

**IMPACTO DA COVID-19 NO COMPORTAMENTO DO MERCADO
IMOBILIÁRIO ESTUDO DE CASO EM APARTAMENTOS RESIDENCIAIS**

AUTORES

André Augusto Azevedo

Montenegro Duarte

Evelyn Gabbay Alves Carvalho

Sidney Franco Corrêa dos Santos

REALIZAÇÃO

RESUMO

Este trabalho tem o intuito de verificar o reflexo da COVID-19 no setor imobiliário residencial de apartamentos de uma cidade de médio porte em região periférica do Brasil. Para isso foram coletados dados de ofertas e transações nas mais variadas localizações (bairros) para dois períodos (abril/2019 e dezembro/2021), os quais foram tratados por regressão linear, através do Método Comparativo de Dados de Mercado, de acordo com a NBR 14653 (Avaliação de Bens). Foram ainda construídos cenários alterando-se as variáveis independentes e comparando-as com o IPCA (índice inflacionário) do período, constatando-se uma redução da importância da variável Local na formação do valor, porém o aumento da influência da variável Área de Lazer, bem como maior demanda por apartamentos com menos dormitórios. Observou-se que os imóveis localizados em bairros menos nobres tiveram uma valorização efetiva, acima da inflação de até 18,08% e os localizados em bairros mais nobres uma desvalorização de até 17,73%. O presente trabalho é um estudo de caso, mas sua abordagem e principalmente seus resultados e conclusões talvez possam ser aplicáveis a outras regiões e segmentos de mercado, certamente com diferenças em suas intensidades e variáveis com as singularidades e especificidades de cada caso, mas há a mensagem clara de que o avaliador deve ser sensível a aspectos exógenos ao mercado imobiliário, ou seja, considerar variáveis que não são comumente adotadas, mesmo que o faça de forma indireta, e também que as avaliações devam ser sistemáticas, sugerindo que o laudo deva ter uma validade não muito extensa no tempo.

Palavras-chave: ***Mercado imobiliário; Avaliação de imóveis; COVID-19.***

ABSTRACT

This work aims to verify the impact of COVID-19 on the residential real estate sector of apartments in a medium-sized city in a peripheral region of Brazil. For that, offer data and transactions in the most varied locations (neighborhoods) were collected for two periods (April/2019 and December/2021), which were treated by linear regression, through the Comparative Method of Market Data, according to the NBR 14653 (Asset Valuation). Scenarios were also constructed by altering the independent variables and comparing them with the period's IPCA (inflationary index), showing a reduction in the importance of the Location variable in the formation of the value, but an increase in the influence of the Leisure Area variable, as well as greater demand for apartments with fewer bedrooms. It was observed that properties located in less upscale neighborhoods had an effective appreciation, above inflation of up to 18.08%, and those located in more upscale neighborhoods had a devaluation of up to 17.73%. The present work is a case study, but its approach and mainly its results and conclusions may be applicable to other regions and market segments, certainly with differences in their intensities and variables with

the singularities and specificities of each case, but there is the clear message that the appraiser must be sensitive to exogenous aspects of the real estate market, that is, consider variables that are not commonly adopted, even if done indirectly, and also that the appraisals must be systematic, suggesting that the report must have a not very long validity in time.

Keywords: ***Real estate market; Real estate appraisal; COVID-19.***

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, assim como o mundo todo, passou por uma crise sanitária iniciada a partir do avanço da pandemia da COVID-19, que impactou diversos segmentos sociais, incluindo o mercado imobiliário. As primeiras infecções em território brasileiro ocorreram por volta de fevereiro de 2020, o que levou as autoridades a adotarem ações de isolamento social. O Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020 paralisou as atividades que não eram consideradas essenciais, fato que em longo prazo acabou gerando uma crise econômica e social.

A análise do comportamento do mercado imobiliário de apartamentos em tempos de pandemia da COVID-19 levanta uma questão social relevante, a qual se traduz na problemática que motiva esta pesquisa, a saber: Quais os principais impactos da COVID-19 no comportamento do mercado imobiliário de apartamentos?

Nesta perspectiva, surge a relevância acadêmica, profissional e social deste estudo, haja vista que faz uma análise acerca de como o mercado imobiliário vem respondendo aos impactos de algo (pandemia) exógeno ao mercado.

De acordo com CORRÊA (2015), a avaliação de imóveis tem como objetivo estipular valores de mercado e bens de acordo com suas características físicas e sua localização, como estrutura, acabamento, área de construção e do terreno, benfeitorias realizadas até a data da vistoria e infraestrutura urbana.

No entanto, para que o bem seja avaliado de forma correta é necessário que o profissional avaliador seja qualificado e tenha pleno conhecimento das normas que regulam o processo avaliativo de um bem imóvel. É neste contexto que a NBR 14653 - Avaliação de Bens desponta como principal parâmetro aos processos valorativos direcionados a bens imóveis.

Tal norma determina a necessidade de empregar metodologias de avaliação especificamente voltadas para a valoração de imóveis, levando em consideração alguns fatores primordiais que tornam o processo de avaliação dinâmico e exige dos profissionais conhecimentos técnicos específicos para ter acurácia em suas análises.

Considerando a importância do processo de avaliação de imóveis e a inserção do engenheiro civil nesse campo de trabalho é que esta pesquisa analisa os impactos da COVID-19 no mercado imobiliário de apartamentos em Belém a partir de métodos de avaliação de imóveis.

Nesta perspectiva, considerando o histórico das crises econômicas vividas pelo país, o setor imobiliário é um dos principais a sentir os impactos diretos e indiretos em seus resultados. Queda de valores, retração na produção e ausência de liquidez em alguns segmentos são algumas das principais repercussões das crises no setor (TORRES, 2021).

Este trabalho está subdividido em cinco itens, este introdutório em que se faz a contextualização, o item 2 onde será exposto o referencial teórico sobre o mercado imobiliário na pandemia, e seus possíveis efeitos, tratando brevemente sobre indicadores econômicos, história da engenharia de avaliações no Brasil, além das normas técnicas e do processo de avaliação. No item 3 apresenta-se a metodologia utilizada neste trabalho. No item 4, os resultados e discussões, mostrando as variáveis independentes utilizadas no modelo e as equações representativas do valor unitário, além de cenários hipotéticos. E por fim, no item 5 apresenta-se a conclusão e em seguida as referências bibliográficas que nortearam o presente trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Mercado imobiliário

Segundo CARVALHO (2020), o Mercado Imobiliário está incluso no setor da economia, sendo marcado pela negociação de bens relacionados a terrenos ou construções, sendo as mais comuns as que envolvem casas, apartamentos e salas comerciais, com duas finalidades principais: fins pessoais ou instalações comerciais. Dessa forma, este mercado engloba tanto operações de venda quanto de aluguel de bens imóveis novos, usados ou na planta.

Por ser um setor da economia notadamente afetado pelos acontecimentos sociais, a pandemia de COVID-19 é considerada um ponto de ruptura que limitou durante muito tempo a vida em sociedade, representando uma quebra de paradigma para a sociedade moderna, seja em relação ao aspecto social, econômico, político ou sanitário afetando, inclusive, o Mercado Imobiliário. Sobre isso, DIAS (2021) destaca que “A Pandemia causada pelo vírus COVID-19 gerou grandes impactos nas economias globais. As altas quedas dos Produtos Internos Brutos (PIB's) demonstram como o mundo sentiu as reduções de consumo e produção do período. Diante dessas reduções, os países adotaram medidas econômicas e políticas a fim de mitigar os impactos negativos na área da saúde e na área econômica, em geral, políticas assistencialistas e de isolamento social”.

De acordo com BENOIT (2021) a pandemia tem reflexo direto no setor imobiliário residencial, de modo que a gradativa perda de capital revela um cenário social de eventual perda do poder aquisitivo que pode interromper o ciclo imobiliário vigente no período.

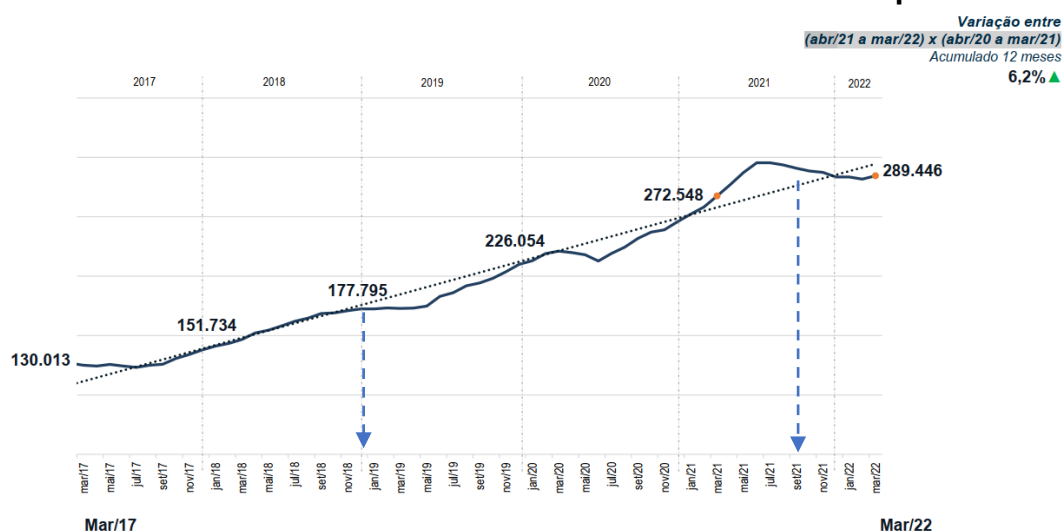
Exemplo disso é o fato de que muitas pessoas, ao perderem a renda, ficaram também sem sua moradia, uma nítida relação entre a construção do espaço urbano pautada na ótica da valorização do capital (HARVEY et. al, 2020).

O Gráfico 1 mostra as unidades residenciais vendidas no país para o período de março de 2017 até março de 2022 (CBIC, 2022). Observa-se que até setembro de 2018, o mercado passou por um período de crescimento de vendas que durou aproximadamente um ano, a partir de então, passou por um período de queda até maio de 2019, quando retomou o crescimento até março de 2020.

Com o “lockdown”, o mercado voltou a apresentar queda até junho de 2020 e a partir daí voltou a crescer até junho de 2021. Segundo DIAS (2021) o ano de 2020 alcançou o menor patamar histórico da Taxa Selic, tal redução influenciou diretamente na redução da Taxa de Juros do Crédito Imobiliário, que também alcançou os menores valores já praticados pelo mercado.

