Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR 14653-2

Segunda edição
03.02.2011

Válida a partir de
03.03.2011

Avaliação de bens
Parte 2: Imóveis urbanos

Assets appraisal
Part 2: Appraisal of urban real estate

ICS 03.080.99

ISBN 978-85-07-02596-2

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 14653-2:2011
54 páginas

© ABNT 2011

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011
Todos os direitos reservados. A menos que especificado de outro modo, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia e microfilme, sem permissão por escrito da ABNT.

ABNT
Av.Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: + 55 21 3974-2300
Fax: + 55 21 3974-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Sumário

Página

Prefácio iv
Introdução vi
1 Escopo 1
2 Referências normativas 1
3 Termos e definições 2
4 Símbolos e termos abreviados 9
5 Classificação dos imóveis urbanos 9
5.1 Quanto ao uso 9
5.2 Quanto ao tipo do imóvel 9
5.3 Quanto ao agrupamento dos imóveis 10
6 Procedimentos de excelência 10
7 Atividades básicas 10
7.1 Documentação 11
7.2 Legislação a consultar 11
7.3 Vistoria 11
7.3.1 Caracterização da região 11
7.3.2 Caracterização do terreno 11
7.3.3 Caracterização das edificações e benfeitorias 11
7.3.4 Edificações e benfeitorias não documentadas 12
7.3.5 Situações especiais 12
8 Procedimentos metodológicos 12
8.1 Procedimentos gerais 13
8.2 Métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos 13
8.2.1 Método comparativo direto de dados de mercado 13
8.2.2 Método involutivo 17
8.2.3 Método da renda 18
8.2.4 Método evolutivo 19
8.3 Métodos para identificar o custo de um imóvel 19
8.3.1 Método da quantificação do custo 20
8.3.2 Método comparativo direto de custo 21
9 Especificação das avaliações 21
9.1 Generalidades 21
9.2 Métodos comparativo direto de dados de mercado e comparativo direto de custo 22
9.3 Método da quantificação de custo 26
9.4 Método involutivo 27
9.5 Método evolutivo 28
10 Apresentação do laudo de avaliação 29
10.1 Laudo de avaliação completo 29
10.2 Laudo de avaliação simplificado 30
10.3 Anexos 30
11 Procedimentos específicos 30

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

11.1 Desapropriações 30
11.1.1 Classificação das desapropriações 30
11.1.2 Critérios 31
11.2 Servidões 31
11.2.1 Classificação 31
11.2.2 Critérios 32
11.3 Glebas urbanizáveis 32
11.4 Avaliação de aluguéis 32
11.4.1 Por comparação direta 32
11.4.2 Pela remuneração do capital 33
11.4.3 Reformas 33
11.5 Liquidação forçada 33
Anexo A (normativo) Procedimentos para a utilização de modelos de regressão linear 34
A.1 Introdução 34
A.2 Pressupostos básicos 34
A.2.1 Verificação dos pressupostos do modelo 35
A.2.1.1 Linearidade 35
A.2.1.2 Normalidade 35
A.2.1.3 Homocedasticidade 36
A.2.1.4 Verificação da autocorrelação 36
A.2.1.5 Colinearidade ou multicolinearidade 36
A.2.1.6 Pontos influenciantes ou "*outliers*" 37
A.3 Testes de significância 37
A.4 Poder de explicação 37
A.5 Variáveis dicotômicas 37
A.6 Códigos alocados 37
A.7 Códigos ajustados 38
A.8 Diferentes agrupamentos 38
A.9 Apresentação do modelo 38
A.10 Avaliação intervalar 38
Anexo B (normativo) Procedimentos para a utilização de tratamento por fatores 40
B.1 Introdução 40
B.2 Recomendações quanto à amostra 40
B.3 Saneamento da amostra 40
B.4 Erros de especificação 41
B.5 Fatores de homogeneização 41
B.6 Efeito de heterogeneização 41
B.7 Avaliação intervalar 41
Anexo C (informativo) Recomendações para tratamento de dados por regressão espacial 42
C.1 Introdução 42
C.2 Pressupostos básicos 42
C.3 Recomendações 42
C.3.1 Diagnóstico da autocorrelação espacial 42
C.3.2 Incorporação de efeitos de dependência espacial 43

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo D (infomativo) **Recomendações para a utilização de análise envoltória de dados (envoltória sob dupla ótica) (EDO/DEA)** 44
D.1 Introdução 44
D.2 Pressupostos básicos 44
D.3 Recomendações 45
D.4 Estimativa pontual 45
Anexo E (infomativo) **Recomendações para tratamento de dados por redes neurais artificiais** 47
E.1 Introdução 47
E.2 Recomendações 48
E.3 Apresentação do modelo 48
Bibliografia 49

Figuras

Figura A.1 – Valores admissíveis quando for adotada a estimativa de tendência central 38
Figura A.2 – Valores admissíveis quando for adotado o valor arbitrado 39
Figura E.1 – Modelo de RNA com indicação das funções de ativação utilizadas durante o processo de treinamento 48

Tabelas

Tabela 1 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear 22
Tabela 2 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear 24
Tabela 3 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores 25
Tabela 4 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de tratamento por fatores 26
Tabela 5 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores 26
Tabela 6 – Grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação de custo de benfeitorias 26
Tabela 7 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação do custo de benfeitorias 27
Tabela 8 – Grau de fundamentação no caso da utilização do método involutivo 27
Tabela 9 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método involutivo 28
Tabela 10 – Grau de fundamentação no caso da utilização do método evolutivo 29
Tabela 11 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método evolutivo 29

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da Diretiva ABNT, Parte 2.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) chama atenção para a possibilidade de que alguns dos elementos deste documento podem ser objeto de direito de patente. A ABNT não deve ser considerada responsável pela identificação de quaisquer direitos de patentes.

A ABNT NBR 14653-2 foi elaborada no Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-02), pela Comissão de Estudo de Avaliação na Construção Civil (CE-02:134.02). O seu 1º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 08, de 18.08.2009 a 16.10.2009, com o número de Projeto ABNT NBR 14653-2. O seu 2º Projeto circulou em Consulta Nacional conforme Edital nº 07, de 02.07.2010 a 30.08.2010, com o número de 2º Projeto ABNT NBR 14653-2.

Esta segunda edição cancela e substitui a edição anterior (ABNT NBR 14653-2:2004), a qual foi tecnicamente revisada.

A ABNT NBR 14653, sob o título geral "*Avaliação de bens*", tem previsão de conter as seguintes partes:

— Parte 1: Procedimentos gerais;

— Parte 2: Imóveis urbanos;

— Parte 3: imóveis rurais;

— Parte 4: Empreendimentos;

— Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;

— Parte 6: Avaliação de bens;

— Parte 7: Bens de patrimônios históricos e artísticos.

O Escopo desta Norma Brasileira em inglês é o seguinte:

Scope

This part of ABNT NBR 14653 specifies procedures for the appraisal process of urban property on the following aspects:

a) typology of urban property;

b) terminology, definitions, symbols and abbreviations;

c) basic activities of the appraisal process;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

d) basic methodology;

e) specification of appraisals;

f) basic requirements of appraisal reports.

This part of ABNT NBR 14653 aims to detail the general procedures of ABNT NBR 14653-1, regarding the evaluation of urban properties, including urbanized tracts, standardized units and urban servitudes.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Introdução

Esta parte da ABNT NBR 14653 é de uso obrigatório em qualquer manifestação escrita sobre avaliação de imóveis urbanos e visa complementar os conceitos, métodos e procedimentos gerais especificados na ABNT NBR 14653-1 para os serviços técnicos de avaliação de imóveis urbanos.

Nesta Norma, são utilizadas as formas verbais em conformidade com a Diretiva ABNT, Parte 2. A forma verbal “deve” é utilizada para indicar os requisitos a serem seguidos rigorosamente. As formas verbais “convém que”, “é recomendável”, “é recomendado” e “recomenda-se” são utilizadas para indicar que, entre várias possibilidades, uma é mais apropriada, sem com isso excluir outras, ou que um certo modo de proceder é preferível, mas não necessariamente exigível.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Avaliação de bens
Parte 2: Imóveis urbanos

1 Escopo

Esta parte da ABNT NBR 14653 fornece os procedimentos para a avaliação de imóveis urbanos, quanto a:

a) classificação da sua natureza;

b) instituição de terminologia, definições, símbolos e abreviaturas;

c) descrição das atividades básicas;

d) definição da metodologia básica;

e) especificação das avaliações;

f) requisitos básicos de laudos de avaliação.

Esta parte da ABNT NBR 14653 visa detalhar os procedimentos gerais da ABNT NBR 14653-1, no que diz respeito à avaliação de imóveis urbanos, inclusive glebas urbanizáveis, unidades padronizadas e servidões urbanas.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido (incluindo emendas).

Leis Federais nº 6766/79 e 9785/99, *que dispõem sobre o parcelamento do solo urbano*

Decreto Federal nº 81.621/78, *que aprova o Quadro Geral de Unidades de Medida*

Decreto-Lei nº 9760/46, *que dispõe sobre os terrenos de marinha e acrescidos de marinha*

ABNT NBR 12721:2006, *Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – Procedimento*

ABNT NBR 13752:1996, *Perícias de engenharia na construção civil*

ABNT NBR 14653-1:2001, *Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos gerais*

ABNT NBR 14653-4:2002, *Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos*

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3 Termos e definições

Para os efeitos desta Parte da ABNT NBR 14653, aplicam-se os termos e definições da ABNT NBR 14653-1 e os seguintes.

3.1
aproveitamento eficiente
aquele recomendável e tecnicamente possível para o local, numa data de referência, observada a atual e efetiva tendência mercadológica nas circunvizinhanças, entre os diversos usos permitidos pela legislação pertinente

3.2
área de servidão
parte do imóvel serviente diretamente atingida pela servidão

3.3
área total de construção de unidades em condomínio
área resultante do somatório da área real privativa e da parcela de área comum a ela atribuída, definidas conforme a ABNT NBR 12721

3.4
área útil da unidade
área real privativa, definida na ABNT NBR 12721, subtraída a área ocupada pelas paredes e outros elementos construtivos que impeçam ou dificultem sua utilização [1)]

3.5
BDI
percentual que indica os benefícios e despesas indiretas incidentes sobre o custo direto da construção

3.6
códigos ajustados
escala extraída dos elementos amostrais originais por meio de modelo de regressão, com a utilização de variáveis dicotômicas, para diferenciar as características qualitativas dos imóveis

3.7
códigos alocados
escala lógica ordenada para diferenciar as características qualitativas dos imóveis

3.8
conciliação
adoção do valor final da avaliação, devidamente justificado, em função dos resultados obtidos, quando utilizado mais de um método

3.9
conduta do mercado
práticas predominantes adotadas pelos agentes para influenciar as transações

1) A área útil da unidade não se confunde com a área privativa nem com a área total calculadas conforme a ABNT NBR 12721, usualmente utilizadas nas matrículas dos Registros de Imóveis e nos cadastros municipais para a cobrança de IPTU e outras finalidades.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.10
conjuntura do mercado
conjunto de circunstâncias, tais como estrutura, conduta e desempenho, que influenciam no comportamento do mercado em determinado período

3.11
defeitos construtivos
anomalias que podem causar danos efetivos ou representar ameaça potencial à saúde ou à segurança do usuário, decorrentes de falhas do projeto, do serviço ou do material aplicado na execução da construção

3.12
depreciação física
perda de valor em função do desgaste das partes constitutivas de benfeitorias, resultante de decrepitude, deterioração ou mutilação

3.13
desempenho do mercado
evidências da evolução do mercado, pela análise do seu comportamento num determinado período de tempo

3.14
desmembramento
subdivisão de um terreno em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique a abertura de novas vias e logradouros públicos, nem o prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes

3.15
domínio
direito real que submete a propriedade, de maneira legal, absoluta e exclusiva, ao poder e vontade de alguém

3.16
domínio direto
aquele pertencente ao proprietário do imóvel sob o instituto da enfiteuse

3.17
domínio pleno
domínio total, que é a soma do domínio útil com o domínio direto

3.18
domínio útil
direito atribuído ao enfiteuta de se utilizar do imóvel, podendo extrair dele seus frutos, vantagens e rendimentos econômicos

3.19
equipamento comunitário
benfeitoria que visa atender às necessidades básicas de saúde, educação, transporte, segurança ou lazer da comunidade

3.20
entidades técnicas reconhecidas
organizações e instituições, representativas dos engenheiros de avaliações e registradas no sistema CONFEA/CREA

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.21
estado de conservação
situação das características físicas de um bem, em um determinado instante, em decorrência da sua utilização e da manutenção a que foi submetido

3.22
estimador
função baseada nos dados de uma amostra usada para estimar um parâmetro da população

3.23
estimativa de tendência central
estimativa pontual obtida por um estimador de tendência central (por exemplo, média)

3.24
estimativa pontual
valor obtido para o estimador pontual

3.25
estrutura do mercado
decomposição analítica dos agentes predominantes no mercado

3.26
frente de referência
frente da situação paradigma adotada

3.27
frente projetada
projeção da frente real sobre a normal ao menor dos lados ou a corda, no caso de frente em curva

3.28
frente real
comprimento efetivo da linha divisória do imóvel com a via de acesso, em projeção horizontal

3.29
gabarito de altura
altura máxima de uma edificação permitida legalmente para um determinado local

3.30
gleba urbanizável
terreno passível de receber obras de infra-estrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, por meio de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento

3.31
idade estimada
aproximação da idade real do imóvel, levando em consideração as suas características construtivas, arquitetônicas e funcionais

3.32
idade real
tempo decorrido desde a conclusão de fato da construção até a data de referência adotada no laudo

3.33
imóvel alodial
aquele livre de quaisquer ônus, encargos, foros ou pensões

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.34
imóvel com vocação urbana
imóvel em local com características, uso, ocupação, acesso e melhoramentos públicos disponíveis, que possibilitam sua utilização imediata para fins urbanos

