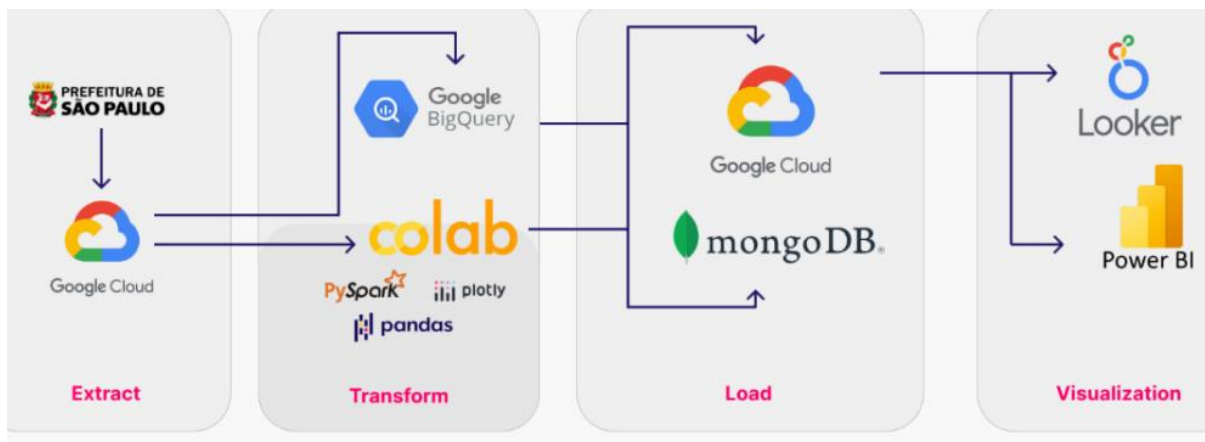
¹⁷ Biblioteca baseada no Matplotlib, que facilita a criação de gráficos estatísticos atraentes.

¹⁸ Plataforma de análise de dados baseada em nuvem que permite a criação de dashboards e relatórios personalizados a partir de várias fontes.

¹⁹ Plataforma de análise de dados da Microsoft que permite que as empresas analisem dados de várias fontes e criem visualizações e relatórios interativos.

1.5.1 Workflow gráfico

Figura 1 - Workflow



Fonte: Os autores. (2023)

2 EXTRAÇÃO DOS DADOS

2.1 GCP E GOOGLE COLABORATORY

Os dados a serem estudados foram extraídos do site Kaggle e do site da Prefeitura do Município de São Paulo e armazenados em uma bucket, criada especificamente para este projeto.

No âmbito da GCP, estão armazenadas todas as bases de dados utilizadas nesta análise.

A estrutura organizacional permitiu uma gestão simplificada e escalável dos dados brutos e processados. As informações foram armazenadas em formato CSV e Excel, otimizando a flexibilidade e a compatibilidade dos dados extraídos.

Tal organização poderá ser acessada através do link https://console.cloud.google.com/storage/browser/projeto_final_soul_code;tab=objects?forceOnBucketsSortingFiltering=true&cloudshell=false&project=atividade-gc&prefix=&forceOnObjectsSortingFiltering=false

No Google Colaboratory, foi realizado o processo de ETL (Extract – Transform – Load) da base de dados 'ITBI' e, inicialmente, emergiu como uma plataforma vital para a extração de dados, permitindo um ambiente interativo e colaborativo com a GCP.

A base de dados 'IPTU' teve seu processo de ETL realizado por meio da GCP, no BigQuery, sendo tais arquivos, hospedados em um ambiente de armazenamento em nuvem, organizados de forma hierárquica através de pastas e subpastas.

3 TRANSFORMAÇÃO E CARREGAMENTO DOS DADOS

3.1 BASE 'ITBI'

O ETL aplicado na base 'ITBI' pode ser acessado e avaliado através do link https://colab.research.google.com/drive/1AOgxiBAYKWYtXfS0izhpVjG3R_RSocP?usp=sharing.

Os dados foram mapeados e transformados, sendo realizados comandos, inicialmente, para verificar a tipagem dos dados, bem como uma exibição mais detalhada das informações.

No quesito tipagem, 04 dos atributos apresentaram necessidade de *casting*, sendo eles: 'CEP²⁰', 'Área do Terreno (m²)', 'Valor Venal de Referência' e 'Área Construída (m²)'.

3.1.1 Verificação de inconsistências e valores nulos

O passo seguinte foi a verificação de inconsistências, que é crucial para a análise dos dados.

Foram implementados filtros para detectar discrepâncias, duplicidade ou valores atípicos, permitindo a identificação precoce de potenciais problemas, e até proporcionou insights valiosos sobre a qualidade dos dados para realizar correções necessárias.

Foi realizada uma análise abrangente para identificar valores ausentes ou nulos em diferentes atributos. A abordagem adotada envolveu estratégias para lidar com valores nulos, como imputação de dados ou exclusão de registros incompletos.

A detecção de inconsistências e valores nulos proporcionou insights valiosos sobre a qualidade dos dados e orientou ações corretivas necessárias para a tomada de decisão de quais atributos seriam trabalhados e analisados.

3.1.2 Padronização

Após verificação, foi definido que era necessário um preenchimento adequado de valores nulos, o que contribuiu para a integridade e a consistência dos dados, permitindo análises mais confiáveis e conclusões sólidas.

²⁰ Código de Endereçamento Postal

Foi empregado um comando para substituição de valores tipo Not A Number (NaN), o que, como foi dito anteriormente, consentiu análises mais potentes e precisas.

No que tange às demais inconsistências, foi estabelecida a exclusão dos atributos devido às inconsistências e ao fato de serem irrelevantes para atingir o objetivo deste trabalho.

3.1.3 Exclusão de colunas

A exclusão de colunas simplificou a estrutura dos dados e trouxe ênfase para as informações mais relevantes, visto que, colunas que não apresentavam contribuição significativa para os objetivos da análise foram removidas, reduzindo a complexidade dos dados, e concentrando a atenção nos atributos-chave que impulsionariam a compreensão do mercado imobiliário.

Através do comando 'df.drop', foram excluídas as seguintes colunas: 'complemento'; 'Bairro', 'Referência', 'ACC (IPTU)_1'; e 'Colunas_iguais'.

3.1.4 Qualidade dos dados

Para a etapa de qualidade dos dados, foi utilizado o Pyspark, definindo um esquema de validação. A avaliação da qualidade dos dados permeou todas as etapas de transformação.

A qualidade dos dados foi medida por meio de métricas como consistência, integridade e completude, garantindo que as decisões tomadas com base nesses dados fossem fundamentadas e confiáveis.

3.1.5 Carregamento dos dados

Após a conclusão das etapas de extração e transformação, foi criado um dataframe final e realizado o backup, e os dados tratados foram carregados de volta para a Google Cloud Platform (GCP), completando o ciclo da ETL. O dataframe tratado foi exportado para o MongoDB.

Os arquivos tratados, agora refinados, padronizados e livres de inconsistências, foram armazenados em uma estrutura de pastas que facilitou o acesso e o gerenciamento dos dados, permitindo que os resultados da análise fossem compartilhados e utilizados de maneira eficaz.

