REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL LOCALIZADO NO BAIRRO NOVA CAXIAS DO MUNICÍPIO DE CAXIAS/MA

EVALUATION OF A PROPERTY LOCATED IN THE NOVA CAXIAS NEIGHBORHOOD IN THE MUNICIPALITY OF CAXIAS/MA

EVALUACIÓN DE UN INMUEBLE UBICADO EN EL BARRIO NOVA CAXIAS, EN EL MUNICIPIO DE CAXIAS/MA

Heveraldo Brito Serra
Graduando curso de Engenharia Civil, Centro Universitário De Ciências E Tecnologia Do Maranhão (UNIFACEMA), Caxias, Brasil
E-mail: heveraldob12@gmail.com

Welisson Fernandes de Sousa
Graduando curso de Engenharia Civil, Centro Universitário De Ciências E Tecnologia Do Maranhão (UNIFACEMA), Caxias, Brasil
E-mail: wellyssomsouza123@gmail.com

Matheus Filipe Belchior da silva
Graduando curso de Engenharia Civil, Centro Universitário De Ciências E Tecnologia Do Maranhão (UNIFACEMA), Caxias, Brasil
E-mail: belchior.sociais@gmail.com

Yudson Samuel Vasconcelos Lima
Mestre em Engenharia dos Materiais, Centro Universitário De Ciências E Tecnologia Do Maranhão (UNIFACEMA), Caxias, Brasil
E-mail: yudson.lima@unifacema.edu.br

Resumo

Devido às particularidades do mercado imobiliário e à heterogeneidade das ofertas, nem sempre é possível elaborar um modelo único que represente de maneira totalmente fiel o comportamento real dos preços praticados. Nesse contexto, a Engenharia de Avaliações vem avançando continuamente, incorporando métodos estatísticos cada vez mais robustos para estimar valores de mercado, como a aplicação da inferência estatística e de análises complementares relacionadas ao padrão construtivo e à localização. O presente estudo tem como finalidade determinar o valor de um imóvel situado no bairro Nova Caxias, em Caxias–MA, empregando a regressão linear múltipla para identificação das variáveis mais influentes e construção de um modelo estatisticamente consistente. Os dados foram coletados em imobiliárias locais, anúncios digitais e visita in loco, e seu processamento foi realizado por meio do software SisDEA. Após o saneamento das informações e geração de diferentes modelos, adotou-se aquele que melhor atendeu aos critérios estabelecidos pela NBR 14653-2 (2011), obtendo-se valores satisfatórios de correlação e significância. Por fim, foi possível estimar o valor de mercado do imóvel e comparar o resultado obtido com preços reais praticados na região, permitindo uma análise crítica sobre a precisão do modelo e sua aderência ao comportamento imobiliário local.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

Palavras-chave: Avaliação de imóveis; Inferência estatística, Mercado imobiliário; Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.

Abstract

The heterogeneity of the real estate market often prevents the development of a single model fully capable of representing market behavior with complete precision. In this regard, Real Estate Valuation has increasingly incorporated advanced analytical tools, especially statistical inference, to enhance the precision of value estimates. This study aims to determine the market value of a residential property located in Caxias–MA using the Sales Comparison Approach combined with multiple linear regression. Data were collected from real estate agencies, online listings, construction companies and on-site inspections, and subsequently processed using the SisDEA software. After data cleaning and statistical treatment, different regression models were evaluated, and the one that best aligned with the requirements of ABNT NBR 14653-2 (2011) was selected. The model demonstrated adequate significance levels and predictive capacity, allowing the estimation of the property's market value and the comparison with actual prices practiced in the region. The results highlight the effectiveness of statistical inference in supporting the Sales Comparison Approach, reinforcing its importance for reliable real estate valuation.

Keywords: Real estate appraisal; Statistical inference; Real estate market; Sales Comparison Approach.

Resumen

El mercado inmobiliario se caracteriza por una fuerte heterogeneidad y por particularidades que dificultan la elaboración de un modelo único capaz de representar con total precisión el comportamiento real de los precios. En este contexto, la Ingeniería de Avaliaciones ha evolucionado mediante la incorporación de métodos estadísticos cada vez más robustos para estimar valores de mercado, como la inferencia estadística y los análisis relacionados con el estándar constructivo y la localización. El presente estudio tiene como objetivo determinar el valor de un inmueble ubicado en el barrio Nova Caxias, en el municipio de Caxias–MA, utilizando la regresión lineal múltiple para identificar las variables más influyentes y construir un modelo estadísticamente consistente. Los datos fueron recolectados en inmobiliarias locales, anuncios digitales y visitas in situ, y procesados mediante el software SisDEA. Tras el saneamiento de la base de datos y la generación de diversos modelos, se seleccionó aquel que mejor cumplió con los criterios establecidos por la norma ABNT NBR 14653-2 (2011), presentando indicadores satisfactorios de correlación y significancia. El valor estimado fue comparado con precios reales de la región, permitiendo un análisis crítico sobre la precisión del modelo y su adherencia a la dinámica inmobiliaria local.

Palabras clave: Avaliación de inmuebles; Inferencia estadística; Mercado inmobiliario; Método Comparativo Directo de Datos de Mercado.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

1. Introdução

A avaliação de imóveis constitui uma vertente da Engenharia que, segundo ABUNAHMAN (2025), corresponde a um processo cujo resultado busca responder a uma ou mais questões específicas acerca dos valores atribuídos às partes de um imóvel, sua utilidade, conformação e possibilidades de comercialização ou locação. Considerando que o valor não representa o único atributo financeiro do bem, torna-se necessário incluir também o custo e o preço na análise. Conforme o referido autor, o custo corresponde ao montante despendido na aquisição do imóvel, o valor representa a quantia efetivamente estimada no mercado e o preço refere-se ao montante que o proprietário deseja solicitar na negociação.

Ao buscar satisfazer as necessidades do cliente, o engenheiro de avaliação de imóveis, conforme ROCHA (2019), tende a adotar estratégias que permitam acelerar a entrega do produto final, com maior qualidade e em menor prazo. Dentre as estratégias de maior qualidade, destaca-se o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, o qual, segundo a ABNT NBR 14653-1:2019, é recomendado para a identificação do valor de mercado. Esse método consiste na análise comparativa de imóveis similares recentemente negociados. Por meio dessa abordagem, é possível estimar o valor de mercado de forma mais objetiva e fundamentada.

O presente estudo consiste na avaliação de um imóvel localizado no bairro Nova Caxias, em Caxias–MA, visando determinar o seu valor de mercado por meio do método comparativo direto de dados de mercado, segundo a NBR 14653-2/2011 (ABNT). Este método, amplamente reconhecido pela literatura e pela prática profissional, baseia-se na análise de imóveis com características semelhantes, ofertados ou transacionados no mesmo contexto espacial e temporal, possibilitando a obtenção de um valor de referência condizente com as condições reais de comercialização DANTAS (2005).

Assim, o estudo permitirá não somente a definição do valor de mercado do imóvel avaliado, mas também a comparação desse resultado com os valores praticados no bairro. Tal abordagem possibilitará verificar a coerência do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

resultado obtido frente ao comportamento do mercado local, reforçando a aplicabilidade da Engenharia de Avaliações como instrumento de credibilidade e precisão técnica na determinação de valores imobiliários.

