

Engenharia de Avaliações

Luiz Fernando Palin Droubi

Faculdade EDUFOR

21 de novembro de 2025

# Perícias e Auditoria em Edificações

# Introdução

- Avaliação Judicial ([Meirelles 2013, 392](#)):
  - Destaca-se a avaliação de imóveis, “obrigatória nas desapropriações e usual nas ações reparatórias de danos, renovatórias e revisionais de aluguel e nas vendas de bens realizadas em juízo.”

# Introdução

- Nas perícias de valor é comum que utilizemos:
  - O Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM)
    - Tratamento por fatores
    - Tratamento científico
  - O Método Inolutivo
  - O Método da Renda
  - O Método Evolutivo
  - O Método da Remuneração do Capital (Aluguéis)
- O Método da Quantificação do Custo também é importante, sendo utilizado em conjunto com outros métodos, como o Evolutivo ou Inolutivo

# Método Evolutivo

- Trata-se de calcular o valor de um imóvel através da soma do valor de mercado do terreno e dos custos de construção, com posterior aplicação de um fator de comercialização

■

$$VI = (VT + CB) \cdot FC$$

# Fundamentação segundo a NBR 14.653-2

**Tabela 10 — Grau de fundamentação no caso da utilização do método evolutivo**

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Estimativa do valor do terreno	Grau III de fundamentação no método comparativo ou no involutivo	Grau II de fundamentação no método comparativo ou no involutivo	Grau I de fundamentação no método comparativo ou no involutivo
2	Estimativa dos custos de reedição	Grau III de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau II de fundamentação no método da quantificação do custo	Grau I de fundamentação no método da quantificação do custo
3	Fator de comercialização	Inferido em mercado semelhante	Justificado	Arbitrado

# O Método da Quantificação do Custo

- Após uma vistoria inicial, cujo objetivo principal é
  - Determinar a tipologia da edificação;
  - Determinar o padrão construtivo da edificação;
  - Determinar o estado de conservação e/ou a idade aparente da edificação, afim de determinar sua depreciação
  - Observar eventuais vícios construtivos que possam/devam ser reparados
- O avaliador deverá determinar o custo unitário básico (CUB) da edificação
- Também deverá observar eventuais custos extra-CUB

# Fundamentação do Método da Quantificação do Custo

**Tabela 6 — Grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação de custo de benfeitorias**

Item	Descrição	Graus		
		III	II	I
1	Estimativa do custo direto	Pela elaboração de orçamento, no mínimo sintético	Pela utilização de custo unitário básico para projeto semelhante ao projeto padrão	Pela utilização de custo unitário básico para projeto diferente do projeto padrão, com os devidos ajustes
2	BDI	Calculado	Justificado	Arbitrado
3	Depreciação física	Calculada por levantamento do custo de recuperação do bem, para deixá-lo no estado de novo ou Casos de bens novos ou projetos hipotéticos	Calculada por métodos técnicos consagrados, considerando-se idade, vida útil e estado de conservação	Arbitrada