3.35
imóvel dominante
imóvel que impõe restrição a outro, por servidão

3.36
imóvel paradigma
imóvel hipotético cujas características são adotadas como padrão representativo da região ou referencial da avaliação

3.37
imóvel serviente
imóvel que sofre restrição imposta por servidão

3.38
imóvel urbano
imóvel situado dentro do perímetro urbano definido em lei

3.39
infra-estrutura básica
equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário, abastecimento de água potável, de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de acesso

3.40
intervalo de confiança
intervalo de valores dentro do qual está contido o parâmetro populacional com determinada confiança

3.41
intervalo de predição
estimativa de um intervalo de valores, a partir de dados de mercado observados, dentro do qual novos dados do mesmo contexto estarão contidos, com determinada probabilidade

3.42
lote
porção de terreno resultante de parcelamento do solo urbano

3.43
loteamento
subdivisão de gleba em lotes destinados a edificações, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes

3.44
luvas
quantia estabelecida para assinatura ou transferência do contrato de locação, a título de remuneração do ponto comercial

3.45
manutenção
ações preventivas ou corretivas necessárias para preservar as condições normais de utilização de um bem

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.46
modelo dinâmico
modelo no qual as despesas e receitas são previstas ao longo do tempo, com base em fluxo de caixa

3.47
modelo estático
modelo que utiliza fórmulas simplificadas e que não leva em conta o tempo de ocorrência das despesas e receitas

3.48
outlier
ponto atípico, identificado como estranho à massa de dados

3.49
padrão construtivo
qualidade das benfeitorias em função das especificações de projetos, materiais, execução e mão-de-obra efetivamente utilizados na construção

3.50
pé-direito
distância vertical livre entre o piso e o teto

3.51
percentual de comprometimento de área
relação entre a área objeto de gravame e a área total do imóvel

3.52
percentual de comprometimento de valor
relação entre os valores da área atingida por um gravame, antes e depois da sua instituição

3.53
planta de valores
representação gráfica ou listagem dos valores genéricos de metro quadrado de terreno ou do imóvel em uma mesma data

3.54
pólo de influência
local que, por suas características, influencia os valores dos imóveis, em função de sua proximidade com o elemento avaliando

3.55
ponto comercial
bem intangível que agrega valor ao imóvel comercial, decorrente de sua localização e expectativa de exploração comercial

3.56
ponto influenciante
ponto atípico que, quando retirado da amostra, altera significativamente os parâmetros estimados ou a estrutura do modelo

3.57
posse
detenção ou ocupação, com ou sem fruição, de coisa ou direito

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.58
profundidade equivalente
resultado numérico da divisão da área de um lote pela sua frente projetada principal

3.59
quota parte
número atribuído a uma fração ideal

3.60
renda
fruto da exploração de bens ou direitos, ou aplicação de capital

3.61
segmento de área diretamente desmembrável
parte de um terreno com frente para vias ou logradouros públicos oficiais, passível de aproveitamento econômico e legal

3.62
terreno de fundo
aquele que, situado no interior da quadra, se comunica com a via pública por um corredor de acesso

3.63
terreno encravado
aquele que não se comunica com a via pública

3.64
terreno interno
aquele localizado em vila, passagem, travessa ou local assemelhado, acessório da malha viária do Município ou de propriedade de particulares, e que não consta oficialmente na Planta Genérica de Valores do Município

3.65
terrenos acrescidos de marinha
terrenos formados, natural ou artificialmente, para o lado do mar ou dos rios e lagoas, em seguimento aos terrenos de marinha [2)]

3.66
terrenos de marinha
terrenos em uma profundidade de 33 m, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831, sendo os situados no continente, na costa marítima, nas ilhas e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés, ou contornando as ilhas situadas em zonas onde se faça sentir a influência das marés [3)]

3.67
testada
medida da frente do imóvel

---

2) Ver Decreto Lei nº 9760 de 5/9/1946, Seção II, artigo 3º.

3) Ver Decreto Lei nº 9760 de 5/9/1946, Seção II, artigo 2º.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.68
unidade imobiliária padronizada
imóvel de ocorrência usual e repetitiva no mercado imobiliário, comprovada através de pesquisa específica, e identificado de acordo com suas características construtivas

3.69
validação
procedimento destinado a testar o modelo utilizado na avaliação ou o seu resultado (por exemplo, a utilização de dados de mercado conhecidos, mas não empregados na elaboração do modelo)

3.70
valor arbitrado
valor pontual adotado como resultado final da avaliação, dentro dos limites do campo de arbítrio estabelecido nesta norma

3.71
valor depreciável
diferença entre o custo de reprodução da benfeitoria e o seu valor residual

3.72
variáveis independentes
variáveis que dão conteúdo lógico à variação dos preços de mercado coletados na amostra

3.73
variáveis qualitativas
variáveis que não podem ser medidas ou contadas, mas apenas ordenadas ou hierarquizadas, de acordo com atributos inerentes ao bem

3.74
variáveis quantitativas
variáveis que podem ser medidas ou contadas

3.75
variável dependente
variável cujo comportamento se pretende explicar pelas variáveis independentes

3.76
variável dicotômica
variável que assume apenas duas posições [4)]

3.77
variável "*proxy*"
variável utilizada para substituir outra de difícil mensuração e que se presume guardar com ela relação de pertinência, obtida por meio de indicadores publicados ou inferidos em outros estudos de mercado

3.78
vício
anomalia que afeta o desempenho de produtos ou serviços, ou os torna inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor

---

4) As variáveis dicotômicas também são conhecidas na literatura como variáveis binárias, "*dummies*", "de estado", "zero-um" e outros termos.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

3.79
vício construtivo
vício que decorre de falha de projeto, de material aplicado na construção ou de execução

3.80
vício de utilização
vício que decorre de uso inadequado ou de falha na manutenção

3.81
vocação do imóvel
uso presumivelmente mais adequado de determinado imóvel em função das características próprias e do entorno, respeitadas as limitações legais

4 Símbolos e termos abreviados

As notações adotadas pelo engenheiro de avaliações devem ser devidamente explicitadas no laudo, indicando-se também suas respectivas unidades de medida, de acordo com o Decreto Federal 81621, de 03/05/78.

5 Classificação dos imóveis urbanos [5)]

5.1 Quanto ao uso

a) residencial;

b) comercial;

c) industrial;

d) institucional;

e) misto.

5.2 Quanto ao tipo do imóvel

a) terreno (lote ou gleba);

b) apartamento;

c) casa;

d) escritório (sala ou andar corrido);

e) loja;

f) galpão;

g) vaga de garagem;

5) A classificação não é exaustiva.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

h) misto;

i) hotéis e motéis;

j) hospitais;

k) escolas;

l) cinemas e teatros;

m) clubes recreativos;

n) prédios industriais.

5.3 Quanto ao agrupamento dos imóveis

a) loteamento;

b) condomínio de casas;

c) prédio de apartamentos;

d) conjunto habitacional (casas, prédios ou mistos);

e) conjunto de salas comerciais;

f) prédio comercial;

g) conjunto de prédios comerciais;

h) conjunto de unidades comerciais;

i) complexo industrial.

6 Procedimentos de excelência

Consultar Seção 6 da ABNT NBR 14653-1:2001.

7 Atividades básicas

É recomendável que o engenheiro de avaliações, ao ser contratado ou designado para fazer uma avaliação, esclareça aspectos essenciais para a adoção do método avaliatório e eventuais níveis de fundamentação e precisão que se pretende atingir, entre outros:

— finalidade: locação, aquisição, doação, alienação, dação em pagamento, permuta, garantia, fins contábeis, seguro, arrematação, adjudicação e outros;

— objetivo: valor de mercado de compra e venda ou de locação; outros valores, tais como: valor em risco, valor patrimonial, custo de reedição, valor de liquidação forçada, valor de desmonte (ver definição na ABNT NBR 14653-4:2002); indicadores de viabilidade e outros;

— prazo-limite para apresentação do laudo;

— condições a serem utilizadas, no caso de laudos de uso restrito.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

7.1 Documentação

Reportar-se a 7.1 e 7.2 da ABNT NBR 14653-1:2001.

7.2 Legislação a consultar

Recomenda-se consultar as legislações municipal, estadual e federal, bem como examinar outras restrições (inclusive decorrentes de passivo ambiental) ou incentivos que possam influenciar no valor do imóvel.

7.3 Vistoria

Além do disposto em 7.3 da ABNT NBR 14653-1:2001, observar, no que couber, o descrito em 7.3.1 a 7.3.4.

7.3.1 Caracterização da região

— aspectos gerais: análise das condições econômicas, políticas e sociais, quando relevantes para o mercado, inclusive usos anteriores atípicos ou estigmas;

— aspectos físicos: condições de relevo, natureza predominante do solo, condições ambientais; localização: situação no contexto urbano, com indicação dos principais pólos de influência;

— uso e ocupação do solo: confrontar a ocupação existente com as leis de zoneamento e uso do solo do município, para concluir sobre as tendências de modificação a curto e médio prazos;

— infra-estrutura urbana: sistema viário, transporte coletivo, coleta de resíduos sólidos, água potável, energia elétrica, telefone, redes de cabeamento para transmissão de dados, comunicação e televisão, esgotamento sanitário, águas pluviais e gás canalizado;

— atividades existentes: comércio, indústria e serviço;

— equipamentos comunitários: segurança, educação, saúde, cultura e lazer.

7.3.2 Caracterização do terreno

— localização: situação na região e na via pública, com indicação de limites e confrontações definidas de acordo com a posição do observador, a qual deve ser obrigatoriamente explicitada;

— utilização atual e vocação, em confronto com a legislação em vigor;

— aspectos físicos: dimensões, forma, topografia, superfície, solo;

— infra-estrutura urbana disponível;

— restrições físicas e legais ao aproveitamento;

— sub ou superaproveitamento.

7.3.3 Caracterização das edificações e benfeitorias

— aspectos construtivos, qualitativos, quantitativos e tecnológicos, comparados com a documentação disponível;

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

— aspectos arquitetônicos, paisagísticos e funcionais, inclusive conforto ambiental;

— adequação da edificação em relação aos usos recomendáveis para a região;

— condições de ocupação;

— patologias aparentes como anomalias, avarias, danos construtivos e outras, conforme definidas na ABNT NBR 13752 que possam influenciar de forma significativa a variação dos preços relativos dos elementos amostrais.

7.3.4 Edificações e benfeitorias não documentadas

No caso da existência de edificações e benfeitorias que não constem na documentação, observar o disposto em 7.2 da ABNT NBR 14653-1:2001.

7.3.5 Situações especiais

7.3.5.1 Vistoria por amostragem

Na avaliação de conjunto de unidades autônomas padronizadas, é permitida vistoria interna por amostragem aleatória de uma quantidade definida previamente pelas partes ou, se houver omissão no contrato, o engenheiro de avaliações deve definir o tamanho da amostra utilizando critérios estatísticos.

7.3.5.2 Impossibilidade de vistoria

Quando não for possível o acesso do avaliador ao interior do imóvel, o motivo deve ser justificado no laudo de avaliação. Neste caso, em comum acordo com o contratante, a vistoria interna pode ser prescindida e a avaliação pode prosseguir com base nos elementos que for possível obter ou fornecidos pelo contratante, tais como:

a) descrição interna;

b) no caso de apartamentos, escritórios e conjuntos habitacionais, a vistoria externa de áreas comuns, a vistoria de outras unidades do mesmo edifício e informações da respectiva administração;

c) no caso de unidades isoladas, a vistoria externa.

As considerações hipotéticas sobre o imóvel, que configuram a situação paradigma, devem estar claramente explicitadas no laudo de avaliação.

7.3.5.3 Planta de valores

Nas avaliações em massa, a partir de dados cadastrais, recomenda-se vistoria por amostragem, com o objetivo de aferir os critérios e percepções considerados no cadastro.

8 Procedimentos metodológicos

Na aplicação dos métodos avaliatórios referidos na Seção 8 da ABNT NBR 14653-1:2001, recomendam-se os procedimentos metodológicos relacionados em 8.1 a 8.3.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

8.1 Procedimentos gerais

8.1.1 Para a identificação do valor de mercado, sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado, conforme definido em 8.2.1 da ABNT NBR 14653-1:2001.

8.1.2 Quando couber e o objetivo for a identificação do valor de mercado, é recomendável que sejam apresentadas considerações quanto ao aproveitamento eficiente do imóvel.

8.1.3 Nos mercados em transição são recomendáveis a análise e o diagnóstico da situação do mercado, eventualmente com a adoção de outro enfoque, procedendo-se à conciliação.

8.1.4 Métodos utilizados não detalhados nesta Norma devem ser descritos e fundamentados no trabalho.

8.2 Métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos

8.2.1 Método comparativo direto de dados de mercado

8.2.1.1 Planejamento da pesquisa

No planejamento de uma pesquisa, o que se pretende é a composição de uma amostra representativa de dados de mercado de imóveis com características, tanto quanto possível, semelhantes às do avaliando, usando-se toda a evidência disponível. Esta etapa – que envolve estrutura e estratégia da pesquisa – deve iniciar-se pela caracterização e delimitação do mercado em análise, com o auxílio de teorias e conceitos existentes ou hipóteses advindas de experiências adquiridas pelo avaliador sobre a formação do valor.

Na estrutura da pesquisa são eleitas as variáveis que, em princípio, são relevantes para explicar a tendência de formação de valor e estabelecidas as supostas relações entre si e com a variável dependente.

A estratégia de pesquisa refere-se à abrangência da amostragem e às técnicas a serem utilizadas na coleta e análise dos dados, como a seleção e abordagem de fontes de informação, bem como a escolha do tipo de análise (quantitativa ou qualitativa) e a elaboração dos respectivos instrumentos para a coleta de dados (fichas, planilhas, roteiros de entrevistas, entre outros).

8.2.1.2 Identificação das variáveis do modelo

8.2.1.2.1 Variável dependente

Para a especificação correta da variável dependente, é necessária uma investigação no mercado em relação à sua conduta e às formas de expressão dos preços (por exemplo, preço total ou unitário, moeda de referência, formas de pagamento), bem como observar a homogeneidade nas unidades de medida.