Em junho de 2021, o mercado voltou a apresentar queda, porém no primeiro trimestre de 2022 há uma tendência de crescimento quando comparado com o mesmo período de 2021, com saldo positivo de 6,2% nas vendas.

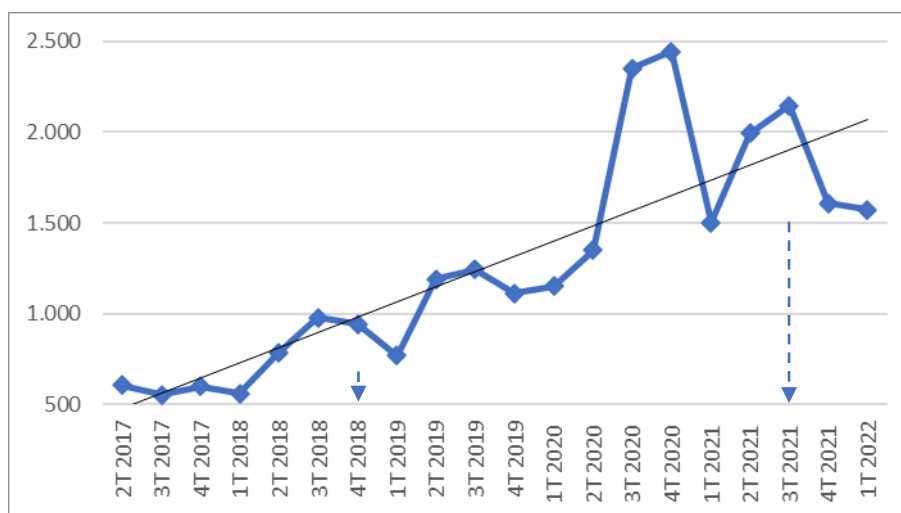
Gráfico 1– Unidades residenciais nacionais vendidas por trimestre.



Fonte: CBIC, 2022.

Apresenta-se no Gráfico 2 as unidades residenciais vendidas por trimestre na região Norte conforme dados do CBIC, 2022. Observa-se que o mercado teve comportamento semelhante ao nacional, com períodos de altas e baixas nas vendas.

Gráfico 2 - Unidades residenciais vendidas por trimestre na região Norte.



Fonte: CBIC, 2022, adaptado pelo autor.

2.1.1. Possíveis efeitos da pandemia no mercado imobiliário

De acordo com CINTRA (2021), o mercado imobiliário possui intensa relação com as variáveis macroeconômicas, de modo que estas são responsáveis pela maior suscetibilidade às mudanças bruscas geradas por inflação, taxas de juros e ofertas de emprego. Como exemplos recentes pode-se citar a crise econômica de 2016 que afetou o mercado imobiliário, fazendo com que os preços dos imóveis diminuíssem, assim como a recente crise sanitária e financeira provocada pela pandemia da COVID-19, desde o final de 2019.

Em relação aos efeitos da pandemia no mercado imobiliário TORRES (2021) destaca que era esperado que o setor imobiliário se comportasse como costumava se comportar durante outras crises, esperando-se a queda de preços, a retração e a falta de liquidez.

No setor residencial, TONOCCHI (2021) destaca que inicialmente o setor foi impactado pela queda nas vendas, reação já esperada em razão das incertezas do começo da pandemia, no entanto, salienta que aos poucos o ritmo de vendas foi retomando.

A pandemia também gerou influência na perspectiva do consumidor e em sua relação com os produtos imobiliários. A decisão de compra não é um fator isolado e individual, já que na vida em sociedade, todos estão constantemente sendo influenciados pelo meio externo, por ações sociais e culturais. Com o mercado imobiliário, não poderia ser diferente: os imóveis têm uma relação de dependência com as mudanças que ocorrem na sociedade, passam por reconfigurações e podem ser totalmente ressignificados. (CYPRIANO e PÉPECE, 2016 apud REFKALEFSKY, 2021).

Dessa forma, com a disseminação do trabalho remoto e a redução do tempo fora de casa, por exemplo, houve alteração no perfil dos imóveis mais procurados e na tomada de decisão dos consumidores (REFKALEFSKY, 2021). A moradia passou por um processo de ressignificação – tornou-se também local de trabalho, socialização e entretenimento.

Conforme pesquisa realizada por BRAIN (2020 apud REFKALEFSKY, 2021), os atributos essenciais na tomada de decisão de compra não foram alterados, no entanto, os consumidores passaram a ter mais atenção no momento da escolha.

O aumento do “Home Office” fez com que um grande número de pessoas que antes saíam de suas residências para trabalhar e passavam o dia inteiro fora passassem a estar dia inteiro em casa. Tal acontecimento despertou a necessidade de um local mais confortável, capaz de atender às demandas de conforto pessoal e profissional dessas pessoas, assim, muitas pessoas começaram a valorizar mais o imóvel em que residem e, conseqüentemente, diversas pessoas optaram pela troca de seus imóveis. Sendo este, mais um ponto que incentivou o aumento do Mercado Imobiliário, mesmo durante a crise. (DIAS, 2021)

Segundo REFKALEFSKY (2021), enquanto a área privativa dos apartamentos diminuiu com o tempo, outra esfera passou a ser mais valorizada: a área coletiva do condomínio. A partir de 1970, os empreendimentos de alto luxo começaram a incluir também equipamentos de uso coletivo, como piscinas e salões de jogos. Esse modelo utilizado pelas classes mais altas, com o tempo, tornou-se uma referência de qualidade para os demais extratos da sociedade e se expandiu também para outros perfis.

Com a pandemia, segundo HOCKMÜLLER (2021) os consumidores ficaram mais propensos a itens de lazer que ofereçam qualidade de vida dentro do próprio lar, o que fomentou o lançamento de diversos empreendimentos imobiliários, a maioria deles com áreas de lazer, desde o popular até o alto padrão.

2.1.2. Indicadores econômicos

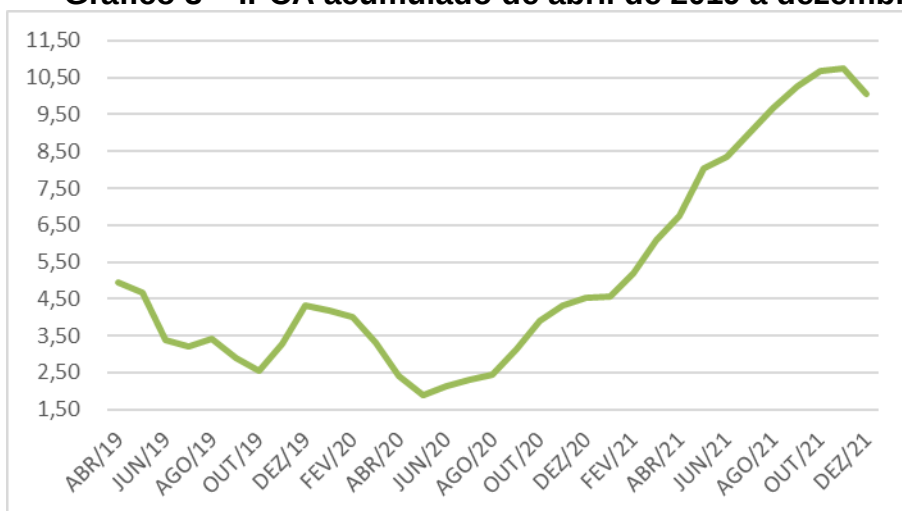
Indicadores econômicos são dados estatísticos realizados periodicamente, a maioria mensalmente, que tem o objetivo de evidenciar a situação econômica do país a partir da análise de aspectos como emprego, renda, atividade industrial e inflação, por exemplo. Eles servem como um termômetro importante para medir o ritmo da atividade econômica local sendo possível reconhecer os momentos de alta ou baixa do mercado nacional, e também auxiliam nas tomadas de decisões. (MARTIN, 2021)

Existe uma lista imensa de índices que podem impactar as finanças do brasileiro, alguns deles serão abordados brevemente a seguir. A Taxa Selic é a taxa básica de juros da economia e importante instrumento de controle da inflação, por influenciar todas as taxas de juros do país. O Índice Nacional de Custo da Construção (INCC) monitora a evolução dos preços de materiais, serviços e mão-de-obra destinados a construção de residências no Brasil, sendo calculado com base

na evolução do custo da construção em sete das principais capitais brasileiras. O Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M), é comumente usado para contratos de aluguel, seguros de saúde e reajustes de tarifas públicas, também indica inflação em determinado período.

O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo IPCA, tem por objetivo medir a inflação de um conjunto de produtos e serviços comercializados no varejo, referentes ao consumo pessoal das famílias com rendimentos de 1 a 40 salários mínimos, o que garante uma cobertura de 90% das famílias pertencentes às áreas urbanas das regiões metropolitanas de Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Vitória, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre, além do Distrito Federal e dos municípios de Goiânia, Campo Grande, Rio Branco, São Luís e Aracaju (IBGE, 2022). O Gráfico 3 mostra a variação do IPCA de abril de 2019 a dezembro de 2021.

Gráfico 3 – IPCA acumulado de abril de 2019 à dezembro de 2021.



Fonte: autor.

2.2. Engenharia de avaliações

A Engenharia de Avaliações desponta como ciência no Brasil a partir de 1918 pós a publicação de um artigo científico discutindo sobre a avaliação racional de terrenos, de autoria do Engenheiro Vitor da Silva Freire, que trouxe para o Brasil uma discussão que já era comum em outros países (NASCIMENTO, 2021).

No artigo, o Engenheiro Vitor da Silva Freire buscou lançar as bases para o desenvolvimento de técnicas unificadas de avaliação, de tal modo que a partir de sua obra, nas décadas seguintes, diversos outros engenheiros passaram a discutir sobre a mesma temática, consolidando a Engenharia de Avaliações como ciência fundamental para valorar bens imóveis (CORRÊA, 2015).

Em 1940, Luís Carlos Berrini lançou os livros “Avaliações de Terrenos” e “Avaliações de Imóveis” e em 1974 houve o 1º Congresso Brasileiro de Avaliações e

Perícias – São Paulo. A partir de então, a área da avaliação de imóveis se mostra crescente, sendo uma alternativa promissora também para os engenheiros civis.

2.2.1. Normas técnicas aplicadas à engenharia de avaliações

As primeiras normas de avaliação de imóveis foram criadas a partir de 1950, com a disseminação em âmbito acadêmico da temática e da necessidade de regulação das ações dos profissionais que realizavam as avaliações. Em 1989 foi editada a NB 5676/89 da ABNT – Norma Brasileira de Avaliações de Imóveis.

