

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

JULIELSON LEMOS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RURAL PELO MÉTODO COMPARATIVO DE
DADOS DE MERCADO UTILIZANDO A FERRAMENTA FATORES**

RIO LARGO – AL

2025

JULIELSON LEMOS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RURAL PELO MÉTODO COMPARATIVO DE
DADOS DE MERCADO UTILIZANDO A FERRAMENTA FATORES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à coordenação do Curso de Agronomia do Campus de Engenharia e Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Cícero Luiz Calazans de Lima

RIO LARGO – AL
2025

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

S586a Silva, Julielson Lemos da.

Avaliação de um imóvel rural pelo método comparativo de dados de mercado utilizando a ferramenta fatores. / Julielson Lemos da Silva. – 2025.

23 f.: il.

Orientador(a): Cícero Luiz Calazans de Lima.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. Regressão linear. 2. Fatores de homogeneização. 3. Imóvel paradigma. 4. Valor de mercado. I. Título.

CDU: 631: 333.337

FOLHA DE APROVAÇÃO

JULIELSON LEMOS DA SILVA

AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RURAL PELO MÉTODO COMPARATIVO DE DADOS DE MERCADO UTILIZANDO A FERRAMENTA FATORES


Trabalho de conclusão de curso apresentado a coordenação do Curso de Agronomia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Agrônomo e aprovado em 13 de outubro de 2025.

Banca Examinadora:

CICERO LUIZ
CALAZANS DE
LIMA:22264167491

Assinado de forma digital
por CICERO LUIZ CALAZANS
DE LIMA:22264167491
Dados: 2025.10.22 15:57:37
-03'00'

Prof. Doutor Cícero Luiz Calazans de Lima – (CECA/UFAL)
(Orientador)

Documento assinado digitalmente
 REINALDO DE ALENCAR PAES
Data: 21/10/2025 11:11:42-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Doutor Reinaldo de Alencar Paes – (CECA/UFAL)
(2º Examinador)

RONALD BENVINDO BORGES SILVA

Mestrando Ronald Benvindo Borges Silva – (UFAL)
(3º Examinador)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida, por me acompanhar em toda minha trajetória de vida, possibilitando a minha chegada até aqui e pelo futuro que vier.

Aos meus pais, Elisângela e Juliano, por me trazer ao mundo, por todo o amor e carinho que me deram, aos ensinamentos e aprendizados de vida, ao incentivo constante naquilo que é o melhor para mim, e ao grande suporte na minha vida como um todo.

Ao Campus de Ciências e Engenharias Agrárias – CECA/UFAL, pelo grande suporte educacional em toda a minha formação acadêmica.

Aos docentes que transmitiram todo seu conhecimento e aprendizados em cada disciplina do curso, possibilitando toda a compreensão e entendimento das diversas áreas do curso de Agronomia.

Ao meu orientador Prof. Dr. Cícero Luiz Calazans de Lima por me dar a oportunidade de trabalhar com ele em uma área que tem grande importância no mercado, por todo conhecimento transmitido, por toda a paciência e suporte em minha orientação.

A banca examinadora composta, além de meu orientador, pelo Prof. Dr. Reinaldo de Alencar Paes e pelo Mestrando Ronald Benvindo Borges Silva, pela disponibilidade, pelas ressalvas e correções apontadas no trabalho e por fazerem parte desse momento.

As amigas que foram formadas ao longo desses anos, além dos colegas que compartilharam um pouco de suas experiências profissionais, contribuindo muito na minha formação.

A todos que de alguma forma, mesmo que minimamente, me ajudaram e influenciaram a chegar até aqui e possibilitaram essa conquista. Muito obrigado.

RESUMO

A norma NBR 14.653 publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estabelece todas as metodologias a serem empregadas em uma avaliação de imóvel, é uma das ferramentas essenciais na avaliação de um imóvel. O presente trabalho tem como objetivo a avaliação de um imóvel paradigma para determinar seu valor de mercado. Todo o procedimento foi baseado na norma NBR 14.653 em especial a parte 3 da norma, que detalha todas as metodologias e especificidades para esse tipo de imóvel. Para tal, foi utilizado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, através da homogeneização por fatores. Esses fatores foram obtidos por meio de regressão linear para cada variável, e logo após foram utilizados para a homogeneização dos valores unitários das amostras. Esses dados homogeneizados foram submetidos a cálculos estatísticos afim de se obter o valor de mercado do imóvel paradigma. De acordo com os resultados obtidos, o valor unitário do imóvel foi estimado em R\$ 24.961,55 por hectare. O intervalo de confiança da estimativa ficou entre R\$ 22.838,89 e R\$ 27.084,20 por hectare. O valor total do imóvel devidamente arredondado de acordo com os ditames das normas de avaliação ficou em R\$ 2.147.000,00. No final chegou-se na conclusão que a utilização da análise de regressão e a da equação de regressão linear para determinar os fatores de homogeneização, torna a avaliação mais precisa e coesa.