2. Revisão da Literatura

2.1. Normas Técnicas Aplicáveis

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas dispõe da NBR 14653, voltada à avaliação de bens, dividida em duas partes: a Parte 1, que estabelece os procedimentos gerais e apresenta a introdução à avaliação fundiária, e a Parte 2, que detalha os métodos e critérios específicos para a avaliação de imóveis urbanos.

Já a NBR 12.721:2006 trata da avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária, incluindo diretrizes e disposições aplicáveis a empreendimentos em condomínios.

2.2. Avaliação de Imóveis

Segundo a NBR 14653-1 ABNT, (2019) a avaliação de imóvel é descrita como uma análise técnica conduzida por engenheiros de avaliações, visando determinar o valor de um bem, seus custos, frutos e direitos. Além disso,a avaliação de imóveis tem como objetivo estabelecer critérios que possibilitem analisar a viabilidade econômica de sua aplicação, considerando a destinação proposta, à situação e a data de referência.

Coerente a isso, MENEZES (2021), evidencia que a avaliação profissional constitui uma opinião fundamentada, isenta de influências pessoais do avaliador. Em determinadas situações, pode refletir as tendências do mercado imobiliário e resultar na definição do valor de mercado, o que só se torna viável por meio de uma análise adequada dos dados, realizada em conformidade com as normas que regem a prática profissional.

Assim, a avaliação imobiliária não apenas fornece subsídios técnicos para a precificação de imóveis, mas também orienta processos de compra e venda, financiamento, investimentos e até desapropriações. Trata-se de uma atividade de caráter multidisciplinar, que envolve conhecimento do mercado, da engenharia, da economia e do direito, assegurando confiabilidade e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

transparência nas transações imobiliárias.

2.3. Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

Segundo TRAJANDO (2025) na avaliação de imóveis, podem ser utilizados tanto métodos diretos quanto indiretos. Entre os métodos diretos, destaca-se o Método Comparativo de Dados, que estabelece o valor do bem por meio da análise de propriedades semelhantes, e o Método Evolutivo, que leva em conta a valorização do imóvel ao longo do tempo.

Coerente ao método proposto no presente estudo podemos expor coeso a FORTI FILHO (2022) que o método comparativo direto de dados de mercado consiste em avaliar um imóvel a partir da comparação com outros semelhantes já negociados ou ofertados na mesma região.

Para isso, são coletadas amostras de imóveis similares, cujas diferenças em relação ao bem avaliado como localização, tamanho e padrão construtivo, são ajustadas por meio de fatores de homogeneização. Em seguida, aplica-se um tratamento estatístico para eliminar distorções, e o valor final do imóvel é determinado a partir da média dos preços corrigidos, refletindo de forma mais justa seu valor de mercado.

2.4. Método involutivo

Segundo a NBR 14653-1 ABNT, (2019), a avaliação de um imóvel deve considerar a natureza do bem, a finalidade da avaliação, além da disponibilidade, qualidade e confiabilidade das informações obtidas no mercado. A norma também estabelece que, sempre que possível, deve-se dar preferência ao método comparativo direto de dados de mercado, por ser o mais amplamente utilizado e reconhecido na prática avaliativa.

No entanto, conforme destaca GIANNAKOS (2024), esse método não permite ao avaliador estimar o retorno financeiro do empreendimento em análise. Por esse motivo, em determinadas situações, aplica-se o método involutivo, que busca estimar o valor do imóvel a partir do potencial de aproveitamento econômico do terreno, considerando o desenvolvimento de um projeto hipotético e suas projeções de rentabilidade.

Dessa maneira, acordo com VALENTIM (2023), o uso do método involutivo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

considera diversos fatores, dentre eles a viabilidade legal do parcelamento do solo, em conformidade com as legislações estaduais e municipais sobre uso e ocupação do solo. Também devem ser observados os parâmetros físicos e urbanísticos exigidos, como percentual máximo de áreas vendáveis, infraestrutura mínima e declividades permitidas. Além disso, é necessário avaliar a possibilidade de desmembramentos parciais e eventuais restrições legais ou possessórias existentes sobre o terreno, assegurando a viabilidade técnica e econômica do empreendimento simulado.

2.5. Método evolutivo

Segundo a NBR 14653-1 ABNT, (2019), o método evolutivo determina o valor de um bem a partir do somatório dos valores de seus componentes. Quando a finalidade é identificar o valor de mercado, deve-se considerar o fator de comercialização. Já o método da capitalização da renda também pode ser utilizado para estimar esse valor, e, nos casos em que são adotadas premissas especiais, o resultado obtido é classificado como valor especial.

De acordo com a NBR 14653-2 ABNT, (2011), o método evolutivo, assim como o método involutivo, deve ser empregado quando não houver dados de mercado em quantidade suficiente para a aplicação do método comparativo direto. Além disso, pode ser utilizado para determinar o valor do terreno ou o custo de reedição de uma benfeitoria, desde que seja conhecido o valor total do imóvel.

Nesse contexto, ao comparar o método evolutivo com o método comparativo direto de dados de mercado, OLIVEIRA (2024) observa que, em alguns casos, a aplicação desses métodos pode resultar em valores divergentes, o que suscita dúvidas quanto à precisão de cada um na estimativa do valor de mercado. Isso ocorre porque o método evolutivo se baseia em custos históricos de construção, enquanto o comparativo direto utiliza transações efetivas do mercado imobiliário.

2.6. Método da capitalização da renda

Conforme a NBR 14653-1 ABNT,(2019), o método da capitalização da renda consiste em determinar o valor de um bem a partir da atualização do valor

REMUNOM
ISSN 2178-6925
Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

presente da renda líquida esperada, levando em conta cenários economicamente plausíveis.

Já segundo a NBR 14653-4 ABNT, (2002), esse método busca estimar o valor de um empreendimento com base na projeção de resultados futuros, considerando diferentes possibilidades de desempenho. Assim, o valor obtido corresponde ao fluxo de caixa projetado, trazido a valor presente por meio de taxas de desconto que representem a rentabilidade esperada e os riscos inerentes ao investimento, ao setor e ao ambiente econômico do país.

De forma complementar, RIBEIRO (2020) explica que esse método é especialmente indicado para bens que não são negociados com frequência ou que não podem ser reproduzidos, mas que geram renda líquida proveniente de sua utilização. Nesses casos, o valor de mercado é estimado com base no montante que investidores estariam dispostos a pagar para garantir o direito aos rendimentos futuros associados ao bem ou ao empreendimento.

2.7. Saneamento da Amostra

Conforme SANTANA (2022) o saneamento da amostra consiste em selecionar apenas imóveis com informações consistentes e comparáveis, eliminando dados incompletos, inconsistentes ou atípicos que possam distorcer a avaliação. Esse processo garante que as variáveis analisadas reflitam com precisão o mercado local, aumentando a confiabilidade do valor final do imóvel.

Ainda em coerência a Santana podemos expor que para realizar o saneamento, podem ser aplicados diferentes critérios e métodos, como o Inert, que identifica valores afastados da média da amostra; o Shaw, que verifica a discrepância percentual em relação à média e descarta valores extremos; e o Net, que analisa a consistência dos dados após ajustes por fatores como metragem, localização e padrão construtivo. Esses métodos permitem manter a homogeneidade das amostras, garantindo que apenas imóveis comparáveis influenciam o cálculo do valor de mercado.