A partir de então foram criadas outras normas voltadas para a padronização dos procedimentos de avaliação, sendo a mais recente a NBR 14653, que entrou em vigor em 2004, a qual padronizou as avaliações de bens, cuja Parte 2 (NBR 14653-2:2011) se refere à Avaliação de Imóveis Urbanos.

Pode-se afirmar que o emprego das normas NBR estabelecidas pela ABNT como parâmetros para o processo avaliativo de imóveis auxiliam o Engenheiro no momento de formação do valor de um bem a partir da análise técnica de suas características e da percepção das condições de oferta e procura.

2.2.2. Processo de avaliação

ANGELIM (2011) destaca que a escolha da metodologia mais apropriada para uma dada avaliação depende das condições atuais do mercado, do tipo de serviço a que se presta e da precisão que se deseja. No entanto, independentemente da metodologia utilizada, essa deverá apoiar-se em pesquisa de mercado, a qual se detém em coletar imóveis e considerar os preços comercializados e/ou ofertados, bem como outros elementos e atributos que influenciam o valor.

Dessa forma, a formação do valor de um imóvel é resultado de um processo complexo no qual os procedimentos técnicos e legais são indispensáveis. Neste contexto, ao ser designado para avaliar um imóvel urbano, o Engenheiro de Avaliações deve atentar a fatores que influenciarão sua atividade, dentre os quais se destacam: a finalidade do bem (se será destinado à locação, aquisição, doação, alienação, dação em pagamento, dentre outros), o objetivo da avaliação (se deverá ser seguido o valor de mercado de compra e venda ou de locação ou outros valores, como valor patrimonial, custo de reedição, indicadores de viabilidade etc.), e o prazo limite para a apresentação do laudo (MOREIRA, 2021).

Além disso, o Engenheiro de Avaliações deve atentar à regularidade da documentação do bem a ser avaliado, a metragem correta do imóvel e ainda, realizar a vistoria com objetivo de conhecer e caracterizar o bem a ser avaliado e sua adequação ao seu segmento de mercado.

Deve ainda utilizar de alguns importantes conceitos que a NBR 14653-1:2019 elucida, são eles o valor, o preço e o custo. O primeiro depende do objetivo e finalidade, sofre influências por suas características singulares e condições de oferta e procura, trata-se de um conceito econômico abstrato e não de um fato, dependendo muito da abordagem que lhe é dada. Sendo a abordagem pelo valor de mercado, identifica a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente

e conscientemente um bem, em uma data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

O segundo é uma expressão monetária que define uma transação de um bem, de seu fruto, de um direito, ou da expectativa de sua transação. É um fato concreto, relacionado às capacidades financeiras, às motivações ou aos interesses específicos do comprador ou do vendedor. Enquanto que o terceiro tem relação com o total dos gastos diretos e indiretos necessários à produção, manutenção ou aquisição de um bem, fruto ou direito em uma determinada data e situação.

A metodologia utilizada na avaliação depende das condições mercadológicas a que se defronta o avaliador, bem como pelas informações coletadas no mercado e pela natureza do serviço que pretende desenvolver (DANTAS, 2012). Os métodos aplicáveis citados pela NBR 14653-2:2011 para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos são: Método comparativo direto de dados de mercado, Método involutivo, Método evolutivo, Método da capitalização de renda.

O Método Comparativo de Dados de Mercado identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. O valor é definido através da comparação com dados de mercado assemelhados ao imóvel avaliando quanto às características e atributos que exerçam influência na formação dos preços, e, conseqüentemente, no valor.

Estas variáveis (características e atributos) devem ser objeto de tratamento estatístico, ponderados por homogeneização ou inferência, respeitada a fundamentação do trabalho. Deve-se esclarecer que o valor é intrínseco ao bem e depende das variáveis de mercado, de ambiente e das técnicas adotadas para sua determinação, já o preço depende da situação do negócio, dos interesses pessoais e comerciais das pessoas e instituições envolvidas no processo e sofre pressões externas.

Entende-se por variável uma grandeza que assume valores diferentes em diferentes pontos de observação, podendo ser dependente ou independente (DANTAS, 2012).

Na Engenharia de Avaliações consideram-se como variáveis independentes aquelas que afetam e explicam a variável dependente, em outras palavras, são as características que influenciam sobre a formação dos preços de mercado de um bem. A NBR 14653-1:2019 estabelece que as variáveis independentes referem-se às características físicas (por exemplo, área, frente), de localização (como bairro, logradouro, distância ao polo de influência, entre outros) e econômicas (como oferta ou transação, época e condição do negócio – à vista ou à prazo).

Já a variável dependente é aquela afetada ou explicada pelas variáveis independentes, ou seja, mudam de acordo com as alterações nas variáveis independentes. Considera-se geralmente como variável dependente o preço praticado no mercado, podendo ser o preço total (R\$) ou o preço unitário (R\$/m²) (DANTAS, 2012).

De acordo com a NBR 14653-2:2011 a regressão linear é a técnica mais utilizada para se estudar o comportamento de uma variável dependente. No modelo linear a variável dependente é expressa por uma combinação linear das variáveis

independentes em escala original ou transformada e respectivas estimativas de parâmetros populacionais acrescidos de erro aleatório.

A inferência através de regressão permite determinar uma função linear que compreenda uma relação entre os dados, permite também a estimação de uma variável em função de uma ou mais variáveis (RADEGAZ, 2011).

3. METODOLOGIA

No presente trabalho pretende-se verificar os impactos da COVID-19 no comportamento de mercado de apartamentos em uma metrópole da Região norte do país, com cerca de 1,4 milhões de habitantes, tendo sido construídos dois modelos a partir da coleta de ofertas/vendas nos anos de 2019 e 2021.

Obteve-se uma amostra coletada com 46 dados de ofertas e transações de apartamentos com diferentes características e bairros distintos para 2019 (mês de abril) e 37 dados para 2021 (mês de dezembro) as quais estão nos Anexos 1 e 2.

O método utilizado foi o Método Comparativo de Dados de Mercado. O tratamento dos dados pesquisados foi realizado através da regressão linear que é uma das formas de homogeneizar a amostra, sendo uma alternativa que minimiza a subjetividade e a imprecisão.

As amostras ou dados do mercado foram tratados por inferência estatística, com o auxílio do software TS-Sisreg da TECSYS Engenharia, que consiste na busca de um modelo matemático (equação) que explique, dentro de determinados limites estabelecidos pela Norma Técnica NBR 14653-1:2019 da ABNT, a variabilidade do valor de venda do bem, valor denominado variável dependente, em função de outras variáveis chamadas independentes.

Regressão: $Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$, isto é, Y é função de $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, onde: Y é variável dependente (ou explicada); $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ variáveis independentes (ou explicativas).

Determinadas as equações que melhor representaram os períodos de 2019 e 2021, foram criados cenários hipotéticos para ambos os anos, onde fez-se as comparações de combinações das variáveis independentes, com o objetivo de calcular e assim analisar o comportamento do valor unitário de um imóvel hipotético.

Os valores unitários (R\$/m²) dos imóveis dos cenários relativos ao ano de 2019 foram então atualizados pelo IPCA com o objetivo de comparar ao valor obtido para o modelo de 2021, analisando o mercado no período e a possível influência da pandemia no mercado de apartamentos de Belém.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Escolha das variáveis

Para os modelos (2019 e 2021), as variáveis Independentes utilizadas foram:

1) Local – variável qualitativa dimensionada tomando como base o resultado obtido da conjugação dos itens bairro e tipo de via gerada a partir da expressão:

$$local = \frac{(2 * Bi) + (1 * Tvi)}{3}$$

(Equação 1) ANGELIM, 2011.

Onde:

Bi = bairro do imóvel, que pode assumir valores 10, 7 e 4 de acordo com a localização;

Tvi = tipo de via do imóvel, também pode assumir valores 10, 7 e 4, de acordo com o tipo de via. (FRANÇA E NASCIMENTO, 2022)

2) Dormitórios – variável quantitativa, é a soma do número de quartos e suítes do apartamento.

3) Vagas – variável quantitativa, é o número de vagas de garagem do apartamento.

4) Área Privativa – variável quantitativa, relativa à medida da área privativa dos imóveis em metros quadrados.

5) Área de lazer – variável dicotômica, em que 2 indica a existência e 1 a não existência de área de lazer

E como variável independente o valor unitário dado em R\$/m2.

As variáveis consideradas mostram que o modelo matemático para estimativa de valor unitário para os apartamentos referentes ao de 2019 é representado pela Equação 2, que apresentou o melhor ajuste do modelo, ou seja, aquela que melhor representou o conjunto de pontos (ou dados) pesquisados:

$$\text{Valor unitário} = -1978,106837 + (23,62490148 * \text{Local}^2) + (2242,375257 * \text{Dormitórios}^{1/2}) + (1520,170399 * \text{Vagas}) - (14,6937765 * \text{Área Privativa}) + (653,637711 * \text{Área de Lazer})$$

(Equação 2)

E para o ano de 2021 é representada pela Equação 3 abaixo:

$$\text{Valor unitário} = -372,9466125 + (12,7604551 * \text{Local}^2) + (1252,454109 * \text{Dormitórios}^{1/2}) + (1691,667355 * \text{Vagas}) - (12,63295096 * \text{Área Privativa}) + (1137,959355 * \text{Área de Lazer})$$

(Equação 3)

É importante enfatizar que os dois modelos (2019 e 2021) foram construídos de tal forma que as equações apresentem as mesmas variáveis, nos mesmos formatos, de tal modo que pudesse ser realizada uma análise comparativa dos resultados dos comportamentos das mesmas nos dois períodos distintos.

Os modelos de regressão, tratamentos estatísticos, parâmetros e resultados obtidos para cada modelo, encontram-se nos Anexos 3 e 4.

4.2. Cenários

Foram construídos cenários para os modelos de ambos os anos (2019 e 2021) com o objetivo de analisar o comportamento do valor unitário de imóveis hipotéticos.

REALIZAÇÃO

Considerou-se imóveis com áreas privativas de 90 m² e 150 m² (valores esses adotados devido estarem na faixa mais central do modelo e com maior número de dados), com duas vagas de garagem, variando: a localização do melhor ao pior local (10 e 5 respectivamente), o número de dormitórios (2 e 3) e, imóveis sem e com área de lazer (1 e 2 respectivamente).

A Tabela 1 mostra os cenários para o ano de 2019 para um imóvel hipotético com área privativa de 90 m².

Tabela 1– Cenários para 2019 de um imóvel hipotético com 90 m² de área privativa.

Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Lazer	Valor/m ²
5	2	2	90	1	R\$ 4.155,25
5	2	2	90	2	R\$ 4.808,89
5	3	2	90	1	R\$ 4.867,96
5	3	2	90	2	R\$ 5.521,60
10	2	2	90	1	R\$ 5.926,12
10	2	2	90	2	R\$ 6.580,76
10	3	2	90	1	R\$ 6.639,83
10	3	2	90	2	R\$ 7.293,47

Fonte: autor

Para o mesmo ano (2019), têm-se os cenários para um imóvel hipotético com uma área privativa de 150m², e o resultado é mostrado na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2– Cenários para 2019 de um imóvel hipotético com 150 m² de área privativa.

Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Lazer	Valor/m ²
5	2	2	150	1	R\$ 3.273,63
5	2	2	150	2	R\$ 3.927,26
5	3	2	150	1	R\$ 3.986,34
5	3	2	150	2	R\$ 4.639,97
10	2	2	150	1	R\$ 5.045,49
10	2	2	150	2	R\$ 5.699,13
10	3	2	150	1	R\$ 5.758,20
10	3	2	150	2	R\$ 6.411,84

Fonte: autor.

Para o ano de 2021 os cenários para o imóvel hipotético com área de 90 m² estão na Tabela 3.

Tabela 3 – Cenários para 2021 de um imóvel hipotético com 90 m² de área privativa.

Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Lazer	Valor/m ²
5	2	2	90	1	R\$ 5.101,63
5	2	2	90	2	R\$ 6.239,59
5	3	2	90	1	R\$ 5.499,71
5	3	2	90	2	R\$ 6.637,67
10	2	2	90	1	R\$ 6.058,66
10	2	2	90	2	R\$ 7.196,62
10	3	2	90	1	R\$ 6.456,74
10	3	2	90	2	R\$ 7.594,70

Fonte: autor.

Também se determinou os cenários para 2021, considerando um imóvel hipotético com uma área privativa de 150m², conforme a Tabela 4.

Tabela 4– Cenários para 2021 de um imóvel hipotético com 150 m² de área privativa.

Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Lazer	Valor/m ²
5	2	2	150	1	R\$ 4.343,65
5	2	2	150	2	R\$ 5.481,61
5	3	2	150	1	R\$ 4.741,73
5	3	2	150	2	R\$ 5.879,69
10	2	2	150	1	R\$ 5.300,69
10	2	2	150	2	R\$ 6.438,65
10	3	2	150	1	R\$ 5.698,76
10	3	2	150	2	R\$ 6.836,72

Fonte: autor.

Em seguida foram realizadas as atualizações monetárias dos valores unitários dos imóveis hipotéticos de 2019 (Tabelas 1 e 2) para o ano de 2021, utilizando a variação do IPCA neste período (Gráfico 1). Determinou-se também a variação percentual entre o valor reajustado pelo IPCA e os valores unitários referentes ao ano de 2021.

A atualização monetária de abril/2019 para dezembro/2021, pela variação dos indicadores econômicos para o imóvel hipotético com 90 m² e seus diversos cenários estão na Tabela 5. Deve-se observar que na penúltima coluna da referida tabela constam também os valores encontrados para o modelo de 2021 com as mesmas características, já mostrados na Tabela 3.

Tabela 5– Atualização monetária de 2019 para 2021 do imóvel hipotético com 90 m2 e seus diversos cenários.

Local	Dormitório	Vagas	Área Privativa	Lazer	2019	IPCA	2021	Relação Valor 2021/ Valor 2019 Corrigido (em %)
					R\$/m²	18,20%	R\$/m²	
5	2	2	90	1	4.155,25	4.911,71	5.101,63	3,87%
5	2	2	90	2	4.808,89	5.684,34	6.239,59	9,77%
5	3	2	90	1	4.867,96	5.754,17	5.499,71	-4,42%
5	3	2	90	2	5.521,60	6.526,80	6.637,67	1,70%
10	2	2	90	1	5.926,12	7.004,96	6.058,66	-13,51%
10	2	2	90	2	6.580,76	7.778,78	7.196,62	-7,48%
10	3	2	90	1	6.639,83	7.848,60	6.456,74	-17,73%
10	3	2	90	2	7.293,47	8.621,24	7.594,70	-11,91%

Fonte: autor.

A atualização monetária de 2019 para 2021, pela variação do IPCA também foi realizada para o imóvel hipotético com 150 m2 e seus cenários (Tabela 6). Da mesma forma na penúltima coluna da referida tabela constam os valores encontrados para o modelo de 2021 com as mesmas características, já mostradas na Tabela 4.

Tabela 6– Atualização monetária de 2019 para 2021 do imóvel hipotético com 150 m2 e seus diversos cenários.

Local	Dormitório	Vagas	Área Privativa	Lazer	2019	IPCA	2021	Relação Valor 2021/ Valor 2019 Corrigido (em %)
					R\$/m²	18,20%	R\$/m²	
5	2	2	150	1	3.273,63	3.869,59	4.343,65	12,25%
5	2	2	150	2	3.927,26	4.642,21	5.481,61	18,08%
5	3	2	150	1	3.986,34	4.712,05	4.741,73	0,63%
5	3	2	150	2	4.639,97	5.484,67	5.879,69	7,20%
10	2	2	150	1	5.045,49	5.964,02	5.300,69	-11,12%
10	2	2	150	2	5.699,13	6.736,65	6.438,65	-4,42%
10	3	2	150	1	5.758,20	6.806,47	5.698,76	-16,27%
10	3	2	150	2	6.411,84	7.579,11	6.836,72	-9,80%

Fonte: autor.

Ao analisar as equações 2 e 3 referentes aos modelos dos anos de 2019 e 2021 respectivamente, percebe-se que:

- A variável Local teve o seu coeficiente reduzido em 45,99% (de 23,62490148 para 12,7604551) no período, o que sugere ter havido uma significativa diminuição na importância desta variável na formação do valor;

- A variável Dormitório também apresentou seu coeficiente reduzido no período em 44,15% (de 2242,375257 para 1252,454109), demonstrando uma maior procura por apartamentos com menor número de dormitórios. Vale ressaltar que tendência semelhante foi observada em 2021 quando o Instituto Rio21 analisou dados disponibilizados pelo Banco Central do Brasil e mostrou que o número de imóveis adquiridos com um único dormitório apresentou tendência de aumento no estado do Rio de Janeiro, fato que já tinha sido observado em 2020. (DIÁRIO DO RIO, 2022).

- A variável Vagas apresentou uma pequena variação de seu coeficiente, aumento de 11,28% no período (de 1520,170399 para 1691,667355).

- A variável Área Privativa teve uma pequena variação no seu coeficiente, redução de 14% (de 14,6937765 para 12,63295096).

- Já a variável Área de Lazer teve seu coeficiente significativamente aumentado em 74,10% no período (de 653,637711 para 1137,959355), apresentando um alto grau de importância desta variável na formação do valor, o que sugere ter havido maior procura e consequente valorização por imóveis com área de lazer durante a pandemia. Devido ao “lockdown”, ter lazer sem sair do “quintal” pode ter feito com que houvesse maior valorização.

Vale ressaltar que todas essas análises foram feitas em relação às datas em que as amostras foram coletadas no mercado.

Ao analisar as Tabelas 5 e 6 aonde é realizada a comparação dos valores unitários (R\$/m²) obtidos para 2019 e 2021 com o IPCA do período (abril/2019 a dezembro/2021), percebe-se que:

- Os imóveis localizados em áreas menos nobres (5) com área privativa de 150 m² sofreram valorização superior ao IPCA conforme pode-se observar na última coluna, semelhante ocorreu para aqueles com área privativa de 90 m², com exceção de imóveis com três quartos sem área de lazer que apresentou variação de -4,42%.

- Quando se comparou os imóveis localizados em áreas nobres (10), para os anos de 2019 e 2021, tanto para aqueles com área privativa de 90 m² quanto de 150 m², o valor unitário apresentou redução inferior, inclusive, ao IPCA (variação mínima observada de -4,42%).

5. CONCLUSÕES

A pandemia de COVID-19 produziu, em um primeiro momento, no início do ano de 2020, retração no mercado imobiliário com a redução do número de vendas,

Porém, em poucos meses o mercado reagiu e voltou a crescer até meados do primeiro semestre de 2021. Nesse período as medidas econômicas adotadas pelo governo, em especial a redução das taxas de juros e a consequente melhoria nas condições de crédito financeiro/bancário, inclusive com a redução da parcela inicial paga pelo comprador, gerando maior atração às famílias que desejavam adquirir o bem imóvel.

Houve mudança no perfil de imóveis mais demandados durante este período. O valor dos imóveis é regido pela lei da oferta e da demanda, lei universal de qualquer segmento de mercado, e as mudanças na oferta e procura dos imóveis, juntamente com as taxas de juros, influenciam no valor dos bens.

Significativa parcela da população passou a exercer suas atividades laborais em casa (*home office*), o que diminui muito a necessidade de mobilidade ou de deslocamentos aos escritórios, escolas, etc., fazendo com que morar perto do centro das cidades deixou de ser algo tão importante quanto antes. Em contrapartida, morar em locais mais afastados, mas com mais áreas ou opções de lazer, tornou-se uma alternativa mais desejada, ainda que isso significasse imóveis com menor número de quartos.

Dispor de uma área de lazer em condomínio ajuda as famílias a terem mais momentos de relaxamento e diversão, contribuindo para a saúde e qualidade de vida em um período que o “*lockdown*” não tinha previsão de término e com todos os locais de lazer (públicos ou mesmo privados, mas de convívio plural, como clubes sociais fechados).

De acordo com o presente trabalho, todos esses fatores acabaram por trazer uma valorização real do mercado, isto é, um aumento de valor superior a inflação no período para os imóveis com locais tidos como menos nobres ou mais afastados do centro. Em contrapartida para aqueles situados nas regiões ou bairros mais valorizados (no centro), houve desvalorização real. Ressalta-se que entre os períodos de coleta de dados (abril/2019 e dezembro/2021) houve muitas oscilações no mercado, e que o presente trabalho não teve o intuito de analisar todas essas alterações ocorridas nesse período, e sim comparar dois momentos específicos em um único segmento do mercado.

O presente trabalho é um estudo de caso, mas os princípios metodológicos e a abordagem adotada, bem como os resultados e conclusões obtidos podem ser utilizados em outras regiões ou em outros segmentos do mercado imobiliário, obviamente tendo-se que adequar e compatibilizar, caso a caso, as peculiaridades, singularidades, características e demais diferenças em cada situação concreta, o que, certamente, poderá necessitar que sejam trabalhadas outras variáveis e também produzirá resultados diferentes.

