



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

GABRIELA DA SILVA MARTINS

**INFLUÊNCIA DA REDUÇÃO DA VIDA ÚTIL E DO DESEMPENHO DA
EDIFICAÇÃO FRENTE AO SEU VALOR IMOBILIÁRIO**

Tubarão
2019

GABRIELA DA SILVA MARTINS

**INFLUÊNCIA DA REDUÇÃO DA VIDA ÚTIL E DO DESEMPENHO DA
EDIFICAÇÃO FRENTE AO SEU VALOR IMOBILIÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Civil da Universidade
do Sul de Santa Catarina como requisito parcial
à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Esp. Beatriz Anselmo Pereira

Tubarão

2019

GABRIELA DA SILVA MARTINS

**INFLUÊNCIA DA REDUÇÃO DA VIDA ÚTIL E DO DESEMPENHO DA
EDIFICAÇÃO FRENTE AO SEU VALOR IMOBILIÁRIO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 29 de novembro de 2019.

Professora e orientadora Beatriz Anselmo Pereira, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Rennan Medeiros, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Carlos Augusto Zilli, Esp.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho a minha mãe Marli, minha
irmã Isabela e minha avó Jandira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Sem ele nada seria possível.

À Universidade do Sul de Santa Catarina e aos professores de Engenharia Civil que de alguma forma contribuíram para minha formação ao longo destes cinco anos.

À Professora Beatriz Anselmo Pereira pela orientação, disponibilidade e incentivo, fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares, especialmente à minha mãe Marli, razão de toda a minha dedicação.

Ao meu namorado Rodrigo, pela amizade, paciência e amor, fundamentais nessa reta final, e aos amigos que de alguma forma incentivaram durante esta caminhada.

RESUMO

A depreciação de imóveis é a redução do preço ou valor econômico desses bens devido a alguma causa que modificou seu estado ou qualidade original. Existem diferentes métodos para se calcular o valor depreciado de um imóvel, realizados utilizando variáveis como idade atual do bem, vida útil e estado de conservação. Cada método resulta em um coeficiente, este, multiplicado ao valor inicial de um imóvel, representa qual o valor atual do imóvel em estudo. O presente trabalho relaciona os coeficientes de depreciação obtidos através dos cálculos usuais de depreciação e do método desenvolvido por Pimenta (2011), onde são introduzidas as estruturas de custo, sendo levado em consideração a vida útil da edificação, a idade atual e o estado de conservação para cada etapa construtiva e não de maneira geral ao imóvel. Ao final, foi possível perceber uma diferença entre os resultados obtidos com os quatro métodos pra cada edificação, onde o Método Heidecke apresentou o maior fator, ou seja, neste método o valor no estado físico atual dos imóveis é maior se comparado com os outros métodos. O Método Pimenta apresentou o menor fator de depreciação, por analisar a obra por etapas, acaba por considerando melhor a influência do estado de conservação nos cálculos. Deste modo, a introdução de parâmetros que atualmente não são considerados permitiram uma análise mais técnica, obtendo ao final do estudo valores que melhor exprimem a depreciação física.

Palavras-chave: Depreciação de Imóveis. Avaliação de Imóveis. Mercado Imobiliário.

ABSTRACT

Property depreciation is the reduction in the Price or economic value of these assets due to a cause that changed its original condition or quality. There are different methods to calculate the depreciated value of a property, performed using variables such as current age of this property, useful life and state of conservation. Each method results in a coefficient, which, multiplied to the initial value of a property, represents what is the current value of the property under study. This research relates the depreciation coefficients obtained through the usual depreciation calculations and the method developed by Pimenta (2011), where the cost structures are introduced, bearing in mind the useful life of the building, the current age and the state of conservation for each construction step and not generally to the property. In the end, it was possible to notice a difference between the results obtained with the four methods for each building, where the Heidecke Method presented the biggest factor, that is, in this method the value in the current physical state of the buildings is higher compared to the other methods. The Pimenta Method presented the lowest depreciation factor, as it analyzes the work in stages, and ends up considering the influence of the conservation state in the calculations. Thus, the introduction of parameters that are not currently considered allowed a more technical analysis, obtaining at the end of the study values that best express the physical depreciation.

Keywords: Property depreciation. Real estate appraisal. Real estate Market.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Depreciação Linear	27
Figura 2- Gráfico de comparação entre o método de depreciação linear, Kuentzle e Ross.....	31
Figura 3 - Curvas de depreciação para os diferentes estados de conservação.	32
Figura 4- Estado de conservação da cobertura (interior e exterior).....	43
Figura 5- Estado de conservação das esquadrias (interior e exterior).	43
Figura 6- Estado de conservação do revestimento (interior e exterior).	44
Figura 7 - Fachada do imóvel em estado novo.....	44
Figura 8- Item da superestrutura.....	45
Figura 9 - Estado de conservação da cobertura (interior e exterior).....	49
Figura 10 - Estado de conservação das esquadrias (interior e exterior).....	50
Figura 11 - Estado de conservação do revestimento (interior e exterior).	50
Figura 12 - Fachada do imóvel em estado novo.....	51
Figura 13 - Item da Superestrutura	51
Figura 14 - Resultados	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vida útil e valor residual de benfeitorias.....	28
Tabela 2- Razões de depreciação.....	29
Tabela 3 - Estados de conservação segundo Heidecke.....	30
Tabela 4 - Estrutura tipo da determinação da depreciação física.....	34
Tabela 5- Estrutura de Custo por etapa de obra.....	39
Tabela 6 - Intervalos de porcentagem do custo do elemento por etapa construtiva.....	40
Tabela 7 - Período de vida útil.....	41
Tabela 8 – Estado de conservação.....	45
Tabela 9 - Relação das variáveis por etapa construtiva.....	46
Tabela 10 – Estado de conservação.....	52
Tabela 11 - Relação das variáveis por etapa construtiva.....	53
Tabela 12 – Compilação dos resultados.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR – Norma Brasileira

LISTA DE EQUAÇÕES

(1) Equação da vida útil	25
(2) Equação do valor do imóvel na idade x	26
(3) Equação do valor depreciável de um imóvel	26
(4) Equação do coeficiente de depreciação (Método do valor decrescente).....	29
(5) Equação do coeficiente de depreciação (Método de Kuentzle)	29
(6) Equação do coeficiente de depreciação (Método de Heidecke)	30
(7) Equação do coeficiente de depreciação (Método de Ross).....	31
(8) Equação do coeficiente de depreciação (Método de Ross Heidecke)	32
(9) Equação da depreciação.....	32
(10) Equação do custo de reedição	32
(11) Equação da vida útil em porcentagem	34
(12) Equação do fator de depreciação k	35
(13) Equação da depreciação global	35
(14) Equação do valor do imóvel no estado físico atual	35
(15) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Método de Pimenta (Estado Novo) .	47
(16) Equação da média do estado de conservação-Heidecke (Estado Novo)	47
(17) Equação do coeficiente de Heidecke (Estado Novo)	47
(18) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Heidecke (Estado Novo).....	47
(19) Equação do coeficiente de Ross (Estado Novo)	48
(20) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Ross (Estado Novo).....	48
(21) Equação do coeficiente de Ross Heidecke (Estado Novo)	48
(22) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Ross Heidecke (Estado Novo)	48
(23) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Método de Pimenta (Estado Velho) .	53
(24) Equação da média do estado de conservação-Heidecke (Estado Velho)	54
(25) Equação do coeficiente de Heidecke (Estado Velho).....	54
(26) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Heidecke (Estado Velho).....	54
(27) Equação do coeficiente de Ross (Estado Velho).....	54
(28) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Ross (Estado Velho).....	54
(29) Equação do coeficiente de Ross Heidecke (Estado Velho)	55
(30) Equação do valor do imóvel no estado físico atual-Ross Heidecke (Estado Velho)	55

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	15
1.3 OBJETIVO.....	16
1.3.1 Objetivo geral.....	16
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 MERCADO IMOBILIÁRIO.....	18
2.2 MÉTODOS PARA AVALIAR O VALOR DE UM BEM, DE SEUS FRUTOS E DIREITOS.....	19
2.2.1 Método Comparativo Direto de Dados de mercado.....	20
2.2.2 Método evolutivo.....	21
2.2.3 Método involutivo.....	21
2.2.4 Método da renda.....	21
2.3 MÉTODO PARA IDENTIFICAR O CUSTO DE UM BEM.....	22
2.3.1 Método comparativo direto de custo.....	22
2.3.2 Método da quantificação de custo.....	23
2.4 DEPRECIAÇÃO.....	23
2.4.1 Depreciação física.....	24
2.4.2 Depreciação funcional.....	24
2.4.3 Vida Útil de um bem (VU).....	25
2.4.4 Idade Real (IR).....	25
2.4.5 Vida Remanescente de um bem (VR).....	25
2.4.6 Valor Residual.....	25
2.4.7 Idade aparente.....	26
2.5 MÉTODOS DE CÁLCULO DE DEPRECIAÇÃO.....	26
2.5.1 Método da linha reta.....	26
2.5.2 Método do valor decrescente.....	28
2.5.3 Método de Kuentzle.....	29
2.5.4 Método de Heidecke.....	30
2.5.5 Método de Ross.....	31
2.5.6 Método de depreciação de Ross-Heidecke.....	31

2.6	MÉTODO PIMENTA	33
3	METODOLOGIA	37
3.1.1	Etapa 1.....	37
3.1.2	Etapa 2.....	38
3.1.3	Etapa 3.....	38
3.1.4	Etapa 4.....	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1	MORADIA UNIFAMILIAR – ESTADO NOVO	42
4.1.1	Método de Pimenta	42
4.1.1.1	Estado de Conservação.....	42
4.1.1.2	Resultados.....	46
4.1.2	Método de Heidecke.....	47
4.1.3	Método de Ross	48
4.1.4	Método de Ross- Heidecke.....	48
4.2	MORADIA UNIFAMILIAR – ESTADO VELHO	48
4.2.1	Método Pimenta	49
4.2.1.1	Estado de conservação.....	49
4.2.1.2	Resultados.....	52
4.2.2	Método de Heidecke.....	54
4.2.3	Método de Ross	54
4.2.4	Método de Ross- Heidecke.....	54
4.3	ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	55
5	CONCLUSÃO.....	57
	REFERÊNCIAS.....	59
	ANEXOS	62
	ANEXO A – ESTRUTURA DE CUSTO DE CONSTRUÇÃO POR BEZELGA (1984) 63	
	APÊNDICES.....	65
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE DADOS RETIRADOS EM CAMPO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	66

1 INTRODUÇÃO

Fiker (1997) descreve sobre o surgimento da área de avaliação de imóveis em território brasileiro, que teve início no século XX. A partir de 1923 foram introduzidos novos métodos de avaliação ligados a terrenos, que a partir de 1929 começaram a ser sistematicamente aplicados, houve uma regularização das informações obtidas até o período, introduzindo assim, os métodos científicos na Engenharia de Avaliações.

A Engenharia voltada à avaliação é dotada de conhecimentos técnico-científicos especializados e que são aplicados à avaliação de bens. O Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e o Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, são responsáveis pelas atividades dos profissionais quando relacionados às avaliações de imóveis. Estes profissionais filiados ao CREA e ao CAU, quando graduados, devem ter capacidade para efetuar avaliações de acordo com as normas vigentes NBR 14.653 (ABNT, 2019).

A avaliação imobiliária tem como propósito determinar o valor de um bem, com base em uma apresentação e conseqüente análise de informações relevantes de mercado. Já a depreciação física de um imóvel está relacionada à redução do valor do mesmo, que pode ocorrer devido ao uso do bem, à falta de execução de obras de conservação, manutenção ou de ocorrência de acidentes, que, com o passar dos anos, acaba por desencadear uma deterioração de sua condição física. Desse modo, a depreciação torna-se um fator importante nos procedimentos de análise valorativa de um bem imóvel (PIMENTA, 2011; BRAGA, 2015).

Existem vários métodos de cálculo utilizados na avaliação imobiliária que se destinam a quantificar o coeficiente de depreciação, porém os mesmos apresentam resultados diversos e pouco rigorosos. Para Steiner *et al.* (2008) a engenharia de avaliações – seja para partilhas, heranças, financiamento hipotecário, uso de vendedores e compradores de imóveis, entre outros – é realizada geralmente de forma discrepante, baseada na experiência pessoal de profissionais da área com atividades ligadas a imóveis.