3.1.6 Visualização

Os dados já tratados foram analisados no Power BI, com a elaboração de dashboards, podendo ser acessados através do link https://app.powerbi.com/links/LgVBwL9WSm?ctid=bfc8ed46-67e6-4630-8d39-37eebe646a55&pbi_source=linkShare

3.2 BASE 'IPTU'

3.2.1 Extração

Como já supracitado, a base de dados 'IPTU' teve seu processo de ETL realizado por meio da GCP, sendo o tratamento, consultas e análise realizadas na Big Query, utilizando SQL. Após conexão com o Big Query, foi criado um conjunto de dados, a seguir:

Figura 2 - Criando um conjunto de dados

ID do projeto
atividade-gc MUDAR

Código do conjunto de dados *
iptu_sp_2022
Letras, números e sublinhados são permitidos

Tipo de local ?

☐ Região
Latência mais baixa em uma única região

☒ Multirregional
Permita que o BigQuery selecione uma região dentro de um grupo para atingir limites de cota mais altos.

Multirregional *
US (várias regiões nos Estados Unidos) ▼

Fonte: Os autores. (2023)

3.2.2 Tratamento

A primeira etapa do tratamento foi a renomeação dos atributos, consentindo uma nomenclatura mais coesa e com maior compreensão dos dados, contribuindo, também, para a padronização necessária nas etapas subsequentes da análise, simplificando o uso dos atributos-chave.

Figura 3 - Renomeando colunas

```

1 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` RENAME COLUMN NUMERO_DO_CONTRIBUINTE TO ID_CONTRIBUINTE;
2
3 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` RENAME COLUMN CODLOG_DO_IMOVEL TO ID_IMOVEL_IPTU;
4
5 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` RENAME COLUMN FRACAO_IDEAL TO FRACAO_IDEAL_IMOVEL;
6
7 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` RENAME COLUMN TIPO_DE_TERRENO TO TIPO_DE_TERRENO_LOCALIDADE;
8
9 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` RENAME COLUMN NOME_DE_LOGRADOURO_DO_IMOVEL TO
10 LOGRADOURO_DO_IMOVEL;
11

```

Fonte: Os autores. (2023)

Assim, como na tabela 'ITBI', também foi necessária a exclusão de atributos, que seriam irrelevantes ao objetivo do trabalho.

Figura 4 - Exclusão de colunas

```

1 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN LOGRADOURO_DO_IMOVEL;
2
3 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN NUMERO_DA_NL;
4
5 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN DATA_DO_CADASTRAMENTO;
6
7 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN NUMERO_DO_IMOVEL;
8
9 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN NUMERO_DO_CONDOMINIO;
10
11 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN COMPLEMENTO_DO_IMOVEL;
12
13 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN REFERENCIA_DO_IMOVEL;
14
15 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN BAIRRO_DO_IMOVEL;
16
17 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN FASE_DO_CONTRIBUINTE;
18
19 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_iptu_2022` DROP COLUMN MES_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE;
20
21

```

Fonte: Os autores. (2023)

Fez-se necessário uma tipagem de dados no atributo “ano_construção_corrigido”, que era do tipo ‘int’, sendo convertido para ‘date’.

Figura 5 - Tipagem de atributos I

```

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ADD COLUMN
ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO1 STRING;

UPDATE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022`
SET ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO1 = CAST(ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO AS STRING)
WHERE ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO IS NOT NULL;

ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` DROP COLUMN ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO;

ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` RENAME COLUMN ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO1 TO
ANO_DA_CONSTRUCAO_CORRIGIDO;

```

Fonte: Os autores.

Também foi realizada a tipagem do atributo “ano_de_inicio_da_vida_do_contribuinte”, que era do tipo “int”, sendo convertido para ‘string’ e, posteriormente, para “date”.

Figura 6 - Tipagem de atributos II

```

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ADD COLUMN ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE1 DATE;

UPDATE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022`
SET ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE1 = PARSE_DATE('%Y', CAST(ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE AS STRING))
WHERE ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE IS NOT NULL;

ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` DROP COLUMN ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE;

ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` RENAME COLUMN ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE1 TO
ANO_DE_INICIO_DA_VIDA_DO_CONTRIBUINTE;

```

Fonte: Os autores. (2023)

Assim, como os atributos anteriores, a coluna “ano_de_exercício” foi convertida para um dado do tipo “date”.

Figura 7 - Tipagem de atributos III

```

1 ALTER TABLE
2 `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ADD COLUMN ANO_DO_EXERCICIO1 DATE;
3
4
5 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022`
6 SET ANO_DO_EXERCICIO1 = PARSE_DATE('%Y', CAST(ANO_DO_EXERCICIO AS STRING))
7 WHERE ANO_DO_EXERCICIO IS NOT NULL;
8
9 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` DROP COLUMN ANO_DO_EXERCICIO;
10
11
12 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` RENAME COLUMN ANO_DO_EXERCICIO1 TO ANO_DO_EXERCICIO;

```

Fonte: Os autores. (2023)

Figura 8 - Tipagem dos atributos III

```

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN FRACAO_IDEAL_IMOVEL SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN AREA_CONSTRUIDA SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN AREA_DO_TERRENO SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN AREA_OCUPADA SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN VALOR_DO_M2_DO_TERRENO SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN TESTADA_PARA_CALCULO SET DATA TYPE FLOAT64;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.new_ipu_2022` ALTER COLUMN VALOR_DO_M2_DE_CONSTRUCAO SET DATA TYPE FLOAT64;

```

Fonte: Os autores. (2023)

3.2.3 Carregamento

Após tratamento realizado, a base tratada no Big Query utilizando a linguagem padrão SQL foi salva na Bucket, na pasta “Dados Tratados IPTU 2022”.

Figura 9 - Armazenamento da base tratada no BigQuery

projeto_final_soul_code		Acesso público		Proteção	
Local	Classe de armazenamento	Sujeito a ACLs de objeto		Nenhum	
us-central1 (Iowa)	Coldline				
OBJETOS	CONFIGURAÇÃO	PERMISSÕES	PROTEÇÃO	CICLO DE VIDA	OBSERVABILIDADE
Intervalos > projeto_final_soul_code > Dados Tratados do IPTU 2022					
FAZER UPLOAD DE ARQUIVOS		CARREGAR PASTA	CRIAR PASTA	TRANSFERIR DADOS	GERENCIAR RETENÇÃO
EXCLUIR					
Filtrar apenas pelo prefixo do nome		Filtro Filtrar objetos e pastas			
Nome	Tamanho	Tipo	Criado		
<input type="checkbox"/> Dados Tratados IPTU 2022	734,7 MB	application/octet-stream	3 de ago. de 2023 15:22:11		

Fonte: Os autores. (2023)

3.2.4 Cumprindo requisitos obrigatórios

Foram demandadas para execução do projeto, no mínimo, 04 análises dentro do Big Query utilizando a linguagem padrão SQL com a descrição das consultas feitas. Estas estão expostas a seguir.