Coerente ao saneamentos das amostras e em âmbito as pesquisas de OLIVEIRA (2024) foi referido que a Inferência Estatística desempenha um papel fundamental na homogeneização dos dados, permitindo a comparação adequada

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

entre imóveis que apresentam diferenças significativas em suas características. Por meio dessa técnica, é possível ajustar e interpretar informações amostrais de modo a estimar o valor de mercado de forma mais precisa, considerando não apenas as semelhanças diretas, mas também as variações estatísticas que influenciam os resultados. Dessa forma, a inferência estatística contribui para tornar as estimativas mais robustas e confiáveis, ampliando a validade do método mesmo diante da diversidade de propriedades analisadas.

2.8. Inferência Estatística

Segundo LIMA (2021) a inferência estatística na avaliação de imóveis consiste em aplicar métodos estatísticos para estimar o valor de mercado de um bem com base em uma amostra de dados representativos. Por meio dela, o avaliador pode identificar relações entre variáveis como área, localização, padrão construtivo e idade e o preço dos imóveis, transformando dados observados em conclusões confiáveis sobre o comportamento do mercado. Essa abordagem permite reduzir a subjetividade do julgamento técnico e quantificar a incerteza associada à estimativa, por meio de ferramentas como regressão linear, intervalos de confiança e testes de hipóteses.

Ainda em coerência podemos expor que o uso da inferência estatística é previsto nas normas ABNT NBR 14.653 e é amplamente adotado em avaliações conforme as diretrizes do IBAPE. Ela confere objetividade, precisão e credibilidade aos laudos, pois as conclusões passam a ser baseadas em evidências numéricas e verificáveis. Assim, o avaliador fundamenta suas estimativas em análises consistentes, garantindo que o valor obtido representa de forma fiel o comportamento do mercado imobiliário.

2.9. Modelo de Regressão Linear Múltipla

Segundo MALAMAN (2017) o modelo de regressão linear múltipla é uma ferramenta estatística utilizada para explicar a relação entre uma variável dependente e duas ou mais variáveis independentes, permitindo quantificar o efeito de cada uma sobre o resultado observado. Nesse contexto, é fundamental analisar parâmetros como pontos influentes, que indicam a intensidade com que uma única observação pode afetar os coeficientes do modelo. Além disso, a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

distribuição dos resíduos diferentes entre os valores observados e os previstos pelo modelo são um critério essencial para avaliar a qualidade do ajuste. Coerente a isso NASSER JUNIOR; PRETTI, (2021) recomenda que os resíduos devem apresentar média zero e distribuição normal, garantindo a robustez estatística das estimativas, a confiabilidade dos intervalos de confiança e a validade dos testes de significância. Caso os resíduos não atendam a essas condições, recomenda-se a utilização de modelos alternativos ou a inclusão de variáveis explicativas adicionais para aprimorar o ajuste e a interpretação dos resultados.

2.9.1 Intervalo de confiança

O intervalo de confiança constitui uma estimativa intervalar que indica a faixa de valores dentro da qual se espera, com certo grau de confiança (por exemplo, 95 %), que o parâmetro populacional verdadeiro (como um coeficiente de regressão ou a média de uma variável dependente) se encontre. Tal mecanismo oferece uma interpretação de incerteza estatística, refletindo a variabilidade derivada da amostra e as condições do modelo estimado. Conforme destacado por BUSSAB E MORETTIN (2017), o intervalo de confiança expressa a incerteza associada ao processo de estimação e representa a variabilidade inerente ao procedimento amostral, e não apenas às características observadas na amostra analisada.

No contexto da avaliação imobiliária com base em regressão linear múltipla (ou outra técnica inferencial), a divulgação dos intervalos de confiança para os coeficientes estimados permite ao avaliador apresentar a margem de erro associada à estimativa e, portanto, demonstrar o grau de robustez da predição do valor de mercado. Em estudo desenvolvido por NUNES, BARROS NETO E FREITAS (2018), na cidade de Fortaleza (CE), aplicando o modelo de regressão linear múltipla para a avaliação do valor de mercado de apartamentos residenciais, foi obtido um coeficiente de determinação de 0,85, sendo os intervalos de confiança utilizados para validar a influência estatística de variáveis como área construída, padrão construtivo e localização. Os autores reforçam que a análise intervalar é fundamental para garantir a confiabilidade dos resultados e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

reduzir a subjetividade na interpretação dos coeficientes de regressão.

Dessa forma, para o presente projeto de avaliação imobiliária, recomenda-se que, após estimar o modelo, se apresente para cada coeficiente estimado o respectivo intervalo de confiança (por exemplo, 95 %), bem como a amplitude desse intervalo. Quanto menor a amplitude observada assumindo pressupostos atendidos, maior será a precisão da estimativa e maior a credibilidade do laudo perante stakeholders (instituições financeiras, peritos e clientes) no mercado de avaliação.

2.9.2 Coeficiente de determinação (r^2) e coeficiente de correlação (r)

O coeficiente de determinação, representado por R^2, expressa a proporção da variância total da variável dependente que é explicada pelo conjunto de variáveis independentes do modelo de regressão. Em termos práticos, o R^2 quantifica o grau em que as variáveis explicativas conseguem representar a variação observada no valor de mercado dos imóveis.Em consonância com o que foi apresentado no trabalho citado anteriormente, o modelo de regressão linear múltipla alcançou um coeficiente de determinação de 0,85, evidenciando que 85 % da variação dos preços foi explicada pelas variáveis independentes selecionadas, como área construída, localização e padrão construtivo.

O coeficiente de correlação linear (r), por sua vez, mede a intensidade e a direção da relação linear entre duas variáveis quantitativas, variando de –1 a +1. Valores próximos de +1 indicam correlação positiva forte, enquanto valores próximos de –1 indicam correlação negativa forte; valores próximos de zero sugerem fraca ou inexistente correlação linear GONÇALVES; XAVIER, (2021). Em estudos de valoração de imóveis, o coeficiente de correlação é amplamente utilizado na etapa de análise exploratória de dados, permitindo identificar o grau de associação entre variáveis como área útil, número de dormitórios, padrão construtivo e preço de mercado, antes da aplicação do modelo de regressão múltipla.

Na avaliação imobiliária, a interpretação de R^2 e r é essencial para verificar a consistência e a validade do modelo estatístico empregado. Um valor elevado de R^2 indica que o modelo apresenta forte poder explicativo sobre os dados

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

analisados; contudo, tal resultado não implica necessariamente causalidade entre as variáveis, sendo indispensável a verificação de pressupostos como normalidade dos resíduos, homocedasticidade e ausência de multicolinearidade DA SILVA, (2023). Dessa forma, neste estudo serão empregados o coeficiente de determinação ajustado (Adjusted R^2), que corrige possíveis distorções decorrentes da inclusão de múltiplas variáveis, e o coeficiente de correlação linear (r), para mensurar a força das relações bivariadas entre as variáveis independentes e a variável dependente principal. Esses parâmetros permitirão avaliar a qualidade do modelo aplicado e a robustez das inferências estatísticas obtidas.

