



Engenharia diagnóstica aplicada à avaliação de imóveis: contribuições para o cálculo da depreciação

Larissa Kelly da Silva França Barbosa

Mestranda, UPE, Brasil
larissa.ksfbarbosa@upe.br
ORCID iD 0009-0004-9080-5749

Eliana Cristina Barreto Monteiro

Professora Doutora, UPE, Brasil
eliana@poli.br
ORCID iD 0000-0003-0842-779X

Eliane Maria Gorga Iago

Professora Doutora, UPE, Brasil
eliane.iago@upe.br
ORCID iD 0000-0003-0987-3492

Lutemberg de Araújo Florencio

Professor Doutor, Brasil
lutembergflorencio@yahoo.com.br
ORCID iD 0009-0006-3478-8272

Felipe Mendes da Cruz

Professor Doutor, UPE, Brasil
felipemendeslsht@poli.br
ORCID iD 0000-0002-0163-465X



Engenharia diagnóstica aplicada à avaliação de imóveis: contribuições para o cálculo da depreciação

RESUMO

Objetivo - Analisar o impacto das patologias construtivas na depreciação de imóveis urbanos e propor a adaptação do método Ross-Heidecke ao contexto brasileiro, buscando reduzir a subjetividade presente nos cálculos tradicionais e ampliar a confiabilidade dos laudos avaliativos.

Metodologia - Foi adotada uma abordagem conceitual e comparativa, com revisão dos métodos de depreciação utilizados no Brasil e aplicação prática a um edifício residencial multifamiliar de 22 anos. A vistoria contemplou áreas comuns e unidades habitacionais, seguindo critérios da NBR 15575 e protocolos técnicos de inspeção predial.

Originalidade/relevância - O estudo é original ao integrar engenharia diagnóstica e engenharia de avaliações, incorporando o diagnóstico de manifestações patológicas como critério para definição do coeficiente de depreciação. Essa proposta preenche a lacuna de métodos que consideram apenas a idade e a vida útil, trazendo maior precisão ao cálculo.

Resultados - Observou-se significativa variação entre os métodos analisados, com coeficientes de depreciação entre 9,88% e 35,02%. O modelo Ross-Heidecke adaptado demonstrou maior potencial para representar a realidade da conservação do imóvel, reduzindo a dispersão dos resultados.

Contribuições teóricas/metodológicas - O trabalho amplia o rigor técnico do cálculo da depreciação, utiliza a NBR 15575 como referência de desempenho e sugere um checklist baseado em anomalias patológicas, aplicável em inspeções prediais.

Contribuições sociais e ambientais - A pesquisa contribui para diagnósticos mais assertivos, que favorecem a valorização de edificações em bom estado, estimulam a cultura da manutenção preventiva e proporcionam maior transparência nas transações imobiliárias. Além disso, fortalece a segurança jurídica e apoia a sustentabilidade urbana ao incentivar práticas de conservação.

PALAVRAS-CHAVE: Depreciação Imobiliária. Patologias Construtivas. Avaliação de imóveis

Diagnostic Engineering Applied to Property Appraisal: Contributions to Depreciation Calculation

ABSTRACT

Objective – To analyze the impact of building pathologies on the depreciation of urban properties and to propose the adaptation of the Ross-Heidecke method to the Brazilian context, aiming to reduce the subjectivity of traditional calculations and increase the reliability of appraisal reports.

Methodology – A conceptual and comparative approach was adopted, including a review of depreciation methods used in Brazil and their practical application to a 22-year-old multifamily residential building. The inspection covered common areas and housing units, following the criteria of NBR 15575 and technical protocols for building inspection.

Originality/Relevance – The study is original in integrating building diagnostics with property appraisal by incorporating the diagnosis of pathological manifestations as a criterion for defining the depreciation coefficient. This proposal addresses the gap in methods that consider only age and service life, providing greater accuracy in the calculation.

Results – A significant variation among the methods analyzed was observed, with depreciation coefficients ranging from 9.88% to 35.02%. The adapted Ross-Heidecke model showed greater potential to represent the real conservation condition of the property, reducing the dispersion of results.

