



ESTUDO DE CASO PARA AVALIAÇÃO DE UM IMÓVEL URBANO

ARTIGO ORIGINAL

SILVEIRA, Ulysses Castro da¹

SILVEIRA, Ulysses Castro da. **Estudo de caso para avaliação de um imóvel urbano**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 04, Vol. 05, pp. 22-35. Abril de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/imovel-urbano>

RESUMO

A avaliação de bens é um ramo que apresenta diversos métodos para determinar o valor de mercado de um bem, logo, cada método deve ser empregado para cada situação. Este artigo compreende um estudo de caso para avaliar um imóvel urbano, localizado na cidade de Manaus, no bairro de Petrópolis, usando duas metodologias sobre imóveis urbanos, abordando o método comparativo direto e o método evolutivo, presentes em normativas regulamentadoras. O propósito é determinar o valor de mercado para esse imóvel, e, em paralelo, demonstrar qual o método mais indicado para avaliar essa edificação, sendo necessário, para isso, reunir o conhecimento em algumas áreas, como: estatística básica, estatística inferencial, matemática aplicada, micro e macroeconomia, econometria e engenharia econômica. Sendo assim, o objetivo geral deste artigo é demonstrar qual dos dois métodos é mais indicado para a avaliação deste bem.

Palavras-chave: Avaliação de imóvel urbano, Método comparativo direto, Método evolutivo.

INTRODUÇÃO

A engenharia se apresenta como uma ciência de grande impacto na sociedade, contribuindo em diversos setores e para a vida dos indivíduos, sendo possível destacar, neste íterim, a engenharia de avaliação como uma das especialidades importante para a atuação do engenheiro (DROUBI; ZILLI; HOCHHEIM, 2022). Para fins de avaliação de um determinado imóvel, cabe ao profissional de engenharia devidamente habilitado, o uso de metodologias e técnicas reconhecidas para tal,



sendo possível destacar os métodos comparativo direto e evolutivo (ABUNAHMAN, 2022).

Este estudo tem como principal objetivo avaliar um imóvel urbano da cidade de Manaus, empregando o método comparativo direto, tendo como finalidade determinar o valor do imóvel por meio de inferência estatística, e o método evolutivo, tendo como finalidade determinar o valor do imóvel por meio do somatório de seus elementos, ambas metodologias técnicas apresentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. O método comparativo direto é aquele em que o valor do bem é estimado através da comparação com dados de mercado assemelhados quanto às características intrínsecas e extrínsecas. É condição fundamental para a aplicação deste método, a existência de um conjunto de dados que possa ser tomado estatisticamente como amostra do mercado. Isto é, por método, qualquer bem pode ser avaliado, desde que existam dados que possam ser considerados como uma amostra representativa para ele (DANTAS, 2012). O método evolutivo identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização (NASSER JUNIOR, 2019).

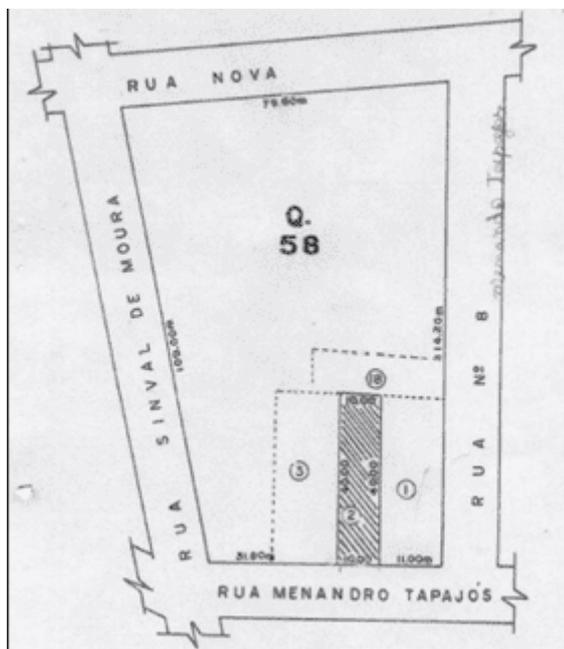
METODOLOGIA

A presente pesquisa se constitui em um estudo de caso com a avaliação de uma residência na cidade de Manaus, sendo este tipo de pesquisa definida como aquela em que o avaliador se aprofunda em diversos aspectos relacionados a um objeto em si, sendo determinante a compreensão das variáveis relacionadas a um problema específico. O método comparativo direto é realizado através de regressão linear múltipla, que é um modelo de análise elaborado quando relacionamos uma variável dependente com outras variáveis independentes em função de um número limitado de dados. Os coeficientes importantes para a análise da regressão linear múltipla são o coeficiente de determinação, Teste F de significância e Teste de significância individual (Teste Valor-P).