# Grau de Precisão de um Orçamento

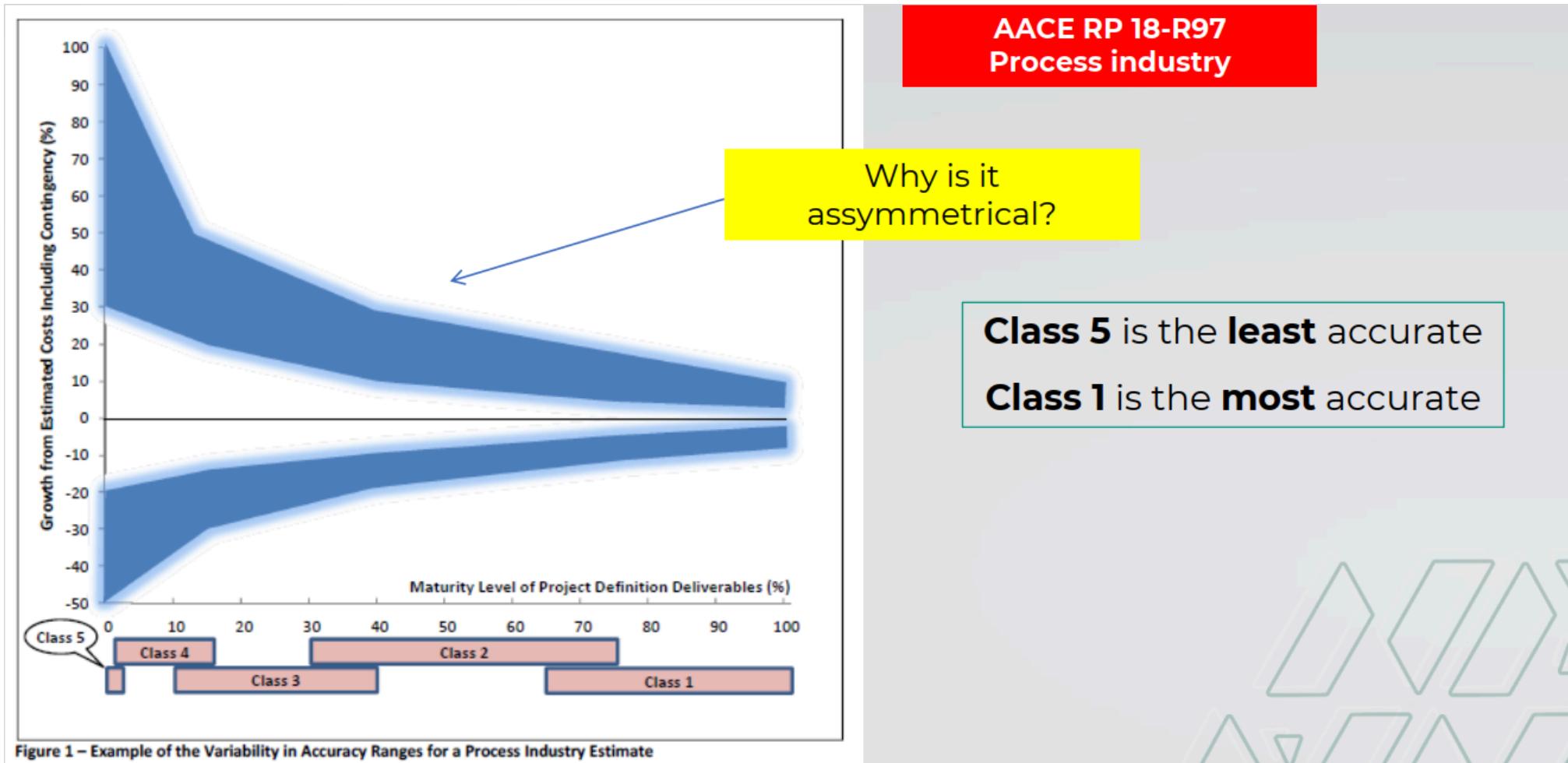
- Estimativa de Custo
  - avaliação expedita com base em custos históricos e comparação com projetos similares;
  - Idéia da grandeza
- Orçamento preliminar
  - mais detalhado do que a estimativa de custo;
  - pressupõe o levantamento de quantidades e pesquisa de preços dos principais insumos e serviços;
  - seu grau de incerteza é menor.
- Orçamento analítico ou detalhado
  - elaborado com composição de custos e extensa pesquisa de preços de insumos;
  - procura chegar a um valor bem próximo do custo real;
  - apresenta reduzida margem de incerteza.

# Tipos de orçamento

Diferenças e características das avaliações,  
estimativas e orçamentos.

<b>Tipo</b>	<b>Margem de Erro</b>
Avaliações	De a $\pm 30\%$
Estimativas	De a $\pm 20\%$
Orçamento Expedito	De a $\pm 15\%$
Orçamento Detalhado	De a $\pm 10\%$
Orçamento Analítico	De a $\pm 5\%$

# Classes de Estimativa (AACE)



Precisão de um orçamento segundo as classes da AACE

# Orçamento paramétrico

- Trata-se de uma estimativa de custo, baseado na composição da área construída.
- Área equivalente:
  - “área virtual cujo custo de construção é equivalente ao custo da respectiva área real, utilizada quando este custo é diferente do custo unitário básico da construção, adotado como referência. Pode ser, conforme o caso, maior ou menor que a área real correspondente.”