8.2.1.2.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes referem-se às características físicas (por exemplo, área, frente), de localização (como bairro, logradouro, distância ao pólo de influência, entre outros) e econômicas (como oferta ou transação, época e condição do negócio – à vista ou a prazo). As variáveis devem ser escolhidas com base em teorias existentes, conhecimentos adquiridos, senso comum e outros atributos que se revelem importantes no decorrer dos trabalhos, pois algumas variáveis consideradas no planejamento da pesquisa podem se mostrar pouco relevantes na explicação do comportamento da variável explicada e vice-versa.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Sempre que possível, recomenda-se a adoção de variáveis quantitativas. As diferenças qualitativas das características dos imóveis podem ser especificadas na seguinte ordem de prioridade:

a) pelo emprego de tantas variáveis dicotômicas quantas forem necessárias, especialmente quando a quantidade de dados for abundante e puderem ser preservados os graus de liberdade necessários à modelagem estatística definidos nesta Norma (por exemplo, aplicação de condições booleanas do tipo “maior do que” ou “menor do que”, “sim” ou “não”);

b) pelo emprego de variáveis *proxy* [6], por exemplo:

- custos unitários básicos de entidades setoriais, para expressar padrão construtivo;
- índice fiscal, índice de desenvolvimento humano, renda média do chefe de domicílio, níveis de renda da população, para expressar localização;
- coeficientes de depreciação para expressar estado de conservação das benfeitorias;
- valores unitários de lojas em locação para expressar a localização na avaliação de lojas para venda;

c) por meio de códigos ajustados, quando seus valores são extraídos da amostra com a utilização dos coeficientes de variáveis dicotômicas que representem cada uma das características. O modelo intermediário gerador dos códigos deve constar no laudo de avaliação (ver A.7);

d) por meio de códigos alocados construídos de acordo com A.6.

8.2.1.3 Levantamento de dados de mercado

8.2.1.3.1 Observar o disposto em 7.4.2 da ABNT NBR 14653-1:2001.

8.2.1.3.2 O levantamento de dados tem como objetivo a obtenção de uma amostra representativa para explicar o comportamento do mercado no qual o imóvel avaliando esteja inserido e constitui a base do processo avaliatório. Nesta etapa o engenheiro de avaliações investiga o mercado, coleta dados e informações confiáveis preferentemente a respeito de negociações realizadas e ofertas, contemporâneas à data de referência da avaliação, com suas principais características econômicas, físicas e de localização.

8.2.1.3.3 As fontes devem ser diversificadas tanto quanto possível e identificadas. A identificação das fontes pode ser dispensada em comum acordo entre as partes contratantes.

8.2.1.3.4 Recomenda-se que os dados de mercado tenham suas características verificadas pelo engenheiro de avaliações.

8.2.1.3.5 Os dados de oferta são indicações importantes do valor de mercado. Entretanto, devem-se considerar superestimativas que em geral acompanham esses preços e, sempre que possível, quantificá-las pelo confronto com dados de transações.

8.2.1.3.6 Na amostragem deve-se sopesar o uso de informações que impliquem opiniões subjetivas do informante e recomenda-se:

a) visitar cada imóvel tomado como referência, com o intuito de verificar, tanto quanto possível, todas as informações de interesse;

---

6) Observação: as variáveis “*proxy*”, conforme definidas em 3.77, não devem ser confundidas com a atribuição de códigos alocados, nem obtidas de relações ou conceitos deduzidos da própria amostra.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

b) atentar para os aspectos qualitativos e quantitativos;

c) confrontar as informações das partes envolvidas, de forma a conferir maior confiabilidade aos dados coletados.

8.2.1.4 Tratamento de dados

8.2.1.4.1 Preliminares

É recomendável, preliminarmente, a sumarização das informações obtidas sob a forma de gráficos que mostrem as distribuições de freqüência para cada uma das variáveis, bem como as relações entre elas. Nesta etapa, verificam-se o equilíbrio da amostra, a influência das variáveis que presumivelmente expliquem a variação dos preços a forma dessa variação, possíveis dependências entre elas, identificação de pontos atípicos, entre outros. Assim, pode-se confrontar as respostas obtidas no mercado com as crenças *a priori* do engenheiro de avaliações, bem como permitir a formulação de novas hipóteses.

Nos casos de transformação de pagamento parcelado ou a prazo de um dado de mercado para preço à vista, esta deve ser realizada com a adoção de uma taxa de desconto, efetiva, líquida e representativa da média praticada pelo mercado, à data correspondente a esse dado, discriminando-se a fonte.

No tratamento dos dados podem ser utilizados, alternativamente e em função da qualidade e da quantidade de dados e informações disponíveis:

— tratamento por fatores: homogeneização por fatores e critérios, fundamentados por estudos conforme 8.2.1.4.2, e posterior análise estatística dos resultados homogeneizados.

— tratamento científico: tratamento de evidências empíricas pelo uso de metodologia científica que leve à indução de modelo validado para o comportamento do mercado.

Deve-se levar em conta que qualquer modelo é uma representação simplificada do mercado, uma vez que não considera todas as suas informações. Por isso, precisam ser tomados cuidados científicos na sua elaboração, desde a preparação da pesquisa e o trabalho de campo, até o exame final dos resultados.

O poder de predição do modelo deve ser verificado a partir do gráfico de preços observados na abscissa *versus* valores estimados pelo modelo na ordenada, que deve apresentar pontos próximos da bissetriz do primeiro quadrante. Alternativamente, podem ser utilizados procedimentos de validação.

A qualidade da amostra deve estar assegurada quanto a:

a) correta identificação dos dados de mercado, com especificação e quantificação das principais variáveis levantadas, mesmo aquelas não utilizadas no modelo;

b) isenção das fontes de informação;

c) identificação das fontes de informação, observada a exceção contida em 8.2.1.3.3;

d) número de dados de mercado efetivamente utilizados, de acordo com o grau de fundamentação;

e) sua semelhança com o imóvel objeto da avaliação, no que diz respeito à sua situação, à destinação, ao grau de aproveitamento e às características físicas; diferenças relevantes perante o avaliando devem ser tratadas adequadamente nos modelos adotados;

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

f) inserção de mais de um tipo de agrupamento no mesmo modelo. Nestes casos, o engenheiro de avaliações deve se certificar de ter contemplado as diferenças significativas entre esses grupos, sendo obrigatória a verificação da influência das interações entre as variáveis.

Recomenda-se a inclusão dos endereços completos dos dados de mercado.

8.2.1.4.2 Tratamento por fatores

O tratamento por fatores é aplicável a uma amostra composta por dados de mercado com as características mais próximas possíveis do imóvel avaliando.

Os fatores devem ser calculados por metodologia científica, como citado em 8.2.1.4.3, justificados do ponto de vista teórico e prático, com a inclusão de validação, quando pertinente. Devem caracterizar claramente sua validade temporal e abrangência regional e ser revisados no prazo máximo de quatro anos ou em prazo inferior, sempre que for necessário. Podem ser:

a) calculados e divulgados, juntamente com os estudos que lhe deram origem, pelas entidades técnicas regionais reconhecidas, conceituadas em 3.20, bem como por universidades ou entidades públicas com registro no sistema CONFEA/CREA, desde que os estudos sejam de autoria de profissionais de engenharia ou arquitetura;

b) deduzidos ou referendados pelo próprio engenheiro de avaliações, com a utilização de metodologia científica, conforme 8.2.1.4.3, desde que a metodologia, a amostragem e os cálculos que lhes deram origem sejam anexados ao laudo de avaliação.

No caso de utilização de tratamento por fatores, deve ser observado o Anexo B.

8.2.1.4.3 Tratamento científico

Quaisquer que sejam os modelos utilizados para inferir o comportamento do mercado e formação de valores, seus pressupostos devem ser devidamente explicitados e testados. Quando necessário, devem ser intentadas medidas corretivas, com repercussão na classificação dos graus de fundamentação e precisão.

Outras ferramentas analíticas para a indução do comportamento do mercado, consideradas de interesse pelo engenheiro de avaliações, tais como regressão espacial, análise envoltória de dados e redes neurais artificiais, podem ser aplicadas, desde que devidamente justificadas do ponto de vista teórico e prático, com a inclusão de validação, quando pertinente.

Os Anexos C, D e E apresentam de forma resumida as características e fundamentos básicos dessas ferramentas analíticas, em caráter informativo, visando sua difusão para o desenvolvimento técnico da engenharia de avaliações.

No caso de utilização de modelos de regressão linear, deve ser observado o Anexo A.

8.2.1.5 Campo de arbítrio

8.2.1.5.1 O campo de arbítrio definido em 3.8 da ABNT NBR 14653-1:2001 é o intervalo com amplitude de 15 %, para mais e para menos, em torno da estimativa de tendência central utilizada na avaliação.

8.2.1.5.2 O campo de arbítrio pode ser utilizado quando variáveis relevantes para a avaliação do imóvel não tiverem sido contempladas no modelo, por escassez de dados de mercado, por inexistência de fatores de homogeneização aplicáveis ou porque essas variáveis não se apresentaram estatisticamente significantes em modelos de regressão, desde que a amplitude de até mais ou menos 15 % seja suficiente para absorver as influências não consideradas e que os ajustes sejam justificados.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

8.2.1.5.3 Quando a amplitude do campo de arbítrio não for suficiente para absorver as influências não consideradas, o modelo é insuficiente para que a avaliação possa atingir o grau mínimo de fundamentação no método comparativo direto de dados de mercado e esse fato deve ser consignado no laudo.

8.2.1.5.4 O campo de arbítrio não se confunde com o intervalo de confiança de 80 % calculado para definir o grau de precisão da estimativa.

8.2.2 Método involutivo

O método involutivo, conforme definido em 8.2.2 da ABNT NBR 14653-1:2001, compreende as etapas descritas em 8.2.2.1 a 8.2.2.10.

8.2.2.1 Vistoria

Deve ser realizada de acordo com 7.3.

8.2.2.2 Projeto hipotético

Na concepção do projeto hipotético, o engenheiro de avaliações deve verificar o aproveitamento eficiente para o imóvel avaliando, como definido em 3.1.

8.2.2.3 Pesquisa de valores

A pesquisa de valores deve ser realizada segundo os preceitos do método comparativo direto de dados de mercado, conforme 8.2.1, e tem como objetivo estimar o valor de mercado do produto imobiliário projetado para a situação hipotética adotada e sua variação ao longo do tempo.

8.2.2.4 Previsão de receitas

As receitas de venda das unidades do projeto hipotético são calculadas a partir dos resultados obtidos em 8.2.2.3, considerados a eventual valorização imobiliária, preferencialmente inferida, a forma de comercialização identificada na conduta do mercado e o tempo de absorção em face da evolução conjuntural no mercado e evidências de seu desempenho.

8.2.2.5 Levantamento do custo de produção do projeto hipotético

Este levantamento corresponde à apuração dos custos diretos e indiretos, inclusive de elaboração e aprovação de projetos, necessários à transformação do imóvel para as condições do projeto hipotético.

8.2.2.6 Previsão de despesas adicionais

Podem ser incluídas, quando pertinentes, entre outras, as seguintes despesas:

a) de compra do imóvel;

b) de administração do empreendimento, inclusive vigilância;

c) com impostos, taxas e seguros;

d) com publicidade;

e) com a comercialização das unidades.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

8.2.2.7 Margem de lucro do incorporador

Quando for usada margem de lucro em modelos que não utilizem fluxo de caixa, esta margem deve ser considerada proporcional ao risco do empreendimento, que está diretamente ligado à quantidade de unidades resultantes do projeto, ao montante investido e ao prazo total previsto para retorno do capital. A margem de lucro adotada em modelos estáticos deve ter relação com o que é praticado no mercado.

8.2.2.8 Prazos

No caso de adoção de modelos dinâmicos, recomenda-se que:

a) o prazo para a execução do projeto hipotético seja compatível com as suas características físicas, disponibilidade de recursos, tecnologia e condições mercadológicas;

b) o prazo para a venda das unidades seja compatível com a estrutura, conduta e desempenho do mercado.

8.2.2.9 Taxas

No caso de adoção de modelos dinâmicos, recomenda-se explicitar as taxas de valorização imobiliária, de evolução de custos e despesas, de juros do capital investido e a mínima de atratividade.

8.2.2.10 Modelo

A avaliação pode ser realizada com a utilização dos seguintes modelos, em ordem de preferência:

a) por fluxos de caixa específicos;

b) com a aplicação de modelos simplificados dinâmicos;

c) com a aplicação de modelos estáticos.

8.2.3 Método da renda

As avaliações de empreendimentos de base imobiliária (hotéis, *shopping centers* e outros) devem observar as prescrições da ABNT NBR 14653-4. No caso de avaliação de imóvel que não se enquadre na situação anterior, devem ser observados os aspectos descritos em 8.2.3.1 a 8.2.3.4.

8.2.3.1 Estimação das receitas e despesas

Em função do tipo de imóvel que se pretende avaliar, são levantadas todas as despesas necessárias à sua manutenção e operação, impostos etc., e receitas provenientes da sua exploração.

8.2.3.2 Montagem do fluxo de caixa

A montagem do fluxo de caixa é feita com base nas despesas e receitas previstas para o imóvel e suas respectivas épocas.

8.2.3.3 Estabelecimento da taxa mínima de atratividade

Esta taxa é estimada em função das oportunidades de investimentos alternativos existentes no mercado de capitais e, também, dos riscos do negócio.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

8.2.3.4 Estimação do valor do imóvel

O valor máximo estimado para o imóvel é representado pelo valor atual do fluxo de caixa, descontado pela taxa mínima de atratividade.