A Pandemia da COVID -19 deixou para o segmento da engenharia de avaliações, dentre outras coisas, uma importante lição: o avaliador deve ser sensível a aspectos exógenos ao mercado imobiliário, ou seja, ao realizar o trabalho de avaliação técnica de bens imóveis pode ou até mesmo deve considerar variáveis estranhas ao segmento, que, por isso, não são comumente adotadas, mesmo que o faça de forma indireta, pois elas podem produzir e de fato, muitas vezes efetivamente produzem, variações significativas nos valores dos bens.

Também fica outra importante mensagem: as avaliações não devem ser seus resultados válidos em horizontes temporais muito longos, já que os valores dos bens são muito dinâmicos e sensíveis a muitos fatores, inclusive aqueles estranhos ou exógenos ao segmento, como o contexto sanitário ou as condições de saúde da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELIM, E.C.S. **Modelagem para a mensuração das variáveis qualitativas:** violência urbana e regularidade fundiária na formação do valor de imóveis residenciais urbanos. 2011. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) — Universidade Federal do Pará.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1:** Avaliação de Bens: Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2:** Avaliação de Imóveis Urbanos: Parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2011.

BENOIT, A. **Cidades precisam de ação emergencial para evitar colapso urbanístico.** 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2021/04/cidades-precisam-de-acaoemergencial-para-evitar-colapso-urbanistico.shtml>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

CARVALHO, C. **Estratégias de marketing digital utilizadas por construtoras e incorporadoras durante a pandemia da Covid-19.** 2020. Disponível em: <<http://repositorio.upf.br/handle/riupf/1906>>. Acesso em: 10 maio 2022.

CBIC. **Indicadores Imobiliários Nacionais.** 2022. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/mercado-imobiliario/indicadores-imobiliariosnacionais>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

CINTRA, R.B.S. **Efeito da pandemia do covid-19 na variação do valor imobiliário na região metropolitana de Recife.** 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/42586>>. Acesso em: 05 maio 2022.

CORRÊA, K.C.M. **Avaliações de imóveis:** estudo de caso no município de Formiga – MG. 2015.41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Centro Universitário de Formiga–UNIFOR - MG, Formiga, 2015. Disponível em: <<https://repositorioinstitucional.unifor.br:21074/xmlui/handle/123456789/300>>. Acesso em: 07 maio 2022.

DANTAS, R.A. **Engenharia de Avaliações: uma introdução à metrologia científica**. 3 ed. São Paulo: Pini, 2012.

DIÁRIO DO RIO. **Setor imobiliário registra aumento na busca por imóveis com um único dormitório no estado do Rio de Janeiro em 2021**. 5 de abril de 2022. Disponível em: <<https://diariodorio.com/setor-imobiliario-registra-aumento-na-busca-por-imoveis-com-um-unico-dormitorio-no-estado-do-rio-de-janeiro-em-2021/>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

DIAS, G.A.M. **Análise das variações dos indicadores de vendas de imóveis causadas pela pandemia do covid-19, em Goiânia e Aparecida de Goiânia, entre 2016 e 2020**. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/1918>>. Acesso em: 02 maio 2022.

FRANÇA, P.D.R.; NASCIMENTO, L.V. **Construção de banco de dados automatizado do mercado imobiliário através de ferramenta de "Business Intelligence": "Web Scrapping"**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará.

HARVEY, D.; ZIZEK, S.; BAIDOU, A.; DAVIS, M.; BIHR, A.; ZIBECHI, R. **Coronavírus e a luta de classes**. 2020. Disponível em: <<https://terrasemamos.files.wordpress.com/2020/03/coronavc3adrus-e-a-luta-declasses-tsa.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2022.

HOCKMULLER. **Pandemia muda perfil do consumidor: 'quer lazer dentro de casa'**. 2021. Disponível em: <<https://www.engeplus.com.br/noticia/economia/2021/167928-pandemia-mudaperfil-do-consumidor-quer-lazer-dentro-de-casa-diz-organizadora-da-casapronta>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

IBGE. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indicenacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 17 jun. 2022.

MARTIN, E. **Conheça os 12 indicadores econômicos que mais afetam seu bolso**. 26 de outubro de 2021. Disponível em: <<https://investnews.com.br/financas/indicadores-financeiros/>>. Acesso em: 15 jun. 2022.

MOREIRA, J. **Avaliação imobiliária**. 2021. Disponível em: <<http://www.inedidf.com.br/inedi/apostilas/AvaliadorImoveis.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2022.

NASCIMENTO, E.E.M.L. **O tratamento de dados na avaliação de imóveis urbanos por meio de regressão linear.** 2021. 135 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Engenharia Civil, Coordenação de Engenharia Civil, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Disponível em: <<https://repositorio.ifg.edu.br/handle/prefix/865>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

RADEGAZ, N.J. **Avaliação de bens: princípios básicos e aplicações.** São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2011.

REFKALEFSKY, I.G. **Construção civil e a pandemia de covid-19: análise dos impactos nos empreendimentos imobiliários.** 2021. Disponível em: <<https://monografias.poli.ufrj.br/redownload.php?arquivo=projpoli10035340.pdf&codigo=5383>>. Acesso em: 08 maio 2022.

TONOCCHI, A.C. **Qual o impacto da pandemia no atual ciclo imobiliário?** 2021. Disponível em: <<https://imobireport.com.br/qual-o-impacto-da-pandemia-no-atualciclo-imobiliario/>>. Acesso em: 08 mar. 2022.

TORRES, M.R. **O impacto da pandemia em diferentes áreas do mercado imobiliário.** 2021. Disponível em: <https://ssusa.s3.amazonaws.com/c/308464041/media/173460d0ba759266f36401284856600/O-Impacto-da-Pandemia-No-Mercado-Imobiliario_CBRE.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2022.

ANEXO 1 – BANCO DE DADOS- ABRIL/ 2019

Nº	Endereço	Fonte	Local	Dormi- tórios	Vagas	Área Privativa	Área Lazer	Valor/m²
*1	Rua dos Mundurucus, 1932	ED. VILLA DEI FIORI	10,00	4,00	1,00	204,00	2,00	4803,92
2	Tv. Dom Romualdo de Seixas, 1316	ED. VITRINI	8,00	4,00	3,00	182,00	2,00	6813,19
3	Tv. Dom Romualdo de Seixas, 1316	ED. VITRINI	8,00	3,00	3,00	182,00	2,00	6868,13
4	Av. Senador Lemos, 3253	COND. TORRES TRIVENTO	8,00	3,00	1,00	79,78	2,00	4863,28
5	Av. Senador Lemos, 3253	COND. TORRES TRIVENTO	8,00	3,00	1,00	79,78	2,00	4888,44
6	Av. Senador Lemos, 3253	COND. TORRES TRIVENTO	8,00	3,00	1,00	79,78	2,00	5212,08
7	Av. Senador Lemos, 3253	COND. TORRES TRIVENTO	8,00	3,00	1,00	79,78	2,00	5226,87
8	Av. Senador Lemos, 3253	COND. TORRES TRIVENTO	8,00	3,00	1,00	79,78	2,00	5277,01
9	Pss. Cabedelo, 84	ED. MERIDIANO	6,00	2,00	1,00	45,00	2,00	4444,44
*10	Pss. Cabedelo, 84	ED. MERIDIANO	6,00	2,00	1,00	45,00	2,00	5111,11
11	Av. Gov. José Malcher, 1655	ED. TORRE DOMANI	10,00	4,00	3,00	187,00	2,00	7219,25
*12	Av. Gov. José Malcher, 1655	ED. TORRE DOMANI	10,00	4,00	3,00	187,00	2,00	5070,40
*13	Av. Gov. José Malcher, 1655	ED. TORRE DOMANI	10,00	4,00	3,00	187,00	2,00	6820,10
*14	Av. Gov. José Malcher, 1655	ED. TORRE DOMANI	10,00	4,00	3,00	187,00	2,00	6409,58
*15	Av. Gov. José Malcher, 1655	ED. TORRE DOMANI	10,00	4,00	3,00	187,00	2,00	5533,42
16	Rua Antônio Barreto, 747	ED. LILLE	10,00	3,00	2,00	176,00	2,00	6534,09
17	Rua Antônio Barreto, 747	ED. LILLE	10,00	3,00	2,00	176,00	2,00	5568,18

REALIZAÇÃO

	AV.	COND. ED.						
	Generalíssimo Deodoro, 1878	SAN GENNARO	9,00	3,00	2,00	163,49	2,00	6277,50
19	Av. Generalíssimo Deodoro, 1878	COND. ED. SAN GENNARO	9,00	3,00	2,00	163,49	2,00	6544,74
20	Av. Generalíssimo Deodoro, 1878	COND. ED. SAN GENNARO	9,00	3,00	2,00	163,49	2,00	6728,24
21	Rua Municipalidade, 1326	EDIFÍCIO ANTÔNIO LANDI	10,00	3,00	2,00	150,00	2,00	6333,33
*22	Rua Municipalidade, 1326	EDIFÍCIO ANTÔNIO LANDI	10,00	3,00	2,00	150,00	2,00	5200,00
23	Tv. Alm. Wandenkolk, 1040	COND. ED. VILLAGE TOP CLASS	8,00	3,00	2,00	127,00	2,00	5196,85
24	Rua Bernal do Couto, 1003	ED. TERRAZZO DI PAULA	9,00	3,00	2,00	120,00	2,00	5666,67
25	Rua Bernal do Couto, 1003	ED. TERRAZZO DI PAULA	9,00	3,00	2,00	120,00	2,00	5666,67
26	Tv. Dom Pedro I, 575	ED. QUADRA RESIDENCE	9,00	2,00	2,00	95,00	2,00	6210,53
*27	Tv. Dom Romualdo de Seixas, 1121	COND. DI BONACCI REIDENCI	8,00	2,00	2,00	93,00	2,00	6774,19
28	Tv. Pirajá, 716	ED VISCONDE DE PIRAJÁ	7,00	3,00	1,00	70,00	2,00	5428,57
*29	Av. Rodolfo Chermont, 236 AP 905 (Ruda)	COND. RESERVA IBIAPABA	8,00	3,00	2,00	93,71	2,00	4802,04
30	Av. Rodolfo Chermont, 236 AP 604	COND. RESERVA IBIAPABA	8,00	3,00	1,00	78,00	2,00	5769,22
*31	Av. Rodolfo Chermont, 236 AP 502	COND. RESERVA IBIAPABA	8,00	3,00	2,00	96,71	2,00	4653,08
32	Av Pedro Álvares Cabral	MIRAGE BAY - SKY VIEW	10,00	4,00	3,00	225,00	2,00	8000,00
33	Travessa Timbó	ED ZEUS GARDEN	7,00	3,00	2,00	132,00	2,00	5568,18
34	Tv. Nove de Janeiro, 1459	ED ANTÔNIO MARIA FIDAL	8,00	4,00	2,00	288,00	2,00	2951,38