2.9.3 Nível de significância

O nível de significância, representado pelo símbolo α, corresponde à probabilidade máxima de se cometer o erro tipo I, isto é, rejeitar a hipótese nula verdadeira. Em modelos de regressão aplicados à avaliação imobiliária, serão adotados níveis de significância de 0,05 (5 %) ou 0,01 (1 %), conforme o grau de rigor estatístico exigido pelo modelo e pela natureza dos dados. De acordo com ALVES (2005), valores de p (p-value) inferiores a 0,05 indicam que a relação entre as variáveis independentes e o valor de mercado dos imóveis é estatisticamente significativa, permitindo inferir a existência de efeito real entre as variáveis analisadas.

No contexto da engenharia de avaliações, a utilização de um nível de significância apropriado possibilita inferir que os coeficientes estimados diferem de zero, com um grau controlado de incerteza estatística. Assim, cada coeficiente será testado com base no respectivo valor de p, considerando-se o teste F global do modelo de regressão linear múltipla. A interpretação dos resultados será feita à luz do critério estatístico: quando $p < \alpha$, haverá rejeição da hipótese nula; quando $p \geq \alpha$, não se rejeitará a hipótese de ausência de efeito estatisticamente significativo, conforme diretrizes adotadas em estudos nacionais e nas recomendações da NBR 14653-2 (ABNT, 2011).

O valor de p será analisado em conjunto com o intervalo de confiança, os coeficientes estimados e as demais métricas de ajuste, de modo a garantir uma

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

interpretação completa do modelo. Conforme salientam THEODORO, UBERTI e ANTUNES (2022), a dependência exclusiva do p-valor pode conduzir a interpretações equivocadas, uma vez que esse indicador não expressa a magnitude nem a relevância prática do efeito observado. Assim, a análise conjunta de diferentes parâmetros estatísticos permitirá uma avaliação mais robusta e menos sujeita a vieses interpretativos.

Tabela 01 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
5	Nível de significância a (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10 %	20 %	30 %
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	2%

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011).

Dessa forma, busca-se adotar o menor nível de significância possível, conforme apresentado na Tabela 01, a fim de elevar o grau de fundamentação estatística do modelo. Esse parâmetro torna-se essencial para a validação dos resultados obtidos, garantindo que as inferências realizadas no processo de valoração imobiliária estejam baseadas em evidências quantitativas robustas e sustentadas por rigor científico.

3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se, portanto, como um estudo de caso aplicado. Para tanto, elaborou-se uma planilha contendo os dados coletados em imobiliárias e em outros meios, com o objetivo de organizar e sistematizar as informações necessárias à aplicação do método comparativo direto de dados de mercado. A referida planilha encontra-se anexada ao final do documento.

3.1 Delimitação Geográfica

O imóvel avaliado está localizado no município de Caxias–MA, conforme a figura 01 no endereço Avenida 06, Quadra 20, Casa 05, Bairro Nova Caxias, CEP 65604-650, posicionado nas coordenadas geográficas 4°52'08"S e 43°20'17"W.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

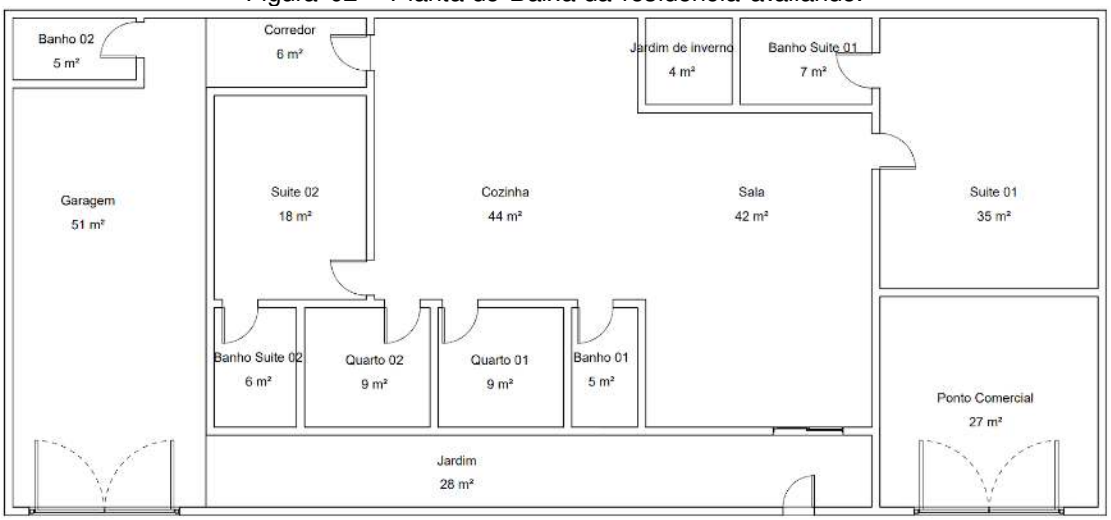
Figura 01 – Localização da residência a ser avaliada.



Fonte: Google Earth,2025

Nesse contexto o imóvel avaliado encontra-se em área urbana consolidada, de predominância residencial, com infraestrutura básica composta por vias pavimentadas, rede elétrica, abastecimento de água potável e coleta de resíduos sólidos. O bairro Nova Caxias caracteriza-se por habitações unifamiliares, majoritariamente térreas, com perfil de classe média, e dispõe de acesso a escolas, comércio de bairro e serviços públicos essenciais.

Figura 02 - Planta de Baixa da residência avaliando.



Fonte: Autores, 2025.

Conforme a Figura 02, apresenta-se a planta de áreas elaborada para a melhor compreensão do imóvel em estudo. Trata-se de uma residência unifamiliar

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

com anexo de ponto comercial, composta por dois quartos, duas suítes, dois banheiros, uma sala de estar e uma cozinha. O imóvel conta ainda com uma varanda frontal de acesso, quintal fechado e ponto comercial independente.

O estado de conservação geral é classificado como regular, necessitando de reparos pontuais voltados à melhoria estética e funcional, destacando-se pequenas fissuras e indícios de falta de manutenção preventiva.

Tabela 02 - Quadro de Áreas

QUADRO DE ÁREAS

NOME	Área (m²)
TERRENO	330
ÁREA CONSTRUÍDA	245
SALA	42
QUARTOS	9
SUÍTE 01	35
SUÍTE 02	18
BANHOS	5
BANHO SUÍTE 01	7
BANHO SUÍTE 02	6
GARAGEM	51
PONTO COMERCIAL	27
JARDIM	28
JARDIM DE INVERNO	4
CORREDOR	6

Fonte: Autores, 2025.

Na Tabela 02, Quadro de Áreas, apresentam-se as dimensões e a distribuição dos cômodos, permitindo a análise detalhada da composição espacial da edificação e subsidiando a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, por meio da correta mensuração da área total do terreno e das áreas construídas.