8.2.4 Método evolutivo

A composição do valor total do imóvel avaliando pode ser obtida através da conjugação de métodos, a partir do valor do terreno, considerados o custo de reprodução das benfeitorias devidamente depreciado e o fator de comercialização, ou seja:

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

onde

VI é o valor do imóvel;

VT é o valor do terreno;

CB é o custo de reedição da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

A aplicação do método evolutivo exige que:

a) o valor do terreno seja determinado pelo método comparativo de dados de mercado ou, na impossibilidade deste, pelo método involutivo;

b) as benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo direto de custo ou pelo método da quantificação de custo;

c) o fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que pode ser maior ou menor do que a unidade, em função da conjuntura do mercado na época da avaliação.

8.2.4.1 Quando o imóvel estiver situado em zona de alta densidade urbana, onde o aproveitamento eficiente é preponderante, o engenheiro de avaliações deve analisar a adequação das benfeitorias, ressaltar o sub-aproveitamento ou o superaproveitamento do terreno e explicitar os cálculos correspondentes.

8.2.4.2 Quando puder ser empregado, o método evolutivo pode ser considerado método 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 de dados de mercado.

8.2.4.3 O método evolutivo pode também ser empregado quando se deseja obter o valor do terreno ou o custo de reedição da benfeitoria a partir do conhecimento do seu valor total, considerada a equação de 8.2.4.

8.3 Métodos para identificar o custo de um imóvel

Os métodos a seguir são recomendados para a identificação do custo de todos os tipos de imóveis, inclusive os que compõem os empreendimentos objeto da ABNT NBR 14653-4.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

8.3.1 Método da quantificação do custo

Utilizado para identificar o custo de reedição de benfeitorias. Pode ser apropriado pelo custo unitário básico de construção ou por orçamento, com citação das fontes consultadas.

8.3.1.1 Identificação de custo pelo custo unitário básico (ABNT NBR 12721)

8.3.1.1.1 Vistoria

Tem como objetivo principal examinar as especificações dos materiais aplicados, para estimação do padrão construtivo, a tipologia, o estado de conservação e a idade aparente.

8.3.1.1.2 Cálculo da área equivalente de construção

A área equivalente de construção deve ser calculada de acordo com a seguinte fórmula, em consonância com o previsto na ABNT NBR 12721 para os casos de prédios em condomínio:

$$S = Ap + \sum_{i}^{n} (Aq_i \cdot P_i)$$

onde

S é a área equivalente de construção;

Ap é a área construída padrão;

Aq_i é a área construída de padrão diferente;

P_i é o percentual correspondente à razão entre o custo estimado da área de padrão diferente e a área padrão, de acordo com os limites estabelecidos na ABNT NBR 12721.

8.3.1.1.3 Estimação do custo de construção

Para a estimação do custo de construção pode-se aplicar o modelo a seguir:

$$C = \left[CUB + \frac{OE + OI + (OFe - OFd)}{S} \right] (1 + A)(1 + F)(1 + L)$$

onde

C é o custo unitário de construção por metro quadrado de área equivalente de construção;

CUB é o custo unitário básico;

OE é o orçamento de elevadores;

OI é o orçamento de instalações especiais e outras, tais como geradores, sistemas de proteção contra incêndio, centrais de gás, interfones, antenas, coletivas, urbanização, projetos etc.;

OFe é o orçamento de fundações especiais;

OFd é o orçamento de fundações diretas;

S é a área equivalente de construção, de acordo com a ABNT NBR 12721;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

A é a taxa de administração da obra;

F é o percentual relativo aos custos financeiros durante o período da construção;

L é o percentual correspondente ao lucro ou remuneração da construtora.

8.3.1.2 Identificação do custo pelo orçamento detalhado

8.3.1.2.1 Vistoria

A vistoria detalhada da benfeitoria tem como objetivo examinar as especificações dos materiais aplicados, o estado de conservação e a idade estimada.

8.3.1.2.2 Levantamento dos quantitativos

Nesta etapa são levantados todos os quantitativos de materiais e serviços aplicados na obra.

8.3.1.2.3 Pesquisa de custos

De acordo com as especificações dos materiais e serviços utilizados para execução da benfeitoria, coletam-se os seus respectivos custos em fontes de consulta especializadas.

8.3.1.2.4 Preenchimento da planilha orçamentária

O preenchimento da planilha deve ser de acordo com o modelo sugerido na ABNT NBR 12721, onde são discriminados todos os serviços, indicando-se a unidade de medida, a quantidade, o custo unitário, o custo total e a fonte de consulta.

8.3.1.3 Depreciação física

O cálculo da depreciação física pode ser realizado de forma analítica – por meio de orçamento necessário à recomposição do imóvel na condição de novo – ou por meio da aplicação de coeficiente de depreciação, que leve em conta a idade e o estado de conservação. Esse coeficiente deve ser aplicado sobre o valor depreciável.

8.3.1.4 Custo de reedição da benfeitoria

O custo de reedição da benfeitoria é o resultado da subtração do custo de reprodução da parcela relativa à depreciação.

8.3.2 Método comparativo direto de custo

A utilização do método comparativo direto para a avaliação de custos deve considerar uma amostra composta por imóveis de projetos semelhantes, a partir da qual são elaborados modelos que seguem os procedimentos usuais do método comparativo direto de dados de mercado.

9 Especificação das avaliações

9.1 Generalidades

9.1.1 A especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o empenho do engenheiro de avaliações, como com o mercado e as informações que possam ser dele extraídas. O estabelecimento inicial pelo contratante do grau de fundamentação desejado tem por objetivo a determinação do empenho no trabalho avaliatório, mas não representa garantia de alcance de graus elevados de fundamentação. Quanto ao grau de precisão, este depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada e, por isso, não é passível de fixação *a priori*.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

9.1.2 Todos os trabalhos elaborados de acordo com as prescrições desta Norma serão denominados laudos de avaliação. O grau de fundamentação atingido deve ser explicitado no corpo do laudo. Nos casos em que o grau mínimo I não for atingido, devem ser indicados e justificados os itens das Tabelas de especificação que não puderam ser atendidos e os procedimentos e cálculos utilizados na identificação do valor.

9.1.3 Os laudos de uso restrito, conforme 10.3 da ABNT NBR 14653-1:2001, podem ser dispensados de especificação, em comum acordo entre as partes.

9.2 Métodos comparativo direto de dados de mercado e comparativo direto de custo

9.2.1 O grau de fundamentação, no caso de utilização de modelos de regressão linear, deve ser determinado conforme a Tabela 1, observando o descrito em 9.1 e 9.2.

Tabela 1 – Grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	6 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k + 1), onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características observadas no local pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida para apenas uma variável, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior;	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não sejam superiores a 100 % do limite amostral superior, nem inferiores à metade do limite amostral inferior;

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Tabela 1 (continuação)

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
4	Extrapolação	Não admitida	b) o valor estimado não ultrapasse 15 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável, em módulo	b) o valor estimado não ultrapasse 20 % do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, de *per si* e simultaneamente, e em módulo
5	Nível de significância a (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10 %	20 %	30 %
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1 %	2 %	5 %

9.2.1.1 Para atingir o Grau III, são obrigatórias:

a) apresentação do laudo na modalidade completa;

b) apresentação da análise do modelo no laudo de avaliação, com a verificação da coerência do comportamento da variação das variáveis em relação ao mercado, bem como suas elasticidades em torno do ponto de estimação;

c) identificação completa dos endereços dos dados de mercado usados no modelo, bem como das fontes de informação;

d) adoção da estimativa de tendência central.

9.2.1.2 É permitido ao engenheiro de avaliações fazer ajustes prévios nos atributos dos dados de mercado, sem prejuízo do grau de fundamentação, desde que devidamente justificados, em casos semelhantes aos seguintes:

a) conversão de valores a prazo em valores à vista, com taxas de desconto praticadas no mercado na data de referência da avaliação;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

b) conversão de valores para a moeda nacional na data de referência da avaliação;

c) conversão de áreas reais de construção em áreas equivalentes, desde que com base em coeficientes publicados (por exemplo, os da ABNT NBR 12721) ou inferidos no mercado;

d) incorporação de luvas ao aluguel, com a consideração do prazo remanescente do contrato e taxas de desconto praticadas no mercado financeiro.

9.2.1.3 É permitida a utilização de tratamento prévio dos preços observados, limitado a um único fator de homogeneização, desde que fundamentado conforme 8.2.1.4.2, sem prejuízo dos ajustes citados em 9.2.1.2 (por exemplo, aplicação do fator de fonte para a transformação de preços de oferta para as condições de transação).

9.2.1.4 Recomenda-se a não extrapolação de variáveis que presumivelmente explicariam a variação dos preços e que não foram contempladas no modelo, especialmente quando o campo de arbítrio não for suficiente para as compensações necessárias na estimativa de valor.

9.2.1.5 O engenheiro de avaliações deve analisar o modelo, com a verificação da coerência da variação das variáveis em relação ao mercado, bem como o exame de suas elasticidades em torno do ponto de estimação.

9.2.1.6 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 1, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e seis itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos;

c) o enquadramento global do laudo quanto à fundamentação deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 2.

9.2.1.6.1 No caso de amostras homogêneas [7)], será adotada a Tabela 1, com as seguintes particularidades:

a) serão admitidos os itens 3 e 4 apenas no Grau III, de forma a ficar caracterizada a homogeneidade;

b) será atribuído o Grau III para os itens 5 e 6, por ser nulo o modelo de regressão.

Tabela 2 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios	2, 4, 5 e 6 no Grau III e os demais no mínimo no Grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo no Grau I

9.2.2 O Grau de fundamentação com o uso do tratamento por fatores deve estar conforme a Tabela 3.

7) Em caso de dúvida sobre a homogeneidade da amostra, esta pode ser analisada por meio da Distância de Mahalanobis entre os elementos amostrais e o centróide amostral.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Para o atendimento à Tabela 3, observar 9.1 e 9.2.

Tabela 3 – Grau de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todos os fatores analisados	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	12	5	3
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas, com foto e características observadas pelo autor do laudo	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados
4	Intervalo admissível de ajuste para o conjunto de fatores	0,80 a 1,25	0,50 a 2,00	0,40 a 2,50 [a]

[a] No caso de utilização de menos de cinco dados de mercado, o intervalo admissível de ajuste é de 0,80 a 1,25, pois é desejável que, com um número menor de dados de mercado, a amostra seja menos heterogênea.

9.2.2.1 Para atingir o Grau III são obrigatórias:

a) apresentação do laudo na modalidade completa;

b) identificação completa dos endereços dos dados de mercado, bem como das fontes de informação;

c) valor final adotado coincidente com a estimativa pontual de tendência central.

9.2.2.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 3, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá 1 ponto; do Grau II, 2 pontos; e do Grau III, 3 pontos;

c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 4.

Para o atendimento à Tabela 4, observar o descrito em 9.1 e 9.2.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Tabela 4 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de tratamento por fatores

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	10	6	4
Itens obrigatórios	Itens 2 e 4 no Grau III, com os demais no mínimo no Grau II	Itens 2 e 4 no mínimo no Grau II e os demais no mínimo no Grau I	Todos, no mínimo no Grau I

9.2.3 O Grau de precisão deve estar conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Grau de precisão nos casos de utilização de modelos de regressão linear ou do tratamento por fatores

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80 % em torno da estimativa de tendência central	≤ 30 %	≤ 40 %	≤ 50 %

NOTA Quando a amplitude do intervalo de confiança ultrapassar 50 %, não há classificação do resultado quanto à precisão e é necessária justificativa com base no diagnóstico do mercado.

9.3 Método da quantificação de custo

Para o atendimento à Tabela 6, observar o descrito em 9.1 a 9.3.

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

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

9.3.1 Para atingir o Grau III, é obrigatória a apresentação do laudo na modalidade completa.

9.3.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 6, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e três itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos;

c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 7.

Tabela 7 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação do custo de benfeitorias

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	7	5	3
Itens obrigatórios no grau correspondente	1, com os demais no mínimo no Grau II	1 e 2, no mínimo no Grau II	todos, no mínimo no Grau I

9.4 Método involutivo

Conforme Tabela 8.

Para o atendimento à Tabela 8, observar o descrito em 9.1 a 9.4.

Tabela 8 – Grau de fundamentação no caso da utilização do método involutivo

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Nível de detalhamento do projeto hipotético	Anteprojeto ou projeto básico	Estudo preliminar	Aproveitamento, ocupação e usos presumidos
2	Preço de venda das unidades do projeto hipotético	No mínimo Grau II de fundamentação no método comparativo	Grau I de fundamentação no método comparativo	Estimativa
3	Estimativa dos custos de produção	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
4	Prazos	Fundamentados com dados obtidos no mercado	Justificados	Arbitrados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Tabela 8 (continuação)

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
5	Taxas	Fundamentadas com dados obtidos no mercado	Justificadas	Arbitradas
6	Modelo	Dinâmico com fluxo de caixa	Dinâmico com equações predefinidas	Estático
7	Análise setorial e diagnóstico de mercado	De estrutura, conjuntura, tendências e conduta	Da conjuntura	Sintéticos da conjuntura
8	Cenários	Mínimo de 3	2	1
9	Análises de sensibilidade do modelo	Simulações com discussão do comportamento do modelo	Simulações com identificação das variáveis mais significativas	Sem simulação

9.4.1 Para atingir o Grau III, é obrigatória a apresentação do laudo na modalidade completa.

9.4.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 8, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e nove itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos;

c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 9.

Tabela 9 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método involutivo

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	22	13	9
Itens obrigatórios no grau correspondente	2,6,7 e 8, com os demais no mínimo no Grau II	2,6,7 e 8, no mínimo no Grau II	Todos, no mínimo no Grau I

9.5 Método evolutivo

Conforme a Tabela 10.

Para o atendimento à Tabela 10, observar o descrito em 9.1 a 9.5.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

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

9.5.1 Para atingir o Grau III, é obrigatória a apresentação do laudo na modalidade completa.

9.5.2 Para fins de enquadramento global do laudo em graus de fundamentação, devem ser considerados os seguintes critérios:

a) na Tabela 10, identificam-se três campos (Graus III, II e I) e três itens;

b) o atendimento a cada exigência do Grau I terá um ponto; do Grau II, dois pontos; e do Grau III, três pontos;

c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à Tabela 11.