Figura 10 - Quantidade total de registros na base

```
SELECT
| count(*) as qtd_registros
FROM
| `atividade-gc.projeto_final.DADOS_TRATADOS_IPTU`
```

Fonte: Os autores. (2023)

Figura 11 - Quantidade total de registros na base - por fator de obsolescência

```
SELECT
| FATOR_DE_OBSOLESCENCIA,
| count(FATOR_DE_OBSOLESCENCIA) as qtd
FROM
| `atividade-gc.projeto_final.DADOS_TRATADOS_IPTU`
GROUP BY
| 1
```

Fonte: Os autores. (2023)

Figura 12 - Fator de obsolescência por faixa de valores e as suas quantidades

```
-- Consulta para calcular o fator de obsolescência por faixa de valores e as suas quantidades
SELECT
CASE
| WHEN FATOR_DE_OBSOLESCENCIA >= 0 AND FATOR_DE_OBSOLESCENCIA <= 25 THEN '(0-25)'
| WHEN FATOR_DE_OBSOLESCENCIA >= 26 AND FATOR_DE_OBSOLESCENCIA <= 31 THEN '(26-31)'
| WHEN FATOR_DE_OBSOLESCENCIA >= 32 AND FATOR_DE_OBSOLESCENCIA <= 57 THEN '(32-57)'
| WHEN FATOR_DE_OBSOLESCENCIA >= 58 AND FATOR_DE_OBSOLESCENCIA <= 83 THEN '(58-83)'
| WHEN FATOR_DE_OBSOLESCENCIA >= 84 AND FATOR_DE_OBSOLESCENCIA <= 99 THEN '(84-99)'
| ELSE 'Fora do intervalo'
END AS FATOR_DE_OBSOLESCENCIA,
COUNT(FATOR_DE_OBSOLESCENCIA) AS quantidade
FROM
| `atividade-gc.projeto_final.DADOS_TRATADOS_IPTU`
GROUP BY
| FATOR_DE_OBSOLESCENCIA
ORDER BY
| FATOR_DE_OBSOLESCENCIA;
```

Fonte: Os autores. (2023)

Figura 13 - Identificando valor mínimo e valor máximo do atributo "Área construída"

```
-- Consulta do valor min e máx da área construída
SELECT
  min(AREA_CONSTRUIDA) as min,
  max(AREA_CONSTRUIDA) as max
FROM
  `atividade-gc.projeto_final.DADOS_TRATADOS_IPTU`
```

Fonte: Os autores. (2023)

3.2.5 Visualização

Os dados já tratados foram analisados no Power BI, com a elaboração de dashboards, podendo ser acessados através do link https://app.powerbi.com/links/LgVBwL9WSm?ctid=bfc8ed46-67e6-4630-8d39-37eebe646a55&pbi_source=linkShare

3.3 TABELA DE REGISTROS IMOBILIÁRIOS DA FIPE

3.3.1 Extração

Para extração e armazenamento da base de dados, o arquivo foi baixado em Excel, convertido em CSV (Google Sheets > Publicação WEB), inseridos na Bucket "projeto_final_soul_code" do Google Cloud em "Dados de Registro de imóveis em SP", na subpasta "Dados Brutos".

Figura 14 - Detalhes da bucket de armazenamento da tabela de registros de Imóveis

Google Cloud atividade-gc Pesquise (/) recursos, documentos, produtos e muito mais

← Detalhes do bucket

projeto_final_soul_code

Local	Classe de armazenamento	Acesso público	Proteção
us-central1 (Iowa)	Coldline	Sujeito a ACLs de objeto	Nenhum

OBJETOS CONFIGURAÇÃO PERMISSÕES PROTEÇÃO CICLO DE VIDA OBSERVABILIDADE RELATÓRIOS DE INVENTÁRIO

Intervalos > projeto_final_soul_code > Dados de Registros de Imóveis em SP > Dados Brutos Registro de Imóveis

[FAZER UPLOAD DE ARQUIVOS](#) [CARREGAR PASTA](#) [CRIAR PASTA](#) [TRANSFERIR DADOS](#) [GERENCIAR RETENÇÕES](#) [FAZER O DOWNLOAD](#) [EX](#)

Filtrar apenas pelo prefixo do nome Filtro Filtrar objetos e pastas

<input type="checkbox"/>	Nome	Tamanho	Tipo	Criado	Classe de armazenamento	Última modificação
<input type="checkbox"/>	Alienação fiduciária.csv	3,7 KB	text/csv	8 de ago. de 2023 13:29:27	Coldline	8 de ago. de 2023 13:29:27
<input type="checkbox"/>	Compra e Venda por registro.csv	1,8 KB	text/csv	8 de ago. de 2023 13:29:26	Coldline	8 de ago. de 2023 13:29:26
<input type="checkbox"/>	Total transações por data de regi...	21 KB	text/csv	8 de ago. de 2023 13:30:56	Coldline	8 de ago. de 2023 13:30:56

Fonte: os autores. (2023)

3.3.2 Tratamento

Esta base de dados, em específico, contém 3 abas. Consequentemente, foram necessárias algumas transformações. Primeiramente, na aba 'total_registro' foram excluídas colunas não significativas para a análise ou não coincidem com o objetivo do trabalho.

Figura 15 - Removendo colunas I

```

1 ALTER TABLE
2   'atividade-gc.projeto_final.total_registro' DROP COLUMN Estado_de_S__o_Paulo__TOTAL_;
3
4 ALTER TABLE
5   'atividade-gc.projeto_final.total_registro' DROP COLUMN Metropolitana_de_S__o_Paulo__TOTAL_;
6
7 ALTER TABLE
8   'atividade-gc.projeto_final.total_registro' DROP COLUMN Regi__o_Metropolitana_de_S__o_Paulo__RMSP_;
9
10

```

Fonte: Os autores. (2023)

Figura 16 - Removendo colunas II

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

```
ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Demais_munic_pios_da_RMSP;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Demais_munic__pios_da_MSP;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Ribeir__o_Preto;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Campinas;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN S__o_Jos___do_Rio_Preto;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Bauru;

ALTER TABLE
`atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Vale_do_Para__ba_Paulista;
```

Press Alt+F1 for Accessibility Option

Todos os resultados

Tempo decorrido

2 s

Instruções processadas

4

Status do job

✓ SUCCESS

Status	Horário de término	SQL	Fases concluídas	Bytes processados	Ação
✓	16:23 [37:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto...	✓ 0	0 B	VER RESULTADOS
✓	16:23 [40:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto...	✓ 0	0 B	VER RESULTADOS
✓	16:23 [43:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto...	✓ 0	0 B	VER RESULTADOS
✓	16:23 [46:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto...	✓ 0	0 B	VER RESULTADOS

Fonte: Os autores (2023)

Para padronização, foram necessárias algumas renomeações, explicitadas abaixo.

Figura 17 - Renomeando colunas

1

2

3

```
ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.total_registro` RENAME COLUMN M__S TO MES;
```

1

2

3

```
ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.total_registro` RENAME COLUMN Munic__pio_de_S__o_Paulo TO
Municipio_de_Sao_Paulo;
```

Fonte: Os autores. (2023)

Também foram efetivadas atualizações de colunas, utilizando a função REGEXP_REPLACE para remover todos os caracteres não numéricos de um dos

atributos. Além disso, converteu-se o resultado em FLOAT64. Esta atualização realizada apenas nas linhas onde o atributo não continha registros nulos.

Figura 18 - Atualização de atributo - Função REGEXP_REPLACE

```
1 ALTER TABLE
2 `atividade-gc.projeto_final.total_registro` ADD COLUMN Municipio_de_SP FLOAT64;
3
4 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.total_registro`
5 SET Municipio_de_SP = CAST(REGEXP_REPLACE(Municipio_de_Sao_Paulo, r'^0-9.', '') AS FLOAT64)
6 WHERE Municipio_de_Sao_Paulo IS NOT NULL;
7
8 ALTER TABLE
9 `atividade-gc.projeto_final.total_registro` DROP COLUMN Municipio_de_Sao_Paulo;
10
11
12
```

Fonte: Os autores. (2023)

Na aba ‘Alienação fiduciária’, como parte do tratamento, foi necessária a adição de novas colunas já realizando a tipagem das mesmas, sendo atualizados os valores da coluna antiga para a nova, a seguir, excluindo a coluna antiga que não seria mais utilizada.