# Área equivalente

Tabela 2 – Coeficientes médios de equivalência

Identificação	Espaço	Intervalo do coeficiente de equivalência
a	garagem (subsolo)	0,50 a 0,75
b	área privativa (unidade autônoma padrão)	1,00
c	área privativa (salas com acabamento)	1,00
d	área privativa (salas sem acabamento)	0,75 a 0,90
e	área de loja sem acabamento	0,40 a 0,60
f	varandas	0,75 a 1,00
g	terraços ou áreas descobertas sobre lajes	0,75 a 1,00
h	estacionamento sobre terreno	0,05 a 0,10
i	área de projeção do terreno sem benfeitoria	0,00
j	área de serviço - residência unifamiliar padrão baixo (aberta)	0,50
k	barrilete	0,05 a 0,10
l	caixa d'água	0,50 a 0,75
m	casa de máquinas	0,50 a 0,75
n	piscinas	0,50 a 0,75
o	quintais, calçadas, jardins etc	0,10 a 0,30

Fonte: Adaptado de NBR 12721 (ABNT, 2006).

# Área equivalente

Tipo da Área	Coef.
1º Subsolo	0,70
2º Subsolo	0,80
3º Subsolo	0,90
4º Subsolo	1,00
Térreo Externo sobre laje	0,60
Térreo Externo sobre solo	0,25
Térreo Externo coberto	0,70
Térreo Interno	1,10
<b>Tipo</b>	<b>1,00</b>
Cobertura Interna	1,00
Cobertura Externa	0,60
Barrillete/ Casas de Máq.	0,70

# Exercício

- Uma residência possui área interna de 80 , além de garagem e área de serviço (área externa coberta) que somam 45 . Nos fundos, a residência tem uma área  $m^2$  gourmet de 100 e jardins que somam 135 . Calcule a área equivalente!  $m^2$   $m^2$

# Solução

- Coeficientes:
  - Área interna: 1,0
  - Garagem e área de serviço: 0,70
  - Área *gourmet*: 0,70
  - Jardins: 0,25
- Área equivalente:
  - $$S = A_p + \sum_{i=1}^n (A_{q_i} \cdot P_i)$$
  - $$S = 80 + 0,70 \cdot 45 + 0,70 \cdot 100 + 0,25 \cdot 135$$
  - $$S = 80 + 31,50 + 70 + 33,75$$
  - $$S = 215,25 \text{ m}^2$$

# Cálculo do Custo de Construção Total

- O Cálculo do Custo de Construção depende não apenas do padrão construtivo e da área equivalente total, mas também dos custos extra-CUB e dos benefícios e despesas indiretas (BDI).
- Custos extra-CUB:
  - Por exemplo: projetos, muro de divisa, muro de arrimo, piscina, sauna, elevadores, etc.
- BDI:
  - Lucro e despesas indiretas do construtor.
  - Varia conforme a complexidade, volume, risco e duração da obra
  - Também pode variar de empresa para empresa
  - Nas residências devem ser em torno de 12 a 18% do custo direto da obra (taxa de administração)

# Conceito de Custo de Reprodução de benfeitoria

- Segundo a ABNT ([2019, 3](#)), o custo de reprodução é:
  - Custo necessário para reproduzir um bem idêntico, com a consideração dos insumos pertinentes, sem considerar eventual depreciação.