Theoretical/Methodological Contributions – The study enhances the technical rigor of depreciation calculations, uses NBR 15575 as a performance benchmark, and suggests a checklist based on pathological anomalies applicable to building inspections.

Social and Environmental Contributions – The research contributes to more accurate diagnoses, promotes the valorization of well-maintained buildings, stimulates a culture of preventive maintenance, and provides greater



transparency in real estate transactions. Furthermore, it strengthens legal security and supports urban sustainability by encouraging conservation practices.

KEYWORDS: Real estate depreciation. Building pathologies. Urban property appraisal.

Ingeniería diagnóstica aplicada a la valoración de inmuebles: aportes al cálculo de la depreciación

RESUMEN

Objetivo – Analizar el impacto de las patologías constructivas en la depreciación de los inmuebles urbanos y proponer la adaptación del método Ross-Heidecke al contexto brasileño, con el objetivo de reducir la subjetividad de los cálculos tradicionales y aumentar la fiabilidad de los informes de tasación.

Metodología – Se adoptó un enfoque conceptual y comparativo, que incluyó una revisión de los métodos de depreciación utilizados en Brasil y su aplicación práctica a un edificio residencial multifamiliar de 22 años. La inspección abarcó las áreas comunes y las unidades habitacionales, siguiendo los criterios de la norma NBR 15575 y los protocolos técnicos de inspección de edificaciones

Originalidad/Relevancia – El estudio es original al integrar el diagnóstico constructivo con la tasación inmobiliaria, incorporando el diagnóstico de manifestaciones patológicas como criterio para definir el coeficiente de depreciación. Esta propuesta aborda la brecha existente en los métodos que consideran únicamente la edad y la vida útil, proporcionando mayor precisión en el cálculo.

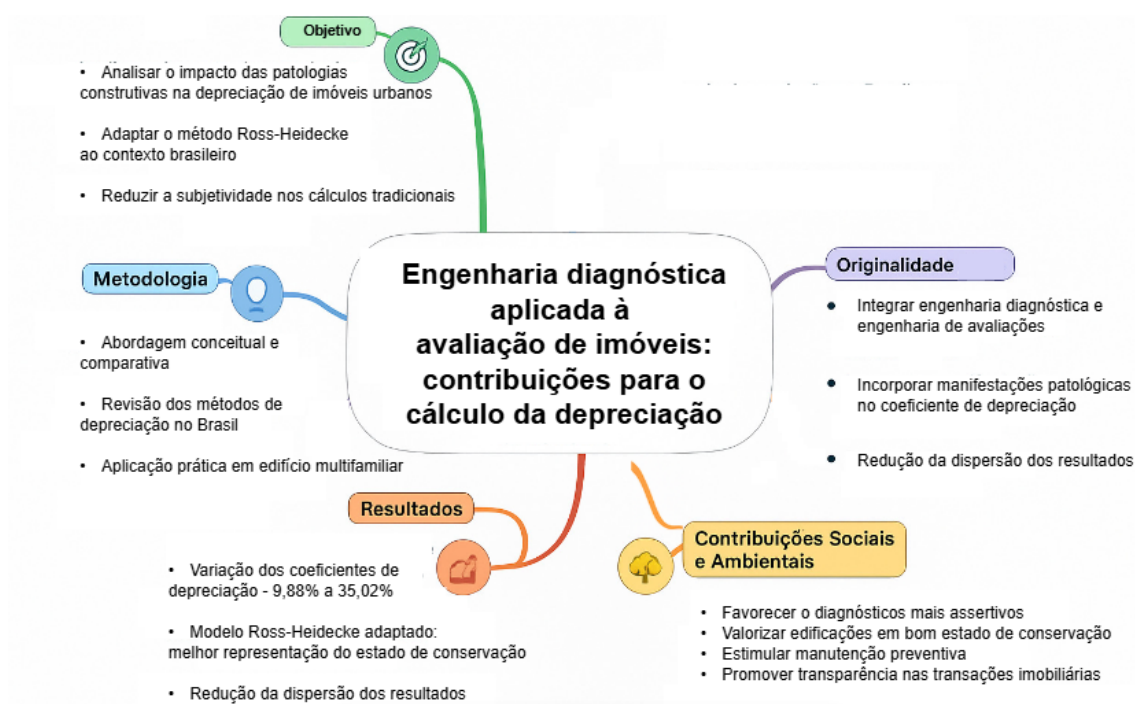
Resultados – Se observó una variación significativa entre los métodos analizados, con coeficientes de depreciación que oscilaron entre el 9,88% y el 35,02%. El modelo Ross-Heidecke adaptado demostró un mayor potencial para representar la condición real de conservación del inmueble, reduciendo la dispersión de los resultados.