Com o intuito de realizar esta avaliação, foram empregadas as normativas NBR 14.653-1 (ABNT, 2019) e NBR 14653-2 (ABNT, 2011), as quais são determinantes para a verificação do comportamento mercadológico.

O imóvel avaliado está localizado junto à rua Menandro Tapajós, nº. 02, bairro Petrópolis, Manaus - AM. Considerou-se o imóvel livre de hipotecas, arrestos, usufrutos, penhoras, passivos ambientais ou qualquer tipo de problema. Sendo registrado no 4º Cartório de Registro de Imóveis, matrícula 4167, com área de 400 m² e perímetro com 100 m, em terreno plano de alvenaria, conforme Figura 1 a Figura 4.

Figura 1. Croqui da localização do imóvel.



Fonte: Documentação do Proprietário (2020).

Figura 2. Fachada e área interna do imóvel.



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 3. Garagem do imóvel



Fonte: Autoria própria (2020).

Figura 3. Quartos 1 e 2



Fonte: Autoria própria (2020).

AVALIAÇÃO PELO MÉTODO COMPARATIVO DIRETO

Para a aplicação do método comparativo direto, realizou-se uma pesquisa nos classificados de jornais para reunir dados suficientes para uma homogeneização, conforme tabela 5 e 6.

Tabela 5. Tabelas de amostra por localização e área construída.

Amostras	Endereço do anúncio	Endereço da residencial	Área Construída (m²)
1	Classificado Jornal Acrítica	Rua Américo Alvarez-Japiim	250,00
2	Classificado Jornal Acrítica	Rua Pimenta Bueno	180,00
3	Classificado Jornal Acrítica	Avenida Paulo 6	174,00
4	Classificado Jornal Acrítica	Rua Bernardo Michiles	140,00
5	Classificado Jornal Acrítica	Rua Leopoldo Carpinteiro Péres	180,00
6	Classificado Jornal Acrítica	Rua Almir Pedreiras	220,00
7	Classificado Jornal Acrítica	Rua Virgílio de Barros	120,00
8	Classificado Jornal Em Tempo	Rua José da Gama e Abreu	70,00
9	Classificado Jornal Em Tempo	Dr. Análio de Rezende	100,00
10	Classificado Jornal Em Tempo	Rua Mário Makarem	90,00



11	Classificado Tempo	Jornal	Em	Rua Thomaz do Amaral	130,00
12	Classificado Tempo	Jornal	Em	Rua Seara	190,00

Fonte: Autoria própria (2020).

Tabela 6. Tabelas de amostra por componentes e valor.

Amostras	Endereço do anúncio	Quartos	Vagas de Garagem	Preço
1	Classificado Jornal Acrítica	4,00	4,00	R\$ 280.000,0
2	Classificado Jornal Acrítica	2,00	2,00	R\$ 200.000,0
3	Classificado Jornal Acrítica	2,00	2,00	R\$ 190.000,0
4	Classificado Jornal Acrítica	2,00	1,00	R\$ 175.000,0
5	Classificado Jornal Acrítica	3,00	2,00	R\$ 230.000,0
6	Classificado Jornal Acrítica	4,00	2,00	R\$ 250.000,0
7	Classificado Jornal Acrítica	2,00	1,00	R\$ 150.000,0
8	Classificado Jornal Em Tempo	1,00	1,00	R\$ 120.000,0
9	Classificado Jornal Em Tempo	2,00	1,00	R\$ 160.000,0
10	Classificado Jornal Em Tempo	1,00	1,00	R\$ 130.000,0
11	Classificado Jornal Em Tempo	2,00	2,00	R\$ 170.000,0
12	Classificado Jornal Em Tempo	2,00	2,00	R\$ 200.000,0

$Y = 447,30 \cdot X1 + 20386,5081 \cdot X2 + 6530,92 \cdot X3$

Fonte: Autoria Própria (2020).