3.2 Coleta de Dados

Os dados utilizados neste presente estudo foram coletados na cidade de Caxias, especificamente no bairro Nova Caxias, por meio de imobiliárias locais e anúncios de imóveis disponíveis em plataformas digitais, como *Facebook MarketPlace* e *OLX*. As informações obtidas, bem como as variáveis selecionadas, possibilitam análise comparativa na determinação do valor de mercado dos imóveis, considerando a proximidade de suas localizações. Ressalta-se que, além

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

da escassez de imóveis para comparação, há também uma ausência de padronização nos dados coletados que limitou a seleção das variáveis, constituindo uma restrição metodológica a ser considerada na análise.

3.3. Variáveis Analisadas

Com base na NBR 12.721:2006, as variáveis qualitativas de uma edificação incluem a proxy do padrão construtivo, que representa o nível de acabamento, a qualidade dos materiais, dos equipamentos e o número de pavimentos, classificando a edificação em baixo, normal ou alto padrão, de modo a refletir suas características reais.

Em consonância com esses critérios, as variáveis utilizadas na análise foram organizadas em qualitativas e quantitativas, conforme suas naturezas. As variáveis quantitativas, mensuráveis ou passíveis de contagem, englobam: Área (m^2), correspondente à metragem total do terreno; Área Construída (m^2), referente à área edificada; Preço, que representa o valor de venda do imóvel; $/$m^2$, expressando o preço por metro quadrado; Distância do Polo Valorizante (Km), indicando a proximidade em relação ao Caxias Shopping Center; além de Cômodos, Quartos, Banheiros e Vagas, que quantificam os respectivos ambientes e vagas disponíveis.

3.3.1 Polo Valorizante

Segundo NEVES (2016) na avaliação de imóveis, o polo valorizante é todo fator, equipamento urbano ou empreendimento capaz de elevar o valor dos imóveis em seu entorno, influenciando diretamente na atratividade e na dinâmica de mercado da região. Entre os principais exemplos estão obras de infraestrutura, abertura e pavimentação de vias, saneamento, transporte público de qualidade, implantação de hospitais, universidades, centros comerciais, áreas de lazer, parques e equipamentos culturais.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

Figura 06 - Rota do imóvel avaliando até o polo valorizante



Fonte: Google Earth,2025

Para o presente estudo, adota-se como polo valorizante o Shopping Center de Caxias, considerando sua proximidade com o imóvel avaliado como um fator relevante de valorização. Ressalta-se que o imóvel, como visto na Figura 06, encontra-se a aproximadamente 1,3 km do referido polo, distância que favorece o acesso aos serviços, comércio, lazer e conveniência oferecidos pelo empreendimento. Tal proximidade tende a incrementar o fluxo de pessoas e investimentos na região, elevando a demanda imobiliária local e, consequentemente, o valor de mercado da propriedade analisada.

3.3.2 Padrão Construtivo

CARVALHO (2020) exemplifica que o padrão construtivo é um dos principais fatores considerados na avaliação de imóveis, pois diz respeito à qualidade técnica e estética da edificação, englobando materiais empregados, nível de acabamento, soluções arquitetônicas e detalhes de conforto. Podendo variar de baixo padrão construções simples, com materiais básicos e acabamento reduzido, passando pelo médio padrão uso de materiais de qualidade intermediária, maior cuidado estético e funcionalidade, até o alto padrão materiais nobres, tecnologia construtiva avançada, design diferenciado, conforto acústico e térmico, além de áreas de lazer

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

e serviços agregados. Coerente a isso, podemos expor que essa classificação influencia diretamente o valor de mercado, uma vez que imóveis de padrão superior apresentam maior atratividade, durabilidade e prestígio, refletindo em preços mais elevados.

Em âmbito podemos expor a tabela 03 retirada do Custos Unitários Básicos de Construção (CUB) calculados conforme disposto na ABNT NBR 12.721:2006, com base em novos projetos, novos memoriais descritivos e novos critérios de orçamentação, evidenciando os valores médios de imóveis no Maranhão, assim temos uma base dos preços padrões de cada estilo de casa.

Tabela 03 - Tabela de custo padrão (CUB)

PADRÃO BAIXO		PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
R-1	1.762,64	R-1	2.009,94	R-1	2.454,96

Fonte: Adaptado de CUB, 2025

3.4 Tabela de Amostras

Com base nas informações detalhadas anteriormente, foi possível organizar os dados na tabela 04, que permite uma análise mais clara e objetiva das características de cada propriedade. Essa tabela não apenas reúne os atributos relevantes de cada imóvel pesquisado, como também facilita a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, oferecendo uma visão consolidada que evidencia semelhanças e diferenças entre as amostras. Ademais, a sistematização das amostras em formato tabular contribui para a identificação de padrões de mercado, permitindo inferências mais precisas sobre valores, tendências e fatores determinantes na avaliação imobiliária.

Tabela 04 - Tabela de Amostras de Imóveis

Amostras de Imóveis							
ID	**ÁREA (m²)**	**ÁREA PRIV.**	**Valor Total**	**Valor Unit.**	**Padrão Construtivo - CUB**	**Dormitório**	**Dist. Polo Valorizante (Km)**
1	455	102	R$ 250.000,00	R$ 2.450,98	R$ 2.009,94	2	1,60
2	275	103	R$ 130.000,00	R$ 1.262,14	R$ 1.762,64	2	2,10
3	360	140	R$ 600.000,00	R$ 4.285,71	R$ 2.454,96	3	2,00
4	420	180	R$ 380.000,00	R$ 2.111,11	R$ 2.009,94	4	2,00
5	360	200	R$ 520.000,00	R$ 2.600,00	R$ 2.454,96	3	2,20
6	250	176	R$ 100.000,00	R$ 568,18	R$ 1.762,64	2	1,00
7	440	150	R$ 150.000,00	R$ 1.000,00	R$ 1.762,64	4	3,50

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

Amostras de Imóveis							
ID	**ÁREA (m²)**	**ÁREA PRIV.**	**Valor Total**	**Valor Unit.**	**Padrão Construtivo - CUB**	**Dormitório**	**Dist. Polo Valorizante (Km)**
8	350	92	R$ 80.000,00	R$ 869,57	R$ 1.762,64	3	2,50
9	310	200	R$ 300.000,00	R$ 1.500,00	R$ 1.762,64	5	1,80
10	200	90	R$ 110.000,00	R$ 1.222,22	R$ 1.762,64	3	3,00
11	300	110	R$ 300.000,00	R$ 2.727,27	R$ 2.454,96	4	1,70
12	142	77	R$ 180.000,00	R$ 2.337,66	R$ 2.009,94	3	3,00
13	300	38	R$ 161.700,00	R$ 4.255,26	R$ 2.454,96	2	3,00
14	420	265	R$ 250.000,00	R$ 943,40	R$ 1.762,64	2	1,50
15	300	135	R$ 450.000,00	R$ 3.333,33	R$ 2.454,96	2	2,00
16	870	450	R$ 1.800.000,00	R$ 4.000,00	R$ 2.454,96	2	3,00
17	380	152	R$ 1.100.000,00	R$ 7.236,84	R$ 2.454,96	2	2,00
18	355	230	R$ 320.000,00	R$ 1.391,30	R$ 1.762,64	7	2,20
19	100	80	R$ 180.000,00	R$ 2.250,00	R$ 2.009,94	2	2,70
20	260	140	R$ 380.000,00	R$ 2.714,29	R$ 2.454,96	3	4,50
21	300	120	R$ 620.000,00	R$ 5.166,67	R$ 2.454,96	3	1,10
22	220	152	R$ 425.000,00	R$ 2.796,05	R$ 2.454,96	3	1,40
23	312	200	R$ 270.000,00	R$ 1.350,00	R$ 1.762,64	3	3,10
24	538	100	R$ 200.000,00	R$ 2.000,00	R$ 2.009,94	3	2,10