Contribuciones Teóricas/Metodológicas – El estudio refuerza el rigor técnico de los cálculos de depreciación, utiliza la NBR 15575 como referencia de desempeño y propone una lista de verificación basada en anomalías patológicas aplicable a las inspecciones de edificaciones.

Contribuciones Sociales y Ambientales – La investigación contribuye a diagnósticos más precisos, promueve la valorización de los edificios bien conservados, estimula una cultura de mantenimiento preventivo y proporciona mayor transparencia en las transacciones inmobiliarias. Además, fortalece la seguridad jurídica y apoya la sostenibilidad urbana al fomentar prácticas de conservación.

PALABRAS CLAVE: Depreciación inmobiliaria. Patologías constructivas. Tasación de inmuebles urbanos.

RESUMO GRÁFICO





1 INTRODUÇÃO

A avaliação de imóveis exerce papel fundamental no contexto brasileiro, servindo de base para processos de compra e venda, garantias bancárias, desapropriações, partilhas judiciais, cálculos tributários e diversos outros fins econômicos e sociais. A confiabilidade dos laudos avaliativos impacta diretamente na segurança jurídica e no equilíbrio das relações de mercado.

Entre os fatores que compõem o valor de um imóvel, a depreciação física assume destaque, pois traduz a perda de valor relacionada à idade da construção e ao seu estado de conservação. De acordo com a Norma de avaliação de bens – NBR 14653-1 (ABNT 2019), depreciação é a perda de valor de um bem em razão de modificações em seu estado ou qualidade. A depreciação de um imóvel é um processo natural e inevitável, que afeta tanto os elementos construtivos quanto seus equipamentos. O grau desse desgaste varia conforme as condições que o imóvel está exposto e a periodicidade das manutenções (Silveira, 2021).

O cálculo de depreciação em geral é aplicado a estrutura principal da edificação, considerando características como idade e vida útil do imóvel nos métodos da linha reta, Kwentzle e o de Ross ou considerando a depreciação física apenas relacionada a conservação do imóvel no método Heidecke. Entretanto, o imóvel é composto por diversos elementos que possuem vida útil diferente assim como podem apresentar graus distintos de depreciação. Para Silveira (2021) a ausência de padronização compromete a classificação do estado de conservação e pode gerar distorções nos resultados da depreciação mesmo que os avaliadores sigam a mesma metodologia.

Sendo a construção perecível, ocorre o desgaste ao longo do tempo, sendo necessário considerar a depreciação para refletir a desvalorização do imóvel. Tal desgaste corresponde a uma depreciação física (Pereira, 2013). Depreciação física é a redução do valor de um bem provocado pela exposição aos elementos, como o desgaste decorrente do uso, a deterioração causada pelo tempo (idade) ou até mesmo danos inesperados e acidentais.

Para fins de avaliação de imóveis, a NBR 14653-2 (ABNT, 2011), cita que o cálculo da depreciação pode ser realizado de forma analítica com a elaboração de orçamento para recomposição do imóvel na condição de novo ou por meio de aplicação de coeficiente de depreciação considerando a idade e o estado de conservação do bem. Os métodos utilizados no Brasil incluem o linear, o Kwentzle, a média de Ross e o modelo Ross-Heidecke que apesar de difundidos, esses métodos ainda apresentam limitações, sobretudo pela subjetividade na atribuição de coeficientes de conservação.