Desta forma, aplicando os métodos de avaliação de bens perante o tempo de utilização e todas as características circunvizinhas aos imóveis, é possível fornecer o valor de venda de um determinado imóvel. Logo, com o propósito de encontrar um resultado mais próximo do valor real do imóvel e levando em consideração a depreciação, neste trabalho serão relacionados os coeficientes de depreciação obtidos através dos cálculos usuais de depreciação e do método desenvolvido por Pimenta (2011), onde são introduzidas as estruturas de custo. Deste modo, espera-se diminuir a subjetividade existente nas características físicas de um imóvel.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Conforme Braulio (2005), o mercado de imóveis é dotado de características únicas e diferentes. Isso faz com que a avaliação de determinado bem seja propensa a erros, pois muitos valores finais são estimados baseados na opinião pessoal de cada avaliador e em suas experiências com o mercado imobiliário. A avaliação pode não ser realizada com exatidão, porém, como é uma ciência que busca determinar o valor de algo, ela é capaz de ser altamente precisa. Os imóveis apresentam características peculiares, tornando-se únicos, pois, por mais parecidos que possam ser, haverá sempre alguma particularidade entre eles – seja a localização, infraestrutura, vizinhança, entre outros. Os modelos e métodos de avaliação geralmente utilizados para os cálculos correspondentes resultam em erros, pois não trabalham com a complexidade de fatores que esse mercado contém (MENDONÇA; MEDRANO; SACHSIDA, 2011).

Com o intuito de contornar as discrepâncias relacionadas ao valor final de um imóvel, nota-se a existência de diversas discussões teóricas e pesquisas acadêmicas sobre a obtenção do preço final dos imóveis (CRUZ *et al.* 2011). Desta forma, para obter dados que reflitam e cheguem mais próximo da realidade, há a necessidade da aplicação de metodologias científicas que proporcionem maior objetividade. O estudo apresentado neste trabalho tem como finalidade comparar os modelos tradicionalmente usados no cálculo de depreciação com um modelo melhorado proposto por Pimenta (2011), onde são introduzidos parâmetros que atualmente não são considerados.

1.2 JUSTIFICATIVA

Antigamente, segundo Braulio (2005), as avaliações feitas no âmbito imobiliário possuíam nível de rigor do tipo expedito, portanto a avaliação era feita de forma subjetiva, em que para se obter o valor final do imóvel não constavam processos matemáticos que suportassem o resultado.

Logo, apesar dos avanços relacionados à avaliação de imóveis, a área ainda possui alguma subjetividade. As bases de formação daqueles que realizam atividades na avaliação imobiliária são dessemelhantes e em várias competências pouco concretas. Deste modo, existe uma carência de melhorias nos métodos e modelos usados atualmente ligados a depreciação. Sendo assim, o valor da depreciação física de imóveis acaba por variar nas análises realizadas, resultando em valores finais com inexatidão, ou seja, compostos de erros (PIMENTA, 2011).

Abunahman (1998) afirma que uma parte dos bens públicos e privados é composta de bens imóveis. A partir disso nasce a importância da avaliação, onde o valor obtido será usado como suporte para tomadas de decisões referentes ao uso e disposições destes.

De acordo com as justificativas acima mencionadas, as quais fundamentam a realização deste trabalho e auxiliam em outros estudos na área, afirma-se a necessidade de mais pesquisas no âmbito da avaliação imobiliária, melhorando, aperfeiçoando e desenvolvendo os cálculos, a fim de que as divergências nos valores diminuam e que o valor final se torne cada vez mais próximo da realidade.

Desta maneira, este trabalho se justifica pela análise comparativa e crítica dos resultados obtidos para dois imóveis, onde o coeficiente de depreciação encontrado será resultado dos modelos de cálculo usuais de depreciação e do método proposto por Pimenta (2011). Este novo modelo visa trazer maior rigor à forma como atualmente são depreciados fisicamente os imóveis, contribuindo ainda para a escassa bibliografia existente sobre o tema e podendo servir de ponto de partida para futuros estudos mais aprofundados e que lhe acrescentem potenciais desenvolvimentos. Além disso, este tema pode ser importante na avaliação de investimentos em imóveis, na forma como envelhecem os edifícios e quais os custos associados a este processo.

Assim, este estudo tem a finalidade de descobrir: **São representativos os resultados encontrados na análise comparativa dos métodos atuais usados para calcular o valor final da depreciação e o método utilizado por Pimenta (2011)?**

1.3 OBJETIVO

Neste item serão abordados os objetivos geral e específicos para a realização deste trabalho.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar as influências resultantes da escolha de diferentes métodos de depreciação na avaliação de imóveis.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo principal, foram estipulados os seguintes objetivos específicos:

- a) Caracterizar as variáveis envolvidas no estudo da depreciação dentro do mercado imobiliário;
- b) Investigar a importância da depreciação imobiliária vinculando-a com valores monetários;
- c) Analisar os modelos de cálculos de depreciação utilizados atualmente;
- d) Avaliar as estruturas de custo da construção no modelo proposto por Pimenta;
- e) Comparar e analisar os resultados obtidos entre os modelos usuais e o Método Pimenta, tendo por base um estudo de caso, envolvendo uma edificação nova e outra antiga.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A avaliação de imóveis tem como objetivo a determinação do valor de mercado dos bens e de seus direitos na área imobiliária. Este processo acontece por meio de procedimentos técnicos onde há realização das análises de valor (MARINHO, 2007). Logo, neste capítulo serão apresentadas as principais metodologias de avaliação, ou seja, os métodos comumente utilizados para conceder valor a um bem de acordo com suas características (BRAULIO, 2005).

Sabe-se também que a depreciação é um aspecto importante quando se busca determinar o valor de um bem, por isso, em outro momento serão apontados os tipos de depreciação relacionados ao mercado de imóveis, onde diversos fatores acabam por provocar a perda de interesse, de procura e, portanto, de valor dos mesmos (PIMENTA, 2011).

Como embasamento para o objetivo principal do estudo, tem-se a caracterização dos meios de cálculo de depreciação disponíveis no mercado, onde apresentam aspectos e alterações gráficas no seu desenvolvimento, resultado das muitas variáveis que integram a depreciação (PIMENTA, 2011; MARINHO, 2007).

Assim, a revisão de literatura tem por finalidade apresentar os conceitos, métodos e equações relacionados à avaliação e ao cálculo de depreciação no meio imobiliário, os quais servirão de base para as análises e conclusões a respeito dos resultados.

2.1 MERCADO IMOBILIÁRIO

O mercado imobiliário tem como atribuição a determinação dos preços de imóveis urbanos e rurais, que como os outros mercados, está fundamentado na oferta e demanda (MARINHO, 2007).

Segundo Dantas (1998), o mercado imobiliário é composto por três elementos: os bens levados ao mercado; as partes interessadas em vendê-los (vendedores); e as partes interessadas em adquiri-los (compradores). Além disso, o mesmo pode ser subdividido em várias especialidades, tais como a de apartamentos, de casas e de terrenos.

O autor ainda afirma que em um mercado onde a oferta e a procura encontram-se equilibradas haverá uma concorrência perfeita. Porém, podem ocorrer casos com mercado de concorrência imperfeita, que são enumerados pelo autor:

- monopólio: o mercado torna-se comandado por um único vendedor. Neste caso as pessoas comprariam por preços muito mais altos do que o preço justo que seria praticado em um mercado de concorrência perfeita;

- oligopólio: a oferta é concentrada em um pequeno número de vendedores. É o mais comum de ser encontrado e este caso também possibilita uma alta nos preços dos imóveis;
- monopólio: existe apenas um comprador;
- oligopólio: poucos compradores e muitos vendedores.

Ainda conforme o mesmo autor, um fator importante a se levar em consideração é que em qualquer mercado os acordos entre comprador e vendedor são realizados de acordo com a conveniência de cada um, onde o preço que o comprador paga é o máximo que estaria disposto a pagar e o vendedor possui um preço mínimo que estaria disposto a vender (DANTAS, 1998).

Conforme já visto, os imóveis são bens economicamente únicos, possuindo atributos especiais ligados a sua heterogeneidade, o que os torna insubstituíveis. Ainda, o mercado imobiliário pode ser considerado como altamente volátil, uma vez que se constitui como um sistema interdependente onde atuam diversos agentes não coordenados simultaneamente, entre eles, proprietários de imóveis, imobiliárias, construtores, agentes financeiros, entre outros. Portanto, há uma grande variação/flexibilização dos preços (GONZÁLEZ; FORMOSO, 2000).

De acordo com a NBR 14.653-1 (ABNT, 2019) a Engenharia de Avaliações voltada à avaliação de bens, de seus frutos e direitos é dita como uma análise técnica que detecta valores, custos ou indicadores de viabilidade econômica, para um determinado fim. No campo da avaliação imobiliária, o propósito é estabelecer o valor de mercado dos bens imóveis, ou seja, a quantia mais provável pela qual se negociaria um bem dentro das atuais condições do mercado. No caso do imóvel depreciado, deve-se levar em consideração no valor último do bem a influência da depreciação e o desempenho da edificação ao longo da sua vida útil.

2.2 MÉTODOS PARA AVALIAR O VALOR DE UM BEM, DE SEUS FRUTOS E DIREITOS

Conforme a NBR 14.654-1 (ABNT, 2019), existem diversas maneiras para estabelecer o valor de um imóvel, assim, cada caminho utilizado para avaliar é caracterizado como um método distinto de identificação do valor de mercado. A escolha do método a ser empregado nessa análise depende de diversos fatores, sendo os mais relevantes o fim que se destina a avaliação, a natureza do bem a ser avaliado, o tipo de imóvel e suas características, a existência ou não de mercado e o tipo, se de arrendamento ou venda, em que o imóvel se

encontra inserido. Ou seja, resulta das condições atuais do mercado, do tipo de serviço a que se presta e do grau de precisão que se almeja.

Para a obtenção do valor de mercado deve-se optar, sempre que possível, pelo uso do método comparativo direto de dados de mercado, pois, segundo Moreira (1994), tal procedimento permite a escolha do valor do imóvel considerando as matrizes do mercado imobiliário, ou seja, as diferentes tendências e flutuações do mesmo. Caso se opte por outra metodologia, esta deverá ser fundamentada e ater-se ao estipulado na NBR 14.653-1, tendo o intuito de refletir o comportamento do mercado através de modelos convenientes que suportem racionalmente o convencimento do valor.

2.2.1 Método Comparativo Direto de Dados de mercado

Moreira (1994) define o método comparativo de mercado como o valor de um imóvel resultante de uma comparação dos valores de transações de imóveis assemelhados e comparáveis ao que se deseja avaliar, quanto às suas características intrínsecas e extrínsecas. Esse método solicita a existência de dados atuais que representem estatisticamente o mercado imobiliário ativo para a obtenção de informação correta. Desse modo, caso existam dados suficientes e recentes no mercado de imóveis que consigam ser usados para formá-los estaticamente, qualquer bem pode utilizar desse método para sua avaliação. É fundamental a existência de uma amostra, ou seja, conjunto de dados retirados de uma população para que este método seja aplicado. Através dessa amostra consegue-se comparar os dados de mercado possibilitando, assim, inferir estatisticamente o seu valor.

Segundo a NBR 14.653-1 (ABNT, 2019), quando o método é aplicado na área imobiliária fatores como a natureza do bem, a disponibilidade de dados e suas características e os prazos para a realização da avaliação podem fazer com que a amostra coletada não atenda na íntegra aos pressupostos formais das amostras aleatórias simples, pressupostos esses exigidos pelos modelos de estatística inferencial. Desse modo, a coleta deve ser feita com a maior representatividade possível em relação à população, devendo ser claramente especificadas todas as características dos imóveis que compõem a população pesquisada, tendo como referência as características do imóvel pesquisado. Com o emprego de dados devidamente claros e bem tratados, a aplicação de estatística inferencial – método mais utilizado no Brasil no setor imobiliário – torna-se possível.

2.2.2 Método evolutivo

Para Hochheim (2017) o método evolutivo é uma junção de dois métodos: o comparativo de dados de mercado, onde se determina o valor do terreno; e o de custo de reprodução de benfeitorias, para apropriar o valor do bem já depreciado. Para Fiker (1997), na abordagem evolutiva o valor do imóvel é estipulado de forma indutiva, com base no valor do terreno e onde ainda são considerados todos os componentes ligados ao custo da construção e o preço de venda. Macanhan (2002) afirma que o valor do imóvel é obtido agregando ao valor do terreno os gastos gerais com a execução, como os custos com materiais e mão de obra para a construção, custos com projeto, custos com taxas urbanísticas, além do lucro do promotor. Ou seja, o valor do imóvel é feito a partir da soma entre o terreno e a edificação (BRAGA, 2015). E, de acordo com a NBR 14.653-1 (ABNT, 2019), quando relacionado ao valor de mercado, o fator de comercialização deve ser tido em conta, cujo objetivo é levar em consideração o fato de que o todo é diferente da soma das partes.