Seguiu-se, então, para o estudo e análise dos dados de forma a determinar as variáveis mais relevantes para o modelo, conforme as tabelas 7, 8, 9 e 10.

Tabela 7. Tabela de regressão múltipla.

Estadística de regressão	
R múltiplo	0,990769695
R-Quadrado	0,981624588
R-quadrado ajustado	0,974733809
Erro padrão	7588,850148



Observações	12
-------------	----

Fonte: Autoria Própria (2020).

Tabela 8. Tabela ANOVA.

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	3	24612191494	8204063831	142,4547964	0,0000002785
Resíduo	8	460725172,6	57590646,57		
Total	11	25072916667			

Fonte: Autoria Própria (2020).

Tabela 9. Tabela de Coeficientes.

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	61882,23635	7030,276528	8,802247835	2,18128E-05
Área Construída (m ²)	447,3036703	107,3005399	4,168699157	0,003127674
Quartos	20386,5081	4692,560789	4,344431328	0,002463656
Vagas de Garagem	6530,927483	5018,135941	1,301464839	0,229325813

Fonte: Autoria Própria (2020)

Tabela 10. Tabela de Coeficientes.

95% inferiores	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
45670,3896	78094,08309	45670,3896	78094,08309
199,8681815	694,739159	199,8681815	694,739159
9565,443515	31207,57268	9565,443515	31207,57268
-5040,914749	18102,76971	-5040,914749	18102,76971

Fonte: Autoria Própria (2020).

Logo, em seguida, os resultados foram estudados e analisados para determinar as variáveis mais relevantes para o modelo.



MÉTODO EVOLUTIVO

Para determinar o valor de mercado do imóvel, foi necessário calcular o valor do terreno por meio do método evolutivo, utilizando, assim, o método comparativo direto e o valor da benfeitoria, por meio do método quantificação do custo, como demonstra a fórmula abaixo.

$$VI = (VT + CA) * FC$$

VI = Valor do imóvel

VT = Valor do terreno

CA = Custo de reedição das benfeitorias

FC = Fator de comercialização

Para o cálculo do valor do terreno, foi necessário realizar uma pesquisa de dados de vários lotes no mesmo bairro do imóvel avaliado. A pesquisa totalizou uma coleta de 6 dados. A partir dos dados coletados, foi gerada a equação da regressão $Y = 109,79 + 0,11 * (\text{Área do terreno})$, sendo Y a variável independente, o preço unitário, a Área do terreno e a variável dependente.

Como a área do imóvel avaliado é de 400 m², o preço unitário do terreno para o imóvel será de 153,00 R\$/m², logo, o valor de mercado do terreno será $153,00 * 400$, que será igual a R\$ 61.200,00.

Para o cálculo do valor de mercado, foi preciso determinar o FC (Fator de Comercialização), que foi gerado a partir da média dos quatro fatores de comercialização das amostras mais parecidas com o imóvel avaliado. As amostras escolhidas do banco de dados foram: amostra três, amostra quatro, amostra sete e amostra 11.

Além disso, foi necessário calcular o valor do terreno das amostras escolhidas usando a equação $Y = 109,79 + 0,11 * (\text{Área do terreno})$, em função dos valores das amostras



serem de oferta e não de valores comercializados. Sendo estabelecido um campo de arbítrio de dez por cento para menos no final do valor de mercado encontrado.

RESULTADOS

Os resultados para o método comparativo direto foram estudados e analisados para determinar as variáveis mais relevantes para o modelo. O primeiro teste verificou a significância do erro do modelo através da estatística de Snedekor, com o valor de F de Fisher, dado através do F de significação do modelo. O valor obtido foi 0,0000002785. O segundo teste estatístico foi a significância dos regressores. Esse teste foi feito pela estatística T student através do valor – P (nível descritivo ou probabilidade de significância).