O método da depreciação linear parte do princípio de que a desvalorização das benfeitorias de um imóvel ocorre de forma constante e proporcional à sua idade. Já o método Kwentzle ou exponencial, considera que a depreciação não é linear, ocorrendo de forma lenta nos primeiros anos após a conclusão da obra e intensificando-se à medida que a idade efetiva se aproxima da vida útil. O método de Ross aplica a média aritmética dos métodos anteriores e resulta em uma parábola menos acentuada. Na metodologia de Heidecke não considera a idade



Este artigo tem como objetivo adaptar e discutir a aplicabilidade, no contexto brasileiro, de um método aprimorado de cálculo do coeficiente de depreciação originalmente desenvolvido em Portugal. O método propõe uma melhoria do modelo Ross-Heidecke, incorporando o diagnóstico de patologias construtivas em elementos funcionais da edificação.

2 OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivo analisar o impacto das manifestações patológicas na determinação da depreciação de imóveis urbanos, discutindo as limitações dos métodos tradicionalmente empregados no Brasil e propondo a adaptação do modelo Ross-Heidecke. Busca-se demonstrar como a incorporação do diagnóstico de anomalias construtivas, associado a critérios técnicos de desempenho previstos na NBR 15575 (ABNT, 2013) pode tornar o cálculo da depreciação mais objetivo, reduzindo subjetividades e aumentando a confiabilidade dos laudos de avaliação imobiliária.

3 METODOLOGIA

O presente artigo adota uma abordagem conceitual e comparativa. Inicialmente, realiza-se revisão dos métodos de cálculo de depreciação utilizados no Brasil, destacando suas limitações. Em seguida, apresenta-se a adaptação da proposta de Braga (2015) para o contexto nacional.

O método sugere que a edificação seja decomposta em elementos funcionais (estrutura, vedações, coberturas, instalações, acabamentos), e que o estado de conservação de cada um seja avaliado com base em sintomas de anomalias patológicas, conforme protocolos técnicos. Para o estudo, propõe-se alinhar o modelo ao conteúdo da NBR 15575, que trata do desempenho de edificações, e aos checklists utilizados em perícias e inspeções prediais com referência o manual de inspeção predial do IBAPE (2025).

A avaliação das manifestações patológicas foi conduzida mediante inspeção visual direta e registro fotográfico, complementada por entrevistas com usuários e análise documental (plantas, memoriais descritivos e histórico de manutenções). Para cada elemento construtivo, foram atribuídos índices de severidade e frequência, conforme o grau de comprometimento funcional observado, em escala de 1 (desprezível) a 5 (muito grave). Esses índices foram posteriormente ponderados em função da relevância do elemento na composição global da edificação, conforme metodologia adaptada de Braga (2015) e Silveira (2021).

A combinação desses parâmetros permitiu a determinação de um coeficiente global de conservação, calculado pela média ponderada dos elementos avaliados. O cálculo foi então associado aos níveis de conservação do método Ross-Heidecke, de modo a estabelecer um coeficiente de depreciação ajustado às condições reais do edifício. Essa adaptação reduz a subjetividade do avaliador e aproxima o resultado do comportamento físico efetivo da construção.

Além disso, o modelo proposto admite a incorporação de dados quantitativos provenientes de inspeções periódicas, o que permite a atualização contínua do coeficiente de



depreciação ao longo da vida útil da edificação. Essa característica favorece o uso do método em sistemas de gestão patrimonial e manutenção predial preventiva, ampliando seu potencial de aplicação em contextos públicos e privados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para comparar os métodos foi utilizado um imóvel paradigma de modo a garantir representatividade, coerência metodológica e confiabilidade nos resultados. Foi considerado um edifício residencial multifamiliar de padrão médio, localizado em área urbana consolidada. O empreendimento possui 5 pavimentos, 20 unidades habitacionais, totalizando 2.400 m² de área construída em terreno de 1.000 m². Estrutura em concreto armado, vedação em alvenaria, revestimento externo em pintura texturizada, cobertura em laje impermeabilizada. Idade real de 22 anos.

A vistoria foi realizada de forma amostral, contemplando áreas comuns (fachada, circulação, garagem, cobertura, hall de entrada e escadas) e três unidades habitacionais representativas. O trabalho seguiu critérios da NBR 15575 (ABNT, 2013) e de manuais de inspeção predial e preenchimento de fichas técnicas.