Figura 19 - Adicionando novas colunas I

```
12 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria`
13 SET ALIENACAO_FIDUCIARIA = CAST(REGEXP_REPLACE(ALIENA____O_FIDUCI__RIA, r'^0-9.', '') AS FLOAT64)
14 WHERE ALIENA____O_FIDUCI__RIA IS NOT NULL;
15
16 ALTER TABLE
17 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` DROP COLUMN ALIENA____O_FIDUCI__RIA;
18
19
```

Press Alt+F1 for Accessibility Options.

Todos os resultados

Tempo decorrido		Instruções processadas		Status do job	
2 s		2		✔ SUCCESS	
Status	Horário de término	SQL	Fases concluídas	Bytes process	Ação
✔	14:16 [12:1]	UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fid...	4	4,99 KB	VER RESULTADOS
✔	14:16 [16:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.alienaca...	0	0 B	VER RESULTADOS


```
3
4 ALTER TABLE
5 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` ADD COLUMN EXECUCOES_EXTRAJUDICIAIS_INICIADAS FLOAT64;
6
7 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria`
8 SET EXECUCOES_EXTRAJUDICIAIS_INICIADAS = CAST(REGEXP_REPLACE(EXECU____ES_EXTRAJUDICIAIS_INICIADAS, r'^[0-9.]', ''))
9 AS FLOAT64;
10 WHERE EXECU____ES_EXTRAJUDICIAIS_INICIADAS IS NOT NULL;
11
12 ALTER TABLE
13 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` DROP COLUMN EXECU____ES_EXTRAJUDICIAIS_INICIADAS;
14
```

Fonte: Os autores. (2023)

Além destas adições, foi necessária mais uma para o atributo de ‘consolidação’.

Figura 20 - Adicionando novas colunas II

```
1 ALTER TABLE
2 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` ADD COLUMN CONSOLIDACAO FLOAT64;
3
4 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria`
5 SET CONSOLIDACAO = CAST(REGEXP_REPLACE(CONSOLIDA____0, r'^[0-9.]', '')) AS FLOAT64;
6 WHERE CONSOLIDA____0 IS NOT NULL;
7
8 ALTER TABLE
9 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` DROP COLUMN CONSOLIDA____0;
```

Press Alt+F1 for Accessibility Options

odos os resultados

Tempo decorrido		Instruções processadas		Status do job	
		3		SUCCESS	
us	Horário de término	SQL	Fases concluídas	Bytes processados	Ação
	14:20 [9:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final...	0	0 B	VER RESULTADOS
	14:20 [12:1]	UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alie...	4	3,81 KB	VER RESULTADOS
	14:20 [16:1]	ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final...	0	0 B	VER RESULTADOS

Fonte: Os autores. (2023)

Dando seguimento ao processo de transformação na aba ‘Alienação fiduciária’, foi necessário fazer uma tipagem de um atributo para o tipo ‘Date’.

Figura 21 - Tipagem de atributos I

```
1 ALTER TABLE
2 `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` ADD COLUMN ANO_DATE DATE;
3
4
5 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria`
6 SET ANO_DATE = PARSE_DATE('%Y', CAST(ANO AS STRING))
7 WHERE ANO IS NOT NULL;
8
9 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.alienacao_fiduciaria` DROP COLUMN ANO;
10
```

Fonte: Os autores. (2023)

Na 'aba de 'compra e venda' também foi necessário realizar uma tipagem dos registros de dois atributos, sendo um para o tipo float e o outro, para o tipo 'Date'.

Figura 22 - Tipagem de atributos II

```

1 ALTER TABLE
2 `atividade-gc.projeto_final.Compra e Venda` ADD COLUMN ANO_DATE DATE;
3
4
5 UPDATE `atividade-gc.projeto_final.Compra e Venda`
6 SET ANO_DATE = PARSE_DATE('%Y', CAST(ANO AS STRING))
7 WHERE ANO IS NOT NULL;
8
9 ALTER TABLE `atividade-gc.projeto_final.Compra e Venda` DROP COLUMN ANO;
10

```

Fonte: Os autores. (2023)

3.3.3 Carregamento

O arquivo tratado foi inserido na Bucket do Google Cloud em "Dados de Registro de imóveis em SP/", na subpasta "Dados Tratados".

Figura 23 - Visualização da pasta "Dados de Registros de Imóveis/SP"

projeto_final_soul_code

Local

us-central1 (Iowa)

Classe de armazenamento

Coldline

Acesso público

Sujeito a ACLs de objeto

Proteção

Nenhum

<

OBJETOS

CONFIGURAÇÃO

PERMISSÕES

PROTEÇÃO

CICLO DE VIDA

Intervalos

>

projeto_final_soul_code

>

Dados de Registros de Imóveis em SP

FAZER UPLOAD DE ARQUIVOS

CARREGAR PASTA

CRIAR PASTA

TRANSFERIR DADOS

FAZER O DOWNLOAD

EXCLUIR

Filtrar apenas pelo prefixo do nome

Filtro

Filtrar objetos e pastas

<input type="checkbox"/>	Nome	Tamanho	Tipo	Criado	Classe de arma
<input type="checkbox"/>	 Dados Brutos Registro de Imóveis/	—	Pasta	—	—
<input type="checkbox"/>	 Dados Tratados Registros de Imó...	—	Pasta	—	—

Fonte: Os autores. (2023)

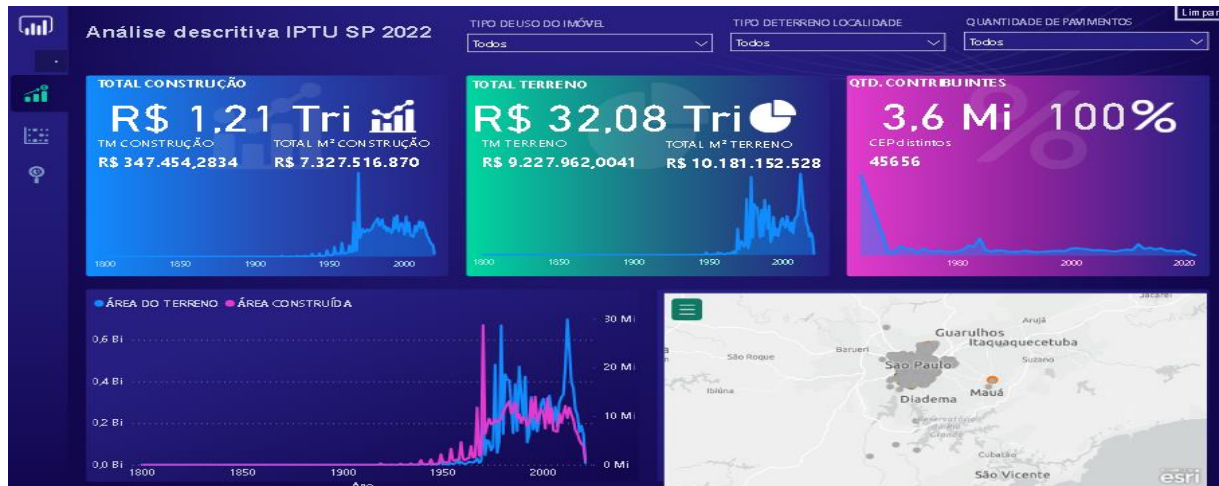
3.3.4 Visualização

Os dados já tratados serão analisados no Looker Studio, com a elaboração de dashboards, podendo ser acessado através do link <https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/8b552f6a-35ff-4656-a7c0-267936c32a97/page/dj2YD>

4 ANÁLISES

Ao investigar meticulosamente variáveis específicas, é possível obter insights profundos que transcendem os números brutos, proporcionando uma compreensão mais completa das nuances que orientam as decisões de compra, venda e investimento.