35	Av Magalhães	ED	8,00	4,00	3,00	171,00	2,00	5847,00
	Barata	TERRAZOS						
36	Trav 03 de Maio	ILHA DE RHODES	7,00	4,00	2,00	166,00	2,00	6144,57
*37	Rua Mariano, 15	BOSSA NOVA RESIDENCE	5,00	2,00	1,00	61,73	2,00	5702,25
38	Tv Monte Alegre, AP 1201	ED PROCOPIO FERREIRA	5,00	2,00	1,00	62,20	1,00	3617,36
39	Av Pedro Álvares Cabral	ED MIRAGE BAY SKY VIEW	10,00	4,00	3,00	225,00	2,00	8000,00
40	Rod. Augusto Montenegro	RESIDENCIAL VILLE LAGUNA	6,00	2,00	1,00	53,13	2,00	4517,22
41	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	53,53	2,00	4109,84
42	Rod. Augusto Montenegro	RESIDENCIAL VILLE LAGUNA	6,00	3,00	1,00	62,42	2,00	3844,92
43	Av. Pedro Miranda	ED PRÍNCIPE REGENTE	8,00	2,00	1,00	65,00	1,00	3846,15
44	Av. Pedro Álvares Cabral	MIRAGE BAY - SKY VIEW	10,00	4,00	3,00	225,00	2,00	8000,00
45	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	53,53	2,00	3269,19
46	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	53,53	2,00	3194,47
*47	Rod. Augusto Montenegro	RIO DAS PEDRAS - 4º ANDAR	6,00	2,00	2,00	64,00	2,00	3437,50
48	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	53,53	2,00	3624,14
49	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	71,96	2,00	4585,88
*50	Rod. Augusto Montenegro	COND CHÁCARAS MONTENEGRO	6,00	2,00	1,00	69,83	2,00	4267,51
*51	Rod. Augusto Montenegro	COND CHÁCARAS MONTENE	6,00	3,00	2,00	88,66	2,00	4015,34

52	Rod. Augusto Montenegro	COND CHÁCARAS MONTENEGRO	6,00	2,00	1,00	69,83	2,00	4009,74
53	Rod. Augusto Montenegro	CONDOMÍNIO VERANO RESIDENCE	6,00	2,00	1,00	53,53	2,00	3549,41
54	Trav. Apinagés - Ap 1504	ED VALENCIA	9,00	3,00	1,00	140,00	1,00	2714,29
55	Av Marques de Herval - Ap 1504	ED PLAZA TOULOUSE	8,00	3,00	1,00	106,00	2,00	4245,28
56	Trav. Alm. Wandenkolk, 159	ED MANDARIM	8,00	1,00	2,00	49,62	2,00	4463,33
57	Trav. Alm. Wandenkolk, 159	ED MANDARIM	8,00	1,00	1,00	49,62	2,00	4650,50
58	Rua Mariano, 15	BOSSA NOVA RESIDENCE	5,00	3,00	1,00	76,11	2,00	5226,80
59	Tra Angustura, 2203	ED RIO MENDOZA	8,00	3,00	2,00	112,67	2,00	5769,06
60	Antônio Barreto, 1722	ED DUBHE, AP 303	8,00	2,00	1,00	76,50	1,00	3921,57
61	Antônio Barreto, 1722	ED DUBHE, AP 604	8,00	2,00	1,00	76,50	1,00	4313,73

ANEXO 2 – BANCO DE DADOS - DEZEMBRO/ 2021

Nº	Endereço	Fonte	Local	Dormi- tórios	Vagas	Área Privativa	Área Lazer	Valor/m²
*1	Av. Alm. Barroso, 1360	ED GIOCONDA	8,00	3,00	2,00	198,50	2,00	4282,12
2	Av. Gov. José Malcher, 2020	ED MANOEL MAUÉS	8,00	3,00	1,00	112,00	1,00	4017,86
*3	Tv. Mariz e Barros, 902A	ED SUBLIME RESIDENCE	8,00	3,00	2,00	120,00	2,00	5083,33
*4	Av. Alm. Barroso, 244	ED. ÁGUAS DE MARÇO	8,00	3,00	1,00	75,16	2,00	7317,72
5	Av. Serzedelo Corrêa, 1191	ED. AUTÊNTICO BATISTA CAMPOS	9,00	3,00	2,00	130,00	2,00	6769,23
6	Tv. Nove de Janeiro, 444	ED. BERILO	10,00	3,00	1,00	120,00	1,00	4166,67
7	Av. Gov. José Malcher, 960	ED. FERNANDO GUILHON	10,00	3,00	1,00	130,00	1,00	4615,38
8	Tv. Vileta, 1341	ED. FIRENZI	8,00	3,00	1,00	98,00	1,00	4081,63
*9	Av. Alm. Barroso, 1081	ED. FLAMBOYANT	8,00	3,00	2,00	108,00	2,00	5370,37
10	Tv. Rui Barbosa, 656	ED. ILHA BELA	5,00	3,00	1,00	107,00	1,00	4205,61
11	Tv. Rui Barbosa, 565	ED. JOSE PINHEIRO	5,00	3,00	1,00	157,00	1,00	2675,16
12	Rua dos Caripunas, 1360	ED. LUIGI DONADIO (COBERTURA)	7,00	4,00	2,00	300,00	1,00	4333,33
13	Travessa Curuzú, 452	ED. MAIAUATÁ I	7,00	1,00	1,00	45,00	1,00	4000,00
14	Tv. Dom Romualdo de Seixas, 867	ED. MAISON NICE	9,00	3,00	1,00	95,00	1,00	5052,63
15	Rua João Balbi, 972	ED. MAISON RAVEL	9,00	3,00	2,00	107,62	1,00	5575,17
16	Travessa 14 de Abril, 1186	ED. MANOEL JOSE GONCALVES	7,00	3,00	1,00	90,00	1,00	3333,33
17	Av. Gentil Bitencourt, 867	ED. MEDITERRANEE	10,00	3,00	2,00	270,00	1,00	4000,00

18	Av. Gentil Bitencourt, 867	ED. MEDITERRAN NÉE	10,00	3,00	2,00	270,00	1,00	4074,07
*19	R. Boaventura da Silva, 567	ED. MONTE CARLO	9,00	4,00	2,00	286,00	2,00	3321,68
*20	Rua João Balbi, 1099	ED. PALM SPRINGS	9,00	4,00	2,00	200,00	2,00	4500,00
21	Tv. Dom Pedro I, nº 888	ED. PLAZA ALEXANDRIA	9,00	3,00	2,00	151,40	2,00	6605,02
22	Travessa do Chaco, nº 1545	ED. PONTA NEGRA	7,00	2,00	1,00	76,00	1,00	3947,37
23	Av. Marquês de Herval, 1612	ED. RIO FIGUEIRA	8,00	3,00	1,00	79,00	2,00	6582,28
*24	Tv. Quintino Bocaiúva, 1185	ED. SAN GIULIANO	5,00	3,00	2,00	110,00	2,00	6818,18
25	Av. Gov. José Malcher, 493	ED. SAN MARTIN	10,00	3,00	1,00	138,00	1,00	4347,83
*26	Av. Visc. de Souza Franco, nº 1013	ED. TIMES SQUARE	6,00	3,00	1,00	142,00	2,00	5985,92
27	Travessa dos Apinagés, nº 569	ED. VALENCIA	9,00	3,00	1,00	95,95	1,00	3960,40
28	Tv. Benjamin Constant, 877	ED. VINA DEL MAR	5,00	4,00	2,00	300,00	1,00	3000,00
*29	Trav. 14 de março, 1355	ED. METRÓPOLE	9,00	3,00	1,00	180,00	2,00	3333,33
30	Rua Domingos Marreiros, 701	ED. NIMES	10,00	2,00	3,00	181,00	2,00	8011,05
*31	Rua João Balbi, 415	ED. CASTELO DI NAPOLI	9,00	3,00	5,00	200,00	2,00	6750,00
32	Avenida Nazaré, 405	ED. CELESTINO ROCHA	10,00	3,00	1,00	180,00	1,00	3611,11
*33	Tv. Dom Romualdo Coelho, 922	ED. FONTANA DI TREVÌ	9,00	4,00	3,00	211,00	2,00	6161,14
*34	Av. Pedro Álvares Cabral, 904	ED. HORIZONTE	10,00	3,00	3,00	250,00	2,00	10000,00
*35	R. dos Tamoios, 1638	ED. LA PLACE	9,00	2,00	2,00	200,00	2,00	8500,00
*36	Rua Boaventura da	ED. MAISON UNIQUE	9,00	3,00	2,00	198,00	2,00	10606,06

	Av. Serzedelo Corrêa, 15	ED. MANOEL PINTO DA SILVA	7,00	3,00	0,00	200,00	1,00	2450,00
*37								
*38	Tv. 14 de Março, 1494	ED. MARIA CAROLINA	9,00	3,00	1,00	160,00	1,00	7500,00
39	Av. Gentil Bitencourt, 867	ED. MEDITERRA- NEE	10,00	3,00	2,00	204,00	1,00	5882,35
*40	Trav. 14 de março, 1355	ED. METRÓPOLE	9,00	3,00	1,00	180,00	1,00	3055,56
*41	Rua Municipalidade 1282	ED. MONTE BIANCO	10,00	3,00	3,00	195,00	2,00	9487,18
42	Trav. Dom Romualdo de Seixas, 1424	ED. NEON	8,00	3,00	2,00	225,00	2,00	5333,33
43	Tv. Rui Barbosa, 1797	ED. PAOLA	9,00	2,00	2,00	180,00	2,00	4722,22
44	Tv. Rui Barbosa, 1797	ED PAOLA	9,00	3,00	1,00	198,00	2,00	4292,93
*45	R. dos Tamoios, 1652	ED. PIAZZA BY QUADRA	9,00	3,00	5,00	234,00	2,00	9773,50
46	Rua Pres. Pernambuco, 168	ED. PRESIDENTE PERNAMBUCO	8,00	3,00	2,00	211,00	1,00	3886,26
47	Av. José Bonifácio, 656	ED. QUINTA DE ÉVORA	8,00	3,00	2,00	180,00	1,00	5277,78
48	R. dos Tamoios, 1474	ED. ROMA	9,00	4,00	2,00	245,00	1,00	4081,63
49	Travessa Rui Barbosa, 1360	ED. RUI BARBOSA	9,00	4,00	1,00	181,00	1,00	3591,16
50	Vielas Nazaré, 982	ED. SANTA LÚCIA	8,00	3,00	1,00	178,00	1,00	3651,69
51	Vielas Nazaré, 982	ED. SANTA LÚCIA	8,00	4,00	1,00	182,00	1,00	3791,21
*52	Av. Serzedelo Corrêa, 594	ED. UIRAPURU	9,00	3,00	1,00	210,00	1,00	2714,29
53	R. dos Mundurucus, 1932	ED. VILLA DEI FIORI	10,00	4,00	1,00	200,00	2,00	4250,00
54	Av. Nazaré, 620	ED. VOLPI	10,00	4,00	2,00	300,00	1,00	4000,00
*55	R. Antônio Barreto, 322	ED. ÎLE DE PALAIS	10,00	3,00	2,00	172,36	2,00	10443,26