Como resultado, foi identificado que as variáveis dependentes da área construída, quartos e vagas de garagem possuíam maior influência no modelo, pois tinham os menores coeficientes. Por isso, essas variáveis foram escolhidas para compor a equação do modelo adotado.

Quanto ao grau precisão, o tratamento estatístico resultou no seguinte modelo:

$$Y = 61882,23 + 447,30 * (\text{área construída}) + 20386,50 (\text{quartos}) + 6530,92 * (\text{vagas de garagem})$$

$$\text{Área construída} = 140,00\text{m}^2;$$

$$\text{Quartos} = 3;$$

$$\text{Vagas de garagem} = 1$$

$$Y = 61882,23 + 447,30*(140) + 20386,50*(3) + 6530,92*(1) = \text{R\$ } 192.194,65$$

$$\text{Limite inferior} = Y - t_{\text{student}} * \text{Desvio padrão}$$

$$\text{Limite superior} = Y + t_{\text{student}} * \text{Desvio padrão}$$



A variável t_{student} , conforme padronizada em tabela, para o grau de confiança de 80% e 8 graus de liberdade, quantidade de dados menos o número de parâmetros estimados, é 1,40. O desvio padrão é 7588,85.

$$\text{Limite inferior} = 192.194,65 - 1,4*(7588,85) = \text{R\$ } 181.570,26$$

$$\text{Limite superior} = 192.194,65 + 1,4*(7588,85) = \text{R\$ } 202.819,04$$

$$\text{Limite superior} - \text{Limite inferior} = \text{R\$ } 21.248,78$$

$$\text{Intervalo de precisão} = 21.248,78 / 192.194,65 = 11,05\%$$

Grau 3 de precisão $\leq 30\%$

$$11,05\% \leq 30\%$$

Pelo método comparativo direto, foi estabelecido um valor de mercado de R\$ 192.194,65. Este valor se assemelhou com alguns valores de imóveis comercializados há alguns meses no mesmo bairro, com características intrínsecas e extrínsecas muito semelhantes: como o número de quartos, o estado de conservação, o número de vagas de garagem, o tamanho da área construída e o padrão de acabamento da edificação. Logo, as variáveis do modelo se mostraram relevantes, pois obtiveram valores p (probabilidades) abaixo do estabelecido da NBR 14653-2 (ABNT, 2011), que é de 30%. O coeficiente de determinação apresentou um valor de 98%, ou seja, expressa que a qualidade do ajuste de modelo de regressão. O teste F de significação, responsável por mostrar se alguma variável explica o valor de mercado, ficou abaixo de 0,05, o nível de significância estabelecido pela NBR 14653-2 (ABNT, 2011), demonstrando que existem variáveis no modelo que explicam o valor de mercado. Portanto, a avaliação obteve bons resultados nos principais testes: Coeficiente de determinação, Teste F de significância e Teste de significância individual (Teste Valor-P).

Pelo método evolutivo, foi estabelecido um valor de mercado de R\$ 203.603,91, um pouco superior aos valores dos imóveis comercializados nos últimos meses na região.



Isso se deve ao fato do índice Fator de Comercialização, que representa a tendência de valorização do imóvel do mercado local, ser igual a 1,07, ou seja, o imóvel apresentou uma valorização no mercado local de 0,07 (ABUNAHMAN, 2022). O método evolutivo pode ser considerado eletivo para a avaliação de imóveis cujas características *sui generis* impliquem a inexistência de dados de mercado em número suficiente para a aplicação do método comparativo direto (DANTAS, 2012).

Valor terreno amostra 3

Y = Preço Unitário

VI = Valor Imóvel

Área do terreno = 300 m²

$$Y = 109,79 + 0,11*(300) = 142,79 \text{ R\$/m}^2$$

$$VI = \text{Área do terreno} * \text{Preço Unitário} = 300 * 142,79 = \text{R\$ } 42.837,00$$

$$\text{R\$ } 42.837,00 - \text{R\$ } 4.283,70 = \text{R\$ } 38.553,30$$

Valor terreno amostra 4

Y = Preço Unitário

VI = Valor Imóvel

Área do terreno = 250 m²

$$Y = 109,79 + 0,11*(250) = 137,29 \text{ R\$/m}^2$$

$$VI = \text{Área do terreno} * \text{Preço Unitário} = 250 * 137,29 = \text{R\$ } 34.322,50$$