Palavras-chaves: Regressão linear; fatores de homogeneização; imóvel paradigma; valor de mercado.

ABSTRACT

The NBR 14.653 standard, published by the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), which establishes all the methodologies to be employed in a property appraisal, is one of the essential tools in evaluating a property. This work aims to assess a model property to determine its market value. The entire procedure was based on NBR 14.653, especially part 3 of the standard, which details all the methodologies and specificities for this type of property. For this purpose, the Direct Comparison Method of Market Data was used, through factor homogenization. These factors were obtained through linear regression for each variable and were then used for the homogenization of the unit values of the samples. These homogenized data were subjected to statistical calculations in order to obtain the market value of the model property. According to the results obtained, the unit value of the property was estimated at R\$ 24,961.55 per hectare. The confidence interval of the estimate ranged between R\$ 22,838.89 and R\$ 27,084.20 per hectare. The total value of the property, properly rounded according to the requirements of appraisal standards, was R\$ 2,147,000.00. In the end, it was concluded that the use of regression analysis and the linear regression equation to determine the homogenization factors makes the appraisal more precise and cohesive.

Keywords: Linear regression; homogenization factors; model property; market value.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados do imóvel a ser avaliado.....	15
Tabela 2 – Dados dos imóveis utilizados para a avaliação.....	16
Tabela 3 – Parâmetros da análise de regressão.....	17
Tabela 4 – Conjunto de valores unitários obtidos por regressão linear.....	17
Tabela 5 – Valores de cada fator de homogeneização.....	18
Tabela 6 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores.....	19
Tabela 7 – Valores dos produtos e limites dos fatores.....	20
Tabela 8 – Valores unitários homogeneizados e valores totais de cada imóvel.....	21
Tabela 9 – Valores provenientes dos cálculos estatísticos.....	21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1	Engenharia de Avaliação	10
2.2	Avaliação de imóveis	10
2.3	Método Comparativo Direto de Dados do Mercado	12
2.4	Tratamento dos dados	13
3	METODOLOGIA	15
4	RESULTADOS	17
5	CONCLUSÕES.....	22
	Referências Bibliográficas	23

1 INTRODUÇÃO

Determinar ou estabelecer o preço de um ativo exige conhecimento técnico e científico apropriado, utilizando critérios e métodos reconhecidos pela ciência da avaliação, por meio de observações e cálculos estatísticos. A perícia é uma prova documentada que exige conhecimentos técnicos sobre as características e os fatos relacionados ao imóvel avaliado, seguindo normas e procedimentos, para criar elementos que justifiquem o "valor" determinado (CARDOSO, 2019).

Na avaliação de um imóvel rural, o avaliador deve seguir a norma ABNT NBR 14.653-3, que classifica essas propriedades utilizando de diferentes métodos. Contudo, para avaliar propriedades rurais, o avaliador deve ter não apenas uma base de conhecimento em Engenharia de Avaliações, mas também entendimento básico em áreas como agropecuária e engenharia florestal ou contar com a colaboração de assistentes técnicos, tais como engenheiros agrônomos, engenheiros florestais, agrimensores, biólogos, entre outros profissionais que possam contribuir de forma científica e técnica no processo de avaliação (SANTOS, 2021).

Conforme aponta BREDER (2013), um imóvel rural não é denominado assim apenas por está situado longe de áreas urbanas, ou porque pertence a alguém que o usa como casa de fim de semana longe do agito da cidade. A classificação como imóvel rural se deve ao fato de que quem reside nesse tipo de propriedade se sustenta do que produz, seja para consumo pessoal ou para venda, independentemente do volume da produção, focando na exploração da terra.

Segundo SOUSA (2016), durante um procedimento de avaliação de uma propriedade rural, existe a presença de certas peculiaridades que se mostram, como sendo fundamentais para diferenciá-lo. Portanto, a avaliação de um imóvel deve levar em consideração não só o valor de mercado, mas também das características daquele imóvel, das condições ambientais e produtivas que afetam sua viabilidade econômica.

O objetivo do presente trabalho é fazer a avaliação de um imóvel paradigma utilizando de ferramentas descritas na norma ABNT 14653 através do método comparativo de dados de mercado (MCDDM), utilizando fatores de homogeneização, o quais serão obtidos por regressão linear por meio da ferramenta digital Microsoft Excel.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Engenharia de Avaliação

Por princípio básico é fundamental entender que todo imóvel, seja urbano ou rural, são necessariamente bens que integram o patrimônio de alguém (particular ou público), portanto possui seu correspondente valor. Avaliar, ou determinar preço de um bem, requer conhecimentos técnicos e científicos para tal fim, com emprego de critérios e métodos consagrados pela Engenharia de Avaliação, através de observações e cálculos estatísticos (BALTAZAR, 2015).