Fonte: Autores, 2025

3.5. Materiais e Recursos necessários

A análise foi realizada utilizando o SISDEA como ferramenta principal de filtragem e aplicação dos cálculos de avaliação de imóveis, garantindo precisão e confiabilidade nos resultados obtidos. Na etapa de campo, foram empregadas ferramentas de medição, como a trena, e celulares para o registro fotográfico do imóvel. Para a representação gráfica, utilizou-se o Revit 2026 na elaboração da planta baixa da residência avaliada. Além disso, foram empregados softwares de georreferenciamento, como o Google Earth, para a verificação da localização, entorno e características geográficas do imóvel analisado.

3.6. Análise dos Resultados

A análise dos resultados se deu na avaliação dos modelos estatísticos obtidos, considerando os fatores que influenciam diretamente na eficácia e adequação do método proposto. A análise foi conduzida em conformidade com os parâmetros definidos pela ABNT NBR 14.653-2 (2011), contemplando a aplicação de modelos de regressão linear e visando alcançar, no mínimo, grau de fundamentação II e grau de precisão III. Concluída essa etapa, foi gerado o modelo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

final, contendo todos os resultados, coeficientes e indicadores necessários à interpretação e validação do estudo avaliativo.

4. Resultados e Discussão

A partir dos dados obtidos na delimitação geográfica, elaborou-se uma tabela contendo as informações empregadas no cálculo do valor total e do valor unitário do imóvel avaliando.

Tabela 05 – Dados utilizados

Área total	Área Priv.	Valor Total	Valor Unit.	Padrão Construtivo - CUB	Dormitório	Dist. Polo Valorizante
330	245	--	--	R$ 2.009,94	3	1,30

Fonte: Autores, 2025

4.1 Relatório Estatístico – Regressão Linear Múltipla

Com base nas variáveis previamente apresentadas, foram consideradas no modelo final apenas as seguintes: padrão construtivo (CUB), área privativa (m²), distância ao polo valorizante (km) e valor unitário. A amostra inicial foi composta por 24 dados coletados no bairro Nova Caxias, em Caxias–MA. Após o processo de saneamento da amostra, alguns dados foram retirados devido à inconsistência das informações e divergências relacionadas às características do imóvel avaliando. Ao final desse procedimento, 17 dados foram mantidos no modelo, garantindo maior confiabilidade aos resultados obtidos e assegurando que o coeficiente de determinação (R^2), o coeficiente de correlação (r) e a amplitude dos dados permanecem adequados à análise.

Tabela 06 - Caracterização das variáveis do modelo de avaliação

Variável	Classificação	Significância (%)	transformação
Padrão construtivo - CUB	Proxy/Independente	0,00	1/x
Área privativa	Quantitativa/Independente	1,52	1/x
Distância ao Polo Valorizante	Quantitativa/Independente	1,34	1/x
Valor unitário	Dependente	0,00	y½

Fonte: Autores, 2025

A partir da aplicação do método de regressão linear múltipla, obteve-se o modelo representado pela equação (1), na qual o valor unitário do imóvel em função do padrão construtivo (CUB), área privativa e distância ao polo valorizante,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

permitem estimar o valor de mercado conforme essas características.

$$Valor\ unit. = (92,06934702 - \frac{127603,1891}{Padrão\ construtivo - CUB} + \frac{679,8468016}{Área\ priv,} + \frac{20,9323127}{Dist.\ ao\ polo\ valorizante})^2 \quad (1)$$

A seguir, são apresentados os principais parâmetros estatísticos obtidos a partir do modelo de regressão desenvolvido para a avaliação dos imóveis.

Tabela 07 - Resultados estatísticos do modelo aplicado

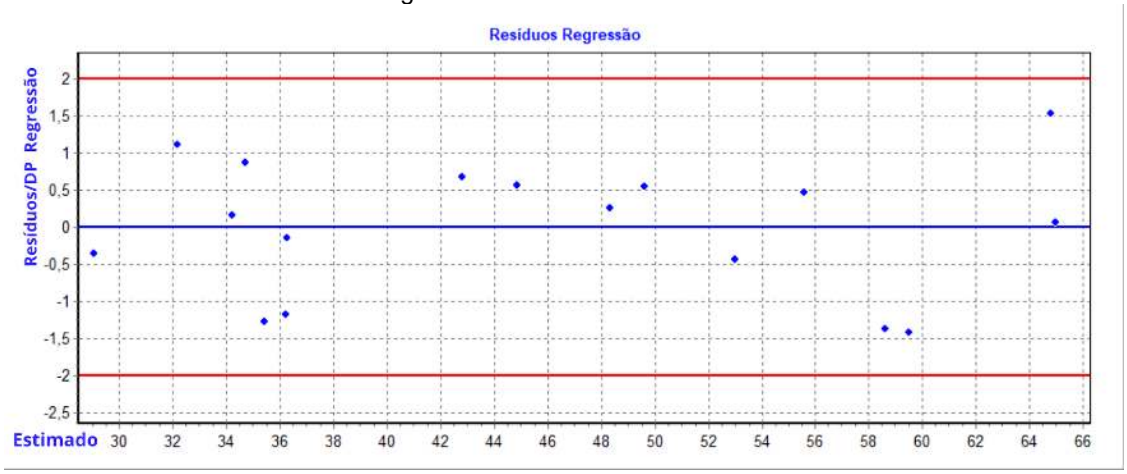
Estatística do modelo	Valor
Coef. de correlação	0,943601816
Coef. de determinação	0,890384388
Desvio padrão	4,639211685
Significância do modelo (%):	0,01%

Fonte: Autores, 2025

Ainda podemos expor a Figura 07, que apresenta a distribuição dos resíduos padronizados em função dos valores estimados pelo modelo de regressão. Observa-se que os resíduos estão distribuídos aleatoriamente em torno da linha zero e dentro dos limites de ±2, o que indica que o modelo apresenta bom ajuste aos dados e não há evidências de violação dos pressupostos de homoscedasticidade ou presença de valores atípicos significativos.

Cabe ressaltar que determinadas áreas do gráfico apresentam menor densidade de pontos, reflexo da escassez de imóveis comparáveis disponíveis na amostra, o que resultou em regiões parcialmente vazias no gráfico de dispersão.