Principais Manifestações patológicas encontradas:

- Fachadas: destacamento de revestimento cerâmico em pontos isolados e presença de eflorescência em áreas próximas às juntas de dilatação.
- Garagem subterrânea: infiltrações localizadas no teto com manchas de umidade e início de corrosão de armaduras expostas.
- Cobertura: falhas pontuais na impermeabilização da laje superior, ocasionando infiltrações em forros das áreas comuns do último pavimento.
- Circulação e escadas: desgaste acentuado no revestimento cerâmico dos pisos e corrimãos com fixação comprometida.
- Unidades habitacionais: trincas em paredes de alvenaria de vedação, desgaste de esquadrias de alumínio além de manchas de umidade em banheiros decorrentes de falhas na impermeabilização.

4.1 Determinação da depreciação pelo Método Linear

No método linear a perda do valor da benfeitoria é calculada relacionando a idade do imóvel e a vida útil do mesmo. Com base nas informações do imóvel paradigma temos no quadro abaixo o coeficiente de depreciação calculado pelo método utilizando a equação 1.

$$K_d = \frac{n - x}{n} \quad (1)$$

K_d = Coeficiente de depreciação

N = Vida útil

X = Idade do imóvel



Quadro 1 – Coeficiente de depreciação pelo método linear

Item	Ano	Idade (anos)	K (%)
Vida Útil do imóvel	-	70	-
	-	-	-
Ano de construção	2003	22	31,43%

Fonte: autores (2025).

4.2 Determinação da depreciação pelo Método Kwentzle

O método Kwentzle, considera que nos primeiros anos da construção a depreciação é mais acentuada, sendo assim o coeficiente de depreciação é segue uma tendência exponencial (Lopes, 2013). No quadro 2, temos a depreciação calculada pela equação 2:

$$K_d = \frac{n^2 - x^2}{n^2} \quad (2)$$

K_d = Coeficiente de depreciação

N = Vita útil

X= Idade do imóvel

Quadro 2 – Coeficiente de depreciação pelo método Kwentzle

Item	Ano	Idade (anos)	K (%)
Vida Útil do imóvel	-	70	-
	-	-	-
Ano de construção	2003	22	9,88%

Fonte: autores (2025).

4.3 Determinação da depreciação pelo Método Ross

A metodologia Ross não é mais nada que uma média aritmética do método linear e de Kwentzle, o que traduz um coeficiente de depreciação numa parábola menos acentuada. Conforme apresentado no quadro 3 através da aplicação da equação 3:

$$K_d = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right) \quad (3)$$

Quadro 3 – Coeficiente de depreciação pelo método Ross

Item	Ano	Idade (anos)	K (%)
Vida Útil do imóvel	-	70	-
	-	-	-
Ano de construção	2003	22	20,65%

Fonte: autores (2025).



4.4 Determinação da depreciação pelo Método Ross-Heidecke

Para fins de cálculo do coeficiente de depreciação com o método Ross-Heidecke, foi considerado o estado de conservação reparos simples que conta com $K = 18,10\%$. O cálculo do coeficiente é apresentado no quadro 4 abaixo com o cálculo efetuado pela equação 4:

$$D = [\alpha + (1 - \alpha)c] \quad (4)$$

D= Depreciação total

$\alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right)$ - Parcela da depreciação pelo método de Ross

C = Coeficiente de Heidecke

Quadro 4 – Coeficiente de depreciação Ross-Heidecke

Item	Ano	Idade (anos)	K (%)
Vida Útil do imóvel	-	70	-
Coeficiente de Heidecke	-	-	18,10%
Ano de construção	2003	22	35,02%

Fonte: autores (2025).

O quadro 5 apresenta um resumo dos valores calculado para o coeficiente de depreciação de acordo com o método utilizado.

Quadro 5 – Resumo dos coeficientes de depreciação calculados

Método	Coeficiente de depreciação
Método Linear	31,43%
Método Kwentzle	9,88%
Método Ross	20,65%
Método Ross-Heidecke	35,02%

Fonte: autores (2025).