A Engenharia de Avaliação tem por objetivo a análise técnica realizada para identificar o valor de um bem, suscetível de utilização ou que pode ser objeto de direito que integra um patrimônio, para uma determinada finalidade, situação e data, valendo-se dos conhecimentos técnico-científicos especializados da engenharia aplicados à análise e pesquisa de imóveis, através das atividades de identificação, investigação, coleta, seleção, processamento, análise e interpretação de resultados sobre os preços praticados no mercado imobiliário de alienação de imóveis rurais (ARANTES e SALDANHA, 2009).

A atividade de avaliação de imóveis é regulamentada pela Norma Brasileira (NBR) 14.653, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estabelece diretrizes e procedimentos para a realização de avaliações de diferentes tipos de bens. Essa norma é subdividida em partes, cada uma tratando de aspectos específicos relacionados à avaliação de determinados tipos de bens, sendo as partes NBR 14653-1 e NBR 14653-3 que enfatizam os conceitos, métodos e procedimentos gerais, auxiliando o engenheiro na prática da realização dos serviços técnicos de avaliação de imóveis rurais (ABNT 14653, 2019).

O engenheiro de avaliação deve ter conhecimento amplo em diversos aspectos como economia agrícola, tendências de valor de terras, mercado de commodities, produções e colheitas, composição e produtividade de solos, recursos hídricos, conservação de solos e meio ambiente, além de peculiaridades do financiamento de terras (LIMA, 2011).

2.2 Avaliação de imóveis

O fruto de uma avaliação é o valor de mercado do imóvel. Este é essencial para que possa ser estabelecido um parâmetro para compra e venda, financiamentos e empréstimos

bancários, divisão do imóvel (herança), declaração de bens, desapropriação, inventários e entre outros (DESLANDES, 2002).

Para SANTOS (2021), o valor das propriedades rurais depende tanto das características próprias da propriedade como classes de solo, forma de relevo, acessibilidade, como também do mercado agrícola, ou seja, produção e venda dos produtos produzidos na propriedade. No coração do valor das terras agrícolas está à capacidade de produção do solo na qual a produção agrícola toma lugar (LIMA, 2005).

O segmento rural do mercado imobiliário tem ganhado destaque, especialmente em períodos de valorização das atividades agrícolas e crescimento do interesse por espaços rurais. O futuro do mercado de imóveis rurais dependerá do equilíbrio entre a expansão agrícola, a sustentabilidade e a segurança jurídica das propriedades (REAL *et al.*, 2025).

Como afirma LIMA (2011), é de responsabilidade do engenheiro de avaliação determinar, com base na finalidade e objetivo da avaliação, em conjunto com a disponibilidade de dados, qual método será utilizado em seu laudo. Cada um dos métodos serve a propósitos específicos e é apropriado para diferentes tipos de análise. A norma NBR 14653 classifica os métodos utilizados para avaliar propriedades rurais da seguinte forma:

Método de Capitalização da Renda: visa determinar o valor do imóvel por meio da capitalização da renda líquida que ele pode gerar, levando em consideração despesas e tributos associados, de maneira a ser viável e consistente para negociação (ABNT 14653-3, 2019). O método de capitalização da renda avalia o valor do imóvel baseado em prognósticos futuros, permitindo entender o valor presente do bem através do fluxo de caixa gerado, já descontadas taxas que servem como base para os valores que o imóvel pode produzir (RIBEIRO, 2020).

Método Evolutivo: método que permite determinar o valor de mercado de uma propriedade somando os elementos que aumentam seu valor. Isso envolve uma inspeção geral da propriedade, onde se avaliam as melhorias realizadas. O objetivo é estabelecer o valor de mercado no contexto de uma eventual venda (ABNT 14653-3, 2019). Ao utilizar essa abordagem, a consideração das melhorias é extremamente relevante, pois todas as benfeitorias devem ser incluídas sem exceções. Essa prática resulta em um valor mais justo e alinhado tanto para a compra quanto para a venda do imóvel (CORDEIRO, 2022).

Método Involutivo: busca-se identificar o valor de mercado de acordo com um modelo que considere a viabilidade técnico-econômica, levando em conta as características do imóvel

e o cenário no qual ele está inserido no mercado, com base em uma análise hipotética que contenha informações relevantes para a venda da propriedade (ABNT 14653-3, 2019). Nesse método, é possível observar a "Involução" dos valores, que varia conforme os custos do local são estabelecidos, e a propriedade pode ser caracterizada pela subtração dos preços de um projeto já concebido, de modo a determinar seu verdadeiro preço de venda (MACHADO *et al.*, 2022).

Método Comparativo Direto de Custo: identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

Método da Quantificação de Custo: identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos.

Método Comparativo Direto de Dados do Mercado: identifica o valor do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. O método comparativo direto é amplamente aceito pelo mercado e recomendado pela ABNT 14653-3 como uma abordagem fundamental na avaliação de imóveis (LEAL *et al.*, 2024).