2.2.3 Método involutivo

Na abordagem involutiva, antigamente denominada por Método Residual, o valor do imóvel é baseado em um modelo de estudo de viabilidade econômica fundamentado no seu aproveitamento máximo eficiente. Neste modelo é presumido, em um momento posterior, um investimento que seja compatível com as condições próprias do mercado na qual se encontra o imóvel, considerando-se, para o efeito, cenários para a execução e comercialização do projeto (MOREIRA FILHO; FRAINER; MOREIRA, 1993).

O uso deste método é aconselhado quando se tem em vista avaliar o mercado de projetos futuros, ou se pretenda realizar uma mudança de uso, reabilitação ou ampliação da edificação, pois é possível calcular a capacidade construtiva através dos instrumentos de gestão territorial em funcionamento (BRAGA, 2015).

2.2.4 Método da renda

O método da renda define o valor atual de venda de um imóvel baseado nos rendimentos futuros realizados por ele (aluguéis) (HOCHHEIM, 2017).

Segundo o IBAPE (2014), quando se trata de terrenos propensos a benefícios no mercado de locações, o valor do terreno será feito com base na capitalização presente da sua

renda líquida real ou prevista, considerando-se cenários viáveis, possuindo como aspectos fundamentais a determinação do período de capitalização e a taxa de desconto a ser utilizada.

Ou seja, um investidor compra uma propriedade pelo proveito que ele irá lhe conceder, independentemente de ser para seu uso próprio ou pela renda que a propriedade pode lhe dar, através de arrendamentos, por exemplo. Deste modo, o valor da propriedade está relacionado a renda que a mesma irá gerar, sendo o método de renda o caminho de encontrar esse valor atual (MOREIRA, 1994).

2.3 MÉTODO PARA IDENTIFICAR O CUSTO DE UM BEM

O método do custo, também designado por método do custo de reprodução ou método do custo de substituição, baseia-se na estimação do custo de reprodução ou de substituição da propriedade a avaliar, ou seja, é o valor usado para se reproduzir um imóvel tendo em conta os tipos de depreciação. Quando se considera o valor do imóvel sendo executado novamente, na mesma localização, com as mesmas matérias-primas, e levando em consideração a depreciação, o método do custo é denominado abordagem evolutiva. Por outro lado, quando se pretende estimar valores de terrenos para construir ou lotear e obras de reparação, ampliação ou mudança de uso, a abordagem do método do custo passa a ser do tipo involutivo (DALAQUA, 2007).

De acordo com a NBR 14.653-1 (ABNT, 2019), para identificar o custo de um imóvel são recomendados os seguintes métodos:

2.3.1 Método comparativo direto de custo

Para Hochheim (2017), o método comparativo direto de custo utilizado na avaliação de custos se dá por uma amostra gerada a partir de imóveis com projetos similares. Os procedimentos aplicados no método comparativo direto de dados do mercado serão usados para gerar os modelos baseados nessa amostra.

O método comparativo estabelece o valor de forma rápida com dados de elementos assemelhados, constituindo-se em método básico (IBAPE, 2014).

2.3.2 Método da quantificação de custo

A NBR 14.653-1 (ABNT, 2019) refere o método da quantificação de custo à identificação do custo do bem ou de suas partes através de orçamentos sintéticos e analíticos, de acordo com as quantidades de serviços e seus custos diretos e indiretos.

2.4 DEPRECIÇÃO

Segundo Pereira (2013), depreciação é a redução de valor resultante do custo de reprodução ou substituição, devida à deterioração física e/ou obsolescência funcional.

A Norma de Avaliação de Bens, NBR 14.653-1 (ABNT, 2019, p. 4) define depreciação como a diminuição do preço de um bem por mudanças em seu estado ou qualidade, estas mudanças podem ser provocadas por:

Decrepitude: Desgaste de suas partes constitutivas, em consequência de seu envelhecimento natural, em condições normais de utilização e manutenção;
Deterioração: Desgaste de seus componentes em razão de uso ou manutenção inadequado; **Mutilação:** Retirada de sistemas ou componentes originalmente existentes; **Obsolescência:** Superação tecnológica ou funcional (ABNT, 2019, p. 4).

Diante disso, pode-se definir depreciação como a consequente perda do valor econômico ou do preço de um bem que, por desgaste ou perda de capacidade de utilização, teve modificado seu estado e/ou qualidade (GALENDE, 2018).

A depreciação no âmbito contábil define-se como a perda de valor monetário dos elementos que integram o ativo de uma empresa, onde seus principais elementos sujeitos à depreciação são as imobilizações, das quais os imóveis como objeto de estudo se enquadram. A diminuição do preço dos elementos do ativo de uma empresa pode ser relacionada a vários fatores, sendo os mais comuns a utilização sucessiva ao longo do tempo, a obsolescência decorrente da constante inovação, a variação do preço dos ativos nos respectivos mercados, entre outros (PEREIRA, 2013).

Com o passar do tempo, os ativos imobilizados ficam expostos aos vários tipos de depreciação, que serão citados em seguida, sendo que as manutenções dos mesmos não interferem na aplicação da depreciação. A depreciação inicia quando o item do ativo se torna disponível para uso, devendo ser feita mensalmente. E finaliza quando termina o período de vida útil do ativo. Nessa etapa seu valor contábil será igual ao seu valor residual, ou na falta deste, igual a zero. Dessa fase em diante, o bem somente poderá ser depreciado se ocorrer uma

reavaliação e uma análise técnica que determine o seu tempo de vida útil restante. A depreciação não acaba quando o ativo se torna ocioso ou é retirado de uso. Alguns itens do ativo, como terrenos e os bens de natureza cultural devido suas propriedades, não deverão ser depreciados (SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO E DA PREVIDÊNCIA DO PARANÁ, 2018).

No âmbito da avaliação imobiliária, Pereira (2013) menciona que a depreciação pode ser de vários tipos, sendo as principais depreciações relacionadas ao desgaste físico e funcional das edificações.

Ambas as depreciações podem ser classificadas como curáveis, quando o imóvel aceita reparos, sendo economicamente viável esse tratamento, ou incurável, quando isto não acontece. O preço final da benfeitoria será o custo de reprodução, subtraindo-se da depreciação física e/ ou funcional (HOCHHEIM, 2017).

As depreciações existentes nos imóveis resultam em perda de interesse, de comodidade, de procura e conseqüentemente, de valor (IBAPE, 2014).

2.4.1 Depreciação física

De acordo com Figueiredo (2004), a depreciação física se revela pela deterioração dos elementos construtivos resultante do uso e exposição ambiental a que foram submetidos, além da falta de conservação periódica que é recomendada (pinturas, rebocos, danificados, etc.)

Sendo assim, a depreciação física imobiliária está geralmente relacionada ao uso normal da edificação, à ausência de manutenção, à baixa qualidade dos materiais empregados ou a algum acidente sofrido pela edificação. A degradação dos itens construtivos vai ocorrendo ao longo dos anos, de acordo com o uso, função ou utilidade do mesmo na estrutura. Isso faz com que a qualidade de desempenho diminua e conseqüentemente o valor do imóvel também. Esse desgaste deverá ser compatível com o total que seria preciso desembolsar caso a intenção fosse uma reabilitação do imóvel a um nível de habitabilidade igual à condição de novo (PIMENTA, 2011).

2.4.2 Depreciação funcional

A depreciação funcional é a redução do valor de um bem por limitações na capacidade da estrutura para a função a qual foi destinada. Podem ser influenciadas por fatores ligados a inadequação, superação e anulação (HOCHHEIM, 2017).

Segundo o IBAPE (2014), a inadequação é devida a falhas no projeto ou na execução, resultando em inadaptação na finalidade para a qual foi construído. A superação está relacionada ao aparecimento de novas técnicas construtivas ou materiais, podendo ser de âmbito tecnológico ou funcional, gerando o obsolescimento.

O cálculo da depreciação funcional não tem relação com fórmulas matemáticas, podendo ser realizado por levantamento estatístico ou por ponderação de profissional habilitado na área. Isso faz com que seja subjetivo e complexo contabilizar esse tipo de depreciação, pois a funcionalidade é um aspecto que evolui com o tempo. Essa subjetividade faz com que seja difícil contabilizar ou definir um preço da depreciação (PIMENTA, 2011).

2.4.3 Vida Útil de um bem (VU)

Segundo o IBAPE (2014), a vida útil ou referencial de um bem é o período entre a data em que o imóvel foi finalizado até a data que ele deixa de ser utilizado pela necessidade de manutenção.

2.4.4 Idade Real (IR)

Tempo decorrido entre a data de conclusão da edificação até a data de avaliação inserida no laudo NBR 14.653-1 (ABNT, 2019).

2.4.5 Vida Remanescente de um bem (VR)

Período entre a data da avaliação e o fim de sua vida útil. Ou seja, o somatório entre a idade real e a vida remanescente do imóvel é igual a sua vida útil (IBAPE, 2014).

$$VU = IR + VR \quad (1)$$

2.4.6 Valor Residual

É o que um bem vale ao final da sua vida útil, ou no decorrer dela, baseado nos cálculos da depreciação deste (IBAPE, 2014).

2.4.7 Idade aparente

Segundo o IBAPE (2014), a idade aparente é dada pelo avaliador de acordo com as características visuais de projeto e conservação, atribuídas pela sua experiência profissional, sendo orientada apenas pelo parâmetro da idade real da construção, encontrada no “Habite-se”, documento expedido pelos órgãos públicos, sem a existência de métodos ou critérios técnicos para sua determinação. Deste modo, nem sempre a idade real do imóvel está relacionada com sua idade aparente e estado de conservação, pois quando um imóvel é conservado ou passa por reformas, terá uma aparência melhor do que um imóvel que nunca sofreu alteração ao longo de sua vida útil, onde a idade aparente será maior que a real.

2.5 MÉTODOS DE CÁLCULO DE DEPRECIAÇÃO

Galende (2018) afirma que a depreciação traduz o estado de um imóvel durante a vida útil do mesmo. Os métodos para cálculo de depreciação são diversos, considerando inúmeras variáveis, cada uma de acordo com o tipo de depreciação que se deseja avaliar. Quando se trata de depreciação física, há os fatores de tempo e a idade do imóvel. Existem na literatura vários meios para calcular a depreciação, como principais podem ser citados: método da linha reta, método do valor decrescente, método de Kuentzle, Método de Ross, Método de Heidecke e Método de Ross-Heidecke. Assim, estes serão apresentados a seguir.

2.5.1 Método da linha reta

O método de depreciação linear é o mais simples de ser aplicado, pois considera uma parcela uniforme de depreciação a cada ano durante a vida útil do bem. Sua representação gráfica é uma reta. O método fornece o valor atual e depreciado do imóvel de acordo com a sua idade real no momento em que foi avaliado. Seu cálculo quando voltado para a área de imóveis é dado pela seguinte equação (MOREIRA, 2001; HOCHHEIM, 2017):

$$Vi = \left(Vd \times \frac{n - x}{n} \right) + Vr \quad (2)$$

Sendo

$$Vd = Vn - Vr \quad (3)$$

Onde:

Vi – Valor do imóvel na idade x

V_n – Valor do imóvel novo

V_d – Valor depreciável

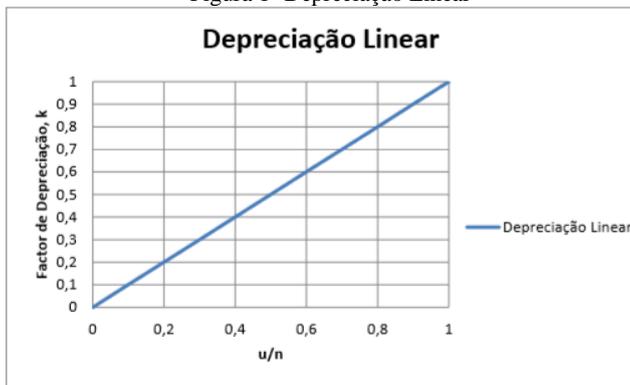
V_r – Valor residual no fim da vida útil

n – Vida útil

x – Idade do imóvel em anos

A vida útil de um bem chega ao fim quando este deixa de desempenhar as funções ao qual foi projetado e construído. A estimativa de vida útil por classe de edificação é apresentada na Tabela 1 abaixo. A Figura 1 representa graficamente o método da linha reta:

Figura 1- Depreciação Linear



Fonte: Pimenta (2011, p. 23).

A Tabela 1 relaciona a classe da edificação, seu tipo, o padrão construtivo, a vida referencial e o valor residual do imóvel em porcentagem.

Tabela 1 - Vida útil e valor residual de benfeitorias.