Verifica-se que dependendo do método utilizado, o coeficiente de depreciação tem grande variação em seus valores, variando de 9,88% a 35,02%. Apenas a idade do imóvel não garante a depreciação real do imóvel, visto que as construções estão sujeitas a serviços de manutenções. Além da limitação de se utilizar a totalidade do edifício onde as variáveis idade, vida útil e estado de conservação pode não ser transversal à totalidade do edifício.

A engenharia de avaliações encontra forte interface com a patologia das construções. Anomalias como fissuras, infiltrações, corrosão e recalques influenciam o desempenho da edificação, reduzindo sua vida útil e seu valor de mercado. Incorporar o diagnóstico patológico no cálculo da depreciação amplia a objetividade da análise e fortalece a precisão técnica dos laudos.

Como a depreciação está diretamente associada ao estado de conservação dos elementos, uma avaliação incorreta de determinada patologia pode comprometer o cálculo da depreciação. Por exemplo, uma trinca provocada por recalque de fundação em uma residência demanda um custo de manutenção corretiva mais elevado do que aquela originada por dilatação térmica ou pela ausência de vergas e contravergas em vãos de janelas e portas (Silveira, 2021).

Relacionando os elementos construtivos com sintomas típicos de anomalias, classificados segundo seu nível de gravidade baseado pela NBR 15575, elaborou-se o quadro 6



com critérios para auxiliar no rigor da determinação do coeficiente de depreciação e resumindo os estados de conservação da tabela de Heidecke de modo a facilitar o enquadramento.

Quadro 6 – Classificação do estado de conservação com base nas anomalias

Estado de Conservação	Grau de severidade das manifestações	Índice de anomalias	Crítérios
Novo	Desprezível	1	Ausência de anomalias.
Regular	Leve	2	Anomalias que prejudicam o aspecto e que requerem trabalhos de fácil execução.
Reparos Simples	Moderado	3	Anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de limpeza, substituição ou reparação de fácil execução.
Reparos Importantes	Grave	4	Anomalias que colocam em risco a saúde e/ou segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que requerem trabalhos de fácil execução.
Sem valor	Muito Grave	5	Ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica.

Fonte: autores (2025).

Fazendo a decomposição dos elementos construtivos da edificação foi elaborada um checklist (quadro 7) para se realizar no ato da vistoria associando as anomalias de cada elemento e assim calcular uma depreciação global para a edificação. Relacionando a vida útil de projeto, o grau de gravidade das anomalias e a idade do imóvel.

Quadro 7 – Classificação do estado de conservação com base nas anomalias

Elemento Construtivo	Idade	Anomalias					VUP
		1	2	3	4	5	
Estrutura (concreto, aço, madeira)							70
Revestimentos (paredes, pisos, tetos)							40
Cobertura (telhado, impermeabilização)							30
Esquadrias (madeira, alumínio, PVC)							20
Instalações hidráulicas							30
Instalações elétricas							30
Forros (gesso, madeira)							15
Pintura e acabamentos							5

Fonte: autores (2025).

A aplicação das anomalias para o cálculo de depreciação irá evidenciar que a depreciação física não ocorre de forma homogênea ao longo da edificação. No quadro 8, temos um resumo das anomalias observadas e as considerações acerca do estado de conservação de cada elemento construtivo do imóvel.



Quadro 8 – Resumo das anomalias encontrada e suas considerações

Elemento Construtivo	Idade	Anomalias observadas	Considerações sobre o estado de conservação
Estrutura (concreto, aço, madeira)	22	Início de corrosão de armaduras expostas em pontos isolados da garagem.	Estrutura com anomalias moderadas e pontuais, sem risco imediato à estabilidade.
Revestimentos (paredes, pisos, tetos)	22	Destacamento de revestimento cerâmico, eflorescências, desgaste de pisos em circulação e escadas	Anomalias grave com risco de deslocamento e acidentes leves.
Cobertura (telhado, impermeabilização)	22	Falhas pontuais na impermeabilização da laje superior, infiltrações em forros.	Desempenho comprometido, infiltrações indicam falha funcional
Esquadrias (madeira, alumínio, PVC)	10	Desgaste de perfis, dificuldade de vedação e movimentação.	Anomalias leves, compatíveis com a idade do imóvel.
Instalações hidráulicas	22	Manchas de umidade em banheiros e paredes próximas a áreas molhadas	Falhas moderadas na estanqueidade e vedação de conexões.
Instalações elétricas	5	Sem anomalias relevantes observadas	Sistema em bom estado
Forros (gesso, madeira)	10	Manchas de umidade em áreas próximas à cobertura.	Anomalias moderadas causadas por infiltração
Pintura e acabamentos	3	Desgaste natural, descascamento em áreas úmidas.	Degradação superficial moderada.