2.3 Método Comparativo Direto de Dados do Mercado

Nesse método a intenção é verificar o valor de mercado da propriedade utilizando informações e características técnicas comparativas disponíveis na amostra. Neste caso, realiza-se um levantamento em uma área próxima à propriedade em análise, buscando imóveis com características similares (ABNT 14653-3, 2019).

Essa abordagem gera uma amostra representativa dos dados de mercado, possibilitando a seleção de estratégias e ferramentas para coletar informações sobre o imóvel. Dessa forma, é viável isolar variáveis que possam ser consideradas independentes ou dependentes em relação aos imóveis vizinhos que estão disponíveis para venda (RAMOS, 2021).

A execução de uma vistoria visa permitir ao avaliador conhecer, da melhor maneira possível, o bem avaliando e o contexto a que pertence, de forma a orientar a coleta de dados. Além do previsto na ABNT 14653-1, devem ser observados os aspectos relevantes na formação do valor, de acordo com o objeto, o objetivo e a finalidade da avaliação. Segundo LIMA (2011),

os atributos são as características que os individualizam em uma amostra, ou seja, são características de cada um dos dados, que constituem a amostra.

2.4 Tratamento dos dados

O tratamento técnico dos atributos é a aplicação de um procedimento estatístico conhecido que permita trabalhar com uma amostra de dados, de forma que os atributos que caracterizam cada um dos dados possam ser comparados com aqueles da propriedade que se está avaliando, podendo esses tratamentos serem por fatores (homogeneização) e científica (regressão linear) (LIMA, 2011).

O tratamento científico, também chamado de tratamento por inferência estatística, trabalha com regressão linear, cujo princípio básico é ajustar valores observados em um conjunto amostral, deduzindo-os estatisticamente para valores mais prováveis, dentro do contexto em que estão inseridos. O tratamento científico realizado através da análise de regressão é a técnica apropriada para entender o comportamento de uma variável dependente o qual é representada pelo preço unitário da fração de terras, em R\$/hectare em relação a outras variáveis independentes, representadas pelos atributos físicos, econômicos e de localização dos imóveis (SANTOS, 2021).

E para o uso do tratamento científico, com regressão linear tem-se a seguinte equação:

$$Y = a + b * x$$

Onde: Y é a variável dependente, no caso de avaliações de imóveis, sendo o Valor Unitário; a é o coeficiente de interseção; b é o parâmetro estimado em relação a variável x ; x é a variável independente, podendo ser área, recursos hídricos, acesso, e etc. (SANTOS, 2021)

No contexto de avaliações de imóveis, a finalidade da inferência por meio do uso da análise de regressão é encontrar um modelo linear que seja capaz de deduzir uma variável em função de outras variáveis, ou seja, como o valor de um terreno pode estar relacionado com sua área, localização, topografia, entre outras variáveis (NASSER JR., 2013).

Para SOUSA (2016), o tratamento por fatores são uma forma simples e eficiente, pois se utilizam de bastante subjetividade no momento de diferenciar os atributos entre os dados de mercado, seja na escolha das fórmulas ou das tabelas que deverão ser adotadas no trabalho de avaliação. Os fatores a serem utilizados devem ser compatíveis com a data de referência da

avaliação e a região para a qual são aplicáveis. Devem ser, alternativamente e de acordo com o grau de fundamentação, oriundos de estudos embasados em metodologia científica, publicações de entidades técnicas reconhecidas, publicações científicas, análise do profissional da engenharia de avaliações (ABNT 14653-3, 2019).

No tratamento por fatores, o conjunto dos atributos das amostras será submetido às adequações ou correções necessárias, seja pela aplicação direta de fórmulas ou por meio da comparação direta entre valores previamente tabelados. Estas fórmulas e tabelas são os chamados fatores de homogeneização (ABNT 14653-3, 2019).

Segundo Barros e Fischer (2006), variáveis são os elementos de uma população ou amostra, que podem ser medidos. E dentro do tratamento por fatores essas variáveis são os dados obtidos que serão utilizados para a avaliação do imóvel.

Fator Fonte: É a relação média entre o preço transacionado e o preço ofertado, observada no mercado imobiliário do qual faz parte o bem avaliando, geralmente situado na faixa de 0,85 a 1,00.

Fator Área: trata-se da equalização do valor unitário de diferentes áreas;

Fator Situação: fator que determina de forma simultânea a influência sobre o valor do imóvel rural decorrente de sua localização e condições das vias de acesso;

Fator Acesso: refere-se as condições de acesso a propriedade;

Fator Recursos Hídricos: índices comparativos que tornam homogêneos os elementos quanto a sua rede hidrográfica, levando em consideração a qualidade, a quantidade e a distribuição de águas superficiais pela propriedade.