# Exercício

- Considerando, para a residência com 215,25  $m^2$  de área equivalente, que seu padrão de construção seja normal, com CUB igual a R\$ 3.260,72 na região;
  - Que os projetos somam aproximadamente 4% do custo direto da obra;
  - Que para a construção da casa foi necessária a construção de um muro de arrimo com custo de R\$ 50.000,00;
  - Que o BDI (taxa de administração) para a construção da obra seja de 18%;
- Calcular o custo de reprodução da residência

# Solução

- Custo Direto:
  - $CD = CUB \cdot S + 50.000,00 = 3.260,72 \cdot 215,25 + 50.000,00$
  - $CD = 701.870 + 50.000,00$
  - $CD = R\$ 751.870,00$
- Projetos:
  - $P = 751.870,00 \cdot 4\% \approx R\$ 30.000,00$
- CUSTO TOTAL DE CONSTRUÇÃO:
  - $CC = (CD + P) \cdot (1 + BDI)$
  - $CC = (751.870 + 30.000) \cdot (1 + 18\%)$
  - $CC \approx R\$ 922.600,00$

# Cálculo do Custo Unitário de Construção (NBR 14.653-2)

- $\square$  é o custo unitário de construção por de área equivalente  
 $C$   $m^2$
- $\square$  é o custo unitário básico  
 $C_{UB}$
- $\square$  é o orçamento de elevadores  
 $Q_E$
- $\square$  é o orçamento de instalações especiais  
 $Q_I$
- $\square$  é o orçamento de fundações especiais  
 $Q_F$
- $\square$  é o orçamento das fundações diretas  
 $Q_{F_d}$
- $\square$  é a taxa de administração da obra  
 $A$
- $\square$  é o percentual relativo às despesas financeiras  
 $F$
- $\square$  é o percentual correspondente ao lucro ou remuneração da construtora  
 $L$



# Conceito de Custo de Reedição de benfeitoria

- Segundo a ABNT ([2019, 3](#)), o custo de reedição de uma benfeitoria é:
  - custo de reprodução, descontada a depreciação do bem, tendo em vista o estado em que se encontra

# Depreciação: conceitos gerais

- Vida útil (VU) de um bem: período que ocorre entre a data de conclusão da fabricação de um bem e o momento em que este bem torna-se obsoleto, devido aos crescentes custos de manutenção.
- Idade real () de um bem: período decorrido entre a data em que o bem foi concluído e a data da avaliação  $I_R$
- Vida remanescente: período restante de vida de um bem, entre a data de avaliação e o fim de sua vida útil
- Valor residual (): é o valor da demolição ou de reaproveitamento de parte dos materiais no fim da vida útil do bem  $V_r$
- Valor depreciável (): é a diferença entre o valor total e o valor residual de um bem  $V_d$
- Idade aparente (): utilizada apenas no método do valor decrescente, por conta da subjetividade. É a idade atribuída ao bem pelo avaliador durante a vistoria.  $I_p$
- Coeficiente de Depreciação (): coeficiente calculado em função da vida útil, do valor residual, da idade e, eventualmente, do estado de conservação do bem  $K$

# Métodos de Depreciação

- Métodos mais simples, quando não é possível determinar o estado de conservação:
  - Depreciação Linear
  - Valor Decrescente
- Método mais preciso:
  - Ross-Heidecke

# Método da Linha Reta

- Ou pelo método da linha reta:
  - $K_d = P_R + PD \cdot \frac{VU - I_E}{VU}$
  - $P_R$ : Parcela Residual (%)
  - $PD$ : Parcela Depreciável (%)
  - $I_E$ : Idade da Edificação
  - $VU$ : Vida útil
- Exemplo:
  - Residência com vida útil de 50 anos e valor residual de 15%:
    - Aos 20 anos de idade:
$$K_d = 0,15 + 0,85 \cdot [(50 - 20)/50] = 0,66$$
    - Aos 40 anos de idade:
$$K_d = 0,15 + 0,85 \cdot [(50 - 40)/50] = 0,32$$
    - Aos 50 anos de idade:
$$K_d = 0,15$$



# Método do Valor Decrescente

- Também é usual efetuar a depreciação pelo método do valor descrescente, que deprecia o imóvel a uma taxa constante:
  - $K_d = (1 - r)^{I_A}$  é a razão da Depreciação ()
    - $r$  é a idade aparente  $r = 1/V_u$
- Exemplo:
  - Residência com vida útil de 50 anos e valor residual de 15%:
    - Aos 20 anos de idade:
$$K_d = [1 - (1/50)]^{20} = 0,66$$
    - Aos 40 anos de idade:
$$K_d = [1 - (1/50)]^{40} = 0,45$$
    - Aos 50 anos de idade:
$$K_d = [1 - (1/50)]^{50} = 0,36$$
- Cuidado: com estes parâmetros não se chega ao valor residual do bem ao fim da vida útil