9.5.2.1 Quando o terreno ou as benfeitorias, isoladamente, representarem menos de 15 % do valor total do imóvel, podem ser adotados dois pontos para este item, independentemente do grau atingido em sua avaliação.

Tabela 11 – Enquadramento do laudo segundo seu grau de fundamentação no caso da utilização do método evolutivo

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	8	5	3
Itens obrigatórios no grau correspondente	1 e 2, com o 3 no mínimo no Grau II	1 e 2, no mínimo no Grau II	Todos, no mínimo no Grau I

10 Apresentação do laudo de avaliação

10.1 Laudo de avaliação completo

O laudo de avaliação completo deve conter no mínimo os seguintes itens:

a) identificação do solicitante;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

b) finalidade do laudo, quando informado pelo solicitante;

c) objetivo da avaliação;

d) pressupostos, ressalvas e fatores limitantes – atender ao disposto em 7.2 da ABNT NBR 14653-1:2001;

e) identificação e caracterização do imóvel avaliando – atender ao disposto em 7.3 da ABNT NBR 14653-1:2001, no que couber;

f) diagnóstico do mercado – relatar conforme 7.7.2 da ABNT NBR 14653-1:2001;

g) indicação do(s) método(s) e procedimento(s) utilizado(s) – relatar conforme Seção 8 da ABNT NBR 14653-1:2001;

h) especificação da avaliação – indicar a especificação atingida, com relação aos graus de fundamentação e precisão, conforme Seção 9. Quando solicitado pelo contratante, deve ser apresentado demonstrativo da pontuação atingida;

i) planilha dos dados utilizados;

j) no caso de utilização do método comparativo direto de dados de mercado, descrição das variáveis do modelo, com a definição do critério de enquadramento de cada uma das características dos elementos amostrais. A escala utilizada para definir as diferenças qualitativas deve ser especificada de modo a fundamentar o correto agrupamento dos dados de mercado;

k) tratamento dos dados e identificação do resultado – Explicitar os cálculos efetuados, o campo de arbítrio, se for o caso, e justificativas para o resultado adotado. No caso de utilização do método comparativo direto de dados de mercado, deve ser apresentado o gráfico de preços observados *versus* valores estimados pelo modelo, conforme 8.2.1.4.1;

l) resultado da avaliação e sua data de referência;

m) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação.

10.2 Laudo de avaliação simplificado

O laudo de avaliação simplificado deve atender no mínimo, de forma resumida, aos itens, 10.1 a) até 10.1 h) e 10.1.k), desta Parte 2.

10.3 Anexos

Para a identificação do valor de mercado, podem ser incluídos, de acordo com o grau de fundamentação, os seguintes anexos: documentação dominial, fotografias do imóvel avaliando, plantas, identificação dos dados de mercado, memória de calculo ou relatórios originais dos programas computacionais utilizados.

11 Procedimentos específicos

11.1 Desapropriações

11.1.1 Classificação das desapropriações

11.1.1.1 Quanto à extensão

— total: aquela que atinge o imóvel em sua totalidade, ou cujo remanescente seja inaproveitável;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

— parcial: aquela que atinge parte do imóvel.

11.1.1.2 Quanto à duração

— temporária;

— permanente.

11.1.2 Critérios

Nas desapropriações totais, as avaliações devem ser realizadas com a utilização dos métodos previstos nesta Norma. O engenheiro de avaliações deve apresentar, a título de subsídio, o custo de reedição, o de reprodução e o valor de mercado.

Nas desapropriações parciais, o critério básico é o da diferença entre as avaliações do imóvel original e do imóvel remanescente, na mesma data de referência (critério “antes e depois”). Devem ser apreciadas circunstâncias especiais, quando relevantes, tais como alterações de forma, uso, acessibilidade, ocupação e aproveitamento.

No caso de benfeitorias atingidas, devem ser previstas verbas relativas ao custo de obras de adaptação do remanescente, possível desvalia acarretada por perda de funcionalidade e eventual lucro cessante, no caso de ser necessária desocupação temporária para a execução dos serviços.

Se o engenheiro de avaliações considerar inaproveitável o remanescente do imóvel, esta condição deve ser explicitada e seu valor apresentado em separado.

Nas desapropriações temporárias, as indenizações devem considerar a renda que seria auferida pelo imóvel, durante o período correspondente, bem como eventuais perdas adicionais.

11.2 Servidões

11.2.1 Classificação

11.2.1.1 Quanto à natureza, entre outras:

— administrativa ou pública, quando o titular da servidão for o Poder Público ou seu preposto, sem que exista um imóvel serviendo;

— predial, quando a restrição for imposta a um imóvel serviente para uso e utilidade do imóvel serviendo.

11.2.1.2 Quanto à finalidade, entre outras:

— passagem de pedestres e veículos;

— passagem de linhas de transmissão;

— passagem de tubulações.

11.2.1.3 Quanto à intervenção física:

— aparente, quando há intervenção física;

— não aparente, quando não há intervenção física.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

11.2.1.4 Quanto à duração:

— temporária;

— perpétua.

11.2.2 Critérios

11.2.2.1 O valor da indenização pela presença de servidão corresponde à perda do valor do imóvel decorrente das restrições a ele impostas, calculadas alternativamente por:

a) diferença entre as avaliações do imóvel original e do imóvel serviente, na mesma data de referência (critério "antes e depois"), com consideração de circunstâncias especiais, tais como alterações de uso, ocupação, acessibilidade e aproveitamento;

b) diferença entre os valores presentes dos rendimentos imobiliários líquidos relativos ao uso do imóvel antes e depois da instituição da servidão.

11.2.2.2 Prejuízos causados às benfeitorias atingidas pela faixa de servidão devem ser avaliados.

11.2.2.3 Perdas adicionais decorrentes da instituição da servidão no imóvel, como a cessação de atividade econômica, devem ser consideradas, quando solicitadas.

11.3 Glebas urbanizáveis

11.3.1 A avaliação das glebas urbanizáveis deve ser feita preferivelmente com a utilização do método comparativo direto de dados de mercado.

11.3.2 Quando for utilizado o método involutivo, recomenda-se considerar os seguintes aspectos:

a) a viabilidade legal da implantação do parcelamento do solo simulado, respeitadas as restrições da Lei 6766 e das Leis Estaduais e Municipais atinentes ao uso e ocupação do solo, com destaque para os parâmetros físicos e urbanísticos exigidos para o loteamento, tais como o percentual máximo de áreas vendáveis, infra-estrutura mínima, leitos carroçáveis, declives máximos etc.;

b) a possibilidade de desmembramentos parciais, com frente para vias ou logradouros públicos oficiais, desde que legalmente viáveis e economicamente vantajosos, com loteamento da área remanescente;

c) o estado dominial e eventuais gravames sobre a gleba, tais como a existência de direitos reais e possessórios, informados pelo contratante;

d) caso a gleba urbanizável seja avaliada como empreendimento, devem ser seguidos os preceitos da ABNT NBR 14653-4;

e) quando houver dúvidas sobre a viabilidade da urbanização da gleba, recomenda-se verificar o seu valor por meio de seus frutos, tais como locação, arrendamento etc.

11.4 Avaliação de aluguéis

11.4.1 Por comparação direta

11.4.1.1 Trata-se do procedimento preferencial, usualmente empregado em ações renovatórias e revisionais. Para a sua aplicação é exigido o conhecimento de dados de mercado referentes a locações de imóveis semelhantes.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

11.4.1.2 Especial atenção deve ser dada quando forem comparados aluguéis com distintos períodos de reajuste ou estágios do contrato, admitindo-se os seguintes procedimentos:

a) tornar os dados homogêneos, com o auxílio de modelos que levem em conta a previsão inflacionária;

b) utilizar modelos de regressão com variáveis que considerem as diferenças contratuais ou o estágio do contrato.

11.4.1.3 No caso de antecipação de aluguéis, devem ser adicionados aos aluguéis nominais acréscimos constantes, financeiramente equivalentes ao pagamento antecipado.

11.4.2 Pela remuneração do capital

11.4.2.1 Neste caso, o aluguel é determinado em função do valor do imóvel, podendo ser empregado em casos de imóveis isolados e atípicos, para os quais a utilização da comparação direta seja impraticável.

11.4.2.2 Sua utilização exige a determinação da taxa de remuneração e do valor do imóvel.

11.4.2.3 A taxa de remuneração deve ser objeto de pesquisa específica para cada caso, pois varia para cada tipo de imóvel, localização e, também, ao longo do tempo, dependendo da conjuntura econômica.

11.4.3 Reformas

O custo de reformas que beneficiem o imóvel alugado pode ser amortizado em forma de desconto do aluguel, durante prazo compatível.

NOTA A legislação federal referente a aluguéis consta na Bibliografia, de [34] a [38].

11.5 Liquidação forçada

Quando solicitado, além do valor de mercado, pode constar no laudo de avaliação o valor para liquidação forçada, para uma certa data, adotando-se critérios acordados entre contratantes e contratados.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo A
(normativo)

Procedimentos para a utilização de modelos de regressão linear

A.1 Introdução

A.1.1 A técnica mais utilizada quando se deseja estudar o comportamento de uma variável dependente em relação a outras que são responsáveis pela variabilidade observada nos preços é a análise de regressão.

A.1.2 No modelo linear para representar o mercado, a variável dependente é expressa por uma combinação linear das variáveis independentes, em escala original ou transformadas, e respectivas estimativas dos parâmetros populacionais, acrescida de erro aleatório, oriundo de:

— efeitos de variáveis não detectadas e de variáveis irrelevantes não incluídas no modelo;

— imperfeições acidentais de observação ou de medida;

— variações do comportamento humano, como habilidades diversas de negociação, desejos, necessidades, compulsões, caprichos, ansiedades, diferenças de poder aquisitivo, diferenças culturais, entre outros.

A.1.3 Com base em uma amostra extraída do mercado, os parâmetros populacionais são estimados por inferência estatística.

A.1.4 Na modelagem devem ser expostas as hipóteses relativas aos comportamentos das variáveis dependentes e independentes, com base no conhecimento que o engenheiro de avaliações tem a respeito do mercado, quando serão formuladas as hipóteses nula e alternativa para cada parâmetro.

A.2 Pressupostos básicos

Ressalta-se a necessidade, quando se usam modelos de regressão, de observar os seus pressupostos básicos, apresentados a seguir, principalmente no que concerne à sua especificação, normalidade, homocedasticidade, nãomulticolinearidade, não-autocorrelação, independência e inexistência de pontos atípicos, com o objetivo de obter avaliações não tendenciosas, eficientes e consistentes, em especial as seguintes:

a) para evitar a micronumerosidade, o número mínimo de dados efetivamente utilizados (n) no modelo deve obedecer aos seguintes critérios, com respeito ao número de variáveis independentes (k):

$n \geq 3\ (k + 1)$

para $n \leq 30$, $n_i \geq 3$

para $30 < n \leq 100$, $n_i \geq 10\%\ n$

para $n > 100$, $n_i \geq 10$

onde

n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas e variáveis qualitativas expressas por códigos alocados ou códigos ajustados;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Recomenda-se que as características específicas do imóvel avaliando estejam contempladas na amostra utilizada em número representativo de dados de mercado;

b) atentar para o equilíbrio da amostra, com dados bem distribuídos para cada variável no intervalo amostral;

c) os erros são variáveis aleatórias com variância constante, ou seja, são homocedásticos;

d) os erros são variáveis aleatórias com distribuição normal;

e) os erros são não autocorrelacionados, isto é, são independentes sob a condição de normalidade;

f) o engenheiro de avaliações deve se empenhar para que as variáveis importantes estejam incorporadas no modelo – inclusive as decorrentes de interação – e as variáveis irrelevantes não estejam presentes; [8)]

g) em caso de correlação linear elevada entre quaisquer subconjuntos de variáveis independentes, isto é, multicolinearidade, deve-se examinar a coerência das características do imóvel avaliando com a estrutura de multicolinearidade inferida, vedada a utilização do modelo em caso de incoerência;

h) não devem podem correlações evidentes entre o erro aleatório e as variáveis independentes do modelo, ou seja, o gráfico de resíduos não pode sugerir evidências de regularidade estatística com respeito às variáveis independentes;

i) possíveis pontos influenciantes, ou aglomerados deles, devem ser investigados e sua retirada fica condicionada à apresentação de justificativas.

A.2.1 Verificação dos pressupostos do modelo

A.2.1.1 Linearidade

Recomenda-se que seja analisado primeiramente o comportamento gráfico da variável dependente em relação a cada variável independente, em escala original. Isto pode orientar o avaliador na transformação a adotar. Existem formas estatísticas de se buscar a transformação mais adequada, como, por exemplo, os procedimentos de Box e Cox.

As transformações utilizadas para linearizar o modelo devem, tanto quanto possível, refletir o comportamento do mercado, com preferência pelas transformações mais simples de variáveis, que resultem em modelo satisfatório.

Após as transformações realizadas, se houver, examina-se a linearidade do modelo, pela construção de gráficos dos valores observados para a variável dependente *versus* cada variável independente, com as respectivas transformações.

A.2.1.2 Normalidade

A verificação da normalidade pode ser realizada, entre outras, por uma das seguintes formas:

a) pelo exame de histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se sua forma guarda semelhança com a da curva normal;

8) Para justificar o valor escolhido dentro do campo de arbítrio, o engenheiro de avaliações pode utilizar um modelo auxiliar com a reintrodução de variáveis recusadas no teste da hipótese nula.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

b) pela análise do gráfico de resíduos padronizados *versus* valores ajustados, que deve apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com a grande maioria situados no intervalo [– 2; + 2].

c) pela comparação da freqüência relativa dos resíduos amostrais padronizados nos intervalos de [– 1; + 1], [– 1,64; + 1,64] e [– 1,96; + 1,96], com as probabilidades da distribuição normal padrão nos mesmos intervalos, ou seja, 68 %, 90 % e 95 %;

d) pelo exame do gráfico dos resíduos ordenados padronizados *versus* quantis da distribuição normal padronizada, que deve se aproximar da bissetriz do primeiro quadrante;

e) pelos testes de aderência nãoparamétricos, como, por exemplo, o qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirnov ajustado por Stephens e o de Jarque-Bera.