Devido a evolução dos métodos de avaliação, algumas tabelas para a obtenção desses fatores, ficaram em desuso ou foram adaptadas para se adequar a situação em que se encontra o imóvel a ser avaliado. Então uma tabela de atributos para determinar alguns fatores pode não ser correspondente a região, situação, e características do imóvel avaliando e do conjunto de dados dos imóveis, o que pode ocasionar em uma avaliação menos precisa. Logo a determinação desses fatores deve ter origem em estudos fundamentados estatisticamente (ABNT 14653-3, 2019).

Através do conteúdo abordado neste trabalho, é feito um estudo de caso, na qual será a avaliação de um imóvel paradigma, utilizado o método comparativo de dados de mercado, por

meio do tratamento por fatores, onde esses fatores serão determinados por regressão linear. Tal avaliação seguirá todos os critérios de acordo com o que preconiza as normas de avaliação de bens, elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Quanto maior o grau de detalhamento que pode ser obtido através de um exemplo prático de avaliação de um bem, mais fundamentado, compreensível e conclusivo serão, os resultados obtidos por quem se propõe a realizar qualquer tipo de avaliação (REAL *et al.*,2025).

3 METODOLOGIA

Através da ferramenta Microsoft Excel, foram feitas todas as análises de regressão, equações e tabelas necessárias e requeridas pela normativa ABNT 14653-3, o qual estabelece todos procedimentos que foram descritos ao longo desse trabalho, afim de se estimar o Valor de Mercado do imóvel em questão.

Nesse estudo de caso, o avaliando em questão é uma propriedade rural, que dispõem dos seguintes dados que o caracterizam:

Tabela 1 – Dados do imóvel a ser avaliado.

DADOS	Área (ha)	Distância sede-município (km)	Acesso	Recursos hídricos
AVALIANDO	86	25	1	1

Fonte: Autor (2025).

A partir dos elementos presentes no imóvel paradigma, serão utilizados os seguintes fatores de homogeneização: Fator acesso; Fator distância sede-município; Fator de recursos hídricos; o Fator correção de área; e o fator fonte, sendo esse, utilizado somente na homogeneização (se estiver em conformidade com o Grau de fundamentação). Esses fatores foram obtidos por meio de análise de regressão das variáveis dependentes e independentes, regressão linear, através dos coeficientes obtidos no programa Microsoft Excel (Tabela 5).

Com todos os fatores determinados foram feitas as homogeneizações dos valores unitários de todos os dados, por meio da multiplicação dos seus fatores com os valores unitários (Tabela 8). Em posse dos valores homogeneizados, foram executados cálculos estatísticos para determinar alguns parâmetros e o valor de mercado do imóvel paradigma (Tabela 9).

Equações estatísticas utilizadas:

Média Aritmética (\bar{X}):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n xi}{n}$$

Desvio padrão (δ):

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi-x)^2}{n-1}}$$

Grau de liberdade (gl); n-1

Intervalo de confiança (IC):

$$IC_{80\%} = \bar{X} \pm t_c * \frac{\delta}{\sqrt{n-1}}$$

Amplitude total (At):

$$At = \frac{t_c * \frac{\delta}{\sqrt{n-1}}}{\bar{X}} * 2$$

Sendo t_c os valores percentis para distribuição “t” de Student a 80%, para n-1 graus de liberdade, valor esse tabelado em 1,345.

Foram utilizados dados de 15 propriedades obtidos pelo mercado de imóveis, situados na região em que se encontra o imóvel paradigma, e que possuem características que se assemelham a propriedade que será avaliada.

Tabela 2 – Dados dos imóveis utilizados para a avaliação.

(continua)

Amostras	Valor Unitário (R\$/ha)	Área (ha)	Distância sede-município (km)	Acesso	Recursos hídricos
1	32.837,84	37,00	4,00	3,00	1
2	24.173,55	24,00	22,00	1,00	0
3	35.156,25	32,00	8,00	3,00	1
4	21.375,00	40,00	26,00	0,00	0
5	28.846,15	78,00	14,00	2,00	1
6	20.828,74	45,37	20,00	0,00	0
7	22.500,00	51,00	19,00	0,00	1
8	19.072,85	80,00	18,00	0,00	0
9	25.500,00	51,00	19,00	0,00	0
10	26.776,86	30,00	22,00	1,00	1
11	35.379,31	60,00	17,00	1,00	1
12	30.272,73	45,00	9,00	3,00	1

Tabela 2 – Dados dos imóveis utilizados para a avaliação.

(conclusão)

Amostras	Valor Unitário (R\$/ha)	Área (ha)	Distância sede-município (km)	Acesso	Recursos hídricos
13	31.153,85	100,00	8,00	2,00	1
14	26.557,38	39,00	12,00	2,00	1
15	31.822,94	61,00	18,00	1,00	1

Fonte: Autor (2025)

4 RESULTADOS

Tabela 3 – Parâmetros da análise de regressão.

Variáveis (x)	Interseções (a)	Variável X (b)
ÁREA	26.904,69	11,227
DSM	36.173,18	- 552,306
ACESSO	23.209,88	3.373,952
RH	22.190,02	7.940,303

Fonte: Autor (2025).