Gráfico 1 - Dashboard I - Análise descritiva da Base IPTU



Fonte: Os autores. (2023)

A primeira análise se dá através da base 'IPTU', com um montante de 3,6 milhões de imóveis registrados.

4.1 ÁREA DO TERRENO (M²) VERSUS ÁREA CONSTRUÍDA (M²)

Duas variáveis fundamentais, a área do terreno (m²) e a área construída (m²), desempenham papéis cruciais na avaliação de propriedades. Ao comparar essas duas métricas, podemos entender como a proporção entre elas impacta o valor e a utilização das propriedades.

De forma geral, observa-se que não há uma proporção entre área de terreno e área construída.

Com base nas análises dos dados, averiguando estas duas variáveis do mercado imobiliário, nota-se que até a década de 1970, mais especificamente 1974, havia uma proporcionalidade entre área do terreno e área construída. A partir de então, houve uma surpreendente alta na área construída.

O desenvolvimento imobiliário no centro de São Paulo a partir dos anos 70 foi influenciado pela alta inflação, demanda por moradias próximas a áreas de emprego e crescimento do transporte público, como o metrô.

A aglomeração de empregos nas regiões centrais levou à necessidade de construções verticais. O boom da verticalização nas décadas de 70 e 80 transformou a paisagem urbana, concentrando-se em bairros disputados pelas construtoras. Isso resultou na construção de 1,2 milhão de apartamentos ao longo de seis décadas, sendo a década de 70 marcante nesse processo. O Plano Diretor Estratégico também orientou a relação entre transporte e habitação.

Gráfico 2 - Área do terreno *versus* área construída por ano de construção



Fonte: Os autores. (2023)

Outro ponto relevante é que, ao longo do período entre 2013 e 2021, houve uma tendência de queda na área construída. Tal pode ser atribuída a uma combinação de fatores econômicos, políticos e sociais que impactaram o mercado imobiliário durante esse período.

No período especificado, o Brasil enfrentou uma significativa crise econômica com alta taxa de desemprego, afetando a capacidade das pessoas de adquirirem imóveis e resultou em uma redução na oferta de crédito, tornando mais difícil para as pessoas conseguirem financiamento para a compra de imóveis, impactando diretamente a demanda no mercado imobiliário.

Essas análises sugerem que ao longo das décadas, houve momentos de otimização da utilização do espaço construído e do terreno disponível.

A alta inesperada em 1970 na área construída pode indicar um período de crescimento ou desenvolvimento específico, possivelmente impulsionado por mudanças econômicas ou urbanísticas, ou o aumento da população.

Corroborando a assertiva acima, um estudo de Perillo e Aranha²¹, datado de 1993, refere que entre final e início da década de 70 a população urbana paulista quase que quintuplicou, passando de 3,2 milhões para 14,3 milhões.

As tendências decrescentes subsequentes na área construída podem sugerir uma preferência por propriedades mais compactas ou uma adaptação às demandas do mercado.

Por outro lado, o aumento expressivo na área do terreno em 2012 pode estar relacionado a mudanças regulatórias ou oportunidades de expansão nesse período.

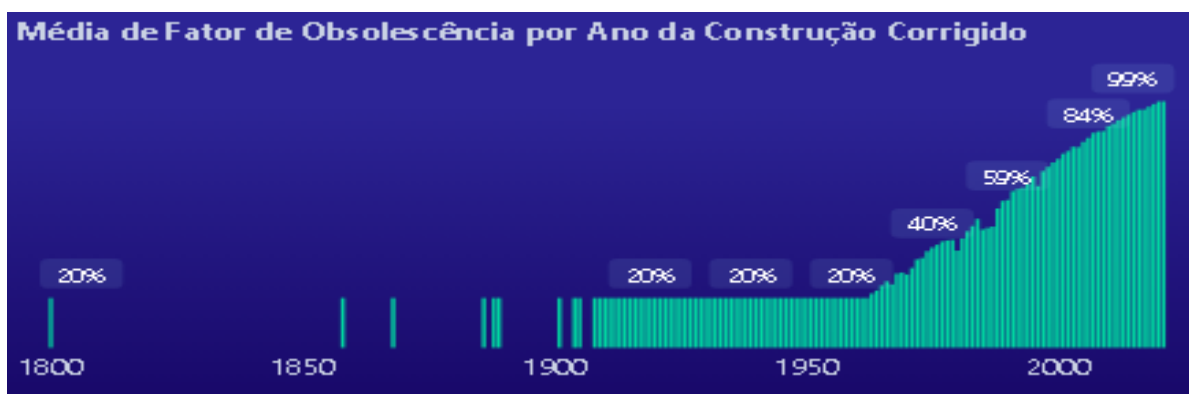
Esse insight destaca a importância de estar atento a momentos de discrepância nas métricas de construção e terreno, pois eles podem refletir mudanças socioeconômicas, regulatórias ou de demanda que têm impacto direto no mercado imobiliário e influenciam as estratégias de investimento e desenvolvimento.

Se há uma proporção equilibrada entre a área construída e o tamanho do terreno podem valorizar a transação, especialmente em áreas urbanas onde o espaço é limitado. São fatores-chave para determinar o valor de mercado de um imóvel. Uso futuro do imóvel.

4.2 FATOR DE OBSOLESCÊNCIA *VERSUS* ANO DE CONSTRUÇÃO CORRIGIDO

Associar essas variáveis permite avaliar como a depreciação e a obsolescência afetam a tomada de decisões de compra, venda e investimento.

Gráfico 3 - Média de Fator de Obsolescência por ano da construção



Fonte: Os autores. (2023)

²¹ PERILLO, S. R.; ARANHA, V. J. Trajetória da urbanização Paulista. **São Paulo em perspectiva**, vol. 3, n. 7, pp 138-148, 1993. Disponível em: http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v07n03/v07n03_17.pdf Acesso em: 10/08/2023

No gráfico acima observa-se que entre 1968 e 2021, a média de obsolescência apresentou um crescimento mais expressivo, aumentando em 69%. Tal sugere um padrão de obsolescência crescente ao longo do tempo, com um aumento notável a partir da segunda metade do século XX.