Fonte: autores (2025).

No caso analisado, com base no quadro 6, a estrutura apresenta o estado de conservação de reparos simples onde é recomenda-se tratamento das armaduras e recomposição de cobertura. O revestimento necessita de reparos importantes, com o reparo corretivo e recomposição dos revestimentos da fachada. Devido ao comprometimento do desempenho da manta impermeabilizante, a cobertura apresenta um estado de conservação de reparos importantes. Já as esquadrias apresentam desgaste compatíveis com a idade do imóvel, apresentando um estado de conservação regular. As instalações hidráulicas, os forros e a pintura/acabamento necessitam de reparos simples como reparos pontuais no sistema hidráulico, substituição do forro e repintura. As instalações elétricas não apresentaram anomalias relevantes e por isso foi considerada como novo.

A determinação do coeficiente de depreciação do caso analisado foi calculada a partir do preenchimento do quadro 9 onde foi relacionado a idade aparente do elemento construtivo, a vida útil e o estado de conservação considerando as anomalias. Obtendo uma depreciação geral de 45,68% do imóvel.



Quadro 9 – Cálculo da depreciação de cada elemento

Elemento Construtivo	Idade	Anomalias					VUP	Ki
		1	2	3	4	5		
Estrutura (concreto, aço, madeira)	22			x			70	32,39
Revestimentos (paredes, pisos, tetos)	22				X		20	57,05
Cobertura (telhado, impermeabilização)	22				X		20	65,42
Esquadrias (madeira, alumínio, PVC)	10		X				20	42,50
Instalações hidráulicas	22			X			20	58,13
Instalações elétricas	5	X					20	7,78
Forros (gesso, madeira)	10			X			15	53,33
Pintura e acabamentos	3			X			5	48,80

Fonte: autores (2025).

Comparando com o coeficiente de depreciação pelo método de Ross-Heidecke (35,02%), percebe-se que o coeficiente de depreciação considerando as anomalias é superior. Esse resultado era esperado visto que alguns elementos apresentam uma depreciação considerada.

5 CONCLUSÃO

A depreciação de imóveis urbanos é um fator decisivo para a engenharia de avaliações, e este estudo evidenciou que os métodos tradicionais apresentam limitações quando não se considera o impacto das patologias construtivas. Ao comparar diferentes metodologias, ficou claro que a simples relação entre idade e vida útil não traduz, de maneira fiel, a realidade das edificações, já que anomalias como infiltrações, fissuras e corrosão afetam diretamente sua durabilidade e valor de mercado.

Espera-se que a aplicação do checklist reduza significativamente a dispersão de resultados entre valores de depreciação, uma vez que critérios objetivos relacionados às patologias construtivas são incorporados ao cálculo. A proposta amplia a integração entre engenharia diagnóstica e engenharia de avaliações, fornecendo maior transparência e robustez aos laudos.

A adaptação do modelo Ross-Heidecke, incorporando o diagnóstico de manifestações patológicas e critérios técnicos previstos na NBR 15575, mostrou-se uma alternativa promissora para reduzir a subjetividade e ampliar a confiabilidade dos laudos avaliativos. Essa integração entre a engenharia diagnóstica e a engenharia de avaliações fortalece a objetividade do cálculo e contribui para maior transparência nas tomadas de decisão. Por outro lado, a implementação do método enfrenta desafios, como a necessidade de capacitação dos profissionais em inspeção predial e a adaptação das normas brasileiras para reconhecer formalmente a abordagem baseada em anomalias funcionais.