O próximo passo será a substituição dos valores correspondente na equação de regressão linear:

Exemplificando com a amostra 1:

$$Y = 26.904,69 + (11,227 * 37)$$

$$Y = 27.320,09 \text{ R\$/ha}$$

Ao final é obtido o seguinte conjunto de valores:

Tabela 4 – Conjunto de valores unitários obtidos por regressão linear.

(continua)

Nº AM.	VU. REG. ÁREA	VU REG. DSM	VU REG. ACESSO	VU REG. RH
1	27.320,09	33.963,96	33.331,74	30.130,32
2	27.174,14	24.022,45	26.583,83	22.190,02
3	27.263,95	31.754,73	33.331,74	30.130,32
4	27.353,77	21.813,22	23.209,88	22.190,02
5	27.780,40	28.440,90	29.957,78	30.130,32
6	27.414,06	25.127,06	23.209,88	22.190,02

Tabela 4 – Conjunto de valores unitários obtidos por regressão linear.

(conclusão)

N° AM.	VU. REG. ÁREA	VU REG. DSM	VU REG. ACESSO	VU REG. RH
7	27.477,27	25.679,37	23.209,88	30.130,32
8	27.802,85	26.231,67	23.209,88	22.190,02
9	27.477,27	25.679,37	23.209,88	22.190,02
10	27.241,50	24.022,45	26.583,83	30.130,32
11	27.578,31	26.783,98	26.583,83	30.130,32
12	27.409,91	31.202,43	33.331,74	30.130,32
13	28.027,39	31.754,73	29.957,78	30.130,32
14	27.342,54	29.545,51	29.957,78	30.130,32
15	27.589,54	26.231,67	26.583,83	30.130,32
AVALIANDO	27.870,21	22.365,53	26.583,83	30.130,32

Fonte: Autor (2025).

Logo após a obtenção desses dados é feita a razão do Valor Unitário de Regressão do imóvel paradigma por cada Valor Unitário de Regressão das amostras, para se obter o fator de cada variável independente.

Exemplificando com a amostra 1:

$$\text{Fator Área} = \frac{\text{Valor Unitário de Regressão do Avaliando}}{\text{Valor Unitário de Regressão da amostra}}$$

$$\text{Fator Área} = \frac{27.870,21}{27.320,09}$$

$$\text{Fator Área} = 1,02$$

Essa razão é feita para as demais variáveis correspondentes aos seus valores onde no final é determinado os seguintes valores dos fatores de homogeneização:

Tabela 5 – Valores de cada fator de homogeneização

(continua)

N° AM.	FATOR ÁREA	FATOR DSM	FATOR ACESSO	FATOR RH
1	1,02	0,66	0,80	1,00
2	1,03	0,93	1,00	1,36
3	1,02	0,70	0,80	1,00
4	1,02	1,03	1,15	1,36
5	1,00	0,79	0,89	1,00
6	1,02	0,89	1,15	1,36
7	1,01	0,87	1,15	1,00

Tabela 5 – Valores de cada fator de homogeneização.

(conclusão)

N° AM.	FATOR ÁREA	FATOR DSM	FATOR ACESSO	FATOR RH
8	1,00	0,85	1,15	1,36
9	1,01	0,87	1,15	1,36
10	1,02	0,93	1,00	1,00
11	1,01	0,84	1,00	1,00
12	1,02	0,72	0,80	1,00
13	0,99	0,70	0,89	1,00
14	1,02	0,76	0,89	1,00
15	1,01	0,85	1,00	1,00
AVALIANDO	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autor (2025).

Para dar prosseguimento ao trabalho de avaliação, nessa etapa deve ser feito um saneamento dos fatores em detrimento do Grau de fundamentação utilizado no trabalho. A NBR 14653-3 (2019) define o intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores máximo de 0,5 a 2,0 em torno do conjunto de fatores para Grau I de fundamentação, de 0,7 a 1,40 para o Grau II e de 0,8 a 1,25 para o Grau III (LIMA, 2021).

Tabela 6 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores.

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
5	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,80 a 1,25	0,70 a 1,40	0,50 a 2,00

Fonte: ABNT/NBR 14653-3 (2019).

Nesse trabalho está sendo utilizado o Grau I de fundamentação, logo, os limites (a razão do produto dos fatores do imóvel paradigma pelo produto dos fatores de cada amostra) que estiverem fora do intervalo de 0,50 a 2,00, terão um dos fatores excluídos para que os limites fiquem dentro do intervalo de ajuste. Sendo assim foram executados os cálculos exigidos para obtenção dos produtos e limites dos fatores. No entanto foi observado que alguns valores ficaram fora do intervalo de 0,50 a 2,00, e em função disso foi descartado o fator fonte, o que possibilitou nos seguintes valores dentro desse intervalo:

Tabela 7 – Valores dos produtos e limites dos fatores.