Figura 07 -Gráfico dos resíduos



Fonte: Adaptado de SISDEA, 2025

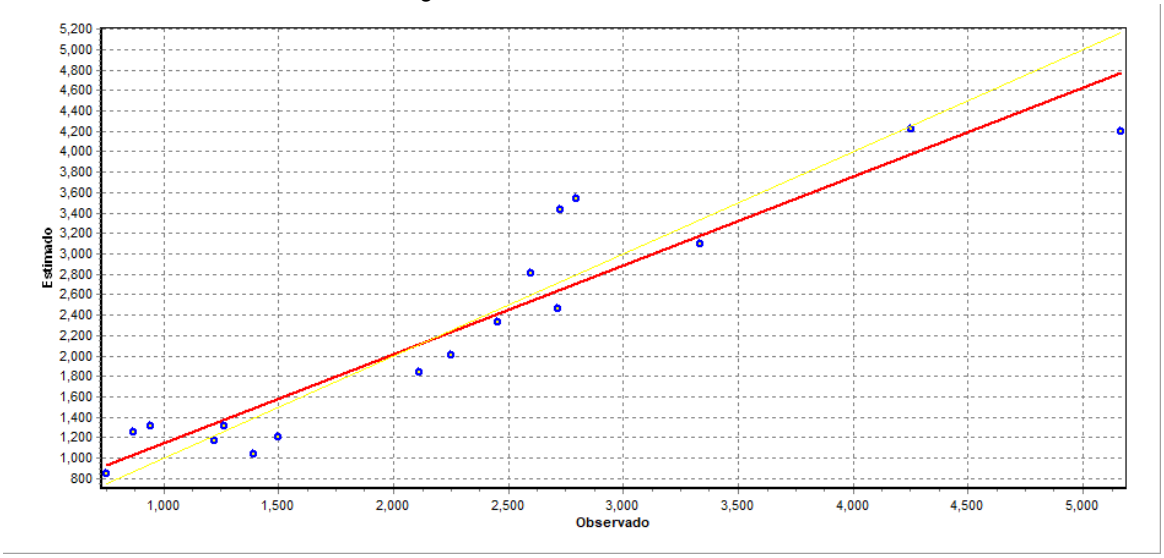
Já nesta etapa podemos expor o gráfico de aderência representado na

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

figura 09 mostrando uma boa correspondência entre os valores observados e estimados, com os pontos próximos à linha de regressão. Isso indica um bom desempenho preditivo do modelo ajustado.

Figura 08 -Gráfico de aderência



Fonte: SISDEA, 2025

Em seguida temos o teste de normalidade dos resíduos, mostrando que a distribuição observada está próxima da esperada para uma distribuição normal. A maioria dos resíduos encontra-se dentro dos limites previstos, indicando boa aderência à normalidade e confirmando a adequação do modelo de regressão.

Tabela 08 – Teste de normalidade dos resíduos do Modelo

Intervalo de Desvios Padrões	Percentual Observado	Percentual Esperado
Resíduos situados entre -1σ e +1 σ	64%	68%
Resíduos situados entre -1,64σ e +1,64 σ	100%	90%
Resíduos situados entre -1,96σ e +1,96 σ	100%	95%

Fonte: Autores, 2025

4.2. Grau de Fundamentação e Grau de Precisão

A avaliação do modelo, conforme os critérios da NBR 14653-2 (ABNT, 2011), mostrou que ele atende de forma adequada aos requisitos exigidos quanto à caracterização do imóvel, qualidade dos dados utilizados, ausência de extrapolações significativas e níveis estatísticos aceitáveis. Com isso, o estudo alcançou Grau de Fundamentação II, indicando boa consistência técnica. Em

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

relação à precisão, a análise da amplitude do intervalo de confiança de 80% demonstrou uma variação inferior a 30%, permitindo enquadrar o modelo no Grau de Precisão III, o mais alto. Esses resultados confirmam que o modelo apresenta boa confiabilidade para a estimativa do valor do imóvel avaliando.

Tabela 09 – Grau de fundamentação

Item	Descrição	Grau			Pontos obtidos
		III	II	I	
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma	3
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	6 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	2
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	2
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100% do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior b) o valor estimado não ultrapasse 20 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis,	3

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

			referida variável	de per si e simultaneamente, e em módulo	
5	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%	3
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	3

Fonte: Adaptada da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011)

Tabela 10 - Grau de fundamentação obtida pelo modelo.

Graus	**III**	**II**	**I**	**Soma**
Pontos Mínimos	16	10	6	16
Itens obrigatórios	2, 4, 5 e 6 no grau III e os demais no mínimo no grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no grau II e os demais no mínimo no grau I	Todos, no mínimo no grau I	
Grau de Fundamentação do Laudo				**II**

Fonte: Adaptada da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011)

Tabela 11 – Valores finais da variável dependente (Valor Unitário/M²)

Valor Unitário	**Valor (R$)**	**Amplitude**
Mínimo	1.812,13	19,55%
Médio	2.252,45	
Máximo	2.740,61	21,67%

Fonte: Autores, 2025

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

Tabela 12- Grau de precisão obtida pelo modelo

Descrição	**Grau**		
	III	**II**	**I**
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	30% -50%	> 50%
Grau de Precisão do modelo:	**III**		

Fonte: Adaptada da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2011)

4.3. Projeção de Valores

O valor do imóvel avaliado foi obtido por meio da multiplicação de sua área privativa pelo valor médio unitário apresentado na Tabela 19, resultando em R$551.849,30. Em conformidade com os critérios de arredondamento estabelecidos pela NBR 14653-1 (2019), o valor final do bem, considerando seu estado de conservação como novo, foi fixado em R$552.000,00.

4.4. Comparação aos Dados de Mercado

A Tabela 13 apresenta o confronto entre os valores reais de mercado e os valores estimados pelo modelo estatístico desenvolvido. Observa-se que algumas estimativas ficaram acima ou abaixo dos preços praticados, evidenciando a variação natural existente entre imóveis com características particulares e o comportamento geral previsto pelo modelo. Em parte dos casos, o valor estimado foi inferior ao valor real, indicando possível subavaliação; em outros, verificou-se superavaliação, quando o modelo apresentou valores superiores aos praticados pelo mercado. Essa oscilação é esperada em análises de regressão, sobretudo em amostras com variabilidade construtiva e localização heterogênea. Ainda assim, o confronto demonstra que, de modo geral, o modelo apresenta coerência e boa aderência à realidade local, permitindo estimativas compatíveis com a dinâmica imobiliária observada no bairro.

Tabela 13- Confronto do valor avaliado com os preços de mercado locais

ID	**Valor Ofertado**	**Valor Estimado**	**Comparação entre Valores ofertados e estimados**
1	R$ 250.000,00	R$ 238.260,00	BAIXO
2	R$ 130.000,00	R$ 135.300,00	ACIMA
4	R$ 380.000,00	R$ 330.130,00	BAIXO

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

5	R$ 520.000,00	R$ 561.910,00	ACIMA
7	R$ 150.000,00	R$ 168.850,00	ACIMA
8	R$ 80.000,00	R$ 115.540,00	ACIMA
9	R$ 300.000,00	R$ 240.870,00	BAIXO
10	R$ 110.000,00	R$ 105.310,00	BAIXO
11	R$ 300.000,00	R$ 377.540,00	ACIMA
13	R$ 161.700,00	R$ 160.350,00	BAIXO
14	R$ 250.001,00	R$ 347.190,00	ACIMA
15	R$ 450.000,00	R$ 417.230,00	BAIXO
18	R$ 320.000,00	R$ 237.680,00	BAIXO
19	R$ 180.000,00	R$ 160.800,00	BAIXO
20	R$ 380.000,00	R$ 344.410,00	BAIXO
21	R$ 620.000,00	R$ 503.670,00	BAIXO
22	R$ 425.000,00	R$ 538.400,00	ACIMA

Fonte: Autores, 2025

5. Conclusão

No presente estudo, a aplicação do método de regressão linear múltipla, em consonância com o SISDEA, mostrou-se eficiente, pois possibilitou a análise das variáveis mais representativas e a obtenção de um modelo que atendeu aos critérios estabelecidos pela NBR 14653-2 (2011), alcançando grau de fundamentação II e grau de precisão III. O modelo ajustado apresentou consistência estatística e adequada correlação entre os valores observados e estimados.