Classe	Tipo	Padrão	Vida Referencial (anos)	Valor Residual (%)	
Residencial	Barracão	Rústico	5	0	
		Simples	10	0	
	Casa	Rústico	60	20	
		Proletário	60	20	
		Econômico	70	20	
		Simples	70	20	
		Médio	70	20	
		Superior	70	20	
		Fino	60	20	
		Luxo	60	20	
		Apto	Econômico	60	20
			Simples	60	20
	Médio		60	20	
	Comercial	Escritório	Superior	60	20
			Fino	50	20
Luxo			50	20	
Rústico			60	20	
Simples			60	20	
Médio			80	20	
Galpões		Superior	80	20	
		Rústico	20	10	
Coberturas		Simples	20	10	
		Superior	30	10	

Fonte: IBAPE (2014, p. 321).

2.5.2 Método do valor decrescente

Segundo o IBAPE (2014), entre os processos de cálculo de depreciação seja por desgaste ou decrepitude, o mais correto, porém não o mais acertado, é o método do valor decrescente, cujo coeficiente de depreciação é encontrado através da seguinte equação:

$$k = (1 - R)^x \quad (4)$$

Onde:

k – Coeficiente de depreciação

R – Razão de depreciação (recíproca da vida útil)

x – Idade aparente

As razões de depreciação podem ser dos tipos, apresentados na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2- Razões de depreciação.

Tipo	Razão de depreciação	Vida Útil (Anos)
	(R) (%)	
Barracos	4,0	25
Residências proletário rustico a médio comercial	1,5	67
Residências médio superior a luxo	2,0	50
Apartamentos e Escritórios	2,5	40
Armazéns e Industrias	1,5	67
Construções de madeira	4,0	25

Fonte: IBAPE (2014, p.317).

2.5.3 Método de Kuentzle

A representação da depreciação neste método, de acordo com Lopes (2007), se configura como a distribuição ao longo da vida da benfeitoria, tal como uma parábola, ocorrendo mais lentamente nos primeiros anos após o fim da construção e crescendo assim que a idade efetiva do edifício se aproxima da vida útil do mesmo, o que é compatível com o desgaste progressivo das peças de uma edificação. De acordo com o IBAPE (2014) o método se representa pela seguinte equação:

$$k = \frac{n^2 - x^2}{n^2} \quad (5)$$

Onde:

k – Coeficiente de depreciação

n – Vida útil

x – Idade da benfeitoria no momento da avaliação

2.5.4 Método de Heidecke

O método de Heidecke obedece aos princípios básicos ligados à depreciação, onde os gastos com manutenções não recuperam a perda de valor dos imóveis. As recuperações feitas podem apenas aumentar a durabilidade. Um bem conservado terá uma depreciação regular, diferente de um bem não conservado, onde a depreciação ocorrerá mais rapidamente. De acordo com esses princípios, a tabela abaixo define cinco categorias de estado de conservação com quatro categorias intermediárias, onde cada uma possui um coeficiente próprio (IBAPE, 2014).

Caso o imóvel apresente mais de um estado de conservação, deve-se realizar a média dos coeficientes α . O coeficiente de depreciação é dado pela seguinte equação:

$$k = 1 - \alpha \quad (6)$$

Onde:

k – Coeficiente de depreciação

α – Coeficiente referente ao estado de conservação (%)

Deste modo, para o cálculo do valor depreciado, deve-se retirar a parcela do coeficiente de depreciação do inteiro, representado por 1.

Tabela 3 - Estados de conservação segundo Heidecke

Estados	Condições físicas	Classificação Normal	Coeficiente α %
1	Novo	Ótimo – 0	0,00
1,5	Não sofreu nem necessita reparos	Muito bom – MB	0,32
2	Regular	Bom – B	2,52
2,5	Requer reparos pequenos	Intermediário – I	8,09
3		Regular – R	18,10
3,5	Requer reparações simples	Deficiente – D	33,20
4		Mau – M	52,60
4,5	Requer reparações importantes	Muito Mau – MM	75,20
5	Sem valor = valor de demolição	Demolição – DM	100,00

Fonte: IBAPE (2014, p.319).

A tabela 3 relaciona as condições físicas dos imóveis, sua classificação normal e seu respectivo coeficiente em porcentagem.

2.5.5 Método de Ross

Conforme o IBAPE (2014), Ross fez a associação entre dois métodos que dependem exclusivamente da idade de um bem, o método da linha reta e da parábola de Kuentzle, e desenvolveu a partir disso o método de Ross. Ou seja, o método elaborado encontra-se em uma posição intermediária entre a linha reta e a parábola. O coeficiente de depreciação segue a equação 7:

$$k = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{x}{n} + \frac{x^2}{n^2} \right) \quad (7)$$

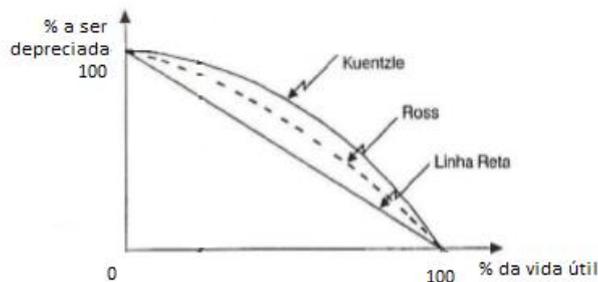
Onde:

k – Coeficiente de depreciação

x – Idade atual do imóvel

n – Vida útil

Figura 2- Gráfico de comparação entre o método de depreciação linear, Kuentzle e Ross.



Fonte: Hochheim (2017, p.133).

Na figura 2 se apresenta graficamente uma comparação entre os três métodos, o linear através da reta, o exponencial pela parábola e o de Ross como média entre eles.

2.5.6 Método de depreciação de Ross-Heidecke

O método de depreciação de Ross-Heidecke usa de uma nova variável para melhorar o modelo de depreciação de Ross, tornando-se um método misto, pois, além da idade efetiva do imóvel e da vida útil, foi acrescentado o estado de conservação (FIGUEIREDO, 2004).

Para Hochheim (2017), esse método agrupa em uma tabela os fatores mais relevantes para avaliar um imóvel, como o seu estado, a vida útil e a idade. A tabela 1 já

mencionada acima, contém os fatores de depreciação física, em relação ao estado de conservação que foram calculados a partir da seguinte equação:

$$k = \frac{1}{2} \times \left[\frac{x}{n} + \left(\frac{x}{n} \right)^2 \right] + \left[1 - \frac{1}{2} \left[\frac{x}{n} + \left(\frac{x}{n} \right)^2 \right] \right] \times C \quad (8)$$

Onde:

k – Coeficiente de depreciação física

n – Vida útil

x – Idade efetiva do imóvel

C – Estado de Conservação

O fator k relaciona a depreciação em função da idade relativa e do estado de conservação. Então, determina-se o valor da depreciação como:

$$Depreciação = (Vn - Vr) \times \left(\frac{k}{100} \right) \quad (9)$$

Onde:

Vn – Valor do imóvel novo = custo de reprodução

Vr – Valor residual

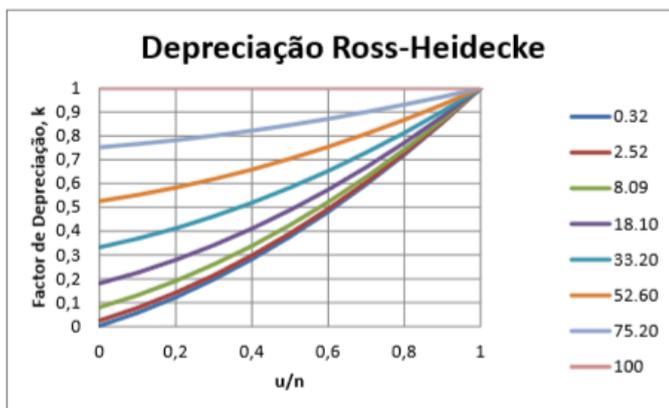
Sendo a diferença entre o valor do imóvel novo e o valor residual, este, é encontrado através da Tabela 1 (p.28), o custo ou o valor depreciado, conforme já referido na equação 3.

O custo de reedição da benfeitoria (valor depreciado) é:

$$Custo\ de\ reedição = Vn - Depreciação \quad (10)$$

Segundo Moreira (1994) fica a critério do profissional avaliador fiscalizar o aparecimento de outros fatores que possam aumentar ou reduzir a depreciação.

Figura 3 - Curvas de depreciação para os diferentes estados de conservação.



Fonte: Pimenta (2011, p.29).

De acordo com a figura 3 acima, dependendo do valor de conservação inserido, o gráfico altera, ou seja, para cada estado de conservação há uma curva de depreciação.

2.6 MÉTODO PIMENTA

Tendo o propósito de criar um processo que resulte em um valor final mais fiel, Pimenta (2011), elabora um método melhorado para a determinação da depreciação de imóveis. Assim, o coeficiente de depreciação encontrado é mais próximo do valor real, resultando em uma avaliação de depreciação mais rigorosa e melhor. Como já mencionado, os imóveis são dotados de características únicas, devendo levar em consideração vários aspectos e variáveis quando calculado, o que acaba sendo levado em conta pelo autor neste método. A partir desse ponto, o método proposto pelo autor, será referenciado como **Método Pimenta**, afim de facilitar a compreensão do texto.

Conforme o autor supracitado, no Método Pimenta, cada elemento da construção tem uma importância diferente, ou seja, uma danificação estrutural tem automaticamente mais relevância do que se ocorresse em um revestimento, pois há diferença de peso de cada uma dessas etapas no valor global de um imóvel. Desse modo, os pesos são diferentes quando voltados à depreciação, podendo ser esta, maior também. Em resumo, o método quantifica a depreciação das diferentes etapas de construção, o que não é levado em conta nos modelos matemáticos de depreciação utilizados atualmente.

Para elaboração do método, o autor utiliza uma estrutura de custo de construção desenvolvida por Bezelga (1984), conforme ANEXO A. A tabela relaciona a porcentagem de custo dos diferentes elementos construtivos em relação ao custo total da construção.

Através da tabela foi viável associar as estruturas de custo à depreciação física de imóveis de forma mais detalhada, sendo estabelecidos critérios tanto para o valor final da depreciação física dos vários elementos da construção quanto para seu valor global. É desse modo que Pimenta (2011) contribuiu para a área de depreciação física dos imóveis, onde neste trabalho terá seu método comparado com os demais métodos usualmente utilizados.

Para se chegar ao valor final do coeficiente de depreciação, o Método Pimenta utiliza uma outra tabela (Tabela 4) que traz as variáveis detalhadas a serem consideradas nesse método.

Tabela 4 - Estrutura tipo da determinação da depreciação física.

Elementos de construção	Porcentagem do custo do elemento	Vida Útil (anos)	Idade Atual (anos)	Idade em % de vida útil	Estado de conservação	k	Fator de depreciação global
Elemento 1	E1	VU1	IA1	IVU1	EC1	k1	
Elemento 2	E2	VU2	IA2	IVU2	EC2	k2	
Elemento 3	E3	VU3	IA3	IVU3	EC3	k3	kG
Elemento 4	E4	VU4	IA4	IVU4	EC4	k4	
Elemento i	Ei	VUi	IAi	IVUi	ECi	ki	

Fonte: Adaptado de Pimenta (2011, p.39).

Para melhor entendimento, a seguir serão explicados como determinar cada coluna desta tabela com base nos conceitos apresentados por Pimenta (2011). Na primeira coluna constam os elementos de cada etapa da construção, como fundação, vãos exteriores, pintura entre outros. Na segunda coluna tem-se a porcentagem de custo que cada elemento considerado tem em relação ao valor global do imóvel em estudo. Ambas primeiras colunas no Método Pimenta têm como base a tabela de Bezelga (1984), apresentada no Anexo A deste trabalho. Neste estudo não será adotada a mesma tabela utilizada por Pimenta (2011), optando-se, então, por escolher uma referência nacional e mais atualizada, que será apresentada no Capítulo 3.

Na terceira coluna da Tabela 4 é apresentada a vida útil de cada elemento de construção. Pimenta (2011) adotou valores baseado apenas em conhecimentos gerais da engenharia civil, uma vez que sua determinação rigorosa requer uma análise e um estudo mais aprofundados. O mesmo será feito neste trabalho, uma vez que o objetivo desta pesquisa não é discorrer e estudar sobre vida útil.

Ainda, na quarta coluna insere-se em anos a idade atual de cada elemento, podendo resultar em idades diferentes, já que o imóvel pode sofrer com operações como manutenção, reabilitação ou beneficiação. O que afeta a idade atual de cada elemento.

A coluna seguinte – Idade em % de vida útil – é a relação entre a idade atual e a vida útil de cada elemento da construção, resultando na porcentagem de vida alcançada até o dia da avaliação/depreciação, e é dada pela seguinte equação:

$$IVU_i = \frac{IA_i}{VU_i} \times 100 \quad (11)$$

Onde:

IA_i – Idade atual da etapa construtiva

VU_i – Vida útil da etapa construtiva

A coluna correspondente ao estado de conservação é obtida com base em uma escala de 1 a 5, onde 1 representa um estado de conservação **novo** e 5 corresponde a **sem valor**, conforme Tabela 3 (p. 30) (PIMENTA,2011).