Nº AM.	MULT. FATORES	LIMITES (0,50 a 2,00)
1	0,54	1,87
2	1,30	0,77
3	0,57	1,74
4	1,62	0,62
5	0,70	1,43
6	1,41	0,71
7	1,01	0,99
8	1,33	0,75
9	1,37	0,73
10	0,95	1,05
11	0,84	1,19
12	0,58	1,72
13	0,62	1,61
14	0,68	1,46
15	0,86	1,16
AVALIANDO	1,00	1,00

Fonte: Autor (2025).

Como todas as amostras tiveram seus limites dentro do intervalo de 0,50 a 2,00, referente ao Grau de fundamentação I, após a exclusão do fator fonte, nenhum outro fator foi excluído na homogeneização dos valores, sendo assim não houve nenhuma alteração nos resultados posteriores.

A próxima etapa é a de determinação do Valor Unitário Homogeneizado de cada amostra, obtido através de uma equação simples onde serão utilizados os Valores Unitários e os fatores de homogeneização.

Equação:

$$VUH = VU * Fator \text{ área} * Fator \text{ DSM} * Fator \text{ acesso} * Fator \text{ RH}$$

Sendo:

VUH: Valor Unitário Homogeneizado;

VU: Valor Unitário da amostra.

Onde ao final foram obtidos os seguintes valores homogeneizados:

Tabela 8 – Valores unitários homogeneizados e valores totais de cada imóvel.

Nº Amostra	VUH (R\$/ha)	Valor Total do imóvel (R\$)
1	17.593,54	650.961,06
2	31.342,45	752.218,77
3	20.187,58	646.002,67
4	34.727,96	1.389.118,46
5	20.194,52	1.575.172,38
6	29.312,86	1.329.924,47
7	22.766,11	1.161.071,56
8	25.351,90	2.028.152,04
9	35.034,23	1.786.745,69
10	25.505,32	765.159,65
11	29.855,62	1.791.337,08
12	17.596,84	791.857,97
13	19.361,90	1.936.189,90
14	18.183,70	709.164,20
15	27.408,76	1.671.934,21

Fonte: Autor (2025).

Utilizando as equações estatísticas descritas na metodologia do trabalho, obteve-se os seguintes valores:

Tabela 9 – Valores provenientes dos cálculos estatísticos.

Elemento Estatístico	Valores	Unidades
Média Aritmética	24.961,55	R\$/há
Desvio padrão	5.905,011	R\$/há
Grau de liberdade	14	Amostras
Intervalo de confiança (+)	27.084,20	R\$/há
Intervalo de confiança (-)	22.838,89	R\$/há
Amplitude total	17,01	%
Coef. de student	1,345	

Fonte: Autor (2025).

Então para o imóvel avaliando, com área de 86 hectares, foi determinado por meio de regressão e cálculos estatísticos, dentro do intervalo de confiança de 80%, os seguintes parâmetros de avaliação:

Valor Homogeneizado do ha do imóvel: 24.961,55 R\$/ha;

Valor Mínimo: 22.831,19 R\$/ha

Valor Máximo: 27.084,20 R\$/ha

Valor Total de Mercado: R\$ 2.146.693,53

Valor de Mercado mínimo: R\$ 1.964.144,54

Valor de Mercado máximo: R\$ 2.329.241,20

5 CONCLUSÕES

Calculados os limites inferior (R\$22.831,19/ha) e superior (R\$ 27.084,20/ha) foi adotado um valor de R\$ 24.961,55 por hectare para o imóvel paradigma. Portanto, considerando o método utilizado no trabalho em conjunto com os fatores obtidos por meio de regressão linear e dos 86 hectares do imóvel avaliando, é afirmado a seguir, que o mais provável valor total de mercado, arredondado de acordo com os ditames das normas de avaliações, do imóvel paradigma, será de R\$ 2.147.000,00 (dois milhões, cento e quarenta e sete mil reais).

A utilização de regressão linear torna mais coesa, sempre que a qualidade e quantidade dos dados permitirem, a avaliação de um imóvel seja ele urbano ou rural. Contudo, a avaliação de um imóvel por meio de qualquer uma das metodologias abordadas e citadas no presente trabalho, só será precisa e correta se o avaliador se dispôr de conhecimento técnico, literaturas detalhadas, experiências práticas e certo domínio sobre as ferramentas a que forem utilizadas, sejam elas digitais, linguísticas, ou de ampla diversidade. Logo é sugerido que trabalhos futuros na qual seja utilizado o método comparativo de dados de mercado, podem ser feitas melhorias e utilizações de ferramentas diferentes que possam possibilitar em uma avaliação ainda mais precisa em comparação com esse trabalho descrito.