	Rua João Balbi, 1006	ED. LUNAR DEL SOL	9,00	3,00	2,00	182,00	2,00	9615,38
*56								
57	Tv. Dom Romualdo Coelho, 539	ED. VILLAGE PREMIUM	9,00	3,00	2,00	180,00	2,00	6666,67
58	Avenida Roberto Camelier, 1005	RESID. ALDEIA DO RÁDIO	6,00	3,00	1,00	70,00	1,00	3428,57
59	Dom Romualdo Coelho, 1045	TORRE FERRARA	9,00	4,00	3,00	260,00	2,00	7351,62

REALIZAÇÃO

ANEXO 3 - RELATÓRIO COMPLETO – ABRIL/2019

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

VARIÁVEIS	
Total da Amostra	: 61
Utilizados	: 46
Outlier	: 0
Utilizadas	: 6
Grau Liberdade	: 40

MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: y

COEFICIENTES	VARIAÇÃO
Correlação	: 0,89356
Determinação	: 0,79845
Ajustado	: 0,77326
Total	: 83449564,68808
Residual	: 16818853,88641
Desvio Padrão	: 648,43762
F-SNEDECOR	D-WATSON
F-Calculado	: 31,69334
Significância	: < 0,01000
D-Calculado	: 1,86736
Resultado Teste	: Não auto-regressão 90%

NORMALIDADE		
Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	65
-1,64 a +1,64	90	95
-1,96 a +1,96	95	100

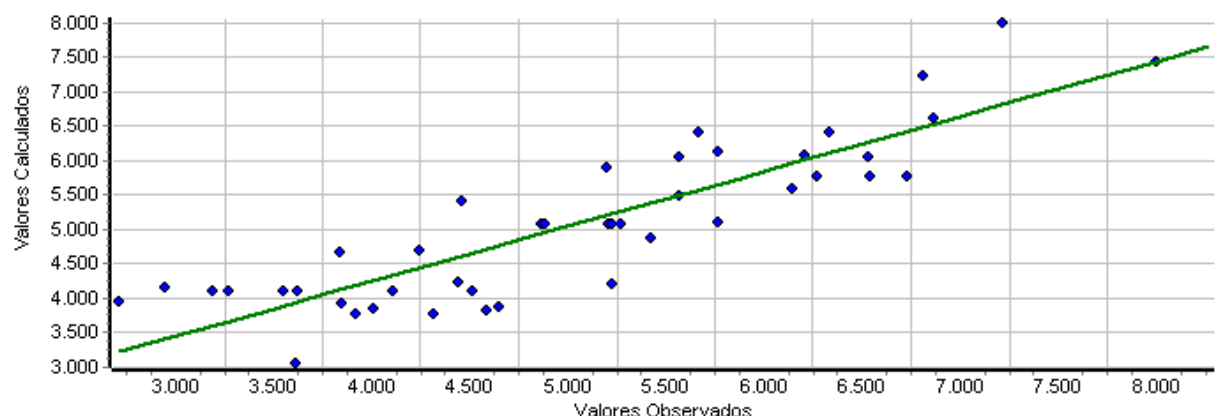
MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR

$$Y = -1978,106837 + 23,624901 * X_1^2 + 2242,375257 * X_2^{1/2} + 1520,170399 * X_3 + -14,693776 * X_4 + 653,637711 * X_5$$

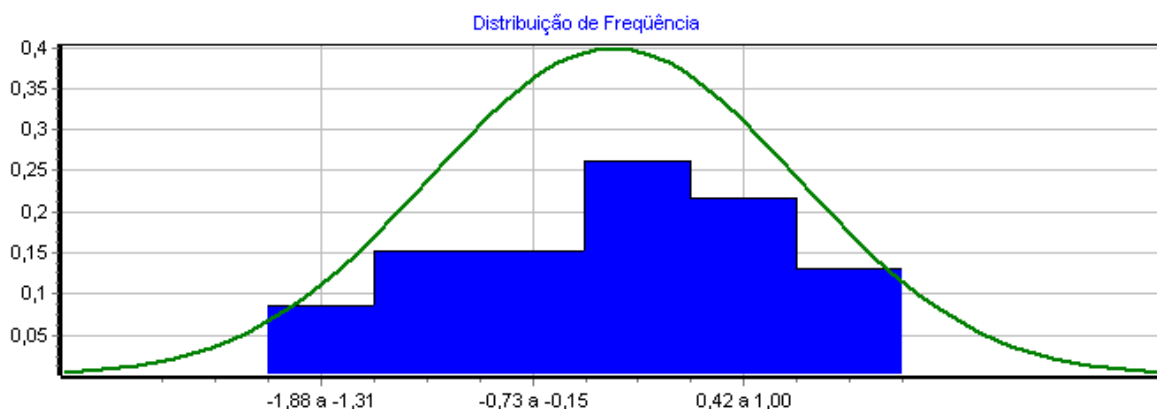
MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES

AMOSTRA	MODELO
Média	: 5192,92
Variação Total	: 83449564,69
Variância	: 1814120,97
Desvio Padrão	: 1346,89
Coefic. Aderência	: 0,79845
Variação Residual	: 16818853,89
Variância	: 420471,35
Desvio Padrão	: 648,44

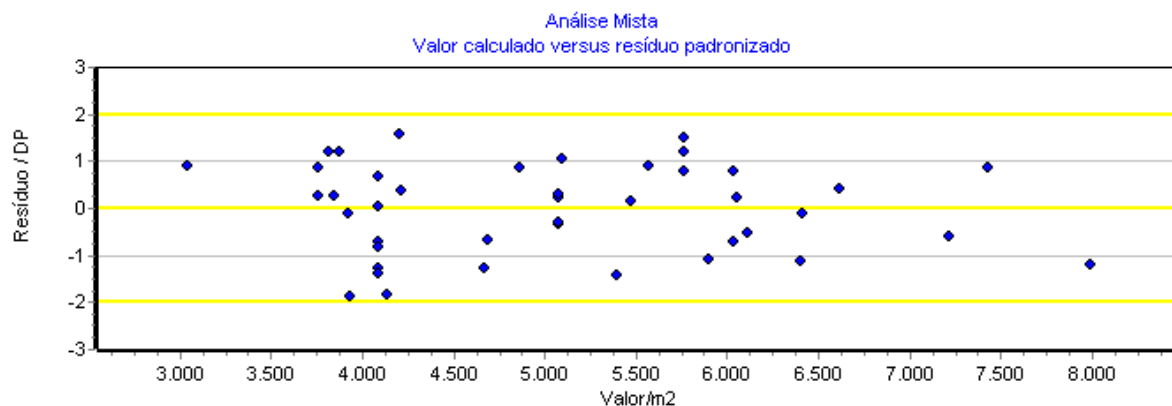
GRÁFICO DE ADERÊNCIA (Valor Observado X Valor Calculado)



Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



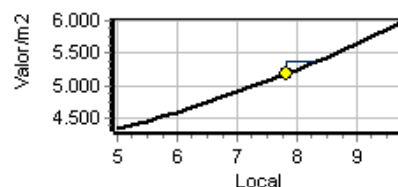
Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados



DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

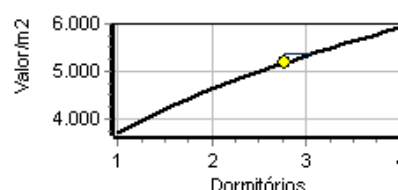
X₁ Local

Tipo: Proxy
Amplitude: 5,00 a 10,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 3,68 % na estimativa



X₂ Dormitórios

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 1,00 a 4,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 3,80 % na estimativa



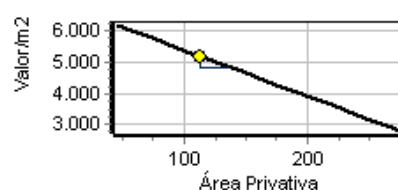
X₃ Vagas

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 1,00 a 3,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 5,87 % na estimativa



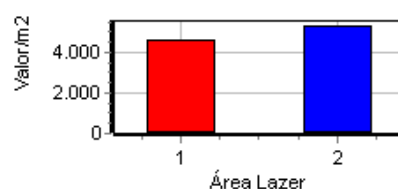
X₄ Área Privativa

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 45,00 a 288,00
Impacto esperado na dependente: Negativo
10% da amplitude na média: -6,89 % na estimativa



X₅ Área Lazer

Tipo: Dicotômica Isolada
Amplitude: 1,00 a 2,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
Diferença entre extremos: 14,20 % na estimativa
Micronumerosidade: atendida.



Y Valor/m²

Tipo: Dependente
Amplitude: 2714,29 a 8000,00
Micronumerosidade para o modelo: atendida.