Em complemento, a etapa de Comparação aos Dados de Mercado permitiu confrontar o valor estimado pelo modelo com preços reais praticados no bairro Nova Caxias. Observou-se que parte das estimativas apresentou valores acima ou abaixo dos preços reais informados, comportamento esperado em análises estatísticas e que reforça a necessidade de considerar particularidades individuais de cada imóvel. Ainda assim, a distribuição geral dos resultados confirmou que o modelo apresenta boa aderência ao mercado local, fornecendo valores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

compatíveis com a dinâmica imobiliária da região.

Com base nos resultados ajustados, o valor do imóvel avaliado foi determinado e, em conformidade com os critérios de arredondamento da NBR 14653-1 (2019), considerando o estado de conservação como novo, o valor final do bem foi fixado em R$ 552.000,00 (quinhentos e cinquenta e dois mil reais).

Ressalta-se, entretanto, que houve dificuldade na obtenção de dados comparativos suficientes para a composição da amostra, o que limitou parcialmente a análise. Essa limitação evidencia a escassez de imóveis com características semelhantes no bairro Nova Caxias, fator que pode influenciar a robustez estatística do modelo.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros explorem a aplicação de outros métodos de avaliação, como técnicas de inferência estatística avançada ou modelos híbridos, que, diante de uma base de dados mais ampla e diversificada, possam aprimorar a precisão e a confiabilidade dos resultados obtidos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens – Parte 1: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.721:2006: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2: Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-4:2002: Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos. Rio de Janeiro: ABNT; 2002.

ABUNAHMAN, S. A. Engenharia legal e de avaliações. 5. ed. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. E-book. ISBN 9786586235814. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786586235814/. Acesso em: 30 ago. 2025.

ALVES, V. Avaliação de Imóveis Urbanos Baseada em Métodos Estatísticos Multivariados. 2005.

BUSSAB, Wilton O.; MORETTIN, Pedro A. *Estatística Básica*. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CARVALHO, L. F. B. de. Identificação do percentual ideal a ser utilizado como fator na avaliação de imóveis na grande Aracaju-SE: tipo, idade, área e padrão construtivo dos imóveis. São Cristóvão, 2020. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe, 2020. Disponível em: https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/15668. Acesso em: 25 set. 2025.

DA SILVA, Christian Gianelli. *Preços de habitação na Califórnia: uma abordagem para previsões no setor imobiliário.* Brazilian Journal of Production Engineering, v. 11, n. 1, p. 1–10, 2023.

DANTAS, R. A. Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica. 2. ed. São Paulo: PINI, 2005.Acesso em: 30 ago. 2025.

FIKER, J. Manual de avaliações e perícias em imóveis urbanos. 5. ed. Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025. E-book. ISBN 9788579753213. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788579753213/. Acesso em: 30 ago. 2025.

FORTI FILHO, R. M. Aplicação do método comparativo direto de dados e regressão linear: análise de caso para o preço do m² em bairro periférico de Fortaleza com o intuito de analisar a viabilidade de venda de terreno. 2022. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75358. Acesso em: 16 set. 2025.

GONÇALVES, Marcus Vinícius Ferreira; XAVIER, Carlos Augusto Gomes. *Modelo de predição de valores de mercado para apartamentos na Barra da Tijuca utilizando Regressão Linear Múltipla.* Anais da Escola Regional de Banco de Dados, p. 200–210, 2021.

LIMA, Amaury Ricardo Silva. *A utilização da inferência estatística para avaliação*

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 01/12/2025 - **Accepted:** 04/12/2025
Vol: 21.01
DOI: 10.61164/x4h4n879
Pages: 1-28

de imóveis urbanos através do método comparativo direto de dados de mercado: um estudo de caso no Condomínio Alto dos Franceses, São Luís, Maranhão. 2021. 67 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, São Luís, 2021. Disponível em: http://repositorio.undb.edu.br/handle/areas/557. Acesso em: 20 out. 2025.

LIMA, Yudson Samuel Vasconcelos. Avaliação e análise de depreciação do valor de mercado de um imóvel na cidade de Codó-MA. Caxias, MA: Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão – UNIFACEMA, 2021. 10 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil).

NASSER JUNIOR, Radegaz; PRETTI, Luiz Alberto. Análise dos resíduos na regressão linear múltipla pelo método dos mínimos quadrados ordinários. XXI COBREAP. Disponível em: https://biblioteca.ibape-nacional.com.br/wp-content/uploads/2021/11/17-An%c3%a1lise-dos-Res%c3%adduos-na-Regress%c3%a3o-Linear-M%c3%baltipla-pelo-M%c3%a9todo-dos-M%c3%adnimos-Quadrados-Ordin%c3%a1rios.pdf. Acesso em: 31 de outubro de 2025.

NEVES, E. M. C.; SILVA, C. E. Ponte Aracaju destino Barra dos Coqueiros, Sergipe, Brasil: infraestrutura e/ou polo valorizante como fenômeno da valorização da terra. Engineering Sciences, v. 4, n. 1, p. 6-28, 2016. DOI: http://doi.org/10.6008/SPC2318-3055.2016.001.0001.Acesso em: 16 set. 2025.

OLIVEIRA, A. Í. de. Estudo comparativo de avaliação de imóveis pelos métodos comparativo de dados direto do mercado e evolutivo: estudo de caso. 2024. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2024.Acesso em: 25 set. 2025

ROCHA, N. F. Avaliação de imóveis com o uso do software SisReN: um estudo de caso em São Luís-MA. 2019.Acesso em: 25 set. 2025.

SANTANA, L. M. C. Avaliação de imóvel pelo método comparativo direto de dados de mercado e tratamento por fatores: um estudo de caso em Fortaleza-CE. 2022. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/68430. Acesso em: 16 set. 2025.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DO MARANHÃO. Custo Unitário Básico da Construção – CUB/m². Maranhão: SINDUSCON-MA,Janeiro 2025 . Disponível em: https://sindusconsp.com.br/cub/. Acesso em: 26 set. 2025.

SOUZA, Rafael Santos Batista de. *Estudo de caso: uma análise do método comparativo direto de dados de mercado (MCDDM) por fatores de homogeneização e por inferência estatística aplicado a um imóvel urbano em Natal/RN.* Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Natal, 2025. 96 f. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/ed52cd7f-512a-4cff-8540-fc625a9bed2a/content. Acesso em: 13 out. 2025.

THEODORO, L. T.; UBERTI, M. S.; ANTUNES, M. A. Avaliação em Massa de Imóveis Rurais através da Regressão Clássica e da Geoestatística. 2022.