Referências Bibliográficas

- ARANTES, Carlos Augusto; SALDANHA, Marcelo Suarez. **Avaliações de imóveis rurais: norma NBR 14.653-3**: ABNT comentada. Leud, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 14653-1. Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos gerais. **NORMA ABNT**. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos. **NORMA ABNT**. Segunda edição: 03.02.2011, válida a partir de: 03.03.2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Avaliação de bens Parte 3: Imóveis rurais. **NORMA ABNT**. Segunda edição: 27.06.2019, válida a partir de: 20.08.2019.
- BALTAZAR, José Carlos. **Imóveis Rurais: Avaliação e Perícia**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 2015. 135 p.
- BREDER, Joyce Perigolo. **AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS RURAIS**. Orientador: Prof. Dr. Adriano de Paula Silva. 2013. 47 p. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/b4b3d7a8-a1c6-406f-9d7e-844fda499690/content>
- CARDOSO, Alex-Sandro Pinheiro. **Manual Básico de Avaliação Imobiliária: Propriedades Rurais**. 1. ed. Barra Velha, SC 2019.
- CORDEIRO, C. C. S. **Um Breve Estudo Sobre Avaliações De Imóveis Urbanos - Uma Revisão De Literatura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – a Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2022. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpe.br/handle/123456789/44850>
- DESLANDES, Cristiano Augusto. **Avaliação de Imóveis Rurais**. 1. ed. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2002. 270 p.
- LEAL, Delma Kelly Pais *et al.* **A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO EM IMÓVEIS RURAIS: UM ESTUDO NA FAZENDA SANTA LUZIA NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL NO ESTADO DO PARÁ**. Orientador: Prof.^a Dr^a Edna Torres de Araújo.

2024. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Tomé-Açu, 2024. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/3670>

LIMA, Amaury Ricardo Silva. **A UTILIZAÇÃO DA INFERÊNCIA ESTATÍSTICA PARA AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS URBANOS ATRAVÉS DO MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO**: um estudo de caso no Condomínio Alto dos Franceses, São Luís, Maranhão. Orientador: Prof. Esp. Ricardo Alberto Barros Aguado. 2021. 68 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Centro Universitário Unidade de Ensino Superior – UNDB, São Luís, MA, 2021. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/bitstream/areas/557/1/AMAURY%20RICARDO%20SILVA%20LIMA.pdf>

LIMA, Marcelo Rossi de Camargo. **Avaliação de propriedades rurais: manual básico**. São Paulo: 2. ed. rev. e atual Ed. Universitária de Direito, 2005.

LIMA, Marcelo Rossi de Camargo. **Avaliação de propriedades rurais: Manual básico: A Engenharia de Avaliações aplicado às fazendas**. 3. ed. São Paulo: Leud, 2011.

MACHADO, I. M.; FIESS, J. R. F.; ZAMUNER, L. D.; RAMOS, D. V; CHAGAS, S. M. Análise De Métodos De Avaliação Imobiliária. Cap.3, pg:39. **E-Book Gestão, tecnologia e planejamento na engenharia civil**. DOI: 10.51324/54180405.3.

NASSER JUNIOR, Radegaz. **Avaliação de Bens: Princípios Básicos e Aplicações**. 2ª edição. São Paulo: Leud, 2013.

RAMOS, J. F. S. **Avaliação De Imóvel Pelo Método Comparativo Direto De Dados De Mercado**: Estudo De Caso. 69 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: https://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/65050/3/2021_tcc_jfsramos.pdf

REAL, Everton Gusmão Vila *et al.* **AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RURAL NO MUNICÍPIO DE TOMÉ-AÇU SÍTIO SILVA**. Orientador: Profª. Dra. Edna Torres de Araújo. 2025. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Tomé-Açu, 2025. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4256/1/AVALIA%c3%87%c3%83O%20DE%20UM%20IM%c3%93VEL%20RURAL%20NO%20MUNICIP%c3%8dO%20DE%20TOM%c3%89-A%c3%87U%20S%c3%8dTIO%20SILVA.pdf>

RIBEIRO, B. C. **Avaliação Econômica De Contratos De Concessão Rodoviária Pelo Método Da Capitalização Da Renda:** Estudo De Caso Autopista Litoral Sul S.A. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/218226>

SANTOS, Mateus Morais de Souza. **DETERMINAÇÃO DO VALOR DE MERCADO DE UM IMÓVEL RURAL LOCALIZADO EM NIQUELÂNDIA-GO.** Orientador: Prof. Dr. Humberto Ângelo. 2021. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/30215/1/2021_MateusMoraisSouzaSantos_tcc.pdf

SOUSA, Mário José Silva. **AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL RURAL: FAZENDA BOM PRINCÍPIO – MUNICÍPIO DE GUAÍÚBA-CE (ESTUDO DE CASO): FAZENDA BOM PRINCÍPIO – MUNICÍPIO DE GUAÍÚBA-CE (ESTUDO DE CASO).** 2016. Monografia (Bacharel em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: https://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/36736/1/2016_tcc_mjssousa.pdf