Na coluna onde é determinado o valor do fator de depreciação k , o autor supracitado utiliza a equação 8 do modelo de Ross Heidecke, esta deve ser usada para cada elemento. A fim de melhor associar cada termo com os apresentados na Tabela 4 (p. 34), a equação 8 reescrita é apresentada a seguir:

$$k_i = \frac{1}{2} \times \left[\frac{IA_i}{VU_i} + \left(\frac{IA_i}{VU_i} \right)^2 \right] + \left[1 - \frac{1}{2} \left[\frac{IA_i}{VU_i} + \left(\frac{IA_i}{VU_i} \right)^2 \right] \right] \times EC_i \quad (12)$$

Onde:

IA_i – Idade atual (em anos) do elemento i ;

VU_i – Vida útil (em anos) do elemento i ;

EC_i – Estado de conservação (em %) do elemento i ;

O valor de EC_i é definido através da Tabela 3 (p. 30).

Ao fim de todos os coeficientes calculados, cada um relacionado ao seu elemento construtivo, será encontrado o fator de depreciação global onde será utilizado o somatório da multiplicação do fator de depreciação pela porcentagem de custo de cada elemento, de acordo com a equação:

$$k_G = \sum_{i=1}^j [k_i \times E_i] \quad (13)$$

Onde:

i – Elemento objeto da depreciação;

j – Número de elementos objetos de depreciação;

k_i – Fator de depreciação física do elemento i ;

E_i – Porcentagem do custo do elemento i ;

Após a determinação do fator de depreciação global k_G , será definido o valor do imóvel no seu estado físico atual, de acordo com a seguinte equação:

$$V_{EFA} = V_r + (V_i - V_r) \times (1 - k_G) \quad (14)$$

Onde:

V_{EFA} – Valor no estado físico atual;

V_i – Valor inicial do imóvel;

V_r – Valor residual do imóvel;

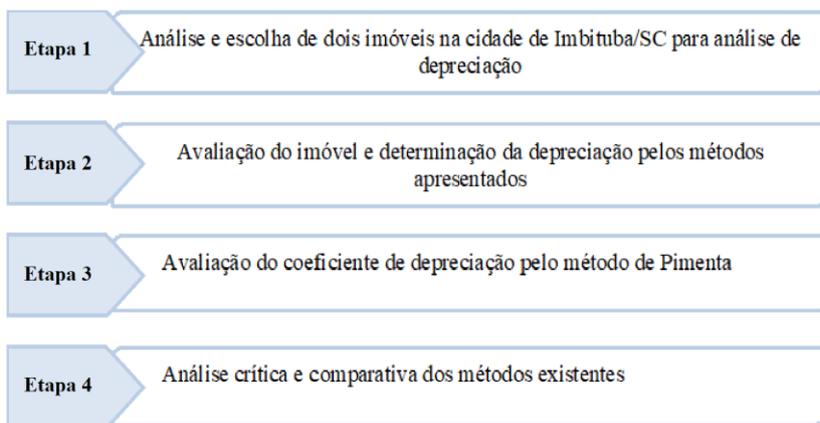
k_G – Fator de depreciação global.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa se classifica como uma *pesquisa descritiva exploratória*, uma vez que o investigador busca familiarização com o tema a fim de contribuir no estudo de depreciação residencial e por considerar fatores conhecidos que influenciam nos resultados. Ainda, a pesquisa também é *bibliográfica*, já que foi feita a revisão bibliográfica para embasar o estudo (GIL, 2010).

Para o desenvolvimento desse trabalho e para esclarecer o objetivo proposto, faz-se necessário dividir o mesmo em etapas, a fim de desenvolver ao final uma análise comparativa e crítica entre os coeficientes de depreciação calculados para cada método.

Figura 4 - Etapas para o desenvolvimento do estudo.



Fonte: Autora (2019).

3.1.1 Etapa 1

Na primeira etapa foram escolhidos os dois imóveis que serviram como base de estudo para as próximas etapas. O objetivo foi comparar o resultado dos coeficientes de depreciação envolvendo um imóvel mais novo e outro mais antigo, se seriam encontradas discrepâncias nesses valores em relação ao estado de conservação e nas variáveis analisadas em cada método ou se haveria uma relação entre eles. Após uma análise visual, se deu a escolha dos dois imóveis base do estudo, com isso, foi realizado planejamento e preparação do estudo de caso, seguido de uma recolha de dados em campo para validar a escolha.

Logo, para a concretização dos objetivos propostos, foi realizado um levantamento de dados de dois imóveis localizados dentro de um mesmo raio, porém, como já mencionado,

sendo uma construção mais recente e outra mais antiga. Assim, foram escolhidas duas residências unifamiliares térreas, ambas localizadas na cidade de Imbituba, no bairro Centro, possuindo área construída e área de terreno similares.

Os dados foram recolhidos com base no formulário apresentado no Apêndice A, ao final do trabalho. Esses dados são informações a respeito do tipo de imóvel, localização, área de terreno, área construída, época de construção, obras de reabilitação/ manutenção e fotos relacionadas às etapas construtivas, como vãos internos e externos, pintura, alvenaria, entre outras.

3.1.2 Etapa 2

Dentre os métodos de cálculo de coeficientes de depreciação apresentados no capítulo 2, foram adotados três deles para a realização deste trabalho: o **método de Heidecke**, o **método de Ross** e o **método de Ross-Heidecke**, exemplificados respectivamente nos itens 2.5.4, 2.5.5 e 2.5.6. Assim, a partir das informações coletadas na etapa 1, e com base nas equações já apresentadas, foi possível determinar a depreciação para cada um dos métodos citados, sendo aplicados em ambos os imóveis.

3.1.3 Etapa 3

Após o cálculo dos coeficientes de depreciação pelos métodos usuais para os dois imóveis, foi realizado o cálculo pelo método de Pimenta, apresentado no item 2.6, onde foram relacionados os elementos construtivos dos imóveis, a porcentagem de custo equivalente, a vida útil, idade atual das duas construções, idade em porcentagem de vida útil, o estado de conservação de cada elemento construtivo e seus devidos coeficientes de depreciação. Posteriormente a isso, através da equação 13, foi determinado o fator de depreciação global de cada edificação.

As estruturas de custo na qual se baseou o Método de Pimenta se encontram desatualizadas, por este motivo, no estudo de caso foi utilizada a tabela de estrutura de custo retirada da Revista Construção e Mercado (2006, *apud* ANTES, 2015), conforme tabela 5. Logo, os elementos construtivos analisados se basearam na mesma tabela. Ainda, os percentuais desta tabela são uma estimativa, sendo obtidos através de um estudo com obras similares. Com a atribuição dos custos estimados por etapas de obra, pode-se ver a representatividade e a importância de cada etapa no custo geral.

Tabela 5- Estrutura de Custo por etapa de obra

ETAPAS CONSTRUTIVAS	HABITACIONAL					COMERCIAL			INDUSTRIAL
	RESIDENCIAL			PRÉDIO COM ELEVADOR	PRÉDIO SEM ELEVADOR	PRÉDIO COM ELEVADOR	PRÉDIO SEM ELEVADOR		GALPÃO
	Fino (1)	Médio (2)	Popular (3)	Fino (4)	Médio (5)	Popular (6)	Fino (7)	Médio (8)	Médio (9)
Serviços Preliminares	2,5 a 3,5	2,5 a 4,0	0,5 a 1,0	0,5 1,0	0,5 a 1,0	1,0 1 2,0	0,0 a 0,5	0,5 a 1,0	1,0 a 2,0
Movimento de Terra	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0	0,0 a 1,0
Fundações especiais	-	-	-	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0	3,0 a 4,0	3,0 a 4,3	3,0 a 4,0	4,0 a 5,0
Infra-estrutura	6,5 a 7,0	3,0 a 3,5	2,5 a 4,5	1,5 a 2,0	3,0 a 3,5	4,0 a 4,5	2,5 a 3,0	4,5 a 5,5	3,5 a 4,5
Superestrutura	17,0 a 20,0	12,0 a 16,5	9,5 a 12,0	26,0 a 32,0	28,0 a 35,0	21,0 a 26,0	25,0 a 30,0	24,0 a 29,0	8,0 a 10,5
Vedação	6,0 a 10,0	7,0 a 11,0	9,0 a 16,0	2,5 a 3,5	6,0 a 12,0	10,0 a 17,0	2,5 a 3,5	4,5 a 7,0	2,0 a 3,5
Esquadrias	2,0 a 4,0	6,5 a 12,0	9,0 a 15,0	6,5 a 12,0	4,5 a 8,0	8,0 a 14,0	6,0 a 12,0	7,0 a 13,0	12,0 a 23,0
Cobertura	0,0 a 0,5	3,0 a 6,5	8,0 a 16,0	-	0,5 a 1,5	-	-	-	20,0 a 30,0
Instalações Hidráulicas	11,0 a 13,0	12,0 a 14,0	11,5 a 12,5	11,5 a 13,5	11,0 a 13,0	10,0 a 11,0	10,0 a 11,0	8,0 a 9,0	5,0 a 6,0
Instalações Elétricas	4,0 a 5,0	4,0 a 5,0	4,0 a 5,0	5,0 a 6,0	4,0 a 5,0	4,0 a 5,0	4,0 a 5,0	4,0 a 5,0	5,0 a 6,0
Impermeabilização e Isolação térmica	10,0 a 13,0	0,5 a 1,0	0,5 a 1,0	1,0 a 2,0	1,0 a 1,5	5,0 a 7,0	1,5 a 2,0	4,5 a 5,5	1,0 a 1,5
Revestimento (pisos, paredes e forros)	17,0 a 23,0	25,0 a 31,0	23,0 a 32,0	13,5 a 17,5	22,0 a 28,0	17,0 a 24,0	12,0 a 17,0	20,0 a 31,0	8,0 a 11,0
Vidros	3,5 a 6,5	0,5 a 1,0	1,0 a 2,0	2,0 a 4,0	0,5 a 1,0	0,5 a 1,0	3,0 a 5,5	1,5 a 3,0	0,0 a 0,5
Pintura	4,5 a 6,5	6,5 a 8,5	4,0 a 5,0	3,5 a 4,5	5,5 a 7,5	4,5 a 6,0	7,0 a 10,5	7,0 a 9,0	6,0 a 9,0

Fonte: Adaptado de Revista Construção e Mercado (2006, *apud* ANTES, 2015).

Através da NBR 12.721 (ABNT, 2006), em seu item 8.2, pode-se classificar os imóveis em análise como tipo residencial unifamiliar com padrão baixo, ou popular. Assim, através da tabela 5 apresentada anteriormente, obtém-se então a estrutura de custo correspondente ao imóvel em estudo. Como o valor de referência apresentado é um intervalo, adotou-se o valor intermediário para cada etapa construtiva. Assim, chega-se aos valores para a porcentagem de custo equivalente, conforme a Tabela 6, apresentada a seguir, que serão adotados para os cálculos.

Tabela 6 - Intervalos de porcentagem do custo do elemento por etapa construtiva.

Etapas construtivas	Intervalo de porcentagem do custo do elemento	Porcentagem do custo do elemento adotados
Serviços Preliminares	0,5 a 1,0	0,5
Movimento de Terra	0,0 a 1,0	0,5
Infra-estrutura	2,5 a 4,5	3,5
Superestrutura	9,5 a 12,0	10,5
Vedação	9,0 a 16,0	12
Esquadrias	9,0 a 15,0	13
Cobertura	8,0 a 16,0	11,5
Instalações Hidráulicas	11,5 a 12,5	12
Instalações Elétricas	4,0 a 5,0	4,5
Impermeabilização e Isolação térmica	0,5 a 1,0	0,5
Revestimento (pisos, paredes e forros)	23,0 a 32,0	26,5
Vidros	1,0 a 2,0	1,5
Pintura	4,0 a 5,0	4,5

Fonte: Autora (2019).

Após ser relacionada a estrutura de custo ao tipo de imóvel em estudo, segue-se para o período de vida útil de cada elemento construtivo. A definição do período de vida é baseada na durabilidade dos materiais que compõem os elementos, nas condições em que exercem suas funções. Por não ser objeto de estudo dessa pesquisa, os valores a serem utilizados como vida útil foram adquiridos através da tabela C.6 da NBR 15.575-1 (ABNT,2013), que traz a informação de Vida Útil de Projeto, e também da tabela de período de vida útil estabelecida por Pimenta (2011). Como as etapas construtivas a serem analisadas não eram todas iguais as apresentadas em ambas as tabelas, em alguns casos foi estipulado um valor médio a ser adotado. Assim, a Tabela 7 apresenta os valores adotados para vida útil no cálculo de depreciação de imóveis pelo Método Pimenta.