# Método do Valor Decrescente

Razões a considerar no método do valor decrescente

TIPO	Vida útil	Razão (%)	Valor Residual
Barracos	25	4,0	10%
Residência Proletário Rústico a médio comercial	67	1,5	15%
Residências médio superior a luxo	50	2,0	15%
Apartamentos e Escritórios	40	2,5	10%
Armazéns e Indústrias	67	1,5	20%
Construções de Madeira	25	4,0	20%

# Método do Valor Decrescente

- Segundo Fleischer (1973, 80):

- $$r = 1 - \left( \frac{V_r}{V_0} \right)^{(1/V_u)}$$

- Exemplo: Residência médio superior a luxo

- $$V_{u0} = 580.000.000,00$$

- $$r = 1 - \left( \frac{120.000}{800.000} \right)^{(1/50)} = 3,72\%$$

- Após:
  - 20 anos:

- $$V = (1 - 0,0372)^{20} \cdot 1.000.000 = 0,4682 \cdot 800.000 = 468.200,00$$

- $$V = (1 - 0,0372)^{40} \cdot 1.000.000 = 0,2192 \cdot 800.000 = 219.200,00$$

- $$V = (1 - 0,0372)^{50} \cdot 1.000.000 = 0,1500 \cdot 800.000 = 150.000,00$$



# Razões (Fleischer)

Razões a considerar no método do valor decrescente

TIPO	Vida útil	Razão (%)
Barracos	25	8,80
Residência Proletário Rústico a médio comercial	67	2,79
Residências médio superior a luxo	50	3,72
Apartamentos e Escritórios	40	5,59
Armazéns e Indústrias	67	2,37
Construções de Madeira	25	6,23

## Método de Kuentzle

- $$Kd = \frac{V_u^2 - I_R^2}{V_{i0}^2}$$
- Exemplo: Residência médio superior a luxo

- 20 anos:  
$$K_d = 0,15 + 0,85 \cdot [(50^2 - 20^2)/50^2] = 0,864$$
- 40 anos:  
$$K_d = 0,15 + 0,85 \cdot [(50^2 - 40^2)/50^2] = 0,456$$
- 50 anos:  
$$K_d = 0,15 + 0,85 \cdot [(50^2 - 50^2)/50^2] = 0,150$$

# Método de Ross

- $K_d = 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{I_R}{V_u} + \frac{I_R^2}{V_u^2} \right)$
- É uma parábola com concavidade para baixo!
- Exemplo: Residência médio superior a luxo
  - 20 anos:
  - 40 anos:  $K_d = 0,15 + 0,85 \cdot \left( 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{20}{50} + \frac{20^2}{50^2} \right) \right) = 0,762$
  - 50 anos:  $K_d = 0,15 + 0,85 \cdot \left( 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{40}{50} + \frac{40^2}{50^2} \right) \right) = 0,388$
  - $K_d = 0,15 + 0,85 \cdot \left( 1 - \frac{1}{2} \left( \frac{50}{50} + \frac{50^2}{50^2} \right) \right) = 0,150$



# Método de Heidecke

- Leva em consideração o estado de conservação da benfeitoria

Ref.	ESTADO DA EDIFICAÇÃO	DEPRECIAÇÃO (%)
a	Nova	0,00
b	Entre nova e regular	0,32
c	Regular	2,52
d	Entre regular e necessitando reparos simples	8,09
e	Necessitando de reparos simples	18,10
f	Necessitando de reparos simples a Importantes	33,20
g	Necessitando de reparos importantes	52,60
h	Necessitando de reparos Importantes a edificação sem valor	75,20
i	Sem valor	100,00

Coeficiente de Heidecke

# Método de Ross-Heidecke

- É a combinação do Método de Ross, com o Método de Heidecke:

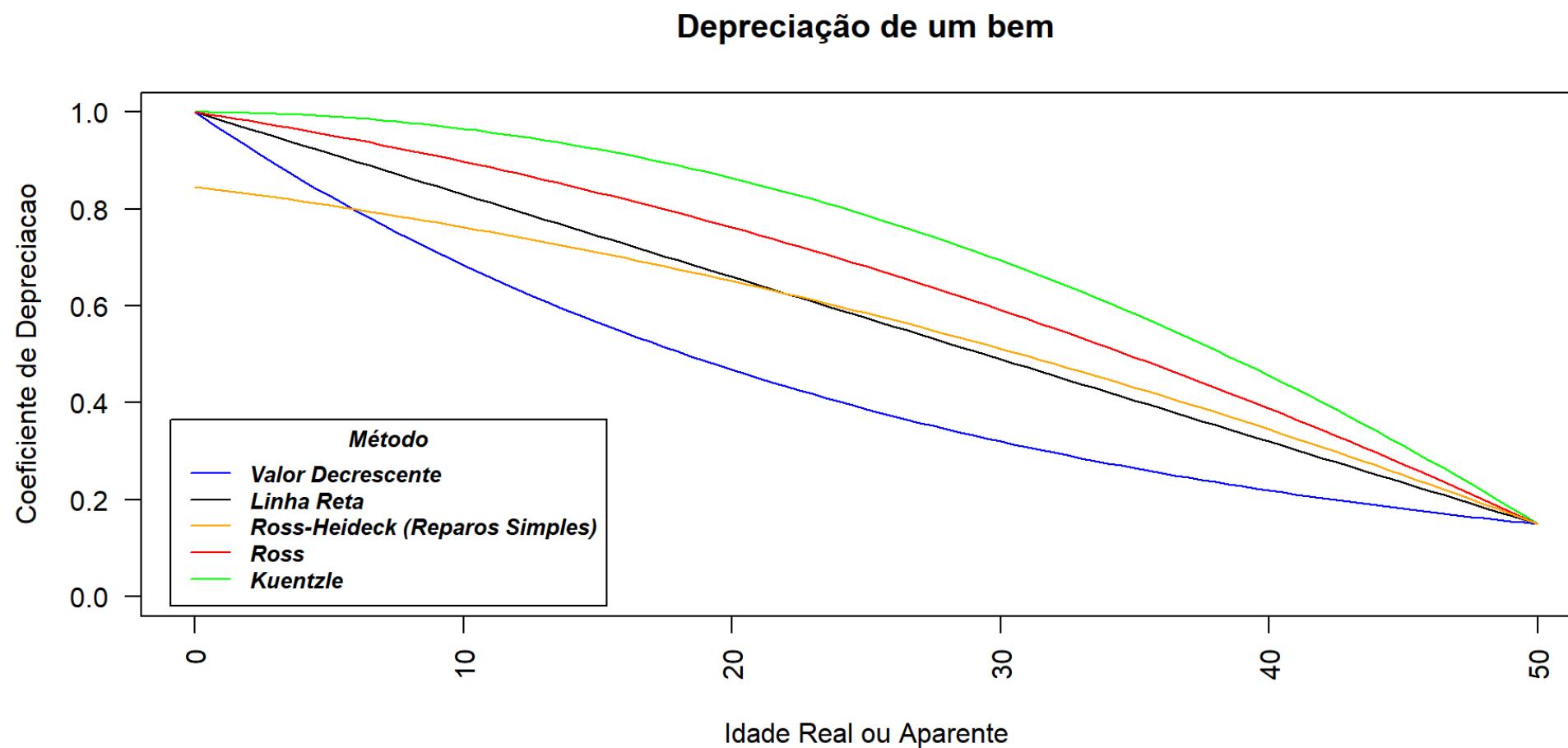
- - é a parcela da depreciação devida à idade, de Ross
  - $\alpha$  é o coeficiente de Heidecke
  - $c$  é o valor depreciável
- Exemplo: residência padrão médio a alto, necessitando de reparos importantes, valor residual de 15%:

- 20 anos:,

- $\alpha = 0,5(20/50 + 20^2/50^2) = 0,28$

- $K_d = 1 - D_{R-H} = 1 - [0,28 + (1 - 0,28) \cdot 0,526] \cdot 0,85 \approx 0,44$

# Resumo



# Fator de Comercialização

- Também conhecido com ‘Vantagem da Coisa Feita’
- Segundo a ABNT ([2019](#)), o fator de comercialização é:
  - razão entre o valor de mercado de um bem e o seu custo total, que pode ser igual, maior ou menor do que 1

# Fator de Comercialização

Vantagem da Coisa Feita. Fonte: Eng.<sup>º</sup> Joaquim da Rocha Medeiros Jr.