$$\text{R\$ } 34.322,50 - \text{R\$ } 3.432,25 = \text{R\$ } 30.890,25$$

Valor terreno amostra 7



Y = Preço Unitário

VI = Valor Imóvel

Área do terreno = 200 m²

$Y = 109,79 + 0,11 \cdot (200) = 131,79 \text{ R\$/m}^2$

$VI = \text{Área do terreno} \cdot \text{Preço Unitário} = 200 \cdot 131,79 = \text{R\$ } 26.358,00$

$\text{R\$ } 26.358,00 - \text{R\$ } 2.635,80 = \text{R\$ } 23.722,20$

Valor terreno amostra 11

Y = Preço Unitário

VI = Valor Imóvel

Área do terreno = 220 m²

$Y = 109,79 + 0,11 \cdot (220) = 133,99 \text{ R\$/m}^2$

$VI = \text{Área do terreno} \cdot \text{Preço Unitário} = 220 \cdot 133,99 = \text{R\$ } 29.477,80$

$\text{R\$ } 29.477,80 - \text{R\$ } 2.947,78 = \text{R\$ } 26.530,02$

Custo de reedição da amostra 3

Idade do imóvel = 50 anos

Vida útil = 100 anos

Valor estado novo = CUB * Área construída = R\$ 312.571,86

Idade % = Vida útil / Idade do imóvel = 50%

Estado de conservação = e



Fator K = 48,8

Área construída = 174,00m²

CUB = R\$ 1796,39

Custo de reedição = Valor estado novo * (100 – K) / 100 = 312.571,86 * (100 – 48,8) / 100 = R\$ 160.036,79

Custo de reedição da amostra 4

Idade do imóvel = 50 anos

Vida útil = 100 anos

Valor estado novo = CUB * Área construída = R\$ 251.494,60

Idade % = Vida útil / Idade do imóvel = 50%

Estado de conservação = e

Fator K = 48,8

Área construída = 140,00 m²

CUB = R\$ 1.796,39

Custo de reedição = Valor estado novo * (100 – K) / 100 = 251.494,60 * (100 – 48,8) / 100 = R\$ 128.765,23

Custo de reedição da amostra 7

Idade do imóvel = 50 anos

Vida útil = 100 anos

Valor estado novo = CUB * Área construída = R\$ 215.566,80



Idade % = Vida útil / Idade do imóvel = 50%

Estado de conservação = e

Fator K = 48,8

Área construída = 120,00m²

CUB = R\$ 1796,39

Custo de reedição = Valor estado novo * (100 – K) / 100 = 215.566,80 * (100 – 48,8) / 100 = R\$ 110.370,20

Custo de reedição da amostra 11

Idade do imóvel = 50 anos

Vida útil = 100 anos

Valor estado novo = CUB * Área construída = R\$ 233.530,70

Idade % = Vida útil / Idade do imóvel = 50%

Estado de conservação = e

Fator K = 48,8

Área construída = 130,00 m²

CUB = R\$ 1.796,39

Custo de reedição = Valor estado novo * (100 – K) / 100 = 233.530,70 * (100 – 48,8) / 100 = R\$ 119.567,71