Tabela 7 - Período de vida útil.

Etapas construtivas	Vida Útil (anos)
Serviços Preliminares	250
Movimento de Terra	250
Infra-estrutura	62,5
Superestrutura	62,5
Vedação	40
Esquadrias	20
Cobertura	30
Instalações Hidráulicas	30
Instalações Elétricas	30
Impermeabilização e Isolação térmica	30
Revestimento (pisos, paredes e forros)	25
Vidros	40
Pintura	8

Fonte: Autora (2019).

O estado de conservação tem um peso significativo no resultado final. Deste modo, é importante que se tenha uma análise criteriosa do imóvel, para que não se utilize valores incoerentes, resultando em alterações no valor final da depreciação física. Para garantir a definição do estado de conservação das etapas construtivas, foi feita uma inspeção visual dos imóveis, da qual foram elaborados os registros fotográficos.

3.1.4 Etapa 4

Deste modo, cada método de cálculo para depreciação resultou em um coeficiente de depreciação. Para analisar o comportamento destes dados para cada imóvel e verificar se há influência do método adotado em relação à idade atual da edificação, todos os resultados serão agrupados em um gráfico para auxiliar nas comparações e análises das possíveis variações, concluindo o objetivo final proposto.

Com isso, foi possível relacionar os coeficientes encontrados para o imóvel antigo e para o imóvel novo, de modo que a análise das possíveis diferenças de valor discuta sobre os motivos das discrepâncias, qual sua importância, o rigor dos resultados, entre outros aspectos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos para os métodos informados no capítulo 3. Os resultados serão separados primeiramente por residência e em seguida serão compilados juntamente para melhor análise.

4.1 MORADIA UNIFAMILIAR – ESTADO NOVO

O imóvel em estudo é uma moradia unifamiliar, construída em 2015, sendo de um pavimento, com terreno de 375 m², e área construída de 82 m². Situa-se em uma zona urbanizada, em Imbituba.

As fundações são em sapatas isoladas ligadas por vigas de fundação. A estrutura é constituída de concreto armado e as paredes em alvenaria de tijolos. A laje é pré-moldada de concreto armado. A cobertura é apoiada em uma estrutura de madeira e a telha é do tipo portuguesa, apoiada em ripado de madeira maciça. O revestimento exterior e interior das paredes é constituído por reboco e acabamento de tinta acrílica fosca. A cozinha e o banheiro possuem revestimento cerâmico.

O imóvel em estudo foi construído em 2015 e desde então não foi realizada nenhuma reforma ou manutenção, sendo assim, todas as etapas construtivas têm a idade de 4 anos.

4.1.1 Método de Pimenta

O cálculo de depreciação para o método Pimenta foi realizado com base nos preceitos levantados no referencial teórico e os dados de referência apresentados especificamente no item 3.1.3.

4.1.1.1 Estado de Conservação

O estado de conservação, conforme visto, tem um peso significativo no resultado final. Porém, não sendo possível a visualização das etapas construtivas como fundação, estrutura, e parte das instalações, foi estimado o seu estado de conservação com base no período de vida útil e em sua idade atual. Os coeficientes de conservação do imóvel foram determinados de acordo com a Tabela 3, e foram estimados com base na análise visual da residência. Assim,

abaixo estão representadas algumas fotografias representativas do estado de conservação dos elementos analisados.

Figura 4- Estado de conservação da cobertura (interior e exterior).



Fonte: Autora (2019).

Através da Figura 4 é possível perceber que a parte interna da cobertura da edificação está em ótimo estado, a madeira está conservada e o telhado não apresenta infiltrações. A parte externa apresenta telhas em bom estado de conservação, apenas necessitando de limpeza.

Figura 5- Estado de conservação das esquadrias (interior e exterior).



Fonte: Autora (2019).

Na figura 5 as esquadrias, incluindo os vidros apresentam estado de conservação novo, não precisando de reparos.

Figura 6- Estado de conservação do revestimento (interior e exterior).



(a)

(b)

Fonte: Autora (2019).

O revestimento interno e externo do imóvel também se encontra com uma condição física boa, como mostra a imagem 6, porém, a pintura das paredes começa a apresentar manchas em alguns lugares, o que pode ser resolvido com uma demão de tinta.

Figura 7 - Fachada do imóvel em estado novo.



Fonte: Autora (2019).

Figura 8- Item da superestrutura.



Fonte: Autora (2019).

O muro da fachada na figura 7 por outro lado, está com a pintura descascando, devendo haver manutenção. A superestrutura da casa apenas apresenta algumas pequenas fissuras vistas nos pilares da varanda, conforme figura 8.

Além disso, todas as instalações elétricas e hidráulicas estavam em perfeito funcionamento.

Com base nesse levantamento, foi possível determinar o estado de conservação da residência, sendo o resultado apresentado na tabela 8, a seguir.

Tabela 8 – Estado de conservação.

Etapas construtivas	Estado de conservação	Estado de conservação
	(Qualitativo)	%
Serviços Preliminares	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Movimento de Terra	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Infra-estrutura	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Superestrutura	Regular	2,52
Vedação	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Esquadrias	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Cobertura	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Instalações Hidráulicas	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Instalações Elétricas	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32

Impermeabilização e Isolação térmica	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Revestimento (pisos, paredes e forros)	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Vidros	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Pintura	Regular	2,52

Fonte: Autora (2019).

Percebe-se que o estado de conservação da residência foi, em sua grande maioria, o valor de 0,32%, ou seja, não sofreu nem necessita de reparos.

4.1.1.2 Resultados

Após serem inseridos os dados ligados ao período de vida útil, idade atual e estado de conservação na tabela 9 abaixo, são aplicadas as equações de acordo com o item 2.6. Deste modo, a idade em porcentagem de vida útil IVU_i , resulta da Equação 11. O fator de depreciação física k resulta da equação 12.

Tabela 9 - Relação das variáveis por etapa construtiva.

Elementos de construção	Porcentagem do custo do elemento (%)	Vida Útil (anos)	Idade Atual (anos)	Idade em % de vida útil	Estado de conservação	k	Fator de depreciação global
Serviços preliminares	0,5	250	4	1,6	0,32	0,011	
Movimentação de terra	0,5	250	4	1,6	0,32	0,011	
Infra-estrutura	3,5	62,5	4	6,4	0,32	0,037	
Superestrutura	10,5	62,5	4	6,4	2,52	0,058	
Vedação	12	40	4	10	0,32	0,058	
Esquadrias	13	20	4	20	0,32	0,123	
Cobertura	11,5	30	4	13,33	0,32	0,079	
Instalações hidráulicas	12	30	4	13,33	0,32	0,079	0,103
Instalações elétricas	4,5	30	4	13,33	0,32	0,079	
Impermeabilização e Isolação térmica	0,5	30	4	13,33	0,32	0,079	
Revestimento	26,5	25	4	1,6	0,32	0,096	
Vidros	12	40	4	10	0,32	0,058	
Pintura	4,5	8	4	50	2,52	0,391	

Fonte: Autora (2019).

Após ser encontrado o fator de depreciação para cada etapa construtiva, é possível encontrar o fator de depreciação global do imóvel através da equação 13, resultado este descrito na tabela acima.

Como última etapa já mencionada, é preciso determinar o valor do imóvel em seu estado físico, através da equação 14. Nessa equação o valor residual do imóvel é uma variável. Esse valor encontra-se na Tabela 1 (p. 28), onde caracteriza o imóvel como classe residencial, tipo casa, com padrão construtivo simples e que resulta em um valor residual de 20%.

Assim tem-se:

$$V_{EFA} = 0,20_r + (Vi - 0,20_r) \times (1 - 0,103) = 0,918 \times Vi \quad (15)$$

Deste modo, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 91,8 % do seu estado inicial. O resultado foi apresentado em função do valor inicial do imóvel pelo fato de não ter existido um uma avaliação que permitisse determinar qual o valor inicial do imóvel em estudo.

Para que haja uma comparação entre o método de Pimenta e os demais métodos de depreciação atuais, tem-se abaixo o cálculo da depreciação física e do valor no estado físico atual do imóvel em estudo, de acordo com os métodos adotados, como mencionado no capítulo 3.

4.1.2 Método de Heidecke

O imóvel se enquadra entre novo e regular para o estado de conservação, deste modo, tem-se o seguinte coeficiente.

$$Média = \frac{0,32 + 2,52}{2} = 1,42\% \quad (16)$$

$$K = 1 - 0,0142 = 0,986 \quad (17)$$

$$V_{EFA} = 0,989 \times Vi \quad (18)$$

Ou seja, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 98,9 % do seu estado inicial.

4.1.3 Método de Ross

De acordo com a equação 7, o imóvel em estudo resulta no seguinte coeficiente de depreciação.

$$K = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{4}{70} + \frac{4^2}{70^2} \right) = 0,970 \quad (19)$$

$$V_{EFA} = 0,976 \times Vi \quad (20)$$

Por este método, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 97,6 % do seu estado inicial.

4.1.4 Método de Ross- Heidecke

De acordo com a equação 5, o imóvel em estudo resulta no seguinte coeficiente de depreciação.

$$K = \frac{1}{2} \times \left[\frac{4}{70} + \left(\frac{4}{70} \right)^2 \right] + \left[1 - \frac{1}{2} \left[\frac{4}{70} + \left(\frac{4}{70} \right)^2 \right] \right] \times 1,42 = 0,044 \quad (21)$$

$$V_{EFA} = 0,964 \times Vi \quad (22)$$

Neste caso, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 96,4 % do seu estado inicial.

4.2 MORADIA UNIFAMILIAR – ESTADO VELHO

O imóvel em estudo é uma moradia unifamiliar, construída em 1994, sendo de um pavimento, com área de terreno de 375 m², e área construída de 85 m². Situa-se em uma zona urbanizada, em Imbituba.

As fundações são em sapatas isoladas ligadas por vigas de fundação. A estrutura é constituída de concreto armado e as paredes em alvenaria de tijolos. A laje é pré-moldada de concreto armado. A cobertura é apoiada em uma estrutura de madeira e a telha é do tipo portuguesa, apoiada em ripado de madeira maciça. O revestimento exterior e interior das paredes é constituído por reboco e acabamento de tinta acrílica fosca. A cozinha e o banheiro possuem revestimento cerâmico.

O imóvel em estudo sofreu manutenções com pintura, tanto interna quanto externa; a primeira em 2001, a segunda em 2006 e a mais recente foi no ano de 2017. As esquadrias também sofreram alterações com pintura, alterando seu estado de conservação. Além disso, o piso da residência foi reformado, houve uma colocação piso sobre piso em todos os cômodos da casa em 2017. Deste modo todos os elementos construtivos têm como idade atual 25 anos, porem a etapa da pintura, incluindo esquadrias, tem como idade atual 2 anos e a etapa revestimento, onde se inclui a parte de pisos, tem como idade 2 anos.

4.2.1 Método Pimenta

O cálculo de depreciação para o método Pimenta foi realizado com base nos preceitos levantados no referencial teórico e os dados de referência apresentados especificamente no item 3.1.3.

4.2.1.1 Estado de conservação

O estado de conservação, conforme visto, tem um peso significativo no resultado final. Assim, com base na avaliação feita *in loco* consta-se que nas etapas construtivas como fundação, estrutura, e parte das instalações, não sendo possível a visualização, foi estimado o seu estado de conservação com base no período de vida útil e em sua idade atual. Os coeficientes de conservação do imóvel foram determinados de acordo com a Tabela 3, e foram estimados com base na análise visual da residência. Assim, abaixo estão representadas algumas fotografias representativas do estado de conservação dos elementos.

Figura 9 - Estado de conservação da cobertura (interior e exterior).



(a)

(b)

Fonte: Autora (2019).

Através da Figura 9 é possível perceber que a parte interna cobertura da edificação está em estado regular, as madeiras estão um pouco desgastadas com o tempo, porém ainda em bom estado, o telhado não apresenta infiltração, nem telhas quebradas. A parte externa apresenta telhas em bom estado de conservação, apenas necessitando de limpeza.

Figura 10 - Estado de conservação das esquadrias (interior e exterior).



Fonte: Autora (2019).

Na figura 10 as esquadrias, incluindo os vidros e as aberturas estão regulares e funcionando corretamente, havendo necessidade de troca apenas por questões relacionadas a segurança e a estética.

Figura 11 - Estado de conservação do revestimento (interior e exterior).



Fonte: Autora (2019).

O revestimento interno e externo do imóvel se encontra com uma condição física regular, como mostra a imagem 11, porém, a pintura das paredes, apesar de ter sido realizada

recentemente, se encontra com má cobertura da superfície da tinta, descascando e com manchas em alguns pontos, internos e externos, necessitando de manutenção, incluindo a parte da fachada, conforme figura 12.