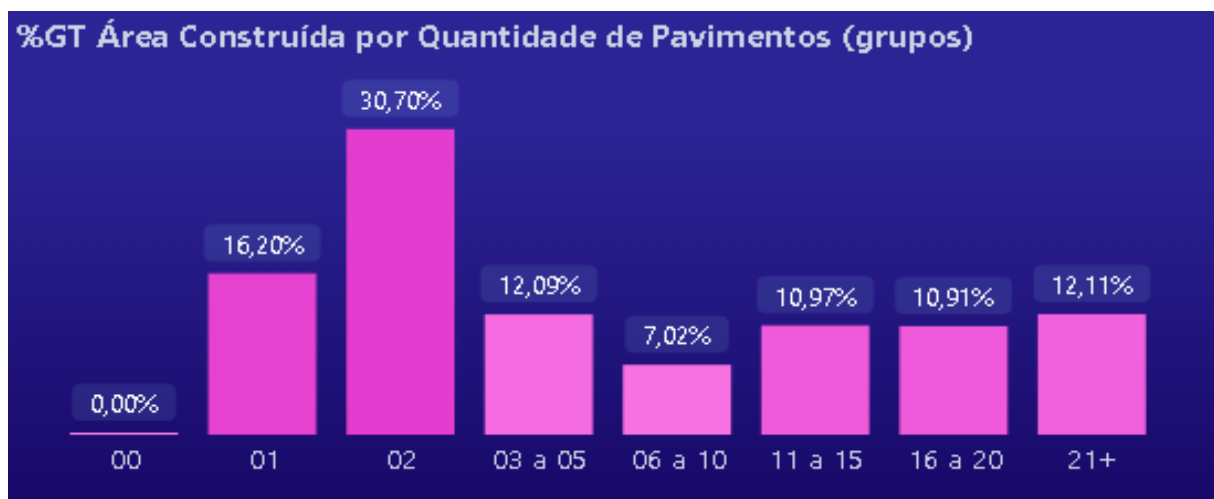
Esse período coincide com avanços significativos na urbanização que podem ter introduzido elementos mais complexos ou suscetíveis a desgaste acelerado. Ou até deduz-se que construções mais antigas podem ter sido construídas com materiais mais propensos à deterioração, podendo estar relacionado não somente à materiais, mas também influências ambientais e de uso.

Estas anotações ressaltam a importância de aferir as propriedades de cada período quando se trata de obsolescência, considerando os avanços e as limitações de conhecimento existentes em diferentes momentos da história.

4.3 ÁREAS CONSTRUÍDAS *VERSUS* QUANTIDADE DE PAVIMENTOS

Aqui se busca relacionar a área construída com quantidade de pavimentos, essencial para avaliar o valor do imóvel.

Gráfico 4 - Área construída *versus* Quantidade de pavimentos



Fonte: Os autores. (2023)

Essa análise traz uma distribuição interessante. A maioria dos imóveis possui até 02 pavimentos, o que poderia indicar uma prevalência de casas ou prédios de pequeno porte. Tratando-se de padrões de urbanização, esse tipo de imóvel pode estar alocado em áreas mais suburbanas.

Isso pode ser consequência de uma menor densidade populacional nessas regiões, conjecturando uma precedência por sítios mais espaçosos e menos densos em relação à verticalização.

Corroborando a assertiva supracitada, quando, no dashboard, se aplica o filtro de tipo de residência, comprova-se que 98% destes imóveis são do tipo residencial.

Sabe-se que São Paulo é vertical. E a presença significativa de imóveis com mais de 16 a 21 pavimentos (23,02%) sugere uma concentração de edifícios relacionados a áreas urbanas mais densamente povoadas ou a regiões mais desenvolvidas economicamente. Ou seja, desenvolvimento vertical em áreas com crescimento econômico mais acelerado.

Aqui há a indicação de um maior crescimento econômico e oportunidades de emprego nessas áreas, atraindo investimentos em construções mais altas para receber a demanda de negócios.

Em se tratando dos imóveis de 3 a 5 pavimentos (intermediário), pode-se rematá-los como locais de construções multifamiliares. Aqui talvez seja o reflexo de uma carência em acomodar um quantitativo expressivo de famílias, adaptando habitações mais compactas.

Outrossim, reitera-se que seria interessante explorar ainda mais esses insights considerando fatores como zonas geográficas específicas em São Paulo. Todavia, as bases analisadas neste estudo não continham elementos suficientes para se trabalhar com esse viés.

4.4 VALOR FINANCIADO *VERSUS* CONTRATOS DE TRANSAÇÃO

Analisar esses fatores é essencial para compreender as tendências econômicas e as dinâmicas do setor. Oportunidades de financiamento revelam a saúde econômica, o número de transações indica padrões de demanda e sazonalidades.

Gráfico 5 - Valor financiado versus contratos de transação

Fonte: Os autores. (2023)

Com base nos dados acima, observa-se uma tendência de queda no valor financiado entre outubro de 2022 e janeiro de 2023. Além disso, é notado que o valor financiado estava em uma tendência ascendente, mas sofreu uma mudança significativa de direção a partir de outubro de 2022.

Esta análise sugere flutuação dos valores financiados com uma clara mudança de curso em outubro de 2022, resultando em uma queda marcante. Isso pode estar conexo a fatores como variações nas condições econômicas, políticas de crédito, ou até eventos específicos do mercado imobiliário.

4.5 NATUREZA DAS TRANSAÇÕES

Avaliar a natureza das transações é imperativo para compreender as diferentes atividades do setor, pois pode identificar tendências de mercado e direcionar estratégias de marketing e investimento.

Gráfico 6 - Contratos por natureza de transação

Fonte: Os autores. (2023)

Essa análise foi referente à base de dados 'ITBI'. Nesta, constavam 163.903 registros de transações de imóveis. Quando da segmentação do tipo de transação, observou-se que aproximadamente 90% destas transações eram do tipo 'Compra e Venda'.

Obviamente sugere uma forte predominância desse tipo de atividade no mercado imobiliário em questão, o que tem implicações importantes para a compreensão do comportamento dos agentes envolvidos e para as estratégias do setor.

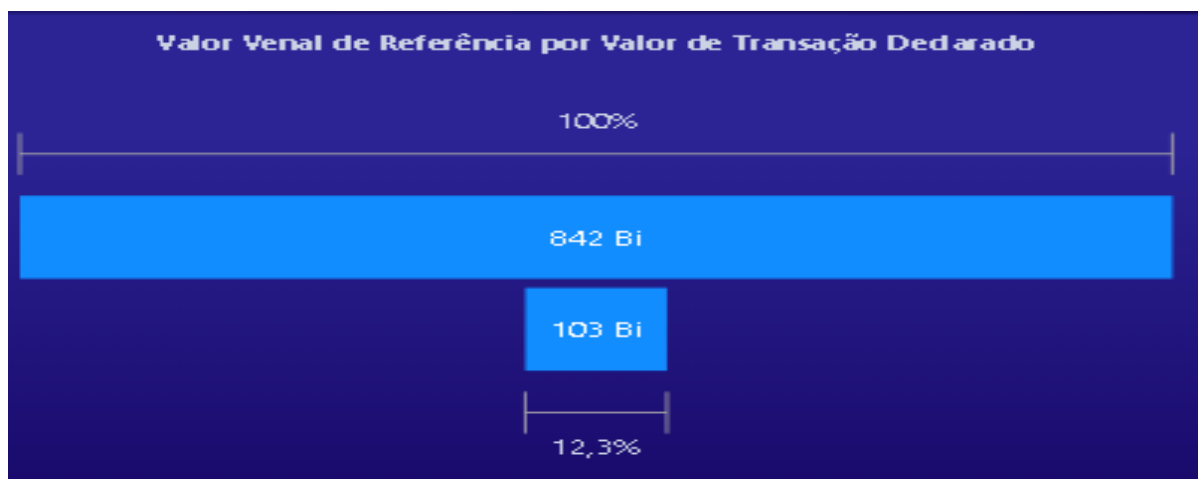
A magnitude de transações do tipo 'Compra e Venda' indica que a aquisição de imóveis para fins de moradia ou investimento é uma atividade proeminente, o que pode entusiasmar investidores e agentes imobiliários, direcionando seus esforços para atender às necessidades dos compradores e otimizar a oferta de imóveis disponíveis no mercado.