A.2.1.3 Homocedasticidade

A verificação da homocedasticidade pode ser feita, entre outros, por meio dos seguintes processos:

a) análise gráfica dos resíduos *versus* valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido;

b) pelos testes de Park e de White.

A.2.1.4 Verificação da autocorrelação

O exame da autocorrelação deve ser precedido pelo pré-ordenamento dos elementos amostrais, em relação aos valores ajustados e, se for o caso, às variáveis independentes possivelmente causadoras do problema.

Sua verificação pode ser feita, entre outros procedimentos, pela análise do gráfico dos resíduos cotejados com os valores ajustados, que deve apresentar pontos dispersos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido.

A.2.1.5 Colinearidade ou multicolinearidade

A.2.1.5.1 Uma forte dependência linear entre duas ou mais variáveis independentes provoca degenerações no modelo e limita a sua utilização. As variâncias das estimativas dos parâmetros podem ser muito grandes e acarretar a aceitação da hipótese nula e a eliminação de variáveis fundamentais.

A.2.1.5.2 Para verificação da multicolinearidade deve-se, em primeiro lugar, analisar a matriz das correlações, que espelha as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes, com atenção especial para resultados superiores a 0,80. Como também é possível ocorrer multicolinearidade, mesmo quando a matriz de correlação apresenta coeficientes de valor baixo, recomenda-se, também, verificar o correlacionamento de cada variável com subconjuntos de outras variáveis independentes, por meio de regressões auxiliares, como pela análise de variância por partes.

A.2.1.5.3 Para tratar dados na presença de multicolinearidade, é recomendável que sejam tomadas medidas corretivas, como a ampliação da amostra ou adoção de técnicas estatísticas mais avançadas, a exemplo do uso de regressão de componentes principais.

A.2.1.5.4 Nos casos em que o imóvel avaliando segue os padrões estruturais do modelo, a existência de multicolinearidade pode ser negligenciada.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

A.2.1.6 Pontos influenciantes ou "*outliers*"

A existência desses pontos atípicos pode ser verificada pelo gráfico dos resíduos *versus* cada variável independente, como também em relação aos valores ajustados, ou usando técnicas estatísticas mais avançadas, como a estatística de Cook ou a distância de Mahalanobis para detectar pontos influenciantes.

A.3 Testes de significância

A.3.1 O nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos (aqueles não citados na Tabela 1) não deve ser superior a 10 %.

A.3.2 A significância de subconjuntos de parâmetros, quando pertinente, pode ser testada pela análise da variância por partes.

A.3.3 Os níveis de significância utilizados nos testes citados em A.3 serão compatíveis com a especificação da avaliação.

A.4 Poder de explicação

Em uma mesma amostra, a explicação do modelo pode ser aferida pelo seu coeficiente de determinação. Devido ao fato de que este coeficiente sempre cresce com o aumento do número de variáveis independentes e não leva em conta o número de graus de liberdade perdidos a cada parâmetro estimado, deve-se considerar o coeficiente de determinação ajustado.

A.5 Variáveis dicotômicas

Toda variável que possa assumir apenas dois valores deve ser tratada como variável dicotômica, vedada a extrapolação ou interpolação nessa situação.

É usual a variável dicotômica assumir os valores 0 e 1.

A.6 Códigos alocados

Os critérios da construção dos códigos alocados devem ser explicitados, com a descrição necessária e suficiente de cada código adotado, de forma a permitir o claro enquadramento dos dados de mercado e do imóvel avaliando e assegurar que todos os elementos de mesma característica estejam agrupados no mesmo item da escala.

A escala será composta por números naturais consecutivos em ordem crescente (1, 2, 3...), em função da importância das características possíveis na formação do valor, com valor inicial igual a 1. Não é necessário que a amostra contenha dados de mercado em cada uma das posições da escala construída.

Recomenda-se a utilização prévia da análise de agrupamento de dados para a construção dos códigos alocados.

É vedada a extrapolação de variáveis expressas por códigos alocados.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

A.7 Códigos ajustados

Admite-se que os códigos sejam extraídos da amostra por meio de modelo de regressão com a utilização de variáveis dicotômicas, desde que haja pelo menos três dados por característica.

É vedada a extrapolação ou a interpolação de variáveis expressas por códigos ajustados.

A.8 Diferentes agrupamentos

No caso de utilização no mesmo modelo de regressão de diferentes agrupamentos (tipologia, mercados, localização, usos etc.), recomenda-se verificar a independência entre os agrupamentos, entre as variáveis utilizadas e possíveis interações entre elas.

A.9 Apresentação do modelo

A variável dependente no modelo de regressão deve ser apresentada no laudo na forma não transformada.

A.10 Avaliação intervalar

A.10.1 A avaliação intervalar, prevista em 7.7.1 b) da ABNT NBR 14653-1:2001, tem como objetivo estabelecer, quando solicitado pelo contratante, um intervalo de valores admissíveis em torno da estimativa de tendência central ou do valor arbitrado.

A.10.1.1 Quando for adotada a estimativa de tendência central, o intervalo de valores admissíveis deve estar limitado simultaneamente (ver Figura A.1):

a) ao intervalo de predição ou ao intervalo de confiança de 80 % para a estimativa de tendência central [9];

b) ao campo de arbítrio.

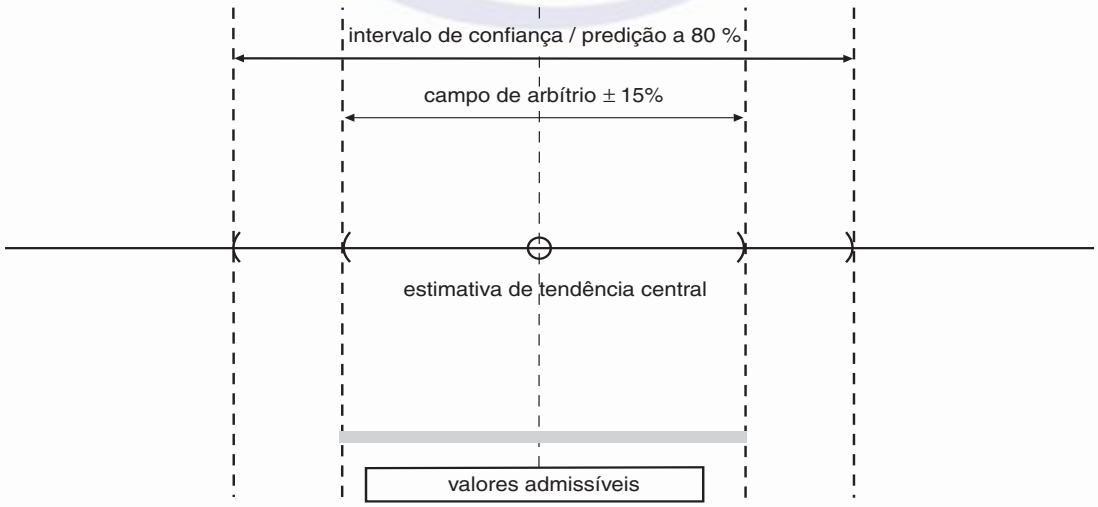


Figura A.1 – Valores admissíveis quando for adotada a estimativa de tendência central

9) O intervalo de confiança será utilizado se o objetivo for estimar o valor de mercado. Se o objetivo for estimar preços, utiliza-se o intervalo de predição.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

A.10.1.2 Quando for adotado o valor arbitrado, o intervalo de valores admissíveis deve estar limitado simultaneamente (ver Figura A.2):

a) ao intervalo em torno do valor arbitrado com amplitude igual à do intervalo de predição ou ao intervalo de confiança [10] de 80% para a estimativa de tendência central;

b) ao campo de arbítrio em torno da estimativa de tendência central.

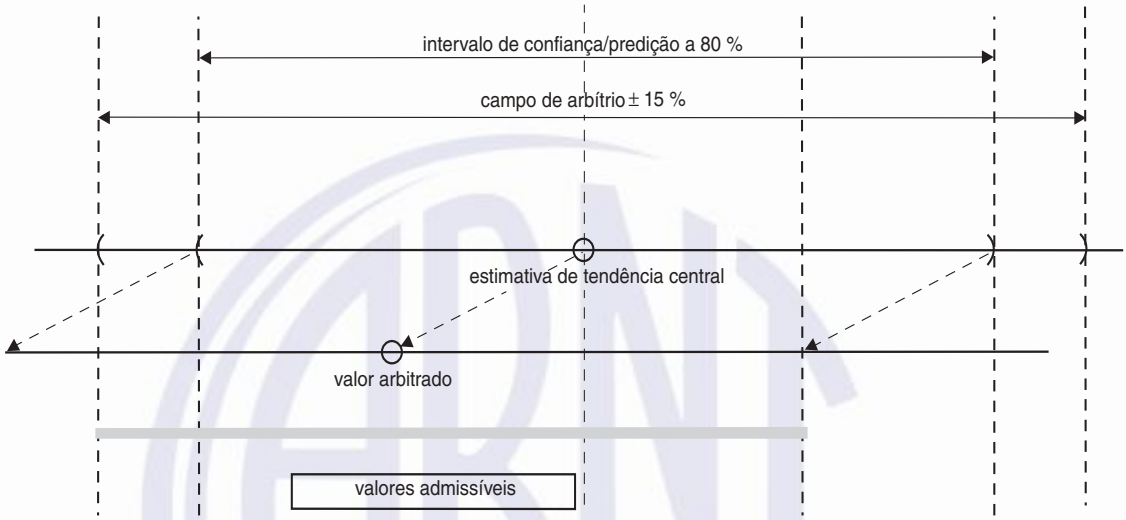


Figura A.2 – Valores admissíveis quando for adotado o valor arbitrado

A.10.2 No caso de utilização do valor arbitrado, este fato deve ser citado e não será calculada a probabilidade associada ao intervalo.

10) O intervalo de confiança será utilizado se o objetivo for estimar o valor de mercado. Se o objetivo for estimar preços, utiliza-se o intervalo de predição.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo B
(normativo)

Procedimentos para a utilização de tratamento por fatores

B.1 Introdução

Neste tratamento de dados, aplicável ao Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, é admitida *a priori* a validade da existência de relações fixas entre os atributos específicos e os respectivos preços.

Devem ser utilizados fatores de homogeneização calculados conforme 8.2.1.4.2, por metodologia científica, que reflitam, em termos relativos, o comportamento do mercado com determinada abrangência espacial e temporal.

Os fatores de homogeneização não podem ser utilizados fora do campo de aplicação para o qual foram calculados, em relação às características quantitativas e qualitativas do imóvel, tipologia, região e validade temporal do estudo que gerou os fatores.

B.2 Recomendações quanto à amostra

Recomenda-se que, no tratamento por fatores, a amostra seja composta por dados de mercado com características físicas, socioeconômicas e de localização as mais semelhantes possíveis entre si e em relação ao imóvel avaliando, de forma a exigir apenas pequenos ajustes na homogeneização.

B.2.1 Assim, é recomendável que sejam utilizados dados de mercado:

a) com atributos mais semelhantes possíveis aos do imóvel avaliando e do imóvel paradigma;

b) que sejam contemporâneos. Nos casos de exame de dados não contemporâneos, é desaconselhável a atualização de preço do mercado imobiliário através de índice econômico, quando não houver paridade entre eles, devendo, neste caso, o preço ser atualizado mediante consulta direta à fonte. Quando a atualização na forma mencionada for impraticável, só será admitida a correção dos dados por índices resultantes de pesquisa no mercado.

B.2.2 Para a utilização deste tratamento, considera-se como dado de mercado com atributos semelhantes aqueles em que cada um dos fatores de homogeneização, calculados em relação ao avaliando ou ao paradigma, estejam contidos entre 0,50 e 2,00.

B.3 Saneamento da amostra

Após a homogeneização, devem ser utilizados critérios estatísticos consagrados de eliminação de dados discrepantes, para o saneamento da amostra. Os dados discrepantes devem ser retirados um a um, com início pelo que esteja mais distante da média. Admite-se a reintrodução de dados anteriormente retirados no processo.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

B.4 Erros de especificação

O engenheiro de avaliações deve se empenhar para que as variáveis importantes estejam incorporadas e as variáveis irrelevantes não estejam presente no modelo.

B.5 Fatores de homogeneização

Os fatores de homogeneização devem apresentar, para cada tipologia, os seus critérios de apuração e respectivos campos de aplicação, bem como a abrangência regional e temporal.

B.5.1 Os fatores de homogeneização não podem ser utilizados fora de sua tipologia, campo de aplicação e abrangências regional e temporal.

B.5.2 A fonte dos fatores utilizados na homogeneização deve ser explicitada no trabalho avaliatório.

B.6 Efeito de heterogeneização

Para a utilização deste tratamento é recomendável que seja evitado o uso de fatores que, aplicados isoladamente em relação ao avaliando ou ao paradigma, heterogeneizem os valores originais. Essa recomendação só é válida com a confirmação do efeito de heterogeneização, após a aplicação conjunta dos fatores.

B.7 Avaliação intervalar

Utilizar os mesmos critérios de A.10.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo C
(informativo)

Recomendações para tratamento de dados por regressão espacial

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

C.1 Introdução

C.1.1 A regressão espacial é a técnica utilizada quando se deseja explicar a variabilidade observada em uma determinada variável dependente em relação às variáveis independentes, levando-se em conta a posição geográfica de cada uma das observações e as suas influências sobre os vizinhos.

C.1.2 Esta técnica é recomendada quando for constatada a existência de autocorrelação espacial entre os dados observados. O procedimento tem se mostrado especialmente útil em avaliações em massa, plantas de valores genéricos, estudos de velocidades de vendas e de demandas habitacionais, entre outros.

C.2 Pressupostos básicos

C.2.1 Devem ser observados todos os pressupostos da regressão linear clássica, expostos no Anexo A.