Figura 12 - Fachada do imóvel em estado novo.



Fonte: Autora (2019).

Figura 13 - Item da Superestrutura



Fonte: Autora (2019).

A superestrutura da casa apenas apresenta algumas pequenas fissuras vistas nos pilares da varanda e outros pontos da residência, conforme figura 13. Além disso, todas as instalações elétricas e hidráulicas estavam em perfeito funcionamento, porém, devido ao tempo de utilização, é importante que haja uma manutenção das mesmas.

Assim, foi possível determinar o estado de conservação da residência, conforme já visto.

Tabela 10 – Estado de conservação.

Etapas construtivas	Estado de conservação (Qualitativo)	Estado de conservação %
Serviços Preliminares	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Movimento de Terra	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Infra-estrutura	Não sofreu nem necessita de reparos	0,32
Superestrutura	Requer reparos pequenos	8,09
Vedação	Regular	2,52
Esquadrias	Regular	2,52
Cobertura	Regular	2,52
Instalações Hidráulicas	Regular	2,52
Instalações Elétricas	Regular	2,52
Impermeabilização e Isolação térmica	Regular	2,52
Revestimento (pisos, paredes e forros)	Regular	2,52
Vidros	Regular	2,52
Pintura	Requer reparos pequenos	8,09

Fonte: Autora (2019).

Percebe-se que para essa residência o estado de conservação ficou entre 0,32 e 8,09%, ou seja, entre não sofreu nem necessita de reparos, regular e requer pequenos reparos.

4.2.1.2 Resultados

Após serem inseridos os dados ligados ao período de vida útil, idade atual e estado de conservação na tabela 11 abaixo, são aplicadas as equações de acordo com o item 2.6. Deste modo, a idade em porcentagem de vida útil IVU_i , resulta da Equação 11. O fator de depreciação física k resulta da equação 12.

Tabela 11 - Relação das variáveis por etapa construtiva.

Elementos de construção	Porcentagem do custo do elemento (%)	Vida Útil (anos)	Idade Atual (anos)	Idade em % de vida útil	Estado de conservação	k	Fator de depreciação global
Serviços preliminares	0,5	250	25	10	0,32	0,058	
Movimentação de terra	0,5	250	25	10	0,32	0,058	
Infraestrutura	3,5	62,5	25	40	0,32	0,282	
Superestrutura	10,5	62,5	25	40	8,09	0,338	
Vedação	12	40	25	62,5	2,52	0,52	
Esquadrias	13	20	2	10	2,52	0,079	
Cobertura	11,5	30	25	83,3	2,52	0,77	0,428
Instalações hidráulicas	12	30	25	83,3	2,52	0,77	
Instalações elétricas	4,5	30	25	83,3	2,52	0,77	
Impermeabilização e Isolação térmica	0,5	30	25	83,3	2,52	0,77	
Revestimento	26,5	25	2	8	2,52	0,067	
Vidros	12	40	25	62,7	2,52	0,52	
Pintura	4,5	8	2	25	8,09	0,225	

Fonte: Autora (2019).

Após ser encontrado o fator de depreciação para cada etapa construtiva, é possível encontrar o fator de depreciação global do imóvel através da equação 13, resultado este descrito na tabela acima.

Como última etapa já mencionada, é preciso determinar o valor do imóvel em seu estado físico, através da equação 14. Nessa equação o valor residual do imóvel é uma variável, esse valor encontra-se na tabela 1 (p. 28), onde caracteriza o imóvel como classe residencial, tipo casa, com padrão construtivo simples e que resulta em um valor residual de 20%.

Assim tem-se:

$$V_{EFA} = 0,20_r + (Vi - 0,20_r) \times (1 - 0,428) = 0,657 \times Vi \quad (23)$$

Deste modo, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde aproximadamente 66,0 % do seu estado inicial. O resultado foi apresentado em função do valor inicial do imóvel pelo fato de não ter existido uma avaliação que permitisse determinar qual o valor inicial do imóvel em estudo.

Para que haja uma comparação entre o método de Pimenta e os demais métodos de depreciação atuais, tem-se abaixo o cálculo da depreciação física e do valor no estado físico atual do imóvel em estudo, de acordo com os métodos usados atualmente.

4.2.2 Método de Heidecke

O imóvel se enquadra como regular estado de conservação e que necessita de reparações simples, deste modo, temos o seguinte coeficiente.

$$Média = \frac{0,32 + 2,52 + 8,09}{3} = 3,64\% \quad (24)$$

$$K = 1 - 0,0364 = 0,9636 \quad (25)$$

$$V_{EFA} = 0,970 \times Vi \quad (26)$$

Ou seja, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 95,6 % do seu estado inicial.

4.2.3 Método de Ross

De acordo com a equação 7, o imóvel em estudo resulta no seguinte coeficiente de depreciação.

$$K = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{25}{70} + \frac{25^2}{70^2} \right) = 0,758 \quad (27)$$

$$V_{EFA} = 0,806 \times Vi \quad (28)$$

Por este método, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 80,6 % do seu estado inicial.

4.2.4 Método de Ross- Heidecke

De acordo com a equação 5, o imóvel em estudo resulta no seguinte coeficiente de depreciação.

$$K = \frac{1}{2} \times \left[\frac{25}{70} + \left(\frac{25}{70} \right)^2 \right] + \left[1 - \frac{1}{2} \left[\frac{25}{70} + \left(\frac{25}{70} \right)^2 \right] \right] \times 5,465 = 0,284 \quad (29)$$

$$V_{EFA} = 0,772 \times Vi \quad (30)$$

Neste caso, o valor no estado físico atual do imóvel corresponde a 72,2 % do seu estado inicial.

4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

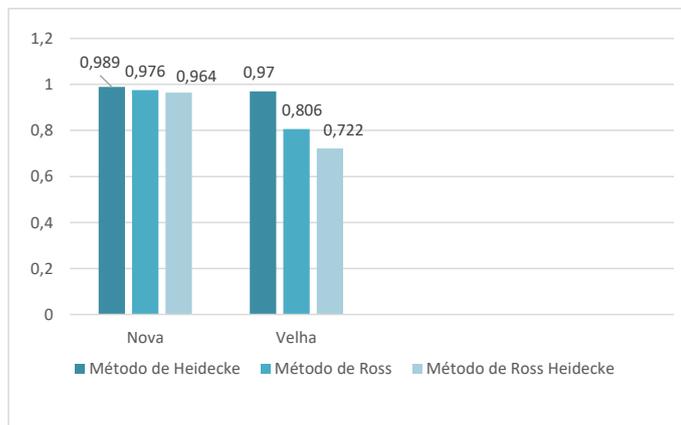
Os resultados apresentados foram compilados em uma única tabela para comparação e análise dos mesmos. Ainda, é possível estabelecer o gráfico apresentado na figura 14, o que facilita a percepção dos resultados obtidos.

Tabela 12 – Compilação dos resultados

Estado da Residência	Método de Heidecke	Método de Ross	Método de Ross Heidecke	Método de Pimenta
Nova	0,989	0,976	0,964	0,918
Velha	0,970	0,806	0,722	0,657

Fonte: Autora (2019).

Figura 14 – Resultados



Fonte: Autora (2019).

Por ter apenas uma amostra para cada idade, não é possível fazer uma análise estatística, assim, será feita apenas uma análise visual dos resultados apresentados na figura 14. Assim, pode-se afirmar que para ambas as residências o Método Heidecke é o que apresentou

o maior fator, ou seja, neste método o valor no estado físico atual dos imóveis é maior se comparado com os outros métodos. E o Método Pimenta é o que apresenta menor fator de depreciação, assim, o valor no estado físico atual dos imóveis é menor em relação aos outros métodos.

O Método Pimenta, por analisar a obra por etapas, acaba considerando melhor a influência do estado de conservação nos cálculos. Assim, por não fazer uso da média deste coeficiente – como nos outros métodos – quanto mais etapas da obra em condições inferiores, menor será o fator de depreciação, e conseqüentemente o valor no estado físico atual do imóvel.

Ainda, percebe-se que os métodos de Ross e Heidecke, não fornecem valores com precisão, pois o Método de Ross leva em consideração apenas a idade e vida útil, e o Método de Heidecke adota somente estado de conservação.

Além disso, pode-se constatar através dos resultados apresentados que o imóvel mais novo teve menor variação de valores entre os métodos utilizados, o fator de depreciação ficou entre os valores 0,989 e 0,918. Já para a residência mais antiga, o valor ficou entre 0,970 e 0,657, apresentando uma grande diferença entre os resultados para os métodos calculados. Destaca-se que neste caso o valor mais discrepante foi o encontrado através do método de Heidecke, porém, isto se deve ao fato de que o método considera apenas a média do coeficiente do estado de conservação da residência.

Logo, com base nos resultados obtidos, é possível afirmar que um imóvel necessita ser analisado em seu todo, considerando o máximo de informações possíveis para obter um resultado mais fiel à realidade.

5 CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho destacou-se a importância da depreciação nos meios de análise valorativa de um bem imóvel. Porém, apesar dos vários métodos para determinar os coeficientes de depreciação, conforme apresentado, a maioria deles considera a opinião e experiência pessoal do profissional, levando muitas vezes a resultados errôneos e equivocados. Isso, associado à falta de pesquisa na parte de depreciação de imóveis, mostra a necessidade de uma contribuição de estudo na área. Logo, este trabalho teve a finalidade de relacionar os métodos atualmente utilizados com um método elaborado por Pimenta (2011), em que se considera – além das informações utilizadas nos outros métodos – a integração da estrutura de custos por etapa da obra. Assim, o trabalho se desenvolveu no intuito de analisar os coeficientes gerados por cada método, e se seriam representativas as diferenças encontradas entre eles.

Para que o objetivo fosse alcançado, foram escolhidos dois imóveis em condições físicas diferentes, porém com características similares, um com um ano de construção mais recente e outro mais antigo. A partir dos dados coletados com seus respectivos moradores e por registros fotográficos, pode-se iniciar os cálculos das depreciações pelos métodos Ross, Heidecke, Ross-Heidecke e Pimenta.

Com os cálculos, foi possível perceber uma variação entre os coeficientes, sendo esta variação maior no imóvel mais antigo. Percebe-se que os métodos de Ross e Heidecke, são incapazes de fornecer valores com precisão, pois enquanto um leva em consideração apenas a idade e vida útil, o outro leva apenas o estado de conservação. Ambos os coeficientes encontrados para os dois imóveis através do cálculo de Ross e Heidecke apresentaram uma porcentagem maior se comparada ao método de Ross-Heidecke e Pimenta. O modelo de Ross Heidecke é mais completo, pois faz a junção das três variáveis, vida útil, idade aparente e o estado de conservação. Este, é analisado de maneira geral, com base em inspeção visual geral da edificação, resultando em um ou uma média dos coeficientes da condição física do imóvel.

Por outro lado, o método elaborado por Pimenta, permitiu analisar a depreciação física de cada imóvel levando em consideração as características físicas das etapas construtivas, tendo como variável todos os elementos da construção. A estrutura de custo permitiu observar o peso de cada elemento no valor total de uma obra, ou seja, permitiu quantificar o peso que determinada depreciação física de um determinado elemento de construção pode ter no valor do imóvel.

Como resultado de uma análise mais precisa, chega-se a resultados mais concretos e aproximados daquilo que se chama depreciação física.

No estudo de caso é possível perceber uma diferença entre os resultados obtidos com os quatro métodos pra cada edificação, principalmente quando se tratando da residência mais antiga. Isto reflete uma grande representatividade quando aplicado a valores finais de valoração da depreciação, ou seja, haverá uma considerável variação quando aplicada ao mercado de preços.

Portanto, conclui-se que uma análise mais técnica envolvendo variáveis para cada etapa construtiva, levando em consideração as estruturas de custo permite obter valores que melhor exprimem a depreciação física.

Deve se levar em consideração que os resultados encontrados não podem ser considerados como padrão no mercado em geral, pois vários fatores influenciam nos resultados. Além de que a aplicação do método de Pimenta requer mais tempo pra ser elaborada, podendo não ser viável em alguns casos. Por outro lado, oferece uma análise mais correta.

Chega-se ao fim deste trabalho em condições de afirmar que a finalidade do objetivo foi cumprida, pois foi possível aplicar os dados dos dois estudos em cada método e analisar as representatividade entre os coeficientes de depreciação.