<b>Tipo de Prédios</b>	<b>Novos</b>	<b>de 0 a 10 anos</b>	<b>de 10 a 20 anos</b>	<b>de 20 a 30 anos</b>
Grande estrutura	30%	30% a 25%	25% a 15%	15% a 0
Pequena estrutura	20%	20% a 16,5%	16,5% a 10,5%	10,5% a 0
Industrial	15%	15% a 12,5%	12,5% a 7,5%	7,5% a 0
Residencial proletário	10%	10% a 8,5%	8,5% a 5,0%	5% a 0

# Fator de Comercialização

- O fator de comercialização pode ser estimado!
- Por exemplo, com base numa amostra com preço de terrenos e no custo de reedição da benfeitoria, comparando-os com o valor do mercado da residência pronta.
- Assuma:
  - Preço do terreno:  
 $P_{Terreno} = R\$ 100.000,00$
  - Custo de Reprodução:  
 $CC = R\$ 400.000,00$
  - Valor de Mercado da Casa (MCDDM):  
 $VM = R\$ 600.000,00$
- Fator de Comercialização:
  -

$$FC = \frac{600.000}{(100.000 + 400.000)} = 1,20$$

# Fator de Comercialização

- Problemas:
  - Muitas vezes o valor de mercado é desconhecido!
  - o capital empregado para a reedição da benfeitoria não é aplicado instantaneamente (custo financeiro)!
  - o custo de reprodução deve considerar também a remuneração do construtor ou incorporador e as despesas de venda (comissões)

# Fator de Comercialização

- Custos Financeiros:
  - estima-se um prazo para a obra
  - aplica-se uma taxa ao capital terreno () durante todo o período da obra e aplica-se à metade do capital-benfeitoria () no mesmo período:
$$V_t \\ V_b$$
    -
- Lucro:
  - É aceitável uma taxa de 5% a 25%, em conformidade com o tipo de investimento
- Calculam-se as despesas de comercialização (comissões)
  - É usual uma taxa de 3% a 6%

$$C_f = i \cdot n \cdot \left( V_t + \frac{V_b}{2} \right)$$

# Fator de Comercialização

- Exemplo 2:
  - Uma casa num terreno de 10x25 , com 180 de área construída, com custo de reprodução estimado em R\$ 342.489,60. Considerar taxa de 0,72% a.m., 13 meses de obra, com lucro previsto de 10%, despesas de comercialização de 6% e valor do terreno de R\$ 137.500,00
- Solução:
  - ;
  - $W_b = \text{R\$} 137.500,00 + 342.489,60 = \text{R\$} 479.989,60$
  - $C_f = 0,0072 \cdot 13(137.500 + 342.489,60/2) = \text{R\$} 28.898,51$
  - $\sum = \text{R\$} 508.888,11$
  - Lucro = R\$ 50.888,81
  - $D_v = \text{R\$} 33.586,62$
  - $V_v = \text{R\$} 593.363,54$
  - $FC = 593.363,54 / (137.500,00 + 342.489,60) \approx 1,23$

# Referências

- ABNT. 2019. *NBR 14653-1: Avaliacao de Bens – Parte 1: Procedimentos Gerais*. Rio de Janeiro: Associacao Brasileira de Normas Tecnicas.
- Fleischer, Gerald A. 1973. *Teoria da aplicação do capital: Um estudo das decisões de investimento*. Edgar Blucher.
- Meirelles, Hely Lopes. 2013. *Direito de Construir*. 11.<sup>a</sup> ed. Malheiros Editores.