C.2.2 Caso seja verificada a existência de autocorrelação espacial, proveniente de interação ou dependência espacial entre os dados, recomenda-se incorporar os efeitos de dependência espacial ao modelo clássico de regressão, com o objetivo de assegurar as estimativas características de não tendenciosidade, eficiência e consistência.

C.3 Recomendações

C.3.1 Diagnóstico da autocorrelação espacial

O exame da autocorrelação espacial deve ser precedido do georreferenciamento dos elementos amostrais e da espacialização dos resíduos do modelo. Sua verificação pode ser feita:

a) pela análise do gráfico espacial dos resíduos, que deve apresentar pontos com sinais dispersos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido em termos de *clusters* ou agrupamentos;

b) pela análise do semivariograma, que é um gráfico da semivariância $\gamma(h)$ *versus* h,

onde

$\gamma(h) = (1/2n)\ \Sigma\{z(x_i) - z(x_i + h)\}^2$, sendo n o número de pares de pontos amostrais, com atributos z, separados por uma distância h. Geralmente são ajustados modelos teóricos a estes pontos: modelo esférico, exponencial, linear ou gaussiano;

c) pela aplicação dos testes de *Moran* I, LM (erro) ou LM (defasagem), pela definição prévia de uma matriz de pesos espaciais, conhecida como W, como, por exemplo, de contiguidade ou de distância.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

C.3.2 Incorporação de efeitos de dependência espacial

C.3.2.1 Quando os efeitos de dependência espacial forem inferidos pelo semivariograma, podem ser empregados métodos para determinar os pesos necessários a uma interpolação local, como, por exemplo, o método da Krigagem [11)].

C.3.2.2 Quando os efeitos de dependência espacial forem inferidos por testes estatísticos, recomenda-se introduzir extensões convenientes no modelo clássico de regressão, considerando-se os efeitos de autocorrelação espacial nos erros, através do Modelo de Erro Espacial, ou os efeitos ocasionados pelas interações entre os preços, pelo Modelo de Defasagem Espacial.

A escolha do modelo a adotar – Modelo de Erro Espacial ou Modelo de Defasagem Espacial, pode ser feita com a utilização dos critérios de informação de Akaike (AIC) e de Scwartz (SC) [12)].

NOTA As recomendações bibliográficas para tratamento de dados por regressão espacial constam na Bibliografia, de [39] a [43].

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

11) Detalhes sobre esta metodologia podem ser encontrados em Matheron, G. (1965): *Les Variables Regionalisées et Leur Estimation*, Masson, Paris. Uma aplicação pode ser encontrada em Dantas et al. “Avaliação de Cidades por Inferência Espacial” , *Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias*, Fortaleza – CE.

12) Detalhes sobre estes testes e aplicações desta metodologia podem ser encontrados em Dantas, *et al.* (2003) “Modelos Espaciais Aplicados ao Mercado de Apartamentos de Recife,” *Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias*, Belo Horizonte – MG.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo D
(infomativo)

Recomendações para a utilização de análise envoltória de dados (envoltória sob dupla ótica) (EDO/DEA)

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

D.1 Introdução

D.1.1 A análise envoltória de dados é uma técnica consagrada para a avaliação de produtividade e eficiência, que se baseia em modelagem econométrica para a estimação de uma função de produção formada pelas unidades analisadas mais eficientes (unidades *benchmarking*).

D.1.1.1 A partir dos dados coletados, define-se o espaço viável de produção, delimitado pela envoltória representativa dos melhores resultados, orientada segundo a minimização dos insumos ou a maximização dos produtos. A eficiência de cada uma das unidades observadas é determinada pela distância normalizada à envoltória, através da solução de problemas de programação linear (PPL).

D.1.1.2 A análise envoltória de dados sob dupla ótica (EDO-DEA) explica as variações observadas em uma ou mais variáveis de interesse (variáveis dependentes), utilizando outras variáveis explicativas do fenômeno (variáveis independentes).

D.1.1.3 No caso de utilização da técnica para avaliações imobiliárias, na ótica do vendedor, os insumos são representados pelas características relevantes do imóvel e o produto, pelo seu preço. Na ótica do comprador, o insumo é o preço do imóvel e os produtos, suas características relevantes. Através dos PPL, são definidos os hiperplanos convexos que correspondem à envoltória da ótica do vendedor, onde ocorrem os maiores preços, e os que correspondem à envoltória da ótica do comprador, onde ocorrem os menores preços.

D.1.2 O emprego da análise envoltória de dados sob dupla ótica (EDO-DEA) é especialmente útil para a realização de avaliações quando o tamanho da amostra de dados de mercado aproxima-se da própria população de eventos, para determinado tipo de imóvel, localização e período de tempo.

O procedimento também é útil nos casos de análise de viabilidade e eficiência de empreendimentos, velocidade de vendas, análise de custos de construção de empreendimentos, avaliação em massa, entre outros.

D.2 Pressupostos básicos

D.2.1 As variáveis independentes devem ter correlação positiva com a variável dependente. Caso isso não ocorra, devem ser realizadas transformações das variáveis independentes, de forma a alcançar esse pressuposto básico.

D.2.2 O número máximo de variáveis independentes (k) efetivamente utilizadas no modelo deve obedecer ao seguinte critério:

$$k < n / 3$$

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

D.3 Recomendações

D.3.1 No caso de utilização de EDO/DEA em amostra com tamanho muito inferior ao da população, recomenda-se verificar se a estimativa pontual encontra-se dentro do intervalo de confiança a 80 % calculado com o uso de modelo de regressão linear.

D.3.2 Recomenda-se que, no caso de utilização de variáveis expressas por dicotomias ou códigos alocados, haja pelo menos três dados para a mesma característica de cada variável.

D.3.3 A importância de cada uma das variáveis pode ser identificada pelo exame dos respectivos pesos, calculados pelo problema de programação linear (PPL) segundo o modelo dos multiplicadores, em cada ótica.

D.3.4 Possíveis dados de mercado atípicos devem ser investigados e sua retirada do modelo fica condicionada à apresentação de justificativas. Deve-se garantir que um dado atípico pode tornar uma envoltória menos aderente à massa de dados. Nesse sentido, recomenda-se que pelo menos 20 % dos dados de mercado pertençam a cada uma das envoltórias.

D.3.5 Uma forte dependência linear entre duas variáveis independentes pode provocar degenerações no modelo EDO/DEA e limita a sua utilização.

D.3.6 Para verificação da colinearidade, recomenda-se a análise da matriz de correlações, que espelha as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes, com atenção especial para resultados superiores a 0,80.

Para tratar dados na presença de colinearidade, é recomendável que sejam tomadas medidas corretivas, como a ampliação da amostra, a eliminação da variável redundante ou o uso de componentes principais.

D.4 Estimativa pontual

D.4.1 A técnica do EDO/DEA determina as distâncias às envoltórias do comprador e do vendedor, para cada dado observado. A partir dessas distâncias, estima-se o valor da variável dependente (estimativa pontual).

D.4.2 A estimativa pontual do valor do imóvel, que corresponde ao resultado da avaliação, é calculada com a utilização da curva de tendência central (CTC/EDO), pela minimização dos erros, conforme a seguinte expressão:

$$\hat{y} = z\left(y_v - y_c\right) + y_c$$

onde

$$z = \frac{\sum y_{obs} - \sum h_c y_{obs}}{\sum \left(\frac{1}{h_v} - h_c\right) y_{obs}}$$

z é a constante resultante da minimização dos erros;

$\hat{y}$ é a estimativa pontual do valor do imóvel;

y_{obs} é o preço observado do dado de mercado j;

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

y_V é o valor do imóvel projetado na envoltória do vendedor para o dado de mercado j;

y_C é o valor do imóvel projetado na envoltória do comprador para o dado de mercado j;

h_C é a distância normalizada do dado de mercado j à envoltória do comprador;

h_V é a distância normalizada do dado de mercado j à envoltória do vendedor.

NOTA As recomendações bibliográficas para a utilização de análise envoltória de dados (envoltória sob dupla ótica) (EDO/DEA) constam na Bibliografia, de [44] a [53].

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Anexo E
(infomativo)

Recomendações para tratamento de dados por redes neurais artificiais

E.1 Introdução

E.1.1 As redes neurais artificiais (RNA) são modelos matemáticos assemelhados às estruturas neurais biológicas e que podem, entre outras finalidades, ser utilizadas para o aprendizado e posterior generalização. As RNA do tipo multicamadas permitem obter respostas com modelos lineares e não lineares e melhorar o seu desempenho gradativamente, na medida em que interagem com o meio externo, quando se deseja estudar o comportamento de uma ou mais variáveis independentes em relação à outra variável dependente.

E.1.2 Nos modelos construídos com base nas RNA para representar o mercado, a variável dependente é expressa em função das variáveis independentes, nas escalas originais ou normalizadas, e das respectivas estimativas dos parâmetros populacionais, acrescidas de erro aleatório.

E.1.3 Com base em uma amostra extraída do mercado, os parâmetros populacionais são estimados por aprendizado e posterior generalização. As RNA são compostas por camadas de neurônios interconectados. Uma rede composta de um neurônio na camada de saída e de uma única camada intermediária é, em geral, suficiente para modelar o mercado imobiliário e gera, numa única saída, uma função não linear do tipo:

$$y(k) = f_s \left\{ \sum_{i=1}^{m} w_i f_i \left(\sum_{j=1}^{n} w_{ij} x_j + b_i \right) + b_s \right\}$$

onde

y (k) é o valor estimado para o imóvel avaliando k;

b_s é o termo de polarização do neurônio da camada de saída (bias);

b_i é o termo de polarização do neurônio da camada intermediária (bias);

w_i representa os pesos da saída de cada neurônio da camada intermediária;

w_{ij} representa os pesos da entrada j, conectado na saída do *i*-ésimo neurônio da camada intermediária;

x_j representa os valores das variáveis independentes para o imóvel avaliando;

f_s é a função de ativação da camada de saída;

f_i é a função de ativação da camada intermediária;

n é o número de entradas (variáveis independentes);

m é o número de neurônios da camada intermediária.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

E.2 Recomendações

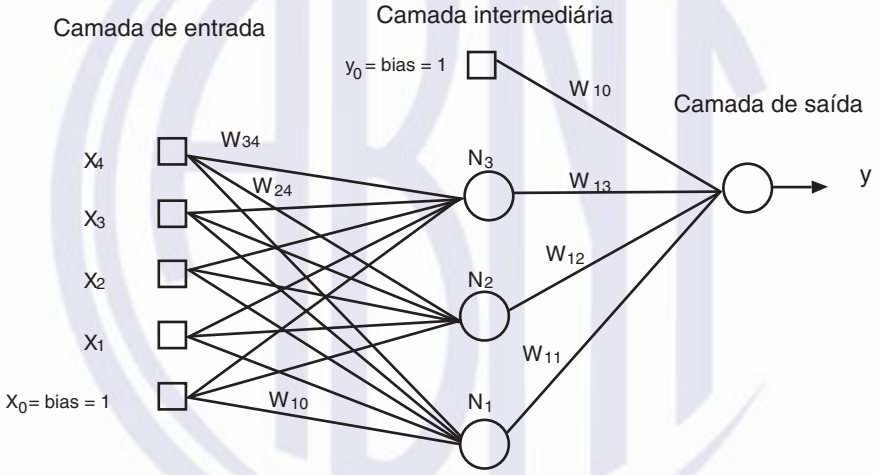
E.2.1 É necessário determinar, utilizando algoritmos de poda ou construtivos, a tipologia adequada da rede, o número de neurônios, o número de camadas e o tipo de função de ativação.

E.2.2 Recomenda-se observar, para as RNA, as prescrições contidas em A.2.1, A.6, A.7 e A.8.

E.2.3 Para cada treinamento da RNA encontram-se, em geral, resultados distintos. Recomenda-se a utilização de algoritmos para minimizar a variância na saída da rede, tais como o algoritmo de "*bagging*" ou o algoritmo multiobjetivo.

E.3 Apresentação do modelo

O modelo de RNA pode ser apresentado no laudo na forma e estrutura exemplificadas na Figura E.1, com indicação das funções de ativação utilizadas durante o processo de treinamento.



Legenda

w_1 (pesos da entrada para a camada intermediária) (n x m – n entradas por m neurônios)

w_{10}	w_{20}	w_{30}	w_{m0}
w_{11}	w_{21}	w_{31}	w_{m1}
w_{1n}	w_{2n}	w_{3n}	w_{mn}

w_2 (pesos da camada intermediária para a camada de saída)

w_{10}	w_{11}	w_{12}	w_{13}	w_{1n}

Figura E.1 – Modelo de RNA com indicação das funções de ativação utilizadas durante o processo de treinamento

NOTA As recomendações bibliográficas para a utilização de redes neurais artificiais constam na Bibliografia, de [54] a [90].

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Bibliografia

Aspectos gerais

[1] Appraisal Institute – “The Appraisal of Real Estate”, Appraisal Institute, 1996.

[2] Bain, Joe S. – “Industrial Organization” (1968). “Industrial Organization”, John Wiley and Sons, 1968.

[3] Berrini, L.C. – “Avaliação de Imóveis”, Livraria Freitas Bastos, 1957.

[4] Castro, C. Moura – “A Prática da Pesquisa”, Mc Graw-Hill, 1977.

[5] Champness, P. (TEGOVA) – “Normas Europeas Aprobadas sobre Tasación de Bienes Inmuebles”, CSCAE/ATASA, 1998.

[6] Damodaran, A. – “Avaliação de Investimentos – Ferramentas para Avaliar qualquer Ativo” – Qualitymark Editora, 1997.

[7] Dantas, Rubens A. – “Engenharia de Avaliações - Uma Introdução à Metodologia Científica”, Pini, 1998.

[8] Gujarati, D. – “Econometria Básica” – Makron Books, 2000.

[9] Henderson e Quandt – “Teoria Microeconômica - Uma abordagem matemática”, McGrawHill, 1994.