REALIZAÇÃO

PARÂMETROS DE ANÁLISE DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

VARIÁVEL	Escala Linear	T-Student Calculado	Significância (Soma das Caudas)	Determ. Ajustado (Padrão = 0,77326)
X ₁ Local	x ²	3,76	0,05	0,70043
X ₂ Dormitórios	x ^{1/2}	3,42	0,14	0,71392
X ₃ Vagas	x	5,75	0,01	0,59570
X ₄ Área Privativa	x	-3,69	0,07	0,70366
X ₅ Área Lazer	x	1,94	5,89	0,75789

MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS (Valores em percentual)

- MATRIZ SUPERIOR – PARCIAIS
- MATRIZ INFERIOR – ISOLADAS

Variável	Forma Linear	Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Área Lazer	Valor/m ²
X ₁	x ²		28	18	46	27	51
X ₂	x ^{1/2}	49		45	73	5	48
X ₃	x	67	58		74	3	67
X ₄	x	70	77	83		1	50
X ₅	x	6	24	29	17		29
Y	y	68	59	80	62	39	

ANEXO 4 - RELATÓRIO COMPLETO – DEZEMBRO/2021

CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

DADOS VARIÁVEIS		
Total da Amostra	: 59	: 6
Utilizados	: 37	Utilizadas : 6
Outlier	: 1	Grau Liberdade : 31

MODELO LINEAR DE REGRESSÃO – Escala da Variável Dependente: y

COEFICIENTES		VARIAÇÃO	
Correlação	: 0,92496	Total	: 56982879,78152
Determinação	: 0,85555	Residual	: 8230953,16543
Ajustado	: 0,83226	Desvio Padrão	: 515,28111
F-SNEDECOR		D-WATSON	
F-Calculado	: 36,72259	D-Calculado	: 1,90982
Significância	: < 0,01000	Resultado Teste	: Não auto-regressão 90%

NORMALIDADE		
Intervalo Classe	% Padrão	% Modelo
-1 a 1	68	72
-1,64 a +1,64	90	91
-1,96 a +1,96	95	97

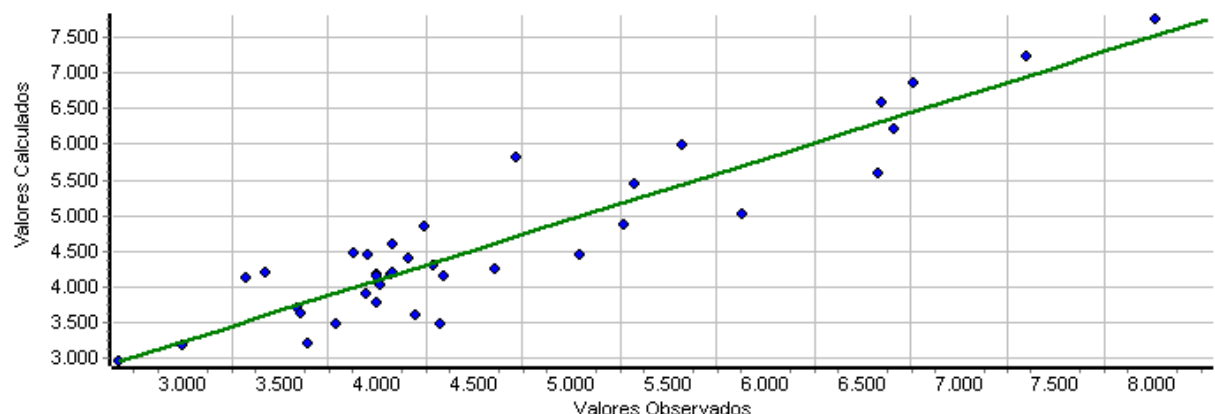
MODELO UTILIZADO NA ESTIMATIVA DE VALOR

$$Y = -372,946613 + 12,760455 * X_1^2 + 1252,454109 * X_2^{1/2} + 1691,667355 * X_3 + -12,632951 * X_4 + 1137,959355 * X_5$$

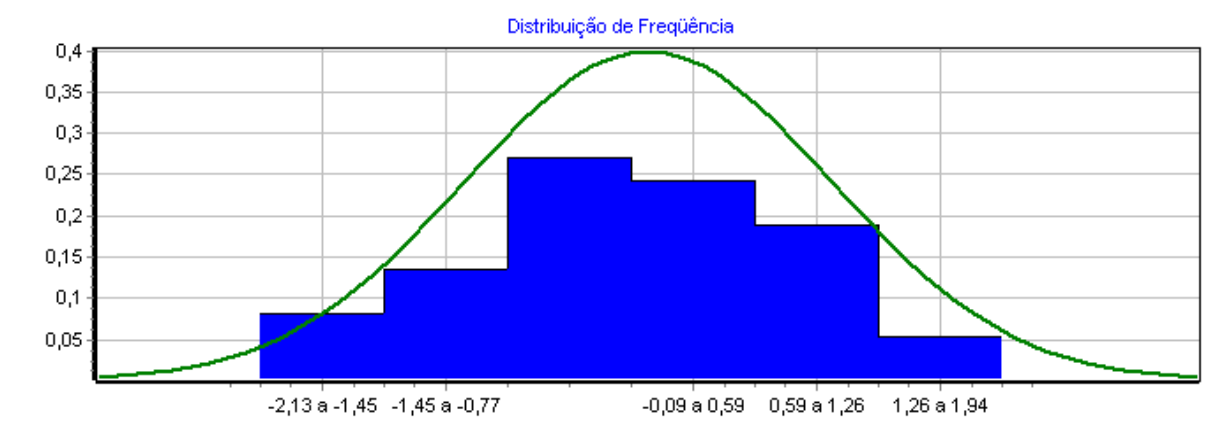
MODELO DE ESTIMATIVA – PRINCIPAIS INDICADORES

AMOSTRA		MODELO	
Média	: 4626,29	Coefic. Aderência	: 0,85555
Variação Total	: 56982879,78	Variação Residual	: 8230953,17
Variância	: 1540077,83	Variância	: 265514,62
Desvio Padrão	: 1241,00	Desvio Padrão	: 515,28

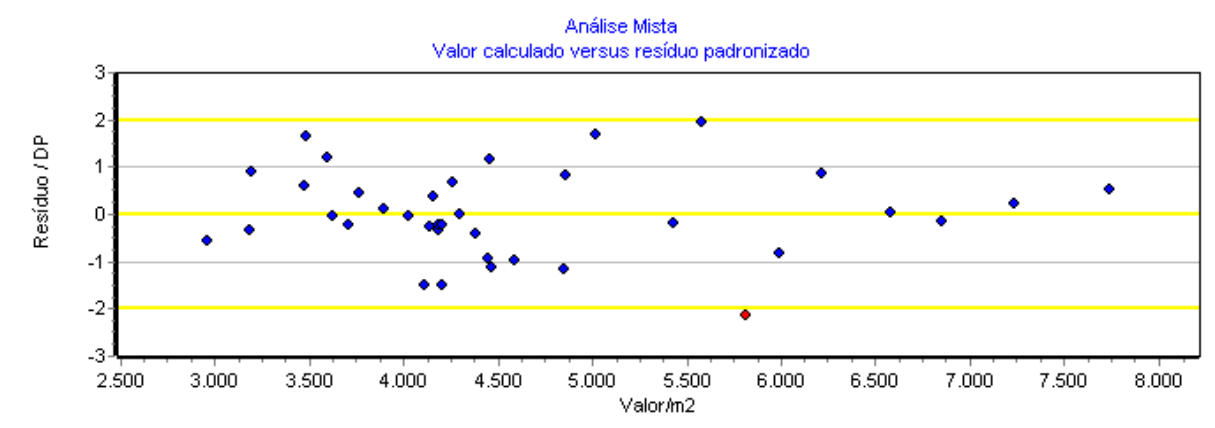
GRÁFICO DE ADERÊNCIA (Valor Observado X Valor Calculado)



Histograma de Resíduos Padronizados X Curva Normal Padrão



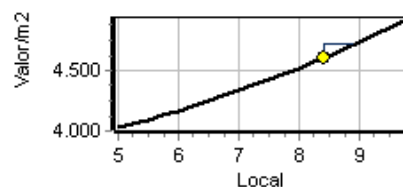
Distribuição de Valores Ajustados X Resíduos Padronizados



DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

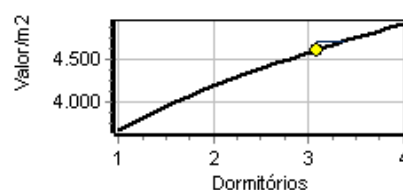
X₁ Local

Tipo: Proxy
Amplitude: 5,00 a 10,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 2,40 % na estimativa



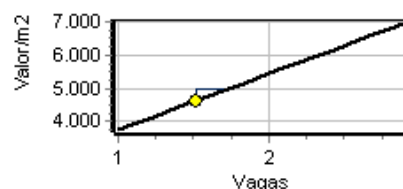
X₂ Dormitórios

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 1,00 a 4,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 2,27 % na estimativa



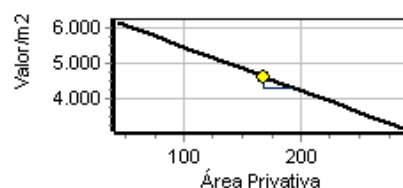
X₃ Vagas

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 1,00 a 3,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
10% da amplitude na média: 7,33 % na estimativa



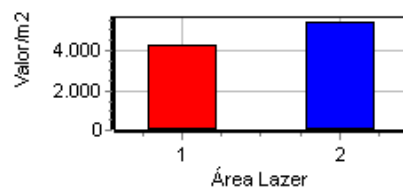
X₄ Área Privativa

Tipo: Quantitativa
Amplitude: 45,00 a 300,00
Impacto esperado na dependente: Negativo
10% da amplitude na média: -6,98 % na estimativa



X₅ Área Lazer

Tipo: Dicotômica Isolada
Amplitude: 1,00 a 2,00
Impacto esperado na dependente: Positivo
Diferença entre extremos: 26,40 % na estimativa
Micronumerosidade: atendida.



Y Valor/m²

Tipo: Dependente
Amplitude: 2675,16 a 8011,05

Micronumerosidade para o modelo: atendida.

PARÂMETROS DE ANÁLISE DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

VARIÁVEL	Escala Linear	T-Student Calculado	Significância (Soma das Caudas)	Determ. Ajustado (Padrão = 0,83226)
X ₁ Local	x ²	3,27	0,27	0,78161
X ₂ Dormitórios	x ^{1/2}	2,22	3,41	0,81173
X ₃ Vagas	x	7,97	0,01	0,50435
X ₄ Área Privativa	x	-6,14	0,01	0,63970
X ₅ Área Lazer	x	5,29	0,01	0,69085

MATRIZ DE CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS (Valores em percentual)

- MATRIZ SUPERIOR – PARCIAIS
- MATRIZ INFERIOR – ISOLADAS

Variável	Forma Linear	Local	Dormitórios	Vagas	Área Privativa	Área Lazer	Valor/m ²
X ₁	x ²		20	40	45	25	51
X ₂	x ^{1/2}	8		49	66	24	37
X ₃	x	24	10		87	40	82
X ₄	x	23	56	61		42	74
X ₅	x	22	17	39	39		69
Y	y	37	13	62	40	70	