Em suma, a predominância das transações de 'Compra e Venda' em uma análise mostra o potencial de crescimento no mercado imobiliário, permitindo que as partes interessadas tomem decisões estratégicas bem fundamentadas, para atender às necessidades do mercado e aproveitar as oportunidades disponíveis.

4.6 VALOR DA TRANSAÇÃO *VERSUS* VALOR VENAL DE REFERÊNCIA

Analisar o valor de transação em relação ao valor venal de referência do imóvel é essencial para detectar eficiência do mercado e identificar distúrbios. Garante a transparência nas transações, orienta decisões de investimento e ajuda a manter a integridade do mercado e a equidade fiscal.

Gráfico 7 - Valor Venal versus valor de transação declarado



Fonte: Os autores (2023)

A discrepância entre o somatório do valor declarado das transações imobiliárias e o valor venal da transferência sugere possíveis subavaliações, superavaliações, evasão fiscal. Além disso, pode ser reflexo até de um mercado informal. Analisar esse fato traz à luz a importância de avaliações precisas e fiscalização rigorosa que garanta integridade do mercado imobiliário.

Essa diferença nos somatórios indica desafios para a transparência e fiscalização no nicho imobiliário. Há aí uma perda substancial de receitas fiscais, destacando a necessidade de um monitoramento mais rigoroso, e até implementação de medidas que mitiguem as práticas que possam corromper as bases tributárias.

Confirmando a tese, pode-se aqui associar esses dados ao dado de natureza de transação, citado no tópico anterior.

A alta proporção de contratos do tipo compra e venda no mercado imobiliário, combinada com a discrepância substancial entre os valores declarados nas transações e os valores venais, sugere (e quase confirmam) a possibilidade de subavaliações e evasão fiscal, para evitar impostos mais altos ou ocultar valores reais das transações.

Reafirma-se a necessidade de reforçar a conformidade tributária e a precisão nas avaliações, visando combater práticas que possam comprometer a integridade do mercado.

Deve-se implementar medidas rígidas de fiscalização para garantir que os valores declarados sejam precisos e as bases tributárias protegidas. Uma gestão mais ativa pode cooperar para a equidade fiscal e integridade do mercado.

4.7 INDICADORES GERAIS DE REGISTRO IMOBILIÁRIO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – ANO 2022

Procurando complementar e enriquecer o entendimento sobre o mercado imobiliário, integrar indicadores gerais de Registro Imobiliário com as análises anteriores, permite uma visão mais completa das tendências, demanda, valorização e características do mercado, facilitando decisões estratégicas, planejamento urbano eficaz e ações regulatórias fundamentadas.

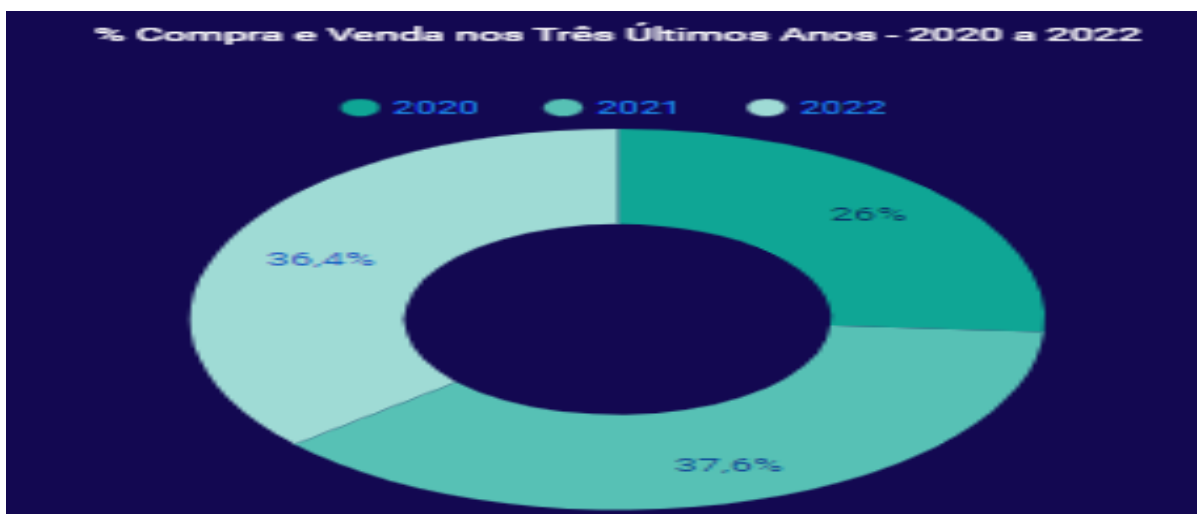
Gráfico 8 - Transferência de imóveis em São Paulo - 2012 a 2022

Fonte: Os autores. (2023)

A estabilização e o seguinte aumento do número de transações após um período de declínio podem indicar uma possível recuperação do mercado imobiliário e um retorno à confiança dos compradores e investidores.

Os fatores que anteriormente contribuíram para o declínio foram mitigados ou superados (e apresentados nesse estudo), possivelmente devido a melhorias nas condições econômicas, políticas governamentais favoráveis ou uma mudança nas preferências dos compradores. Isso pode ser encarado como um sinal positivo de dinamismo do mercado.

A transação de compra e venda foi a mais comum, representando uma média de aproximadamente 30% a 35% do total de transferências nos últimos três anos, com um progresso considerável nos anos de 2021 e 2022, indicando um aumento na atividade do mercado imobiliário durante esses anos.

Gráfico 9 - Registros de compra e venda em São Paulo - 2020 a 2022

Fonte: Os autores. (2023)

O aumento na proporção de transações de compra e venda nos anos de 2021 e 2022 sugere uma preferência dos compradores por esse tipo de negociação, podendo ser atribuído à acessibilidade das transações de compra e venda. Ou seja, os compradores continuam a encontrar valor nas transações de compra e venda, o que pode influenciar estratégias de marketing e desenvolvimento no setor imobiliário.

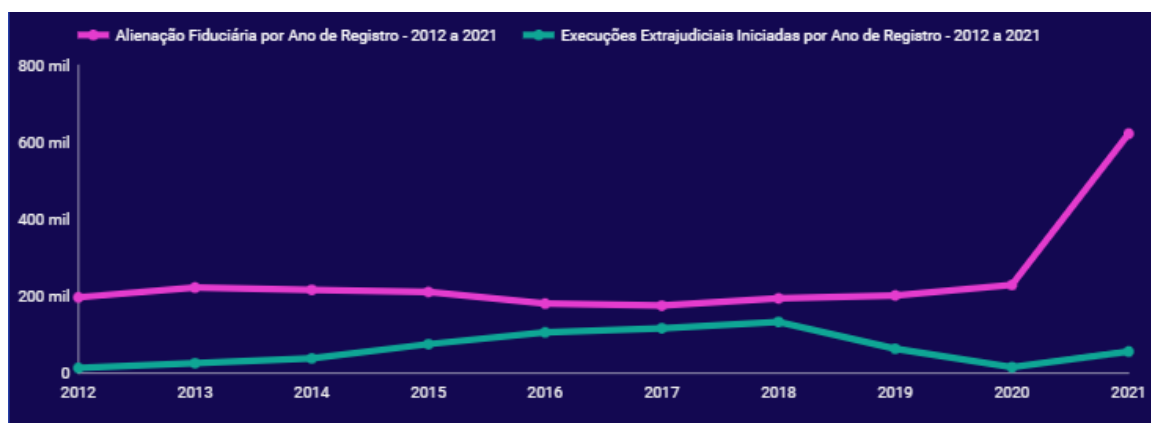
Também pode estar relacionado a fatores econômicos favoráveis, como taxas de juros baixas, estabilidade financeira ou até mesmo políticas de estímulo.