Outra constatação relevante diz respeito à correlação entre gravidade das patologias e valor residual do imóvel. Observou-se que manifestações classificadas como de grau 4 (graves) impactaram consideravelmente no valor do bem isoladamente, quando relacionadas a elementos de alta relevância funcional, como estruturas e impermeabilização de lajes. Essa



relação representa um avanço importante frente aos métodos clássicos, que não incorporam a análise causal entre deterioração e desempenho.

Apesar de avanços, a aplicação do método demanda capacitação técnica em inspeção predial e ajustes normativos que reconheçam oficialmente a abordagem baseada em elementos funcionais e suas patologias. Ainda assim, o trabalho aponta caminhos para que futuras pesquisas e aplicações empíricas validem o modelo em diferentes contextos urbanos, ampliando sua relevância acadêmica e prática, além de abrir espaço para integração com tecnologias emergentes de avaliação automatizada e big data imobiliário.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1/2019**: Avaliação de bens – parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro: 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-2/2011**: Avaliação de bens - parte 2: Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro: 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-1/2013**: Edificações habitacionais - Desempenho - parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: 2013.

BRAGA, Francisco Miguel Vicente. **Depreciação dos edifícios na avaliação Imobiliária**. 2015. 169 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2015.

GALENDE, Ana Beatriz Fernandes. **Depreciação e obsolescência em edificações com base na norma de desempenho NBR 15575/2013: estudo em uma instituição de ensino**. 2018. 234 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Belém, 2018.

IBAPE NACIONAL. NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL: NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL. São Paulo: Ibape, 2025. 27 p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.ibape-nacional.com.br/wp-content/uploads/2025/06/norma-de-inspecao-predial-ibape-2025-2.pdf>>

LOPES, José Tarcisio Doubek. **Depreciação de Edificações**. XVII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias (COBEAP). Outubro de 2013, Florianópolis.

PEREIRA, António José de Sousa. **Avaliação Imobiliária e a sua relação com a Depreciação dos Edifícios**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2013.

SILVEIRA, Felipe Lopes. **Proposta para Método de Cálculo da depreciação de benfeitorias baseado na atualização, padronização, ampliação e rigor do método de RossHeidecke**. 2021. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Avaliação e Valorização) – Fundação Espírito-Santense de Tecnologia, Universitat Politècnica de València, Vitória, 2021.

SILVEIRA, Felipe Lopes. CARDOSO, Ana Carolina Saraiva. **Estudo do cálculo da depreciação de benfeitorias a luz da Norma Brasileira de Desempenho (ABNT NBR 15.575:2013)**. Revista Técnica IBAPE-MG. 5ª Edição. Belo Horizonte, março/2019.



DECLARAÇÕES

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Ao descrever a participação de cada autor no manuscrito, utilize os seguintes critérios:

- **Concepção e Design do Estudo:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Curadoria de Dados:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Análise Formal:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Aquisição de Financiamento:** Não houve.
 - **Investigação:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Metodologia:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Redação - Rascunho Inicial:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Redação - Revisão Crítica:** Informe quem revisou o texto, melhorando a clareza e a coerência.
 - **Revisão e Edição Final:** Larissa Kelly da Silva França Barbosa.
 - **Supervisão:** Eliana Cristina Barreto Monteiro, Eliana Maria Gorga Lago, Lutemberg de Araújo Florencio e Felipe Mendes da Cruz
-

DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Larissa Kelly da Silva França Barbosa, Eliana Cristina Barreto Monteiro, Eliana Maria Gorga Lago, Lutemberg de Araújo Florencio e Felipe Mendes da Cruz**, declaramos que o manuscrito intitulado "**Engenharia diagnóstica aplicada à avaliação de imóveis: contribuições para o cálculo da depreciação**":

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho. Nenhuma instituição ou entidade financiadora esteve envolvida no desenvolvimento deste estudo.
 2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados. Nenhuma relação profissional relevante ao conteúdo deste manuscrito foi estabelecida.
 3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito. Nenhum conflito pessoal relacionado ao conteúdo foi identificado.
-