Fator de comercialização da amostra 3

VI = (VT + CA) * FC



VI = Valor do imóvel; VI = R\$ 190.000,00

VT = Valor do terreno; VT = R\$ 38.553,30

CA = Custo de reedição das benfeitorias; CA = R\$ 160.036,79

FC3 = Fator de comercialização

$FC3 = 190.000,00 / (160.036,79 + 38.553,30) = 190.000 / 198.590,09 = 0,95$

Fator de comercialização da amostra 4

$VI = (VT + CA) * FC$

VI = Valor do imóvel; VI = R\$ 175.000,00

VT = Valor do terreno; VT = R\$30.890,25

CA = Custo de reedição das benfeitorias; CA = R\$ 128.765,23

FC4 = Fator de comercialização

$FC4 = 175.000 / (128.765,23 + 30890,25) = 175.000 / 159.655,48 = 1,09$

Fator de comercialização da amostra 7

$VI = (VT + CA) * FC$

VI = Valor do imóvel

VT = Valor do terreno

CA = Custo de reedição das benfeitorias

FC7 = Fator de comercialização

$FC7 = 150.000 / (110.370,20 + 23.722,20) = 150.000 / 134.092,2 = 1,11$



Fator de comercialização da amostra 11

$$VI = (VT + CA) * FC$$

VI = Valor do imóvel; VI = R\$ 170.000

VT = Valor do terreno; VT = 26.530,02

CA = Custo de reedição das benfeitorias; CA = R\$ 119.567,71

FC11 = Fator de comercialização

$$FC11 = 170.000 / (119.567,71 + 26.530,02) = 170.000 / 146.097,73 = 1,16$$

Fator de comercialização médio

$$FC \text{ médio} = 0,95 + 1,09 + 1,11 + 1,16 / 4 = 1,07.$$

Custo de reedição do imóvel avaliando

Idade = 50

Vida útil = 100

CUB = R\$/m² 1796,39

Idade % = 50 %

Estado de conservação = e

Fator k = 48,8

Área do terreno = 140,00 m²

$$\text{Valor do imóvel em estado novo} = 1.796,39 * 140,00 = R\$ 251.494,60$$

$$\text{Custo Reedição} = \text{Valor estado novo} * (100 - K) / 100 = 251.494,60 * (100 - 48,8) / 100 = R\$128.765,23$$



Valor do Terreno do imóvel avaliando

$$Y = 109,79 + 0,11*(\text{Área terreno})$$

$$Y = 109,79 + 0,11*(400) = \text{R\$/m}^2 153,79$$

$$\text{Valor do imóvel} = \text{Preço Unitário} * \text{Área Terreno} = 153,79 * 400 = \text{R\$ } 61.516,00$$

Valor de Mercado do Imóvel

$$CA = \text{R\$ } 128.765,23$$

$$VT = \text{R\$ } 61.516,00$$

$$FC = 1,07$$

$$VI = (VT + CA) * FC$$

$$VI = (128.765,23 + 61.516,00) * 1,07 = \text{R\$ } 203.603,91$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização do presente estudo, foi possível identificar que o método mais indicado para o cálculo do imóvel urbano avaliado, foi o método comparativo direto. O resultado desse método demonstrou um valor mais próximo dos demais imóveis negociados no bairro de Petrópolis nos últimos três meses que o método evolutivo, pois o imóvel possuía características internas e externas semelhantes aos imóveis da amostra.

Assim, é possível afirmar que a avaliação de bens se apresenta como um nicho da área da engenharia que contribui de forma significativa para a identificação de valores de imóveis, como o caso apresentado, de forma a aprimorar processos, como a venda. Sendo assim, as metodologias normalizadas, em geral, atendem às necessidades do mercado imobiliário tradicional, priorizando os imóveis de utilidade particular, desejabilidade econômica do lucro e temporaneidade conhecida (GOMIDE, 2008).



REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 14653-2:** Avaliação de Bens – Avaliação de Bens Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ABUNAHMAN, Sérgio Antonio. **Engenharia legal e de avaliações**. 5ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2022.

DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações uma Introdução à metodologia Científica**. São Paulo: Pini, 2012.

DROUBI, Luiz Fernando Palin; ZILLI, Carlos Augusto; HOCHHEIM, Norberto. Modelos mistos na engenharia de avaliações: possibilidades e aplicações. **Revista Valorem**, v. 1, n. 1, p. 52-65, 2022.

GOMIDE, Tito. **Engenharia Legal. Novos Estudos**. São Paulo: Leud, 2008.

NASSER JUNIOR, Radegaz. **Avaliação de Bens Princípios Básicos e Aplicações**. São Paulo: Leud, 2019.

Enviado: 07 de Fevereiro, 2023.

Aprovado: 11 de Abril, 2023.

¹ Especialista em Auditoria, Avaliações e Perícias –ESB. Planejamento e Orçamentação de Obras – ESB. ORCID: 0009-0005-5160-620X.