Em consoante à tal, os anos aqui tratados foram o período de Pandemia do COVID-19. A pandemia teve um impacto significativo nas condições econômicas, com taxas de juros historicamente baixas e mudanças nas dinâmicas de trabalho e estilo de vida, que pode ter influenciado o aumento das atividades do mercado imobiliário em 2021 e 2022.

Com taxas de juros favoráveis, os compradores podem ter visto a oportunidade de adquirir propriedades por meio de transações de compra e venda, aproveitando a potencial valorização futura e os benefícios de investir em imóveis.

Embora a compra e venda seja a transação mais comum, a alienação fiduciária demonstra um crescimento mais rápido, o que pode indicar que as pessoas usaram propriedades como garantia em acordos financeiros.

Em contrapartida, o número de Execuções Extrajudiciais teve um pico em 2017 e depois diminuiu, sugerindo um esforço para resolver dívidas pendentes, evitar ações legais ou pode estar correlacionada a fatores como a pandemia e as medidas de alívio econômico, que resultou no adiamento de ações legais.

Gráfico 10 - Dados de alienação fiduciária e execuções extrajudiciais

Estes elementos destacam a dinâmica entre transações imobiliárias, situações financeiras individuais e fatores externos, enfatizando a necessidade de considerar contextos mais amplos ao analisar as tendências do mercado imobiliário.

4.8 ANALISE SWOT (STRENGTHS – WEAKNESSES – OPPORTUNITIES – THREATS)

A análise SWOT é fundamental para análise de dados, pois traz um arcabouço que estabelece informações identifica padrões e relações nos dados. Após análises realizadas neste trabalho, pode-se identificar as características, a seguir:

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variedade nas transações; ✓ Adaptabilidade; ✓ Potencial de investimento. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fiscalização; ✓ Vulnerabilidade Econômica; ✓ Flutuação de demanda;
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crescimento; ✓ Inovação; ✓ Regularização; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fiscalização insuficiente; ✓ Mudanças sociais; ✓ Inadimplência;

4.8.1 Forças

- ✓ Variedades nos tipos de transação: diversidade e a dinâmica do mercado, com diversas oportunidades para investidores e compradores;

- ✓ Adaptabilidade: visto no tópico “área construída *versus* quantidade de pavimentos”, há uma grande capacidade de se adaptar às demandas tanto dos compradores quanto dos padrões de urbanização;
- ✓ Potencial de investimento: A diferença entre média de área de terreno e média de área construída pode compor um atrativo para investidores em busca de oportunidades de valorização.

4.8.2 Fraquezas

- ✓ Desafios na fiscalização: há uma necessidade de medidas mais rigorosas de fiscalização para garantir a integridade do mercado e prevenir evasão fiscal;
- ✓ Vulnerabilidade econômica: o mercado é vulnerável a condições macroeconômicas que podem impactar negativamente as atividades desse nicho;
- ✓ Flutuação de demanda: foram demonstrados períodos de quedas nas transações, que pode indiciar desafios para o mercado imobiliário.

4.8.3 Oportunidades

- ✓ Crescimento contínuo do mercado: oportunidades de expansão contínua, com uma base de demanda sólida;
- ✓ Inovação: Atualmente há demandas por espaços mais eficientes e com o tópico ecológico responsável envolvido;
- ✓ Regularização: criação de programas de regularização e incentivos para formalizar transações.

4.8.4 Ameaças

- ✓ Fiscalização insuficiente: necessidade de fiscalização mais rigorosa para garantir a transparência e a equidade no mercado.
- ✓ Mudanças sociais: Mudanças em estilos de vida influenciam diretamente a demanda por tipos de propriedades;
- ✓ Inadimplência: a dependência da Alienação Fiduciária como garantia pode expor o mercado a riscos financeiros, especialmente se ocorrerem altos índices de inadimplência.

5 CONCLUSÕES

A análise especificada das variáveis que impactam o mercado imobiliário do município de São Paulo desponta uma compreensão profunda das gradações implícitas do setor.

Ao explorar a vinculação entre estes elementos, foi demonstrado como fatores históricos, econômicos e sociais adaptaram a evolução desse mercado tão dinâmico ao longo do tempo.

Observações como a relação entre área do terreno e área construída, bem como o impacto da obsolescência e das características transacionais, forneceram insights que podem orientar decisões estratégicas no mercado imobiliário.

Trazer uma análise dos indicadores gerais de registro imobiliário adiciona uma dimensão completa do nicho, permitindo uma visão mais ampla das oportunidades, especialmente quando considerado o contexto da pandemia.

O objetivo de compreender as complexidades do mercado e identificar os principais fatores que influenciam as decisões dos compradores foram alcançadas com sucesso, oferecendo uma base sólida para futuras estratégias e ações no cenário imobiliário.

A seguir, é explanado sobre alguns tópicos conclusivos, de acordo com as metas a que se propunha este estudo:

- ✓ **Acessibilidade e Poder de Compra:** A análise das transações de compra e venda em relação aos valores declarados e venais destaca a importância de avaliações precisas e fiscalização rigorosa para garantir a equidade fiscal e a integridade do mercado. A movimentação entre taxas de juros, medidas governamentais durante a pandemia ressaltou a dependência entre condições econômicas e atividade do mercado imobiliário.
- ✓ **Fatores influentes na decisão do Comprador:** A predominância de imóveis de até dois pavimentos, juntamente com a observação das transações de alienação fiduciária e execuções extrajudiciais, destaca a influência das condições financeiras individuais e contextos externos nas decisões dos compradores e nas dinâmicas do mercado imobiliário.
- ✓ **Perfis dos Imóveis:** Foi possível traçar perfis detalhados que abrangem desde a preferência por áreas suburbanas até a concentração de edifícios em regiões urbanas mais desenvolvidas economicamente. Esses perfis fornecem insights

valiosos para o planejamento urbano eficaz e o direcionamento estratégico de investimentos no mercado imobiliário.

- ✓ **Tendências e Padrões:** Integrar à análise indicadores gerais de registro imobiliário enriqueceu o processo, revelando padrões de recuperação após um declínio no mercado e a preferência crescente por transações de compra e venda. Essas tendências sugerem uma interação complexa entre fatores econômicos, políticos e sociais que influenciam as atividades do mercado imobiliário e indicam oportunidades para o desenvolvimento de estratégias futuras.

Cumprindo os objetivos do trabalho, a análise proporcionou uma visão esclarecedora do mercado imobiliário de São Paulo, descrevendo fatores integrados que configuram o comportamento dos compradores, as tendências de transações e a dinâmica geral do setor.

É imperativo o reforço quanto à importância de avaliações precisas, conformidade tributária e análise contextual para garantir um mercado imobiliário saudável e eficiente.