[10] Horngren, C. T., G. Foster, e S. M. Datar – “Cost Accounting: a Managerial Emphasis”, Prentice Hall, 1999.

[11] IBAPE, Diversos, “Engenharia de Avaliações”, Editora PINI, São Paulo, 1974.

[12] IBAPE, Diversos, “Avaliação para Garantias”, Editora PINI, São Paulo, 1983.

[13] IBAPE-SP – “Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos - 2005”, IBAPE-SP, 2005.

[14] IBAPE-SP – “Glossário de Terminologia Básica Aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícias do IBAPE-SP”, IBAPE-SP, São Paulo, 2002.

[15] IBAPE-SP – “Glossário de Terminologia Básica Aplicável à Engenharia de Avaliações e Perícias do IBAPE-SP”, IBAPE-SP, São Paulo, 2002.

[16] IBAPE-SP, Diversos, “Engenharia de Avaliações”, Editora PINI, São Paulo, 2007.

[17] International Valuation Standards Committee – “International Valuation Standards 2002”, IVSC, 2002.

[18] Johnston, J. – “Métodos Econométricos”, Atlas, 1974.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

[19] Kmenta, J. – “Elementos de Econometria” – Atlas, 1978.

[20] Law, A., Kelton, W.D. – “Simulation Modeling and Analysis”, McGrawHill, 1991.

[21] Maddala, G.S. – “Econometrics”, McGraw-Hill, 1977.

[22] Netter, J. e Wasserman, W. – “Applied Linear Statistical Models” – Richard D. Irwin, 1974.

[23] Richardson, H.W., “Economia Urbana”, Interciência, 1978.

[24] Ross, Stephen A., Westerfield, R. e Jaffe, J.F. , Westerfield, R. e Jaffe, J.F. – “Administração Financeira: Corporate Finance”, Atlas, 1995.

[25] Simonsen, M.H. – Teoria Microeconômica, FGV, 1979.

[26] Smith, H., Tschappat, C. e Racster, R. – “Real Estate and Urban Development”, Irwin, 1977.

[27] Van Horne, J.C. – “Financial Management and Policy”, Prentice Hall, 1998.

[28] Wonnacott, R. e Wonnacott, T., “Fundamentos de Estatística. ”, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1985.

Normas da ABNT

[29] ABNT NBR 13752, Perícias de engenharia na construção civil;

[30] ABNT NBR 14653-3, Avaliação de bens – Parte 3: Imóveis rurais;

[31] ABNT NBR 14653-5, Avaliação de bens – Parte 5: Máquinas e equipamentos;

[32] ABNT NBR 14653-6, Avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais e ambientais;

[33] ABNT NBR 14653-7, Avaliação de bens – Parte 7: Patrimônios históricos e artísticos.

Legislação federal para a avaliação de aluguéis

[34] Lei nº 10.406, de 10/01/2002 – Institui o Código Civil (especialmente o Capítulo V, artigos 565 a 578 – Da locação de coisas).

[35] Lei nº 8.178 de 01/03/1991 – Estabelece regras sobre preços e salários, e dá outras providências.

[36] Lei nº 8.245, de 18/10/1991 – Dispõe sobre as locações dos imóveis urbanos e os procedimentos a elas pertinentes.

[37] Lei nº 8.880, de 27/05/1994 – Dispõe sobre o programa de Estabilização Econômica e o Sistema Monetário Nacional, instituiu a Unidade Real de Valor (URV).

[38] Lei nº 9.069, de 29/06/1995 – Dispõe sobre o Plano Real, o Sistema Monetário Nacional, estabelece as regras e condições de emissão do Real e os critérios para conversão das obrigações para o Real, e dá outras providências.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Regressão espacial (Anexo C)

[39] Anselin, L. e. A. Bera – "Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics". In A. Ullah and D. Giles (Eds.), "Handbook of Applied Economic Statistics", Marcel Dekker, New York, 1998.

[40] Anselin, L. – "Exploratory spatial data analysis in a geocomputational environment". In P. Longley, S. Brooks, B. Macmillan and R. McDonnell (Eds.), "Geocomputation, a Primer", Wiley, New York, 1998.

[41] Dantas, R. et al. – "Modelos Espaciais Aplicados ao Mercado de Apartamentos de Recife", Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Belo Horizonte, 2003.

[42] Dantas, R. at al – "Avaliação de Cidades por Inferência Espacial", Anais do XIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Fortaleza, 2006.

[43] Matheron, G. – "Les Variables Regionalisées et Leur Estimation", Masson, Paris, 1965.

Análise envoltória de dados (Anexo D)

[44] Banker, R.D.; Charnes, A.; Cooper, W.W. – "Some Models for Estimating Technical Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", Management Science, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

[45] Charnes, A.; Cooper, W.W.; Rhodes E. – "Measuring the efficiency of decision-making units", European Journal of Operational Research, v. 2, p. 429-444, 1978.

[46] Debreu, G. – "The Coefficient of Resource Utilization", Econometrica, nº 3, p. 273-292, 1951.

[47] Debreu, G. – "Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium", Cowles Foundation for Research in Economics of Yale University, p. 28-79, New York, 1959.

[48] Lins M.P.E., Calôba, G.M. – "Programação Linear com Aplicações na Teoria de Jogos e Avaliação de Desempenho", Editora Interciência, Rio de Janeiro, 2006.

[49] Lins M.P.E., Novaes L.F.L., Legey L.F. – "Real State Appraisal: A Double Perspective Data Envelopment Analysis Approach", Springer Science + Business Media, 2005.

[50] Lins, M P.E., Meza, L.A. – "Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração ao Ambiente de Apoio à Decisão", Ed. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

[51] Novaes, L.F.L. – "Método da Envoltória sob Dupla Ótica aplicado na Avaliação Imobiliária em Ambiente SIG", tese de doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

[52] Novaes, L.F.L.; Lins, M.E.; Paiva, S.A.; Pinheiro Jr., L. F. – "Avaliação Imobiliária pelo Método da Envoltória sob Dupla Óptica", 3º Simpósio Brasileiro de Engenharia de Avaliações, Curitiba, 2002.

[53] Novaes, L.F.L.; Paiva, S.A. – "Curva de Tendência Central da Envoltória sob Dupla Ótica (CTC-EDO) definida pela Minimização do Somatório dos Resíduos", 1º Congresso da SOBREA, Brasília, 2007.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Redes neurais (Anexo E)

[54] Bishop, C.M. – "Neural Networks for Pattern Recognition", Oxford University Press Inc., New York, 1995.

[55] Braga, A. P. (Org.) – "IJCNN Tutorials Track on Learning Algorithms and Architectures", v. 1, 1ª. ed., INNS, Washington, 1999.

[56] Braga, A. P. (Org.); Ludermir, T. B. (Org.) – "Proceedings of the Vth Brazilian Symposium on Neural Networks", 1ª ed., IEEE Computer Society Press, 1998.

[57] Braga, A.P. (Org.) – "Anais do V Simpósio Brasileiro de Redes Neurais (Volume 2)", 1ª ed., Belo Horizonte, 1998.

[58] Braga, A.P.; Carvalho; A.P.L.F.; Ludemir, T.B. – "Redes Neurais Artificiais: Teoria e Aplicações", LTC, Rio de Janeiro, 2000.

[59] Braga, A.P.; Carvalho, A.P.L.F.; Ludemir, T.B. – "Sistemas Inteligentes – Fundamentos e Aplicações", RECOPE-IA, Rede Cooperativa de Pesquisa em Inteligência Artificial, p. 141 a 168, Editora Manole, São Paulo, 2003.

[60] Breiman, L. – "Bagging Predictors", Technical Report nº 421, 1994.

[61] Costa, M.A.; Braga, A.P.; Menezes, B.R. – "Improving Neural Networks Generalization with New Constructive and Pruning Methods", Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, v. 13, n. 2-4, p. 75-83, Holanda, 2003.

[62] Costa, M.A.; Braga, A. P.; Menezes, B. R. – "Improving Genetalization of MLP with Sliding Mode Control and the Levenberg-Marquadt Algorithm", Neurocomputing, Amsterdam, 2006.

[63] Cun, Y. Le; Denker, J.S; Solla, S.A. – "Optimal Brain Damage: Advances in Neural Information Processing Systems", vol.2, Morgan Kaufmann, p. 598-605, San Mateo, 1989.

[64] Enders W. (1995). "Applied Econometric Time Series", John Wiley & Sons, New York, 1995.

[65] Fahlman, S.E.; Libiere, C. – "Advances in Neural Information Processing Systems", v. 2, D. S. Touretzsky Ed., Morgan Kaufmann, San Mateo, 1990.

[66] Guedes, J. C. – "Aplicação de Redes Neurais na Avaliação de Bens – Uma Comparação com a Análise de Regressão", Anais do II Simpósio Brasileiro de Engenharia de Avaliações (AVALIAR), São Paulo, 2000.

[67] Guedes, J. C. – "O Emprego de Inteligência Artificial na Avaliação de Bens", Anais do VIII Congresso de Avaliações e Perícias (COBREAP), Florianópolis, 1995.

[68] Gujarati, D. N. – "Econometria Básica", 4ª Ed., Editora Campus, São Paulo, 2006.

[69] Hagan, M.T., Menhaj, M.B. – "Training Feedforward Networks with the Marquardt Algorithm", IEEE Transactions on Neural Networks, v. 5, n. 6, 1994.

[70] Hassibi, B., Stork, D. G. – "Advances in Neural Information Processing Systems", 5ª ed., Morgan Kaufmann, San Mateo, 1993.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

[71] Haykin, S., “Neural Networks, a Comprehensive Foundation”, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1999.

[72] Haykin, S., “Redes Neurais: Princípios e Prática”, 2ª ed., Bookman, Porto Alegre, 2001.

[73] Jacobs, R.A.; Jordan, M.I.; Nowlan, S.J.; Hinton, G.E. – “Adaptive Mixture of Local Experts, Neural Computation”, MIT Press, v. 3, nº 1, p. 79-87, 1991.

[74] Khotanzad, A.; Elragal, H.; Lu, T.L. – “Combination of Artificial Neural Network Forecasters for Prediction of Natural Gas Consumption”, IEEE Transactions on Neural Networks, v. 11, nº 2, p. 464-473, 2000.

[75] Kohonen, T. – “Self-Organization and Associative Memory”, 3ª ed., Springer-Verlag, Berlin, 1989.

[76] Kovács, Z.L. – “Redes Neurais Artificiais: Fundamentos e Aplicações”, 3ª ed., Livraria da Física, São Paulo, 2002.

[77] Makridakis, S.; Wheelwright, S.; Hyndman, R.J. – “Forecasting Methods and Applications”, 3ª ed., John Wiley & Sons, New York, 1998.

[78] Melo, Brício – “Redes Neurais Eficientes, Mínimos Quadrados Eficazes”, 3º Simpósio Brasileiro de Engenharia de Avaliações, Curitiba, 2002.

[79] Melo, Brício – “Previsão de Séries Temporais usando Modelos da Composição de Especialistas Locais”, tese de mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2003.

[80] Mitchell, T.M. – “Machine Learning”, McGraw-Hill, Singapore, 1997.

[81] Nascimento Júnior; C.L.; Yoneyama, T. – “Inteligência Artificial em Controle e Automação”, Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2000.

[82] Parma, G.G.; Menezes, B.R.; Braga, A.P.; Costa, M. A. – “Sliding Mode Neural Network Control of an Induction Motor Drive”, International Journal of Adaptative Control and Signal Processing, v 17, p. 501-508, 2003.

[83] Pelli Neto, A.; Braga, A. P. – “Redes Neurais Artificiais aplicadas às Avaliações em Massa: Estudo de Caso para a Cidade de Belo Horizonte/MG”, dissertação de mestrado, UFMG, Belo Horizonte, 2006.

[84] Pelli Neto, A.; Zárate, L. E. – “Avaliação de Imóveis Urbanos com Utilização de Redes Neurais Artificiais”, Anais do XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, COBREAP, Belo Horizonte, 2003.

[85] Pelli Neto, A. – “Avaliação de Imóveis Urbanos com Utilização de Sistemas Nebulosos (Redes Neuro-Fuzzy) e Redes Neurais Artificiais”, Congreso Panamericano de Valuácion, Cartagena, 2004.

[86] Pelli Neto, A.; Zárate, L.E. – “Valuation of Urban Real Estate through Artificial Neural Networks”, Artificial Intelligence and Applications, September 8 -10, v. 403-169, p. 523-528, Benalmádema, 2003.

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

[87] Pelli Neto, A.; Braga, A.P. – "Redes Neurais Artificiais: Aplicação e Comparação dos Resultados com Regressão Linear na Avaliação de Imóveis Urbanos", V Concurso Internacional de Avaluácion y Catastro, SOITAVE, Caracas, 2005.

[88] Pelli Neto, A.; Morais, G, R. – "RNA sob dupla ótica – Modelando a Análise Envoltória de Dados (EDO-DEA) para Aplicação nas Avaliações de Imóveis Urbanos", Anais do XII Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias, Fortaleza, 2006.

[89] Pindyck R.S.; Rubinfeld, D.L. – "Econometric Models and Economic Forecasts", 4ª ed., McGraw-Hill, New York, 1998.

[90] Weigend A.S.; Gershenfeld, N.A. – "Time Series Prediction: Forecasting the Future and Understanding the Past", Addison Wesley, Reading, 1994.

Documento impresso em 04/08/2022 09:48:59, de uso exclusivo de UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE

© ABNT 2011 - Todos os direitos reservados

Emitido em 03/02/2011

LEGISLACAO Nº 1/2011 - CCBI (11.97.07)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 09/01/2023 13:59)
ALEXSSANDRA SILVA SOUZA
ARQUITETO E URBANISTA
CCBI (11.97.07)
Matrícula: ###384#1

Visualize o documento original em http://sipac.ufpe.br/documentos/ informando seu número: **1**, ano: **2011**, tipo: **LEGISLACAO**, data de emissão: **09/01/2023** e o código de verificação: **212719f9e7**