REFERÊNCIAS

- ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. **Curso básico de engenharia legal e de avaliações**. São Paulo: Pini, 1998.
- ANTES, Laura Huber. **Elaboração de modelo de inexecução de orçamentos por etapa de obra**. 2015. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Maria, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.721**: Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios - Procedimento. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006. 91 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho. Rio de Janeiro, 2013. 60 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-1**: avaliação de bens – parte 1: procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2019. 19 p.
- BRAGA, Francisco Miguel Vicente. **A depreciação dos edifícios na avaliação imobiliária: Proposta de método de cálculo do coeficiente de depreciação**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal 2015.
- BRAULIO, Silvia Neide. **Proposta de uma metodologia para avaliação de imóveis urbanos baseados em métodos estatísticos multivariados**. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- CRUZ, Bruno de Oliveira; FURTADO, Alves Bernardo; MONASTERIO, Leonardo; JÚNIOR, Rodrigues Waldery. **Economia Regional e Urbana: Teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: IPEA, 2011. 406 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_econregionalurbanaa.pdf>. Acesso em: 23 maio 2019.
- DALAQUA, Roberto Ruano. **Aplicação de métodos combinados de avaliação imobiliária na elaboração da planta de valores genéricos**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Ciências e Tecnologia, Ciências Cartográficas, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007.
- DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica**. São Paulo: Pini, 1998.
- FIGUEIREDO, Ruy. **Manual de avaliação imobiliária**. 3 ed. Vislis Editores, Lisboa, 2004.
- FIKER, José. **Avaliação de imóveis urbanos**. 5. ed. São Paulo: Pini, 1997.
- 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. 230 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 2010.

GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf.; FORMOSO, Carlos Torres. **Análise Conceitual das Dificuldades na Determinação de Modelos de Formação de Preços Através da Análise de Regressão**. Engenharia Civil–UM (Universidade do Milho), Portugal, v.8, p 65-75, 2000.

HOCHHEIN, Norberto. **Avaliação de imóveis urbanos: Parte 2**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2017. Apostila de sala de aula. Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

IBAPE/SP (Instituto Brasileiro de Avaliações e perícias de Engenharia de São Paulo). **Engenharia de avaliações**. 2. ed. São Paulo: 2014.

LOPES, José Tarcísio Doubek; ALONSO, Nelson Roberto Pereira. **Avaliação de benfeitorias urbanas**. In: Engenharia de Avaliações / IBAPE SP- Qualidade em perícias e Avaliações. São Paulo: Pini, 2007.

MACANHAN, Vanessa Bawden de Paula. **A Avaliação de Imóveis pelos Métodos Econômico-Financeiros**. 2002. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2002.

MARINHO, Jefferson Luiz Alves. **Proposta de um modelo para avaliação de imóveis urbanos da região de cariri utilizando variáveis sócio-econômicas**. 2007. 81 f. Monografia (Especialização) - Avaliações e Perícias da Engenharia, Faculdade Oswaldo Cruz, Fortaleza, 2007.

MENDONÇA, Mario Jorge; MEDRANO, Luis Alberto; SACHSIDA, Adolfo. **Avaliando o efeito de um choque de política monetária sobre o mercado**. Brasília: Ipea, 2011. 30 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1631.pdf>. Acesso em: 25 maio 2019.

MOREIRA FILHO, Ibá Ilha; FRAINER, José Irany; MOREIRA, Ronaldo Medeiros Ilha. **Avaliações de Bens por Estatística Inferencial e Regressões Múltiplas**. Teoria e Aplicações. 2 ed. Porto Alegre: Avalien, 1993. 95 p.

MOREIRA, Alberto Lélío. **Princípios de Engenharia de Avaliações**. São Paulo: Pini, 1994.

PEREIRA, Antônio José de Souza. **Avaliação imobiliária e a sua relação com a Depreciação dos edifícios**. 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Portugal, 2013.

PIMENTA, José Carrondo. **Propostas de Desenvolvimento dos Modelos Clássicos de Valoração da Depreciação Física na Avaliação Imobiliária**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2011.

SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO E DA PREVIDÊNCIA DO PARANÁ. **Manual dos Procedimentos Contábeis Patrimoniais para Reconhecimento, Mensuração, Evidenciação, Reavaliação, Redução ao Valor Recuperável, Depreciação, Amortização e Exaustão dos Bens Móveis, Bens Imóveis, Ativos de Infraestrutura, Bens do Patrimônio Cultural e Ativos Intangíveis da Administração Direta e Indireta do Poder Executivo do Estado do Paraná**. Curitiba, Paraná, 2018. 155 p.

STEINER, Maria Teresinha Arns; CHARLES, Anselmo Neto; BRAULIO, Silvia Neide; ALVES, Valdir. **Métodos estatísticos multivariados aplicados à engenharia de avaliações**. Revista Gestão e Produção, São Carlos, v. 15, n. 1, p.23-32, jan.-abr. 2008.

ANEXOS

Comentado [GM1]: Isso apaga?

Comentado [B2R1]: Se tem anexo não

ANEXO A – Estrutura de custo de construção por Bezelga (1984)

Grupo 1 – EDIFÍCIOS COM ESTRUTURA RETICULADA EM BETÃO ARMADO

Classe 1.1 – Moradias Unifamiliares com 1 piso

Classe 1.2 – Moradias Unifamiliares com 2 pisos (apenas de habitação)

Classe 1.3 – Moradias Unifamiliares com 2 pisos (1º piso – com anexos; 2º piso – com habitação)

Comentado [GM3]: FORMATAR

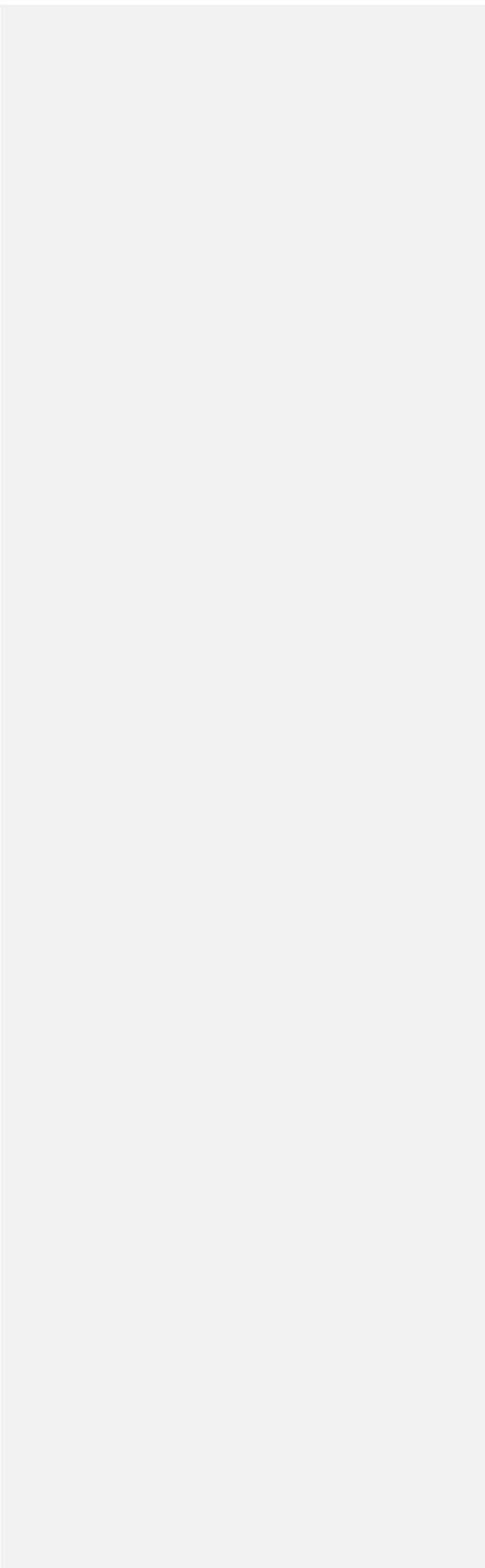
(continua)

CAPÍTULOS E ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO	C 1 1.1	C1 1.2	C1 1.3
1 MOVIMENTO DE TERRAS	3,0	1,2	4,0
2 FUNDAÇÕES	9,0	7,0	6,5
2.1 Fundações propriamente ditas	3,6	4,0	1,5
2.2 Pavimento térreo	2,4	1,8	1,5
2.3 Paredes até o pavimento térreo	3,0	1,2	3,5
3 SUPERESTRUTURA	17,0	18,0	23,0
3.1 Pilares	2,7	3,0	3,6
3.2 Vigas	4,9	5,5	5,7
3.3 Paredes	-	1,2	-
3.4 Lajes e outros elementos	9,4	9,3	13,7
4 ALVENARIAS	10,0	11,0	9,0
4.1 Alvenaria Interiores	4,5	4,0	3,5
4.2 Alvenaria exteriores	5,5	7,0	5,5
5 COBERTURA	10,0	7,0	7,0
5.1 Estrutura da cobertura	3,5	2,0	1,5
5.2 Revestimento e outros elementos	6,5	5,0	5,5
6 VÃOS EXTERIORES	8,0	8,0	11,0
6.1 Guarneamentos	1,1	0,9	3,1
6.2 Caixilhos e portas (incluindo aros)	4,7	4,5	5,6
6.3 Vidros	0,6	0,6	0,5
6.4 Estores ou outras proteções	1,6	2,0	1,8
7 VÃOS INTERIORES	3,5	3,9	1,0
7.1 Aros	0,7	0,9	0,3
7.2 Guarneamento	0,7	0,9	0,3
7.3 Portas	2,8	3,0	0,7
8 REDE DE ÁGUAS	2,2	2,7	1,5
8.1 Canalizações	1,4	1,7	0,9
8.2 Torneiras	0,8	1,0	0,6

	(conclusão)		
9 INSTALAÇÕES DE ESGOTOS E VENTILAÇÕES	4,0	3,7	3,0
9.1 Fossa séptica	1,9	1,2	1,5
9.2 Tubagem de esgoto e ventilação	1,4	1,5	1,0
9.3 Outros elementos	0,7	1,0	0,5
10 INSTALAÇÃO ELÉTRICA	4,0	4,3	4,0
10.1 Tubagem e caixas	1,5	1,4	1,7
10.2 Enfiamentos	1,0	1,0	1,3
10.3 Outros elementos	1,5	1,0	1,0
11 ELEVADORES	-	-	-
11.1 Portas e guias	-	-	-
11.2 Cabine e máquinas	-	-	-
12 REVESTIMENTO DE ESCADAS E GALERIAS	1,2	1,8	1,8
12.1 Revestimento de degraus, patins e pavimentos	1,2	1,0	1,5
12.2 Revestimento inicial de paredes e tetos	-	0,4	0,3
12.3 Revestimento final de paredes e tetos	-	0,4	-
13 REVESTIMENTO INICIAL DE PAREDES E TETOS	6,0	8,8	5,5
13.1 Rebocos interiores	3,3	6,0	2,8
13.2 Rebocos exteriores	2,7	2,8	2,7
14 REVESTIMENTO FINAL INTERIOR DE PAREDES	4,5	4,8	3,2
14.1 Lambris das zonas úmidas	1,8	2,1	0,9
14.2 Restante revestimento interior das paredes	2,7	2,7	2,3
15 REVESTIMENTO FINAL INTERIOR DOS TETOS	1,1	1,5	0,8
16 REVESTIMENTO FINAL EXTERIOR	3,3	1,6	3,2
17 REVESTIMENTO INICIAL DOS PISOS	0,6	0,8	0,4
18 REVESTIMENTO FINAL DE PISO DAS ZONAS SECAS	3,0	3,7	1,3
19 REVESTIMENTO FINAL DE PISO DAS ZONAS ÚMIDAS	1,4	1,1	4,0
20 EQUIPAMENTO DE COZINHA E LAVAGEM	2,8	2,5	2,2
21 EQUIPAMENTO DE CASA E BANHO	1,4	2,1	0,9
22 DIVERSOS	2,5	2,0	4,2
22.1 Outras carpintarias	0,4	0,4	0,3
22.2 Outras serralherias	0,7	0,4	2,4
22.3 Outras cantarias	0,2	0,2	-
22.4 Roupeiros	1,0	0,9	1,3
22.5 Instalações de evacuação de lixos	-	-	-
22.6 Instalação de gás	-	-	-
22.7 Outros elementos	0,2	0,1	0,2
23 ARRANJOS EXTERIORS	1,5	2,5	2,5
TOTAL	100,0	100,00	100,0

Fonte: Bezelga A. (1984, *apud* PIMENTA, 2011, p.38).

APÊNDICES



APÊNDICE A – Formulário de dados retirados em campo para realização do estudo

IMÓVEL
Endereço:
Bairro:
Ano de construção:
DIMENSÕES
Área construída:
Área de terreno:
MANUTENÇÃO/REFORMA
Etapa construtiva:
O que foi realizado:
Ano:
REGISTRO FOTOGRÁFICO
ETAPAS: Fachada
Cobertura interna e externa
Vão interior e exteriores
Revestimentos (Piso, Parede, Forro)
Pintura externa e interna
Itens da Superestrutura (Viga, Pilar)
OBSERVAÇÕES: