

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente
Construído

Mariana de Faria Mariano

**"ANÁLISE CRÍTICA DE LAUDOS DE AVALIAÇÃO DE
BENS URBANOS A PARTIR DE ESTUDOS DE
CASOS"**

**Belo Horizonte,
2016**

MARIANA DE FARIA MARIANO

**"ANÁLISE CRÍTICA DE LAUDOS DE AVALIAÇÃO DE
BENS URBANOS A PARTIR DE ESTUDOS DE
CASOS"**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Dept de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

**Orientador(a): Prof. Cícero Murta Diniz
Starling**

**Belo Horizonte,
2016**

DEDICATÓRIA

Ao Marcus Vinícius, pessoa com quem amo partilhar a vida.

Obrigada pelo carinho, pela paciência, por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre e ainda por me incentivar, todos os dias, a percorrer a trilha do saber.

AGRADECIMENTOS

Agradeço o professor Cícero Starling por embarcar nessa jornada comigo, à Universidade Federal de Minas Gerais por acreditar no meu potencial me aceitando no curso de especialização e ao engenheiro ao qual eu admiro como pessoa e profissional que contribuiu com seus conhecimentos técnicos e acervo para este estudo.

Agradeço em especial à Deus o dom da vida, à minha mãe Margarida e meu pai Fernando que são a base da minha formação pessoal e profissional, à minha vó Antônia pelo carinho e zelo, à vovó Alice que mesmo de longe mantinha as preces, ao Marcus, meu parceiro de vida, pela paciência e amor dispensados, às minhas irmãs Fernanda e Alice pela paciência em todo o processo, às minhas outras famílias pela compreensão e amizade, além do carinho.. Ao Roberval, à Isabel e à Sulyana por estarem presentes em todos os momentos... Aos demais, obrigada por acreditarem em mim quando eu mesma, duvidei.

RESUMO

Engenharia de Avaliações é o conjunto de conhecimentos técnicos científicos especializados aplicados à avaliação de bens de acordo com a NBR 14653 (ABNT, 2001). Portanto, este trabalho tem como objetivo apresentar alguns conceitos de forma mais simples e objetiva além de abordar a avaliação de imóveis urbanos. Através da análise qualitativa/crítica apresenta-se os métodos avaliatórios para cada avaliação conforme a norma: método comparativo direto de dados de mercado, método involutivo e método evolutivo. Foram apresentados três laudos produzidos por dois engenheiros de avaliações, contratados por instituições financeiras distintas. Após esta análise concluiu-se que os laudos analisados neste trabalho não apresentaram qualquer desobediência à norma e observou-se a qualidade dos mesmos além do profissionalismo dos engenheiros na apresentação dos laudos completos.

Palavras chave: Engenharia de Avaliações. Avaliação de Bens. Método Avaliatório. Avaliação de Imóveis Urbanos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Outliers.....	27
Figura 2 - Intervalo de confiança.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico de resíduos - Regressão Linear.....	24
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear.....	21
Tabela 2 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear.....	21
Tabela 3 - Nível de significância.....	27
Tabela 4 - Intervalo de confiança.....	28
Tabela 5 - Grau de fundamentação do laudo.....	38
Tabela 6 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação.....	38
Tabela 7 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão.....	39
Tabela 8 - Atributos de entrada.....	39
Tabela 9 - Resultados para a moda, com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	39
Tabela 10 - Intervalo de confiança do laudo.....	40
Tabela 11 - Grau de fundamentação do laudo.....	41
Tabela 12 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação.....	41
Tabela 13 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão.....	42
Tabela 14 - Graus de fundamentação no caso da utilização de método da quantificação do custo de benfeitorias.....	42
Tabela 15 - Grau de fundamentação no caso da utilização de método da quantificação do custo de benfeitorias.....	42
Tabela 16 - Pontuação para grau de fundamentação da quantificação do custo de benfeitorias.....	43
Tabela 17 - Grau de fundamentação para utilização do método evolutivo.....	43
Tabela 18 - Atributos de entrada.....	45
Tabela 19 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	45
Tabela 20 - Resultados para o intervalo de confiança.....	45

Tabela 21 - Resultados para o campo de arbítrio.....	46
Tabela 22 - Atributos de entrada.....	46
Tabela 23 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80.....	46
Tabela 24 - Resultados para o intervalo de confiança.....	47
Tabela 25 - Resultados para o campo de arbítrio.....	47
Tabela 26 - Atributos de entrada.....	47
Tabela 27 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	48
Tabela 28 - Resultados para o intervalo de confiança.....	48
Tabela 29 - Resultados para o campo de arbítrio.....	48
Tabela 30 - Atributos de entrada.....	49
Tabela 31 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	49
Tabela 32 - Resultados para o intervalo de confiança.....	49
Tabela 33 - Resultados para o campo de arbítrio.....	49
Tabela 34 - Cálculo do fator de comercialização.....	51
Tabela 35 - Atributos de entrada.....	55
Tabela 36 - Resultado para a moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	56
Tabela 37 - Resultado para o intervalo de confiança.....	56
Tabela 38 - Atributos de entrada.....	56
Tabela 39 - Resultado para a moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.....	56
Tabela 40 - Resultado para o intervalo de confiança.....	57
Tabela 41 - Tabela fluxo de caixa.....	57
Tabela 42 - Grau de fundamentação do laudo.....	64
Tabela 43 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação.....	65
Tabela 44 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão.....	65
Tabela 45 - Grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação de custos de benfeitorias.....	65
Tabela 46 - Grau de fundamentação no caso da utilização do método involutivo.....	66

SUMÁRIO

Capítulo 1: Introdução.....	12
1.1 - Apresentação do tema e os problemas encontrados	
1.2 - Estruturação do trabalho	
Capítulo 2: Objetivo geral e importância.....	15
Capítulo 3: Revisão Bibliográfica.....	16
3.1 - Elementos de um laudo completo	
3.1.1 - Capa	
3.1.2 - Identificação do solicitante	
3.1.3 - Identificação do proprietário do imóvel	
3.1.4 - Identificação do objeto da avaliação	
3.1.5 - Finalidade do laudo	
3.1.6 - Objetivo da avaliação	
3.1.7 - Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes	
3.1.8 - Identificação e caracterização do Bem Avaliando	
3.1.9 - Diagnóstico de mercado	
3.1.10 - Indicação do(s) Método(s) e Procedimento(s) Utilizado(s)	
3.1.11 - Especificação da avaliação	
3.1.12 - Identificação das variáveis do modelo	
3.1.13 - Variáveis quantitativas	
3.1.14 - Variáveis qualitativas	
3.1.15 - Tratamento dos dados e identificação do resultado	
3.1.16 - Micronumerosidade	
3.1.17 - Linearidade	
3.1.18 - Normalidade	
3.1.19 - Homocedasticidade	
3.1.20 - Autocorrelação	
3.1.21 - Colinearidade ou Multicolinearidade	

3.1.22 - Pontos influenciantes ou outliers	
3.1.23 - Nível de Significância	
3.1.24 - Intervalo de confiança	
3.1.25 - Campo de arbítrio	
3.1.26 - Resultado da avaliação e sua data de referência	
3.1.27 - Qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is).	
3.2 - Métodos Avaliatórios	
3.2.1 - Método Comparativo de Dados de Mercado	
3.2.2 - Método involutivo	
3.2.3 - Método evolutivo	
Capítulo 4: Metodologia do trabalho.....	36
Capítulo 5: Estudos de caso.....	37
5.1 - Apresentação dos casos	
5.2 - Análise dos casos	
5.3 - Facilidades e dificuldades encontradas na elaboração dos laudos	
Capítulo 6: Conclusão.....	72
Referências Bibliográficas	73
Bibliografia.....	75
Anexos	75
I - Caso 1 - Tratamento de dados caso 1	
II - Projeto hipotético de loteamento caso 2	
III - Tabela Fator de Comercialização caso 2	
IV - Tratamento de dados caso 2	
v - Projeto hipotético de loteamento caso 1	
VI - Tratamento de dados caso 3	

1. INTRODUÇÃO

1.1 - Apresentação do tema e os problemas encontrados.

A Engenharia de Avaliações nada mais é do que: conjunto de conhecimentos técnico-científicos especializados, aplicados à avaliação de bens segundo a NBR 14653-1 (ABNT, 2001).

A avaliação imobiliária através de inferência estatística assume um papel fundamental principalmente nas transações financeiras. Sejam elas através de pessoa física, jurídica ou incorporadoras. Torna-se então necessária nos seguintes casos: garantia de operações, locação, alienação fiduciária, decisões judiciais, aporte, dentre outras. São as avaliações, as responsáveis por identificar o valor de mercado de um bem. Mas qualquer pessoa pode fazer avaliação? Não. Apenas engenheiros e arquitetos podem se especializar em Engenharia de Avaliações. Para prestar este serviço para as instituições financeiras, o profissional deve participar de um processo de credenciamento comprovando sua formação técnica além de experiência na área. O engenheiro de avaliações se torna então, vistoriador da instituição que terá suas atividades homologadas pela mesma seguindo os padrões de cada empresa.

A norma que regulamenta o exercício da atividade da Engenharia de Avaliações é a NBR 14653 (ABNT, 2001) que trata sobre Avaliações de Bens. Neste trabalho serão utilizadas:

- ✓ Parte 1 (Procedimentos Gerais);
- ✓ Parte 2 (Imóveis Urbanos).

Há outras partes tais como:

- ✓ Parte 3 (Imóveis Rurais);
- ✓ Parte 4 (Empreendimentos);
- ✓ Parte 5 (Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral);
- ✓ Parte 6 (Recursos naturais e ambientais) e a

- ✓ Parte 7 (Patrimônios históricos) que não serão abordadas neste trabalho.

Baseada em cálculos estatísticos e análise de resultados, a avaliação se tornou mais eficiente com o uso do computador nos anos 80. Isto fez com que os estudos fossem entregues em tempos mais hábeis além de proporcionar mais segurança nos resultados. Um trabalho sobre gleba urbanizável por exemplo, ficava pronto em meses. Após a adoção de nova metodologia associada ao uso do computador, a entrega reduziu para dias. De acordo com Dantas (1998) "Falar em inferência estatística aplicada à avaliação de imóveis é sinônimo de modernidade."

Quando se fala em crescimento imobiliário vêm à mente grandes empreendimentos. Eles podem ser dos mais variados tamanhos, tipologias, padrão de acabamento, atividade, etc. Portanto, houve a necessidade de avaliar os grandes pedaços de terra capazes de receber estas instalações. São as chamadas glebas urbanas ou urbanizáveis que é um assunto de grande interesse para os Engenheiros de Avaliações.

A NBR 14653-2 (ABNT, 2011) define gleba urbanizável como "Terreno passível de receber obras de infraestrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, através de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento."

Este trabalho apresenta e analisa três laudos de avaliação completos a pedido de instituições financeiras distintas, de imóveis urbanos: um de gleba urbanizável, um terreno com empreendimento e um parque aquático.

Os imóveis urbanos podem ser avaliados usando três métodos distintos. São eles: método comparativo direto de dados de mercado, método evolutivo e método involutivo. Em um dos estudos apresentados utilizou-se o método comparativo direto de dados de mercado, recomendado e indicado sempre pela norma. Mas nem sempre é possível aplicá-lo devido à dificuldade de encontrar dados com características assemelhadas às do bem avaliando. Diante desta premissa, os outros dois estudos de caso não obtiveram dados suficientes para utilizar o método comparativo de dados de mercado e utilizaram o método evolutivo e o involutivo.

Considerada uma área pouco explorada (recente) na engenharia, a Engenharia de Avaliações nos reserva grandes surpresas. Uma delas é a dificuldade de encontrar fontes de pesquisas de fácil entendimento. Nem todas as pessoas sabem o que significa, para que serve, quando é necessária e quanto

custa. Com isso, este trabalho vem expor o que é, como funciona, quais os critérios que os engenheiros consideraram relevantes para a definição do método avaliatório e esclarecer algumas dúvidas.

1.2 - Estruturação do trabalho

O capítulo 1 deste trabalho trata da apresentação do mesmo, seguindo a estrutura tradicional de apresentação de trabalhos científicos.

O capítulo 2 relata o objetivo geral e a importância do trabalho.

O capítulo 3 traz uma revisão da literatura que será subdividido em 3 partes:

1. Trata da apresentação das partes do laudo completo segundo a NBR 14.653 partes 1 e 2 (ABNT, 2001/2011);
2. Apresenta o Método Comparativo direto de dados de mercado e outros que enquadram na avaliação de imóveis urbanos;
3. Trata dos conceitos científicos presentes na referida norma.

O capítulo 4 relata sobre a metodologia do trabalho.

No capítulo 5 serão apresentados os estudos de caso, com análise da metodologia empregada nos trabalhos avaliatórios assim como as premissas para elaboração de um laudo completo de avaliação de imóveis urbanos.

Fechando o trabalho, o capítulo 6 discorre sobre as conclusões e a melhor escolha sobre a metodologia avaliatória para os imóveis urbanos apresentados, de acordo com as características do bem avaliando e do mercado imobiliário da região.

2. OBJETIVO GERAL E IMPORTÂNCIA

2.1 - Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar de forma objetiva e didática os métodos que podem ser aplicados no estudo avaliatório de imóveis urbanos de acordo com os padrões e normas técnicas vigentes, através de três laudos completos, apresentados por dois engenheiros distintos, habilitados em engenharia de avaliações e ambos contratados por instituições financeiras. Os laudos completos foram solicitados por instituições financeiras diferentes e a finalidade dos mesmos não foi divulgada.

2.2. - Importância

A importância deste trabalho se dá na esperança de minorar a imprecisão dos laudos pela falta de clareza do conteúdo ou por falta do passo a passo para a realização do laudo completo. Destaca também algumas dificuldades na obtenção de dados e na manipulação dos mesmos e a interferência que eles podem causar nos resultados. Também aumentar a assertividade dos trabalhos gerando mais qualidade no objeto final e diminuindo o tempo de entrega dos mesmos aos contratantes.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A NBR 14653 (ABNT, 2001) é atualmente o guia para a Avaliação de Bens. Ela substituiu as seguintes normas:

- ✓ NBR 5676:1990 - Avaliação de imóveis urbanos;
- ✓ NBR 8799:1985 - Avaliação de imóveis rurais;
- ✓ NBR 8951:1985 - Avaliação de glebas urbanizáveis;
- ✓ NBR 8976:1985 - Avaliação de unidades padronizadas;
- ✓ NBR 8977:1985 - Avaliação de máquinas, equipamentos, instalações e complexos industriais
- ✓ NBR 13820:1997 - Avaliação de servidões.

Os profissionais capacitados para realizarem as avaliações devem ficar atentos às regras desta NBR e não desatender a regulamentação.

Ter como manual a NBR 14653 (ABNT, 2001) possibilita um trabalho mais assertivo, mais embasado e mais confiável.

Rubens Alves Dantas em seu livro Engenharia de Avaliações - Uma Introdução à Metodologia Científica (1998) defende que a Engenharia de Avaliações teve um progresso significativo nos últimos anos devido à criação de nova metodologia e à sistematização de tratamento de dados facilitando seu uso. Porém, ressalta que no Brasil não há literatura que mostre o passo a passo para a utilização da metodologia científica aplicada à Engenharia de Avaliações. O autor relata nesta obra experiências adquiridas em diversos trabalhos próprios e vários congressos participados. Delimita também alguns conceitos que a própria norma traz de maneira clara e objetiva.

Em 1996, uma empresa administrada por um engenheiro chamado Antônio Pelli Neto chega ao mercado. Pelli, como é conhecido na área, graduou-se em Engenharia Mecânica pela UFMG em 1982 e engenharia civil pela Escola de Engenharia Kennedy (2000) e atualmente atua no segmento de Engenharia de Avaliações Imobiliárias. Pelli ministra pequenos cursos extra curriculares para os profissionais que almejam ingressar nesta área da engenharia. Ele, em seu curso, defende que o mercado imobiliário pode ser considerado um dos setores mais complexos da economia pois trata de imóveis que possuem os mais diversos atributos: imóveis heterogêneos.

Nos últimos 30 anos obteve-se uma crescente melhora nas metodologias apresentadas para a área de avaliações. No Brasil, a necessidade de crescimento dos centros urbanos fez com que novos estudos viessem à tona permitindo aos engenheiros acompanharem a evolução do mercado em especial às transações imobiliárias.

Portanto, a Engenharia de Avaliações vem se desenvolvendo como uma ciência autônoma que utiliza cada vez mais processos avançados para determinar o valor de um bem.

3.1 - Elementos de um laudo completo

O processo de elaboração de um laudo completo inicia-se sempre pela pesquisa. De acordo com o dicionário da língua portuguesa, a palavra pesquisa tem dois significados:

1. conjunto de atividades que têm por finalidade a descoberta de novos conhecimentos no domínio científico, literário, artístico, etc.
2. investigação ou indagação minuciosa.

Após o início da pesquisa, coleta-se dados essenciais para a escolha do método avaliatório. De posse desses dados, o engenheiro vai confirmar o grau de fundamentação e precisão do laudo, construir as variáveis e determinar para o cliente o prazo para a entrega do trabalho.

O documento chamado Laudo de Avaliação Completo é aquele que traz as informações pertinentes ao bem avaliando, sendo auto explicável e contendo os seguintes itens, no caso de imóveis urbanos:

3.1.1 - Capa

Na capa consta:

- ✓ o título do trabalho, no caso, Laudo de Avaliação Completo;
- ✓ o nome do solicitante;
- ✓ o endereço do imóvel que está sendo avaliado;

✓ e a data de elaboração do trabalho.

3.1.2 - Identificação do solicitante

É o campo onde o engenheiro preenche com os dados do contratante. Seja pessoa física ou jurídica. Colocar o máximo de informações sempre que possível.

3.1.3 - Identificação do proprietário do imóvel

Nem sempre o contratante de um laudo completo é o proprietário do imóvel avaliando. Deve-se lembrar que o laudo completo pode ser elaborado para diversas finalidades, inclusive retomada de imóveis judicialmente.

3.1.4 - Identificação do objeto da avaliação

O objeto da avaliação sempre vai ser o bem avaliando. Neste caso, os bens avaliando são imóveis urbanos. Descrever a tipologia do bem, suas características físicas como metragem e localização completa e a matrícula do imóvel. Não esquecer de citar se o imóvel está ocupado ou desocupado porque é um dado extremamente relevante.

3.1.5 - Finalidade do laudo

A finalidade do laudo pode ser variada cabendo ao engenheiro apenas informar qual é. Por exemplo: locação ou venda.

3.1.6 - Objetivo da avaliação

O objetivo da avaliação pode ser: determinação de valor de mercado, custo de reedição, valor patrimonial, valor de locação, dentre outros.

3.1.7 - Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes

É a parte que o engenheiro dispõe sobre documentação e outras informações. Por exemplo, ele cita se teve acesso à todos os documentos referentes ao imóvel que está sendo avaliado, se foi o solicitante que os apresentou, e quais as fontes para informações pertinentes àquele trabalho.

3.1.8 - Identificação e caracterização do Bem Avaliando

Nenhuma avaliação deverá ser precedentemente da vistoria. A vistoria deve ser feita sempre pelo engenheiro que elaborará o laudo afim de conhecer e caracterizar o imóvel avaliando. A vistoria dará ao profissional condições de uma coleta de dados mais eficiente.

É neste campo que o engenheiro pode e deve fazer uma contextualização geral do bem avaliando. Pode-se descrever as características físicas do imóvel, do seu logradouro, da sua micro e macro região, além de particularidades da cidade e sua importância no âmbito regional, estadual e nacional, por exemplo.

3.1.9 - Diagnóstico de mercado

A base da Engenharia de Avaliações é a informação. Portanto o engenheiro deve fazer um exame analítico do mercado com o propósito de se fazer um diagnóstico. Este item é fundamental no Laudo de Avaliação e não deve ser esquecido. Deve-se fazer uma pesquisa consultando os agente imobiliários do local e até mesmo proprietários dos bens. Segundo Pelli (2014) no laudo devem constar informações sobre:

- ✓ Estrutura do mercado: analisar os aspectos envolvendo o grau de concentração dos vendedores (número e distribuição dos mesmos), caracterização dos possíveis compradores, inclusive seu grau de concentração, classes de renda, estratos sociais, etc. Devem ser incluídas informações sobre o grau de diferenciação do produto, considerando a ótima

dos compradores e dos vendedores, a identificação das facilidades e dificuldades de entrada no mercado por vendedores e compradores.

- ✓ Conduta do mercado: os aspectos relevantes que devem ser observados são referentes às políticas de preços dos vendedores, a atuação, as questões relativas à liquidez (venda à prazo, parcelas intermediárias, planos hipotecários e outros), e as ofertas e/ou opções de permuta.
- ✓ Desempenho do mercado: identificar a evolução (tendências com ou sem crescimento) da aplicação de capitais no segmento imobiliário e da estrutura do setor da indústria da construção e o quantitativo e formação de incorporadores e/ou empreendedores existentes no mercado.

3.1.10 - Indicação do(s) Método(s) e Procedimento(s) Utilizado(s)

De acordo com Dantas (1998), método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos.

Já a NBR 14653-1 (ABNT, 2001) diz que a metodologia escolhida deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, a finalidade da avaliação e os dados de mercado disponíveis. Para a identificação do valor de mercado, sempre que possível preferir o método comparativo direto de dados de mercado. Independente da metodologia utilizada sempre deverá ser justificada quanto à sua escolha.

Como já citado anteriormente, os métodos para identificar o valor de um bem são: comparativo direto de dados de mercado, involutivo, evolutivo e capitalização de renda. O último não será abordado neste trabalho.

3.1.11 - Especificação da avaliação

Onde deverão ser apresentados e justificados o grau de fundamentação e precisão obtidos. Para o laudo completo admite-se o grau de fundamentação III. Quando não houver dados suficientes para o enquadramento no grau III, justificar. Para saber o grau de

fundamentação do trabalho deverá ser feita a soma dos pontos atingidos em cada item conforme a tabela abaixo da NBR 14653-2 (ABNT, 2011)

TABELA 1 - Enquadramento dos laudos 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

Conforme observado acima, o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos; e do grau III, três pontos. Portanto o enquadramento global do laudo deve considerar a soma total de pontos para o conjunto de itens, atendendo à tabela 1.

O grau de precisão do trabalho está relacionado diretamente com a amplitude do intervalo de confiança em torno do valor central da estimativa. Este grau depende da qualidade das amostras coletadas e das características do mercado. Observe a tabela:

TABELA 2 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear

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

O intervalo de confiança será melhor abordado no item 3.1.24 deste trabalho.

3.1.12 - Identificação das variáveis do modelo

Variável é uma quantidade que assume diferentes valores em diferentes pontos de observação. Para facilitar o entendimento, variáveis são representações numéricas das características do bem, sejam elas intrínsecas ou extrínsecas. Por exemplo: número de

vagas, número de quartos, padrão de acabamento, meio de quadra ou esquina, topografia, dentre outras. Cada profissional escolhe a que for mais relevante de acordo com sua análise do bem avaliando e do entorno do mesmo. As variáveis podem ser quantitativas ou qualitativas.

3.1.13 - Variáveis quantitativas

São valores que representam características quantitativas, ou seja, que podem ser contadas ou medidas diretamente. Por ex: área privativa, área do lote, quantidade de quartos, quantidade de pavimentos, testada, etc. São variáveis de fácil mensuração e devem ser usadas sempre que se mostrarem como variáveis chaves no modelo.

3.1.14 - Variáveis qualitativas

São variáveis que dependem da observação do profissional. Como o nome incita, são variáveis que representam alguma qualidade do imóvel e conseqüentemente carregam subjetividade. Elas devem ser construídas baseadas em algum critério de referência e assim permitir medir a diferença entre os dados.

3.1.15 - 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 (NBR 14653-2, 2011). Ou seja, com o auxílio de um software voltado para cálculos estatísticos, obtêm-se esses gráficos, chamados resultados e eles devem ser anexados ao laudo. Falando em resultados, abaixo serão abordados alguns conceitos que deverão ter uma atenção maior quando os dados forem tratados.

3.1.16 - Micronumerosidade

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):

- $n \geq 3(k+1)$
- $n_i \geq 5$, até duas variáveis dicotômicas ou três códigos alocados para a mesma característica;
- $n_i \geq 3$, para 3 ou mais variáveis dicotômicas ou quatro ou mais códigos alocados para a mesma característica

Onde n_i é o número de dados de mesma característica, no caso de utilização de variáveis dicotômicas ou de códigos alocados, ou número de valores observados distintos para cada uma das variáveis quantitativas;

3.1.17 - Linearidade

Se aplica para ajustar retas aos pontos observados no mercado. Desta forma, a reta só terá significação se a tendência dos pontos for linear com preferência pelas transformações mais simples de variáveis resultando um modelo satisfatório.

Deve ser 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.

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.

3.1.18 - Normalidade

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

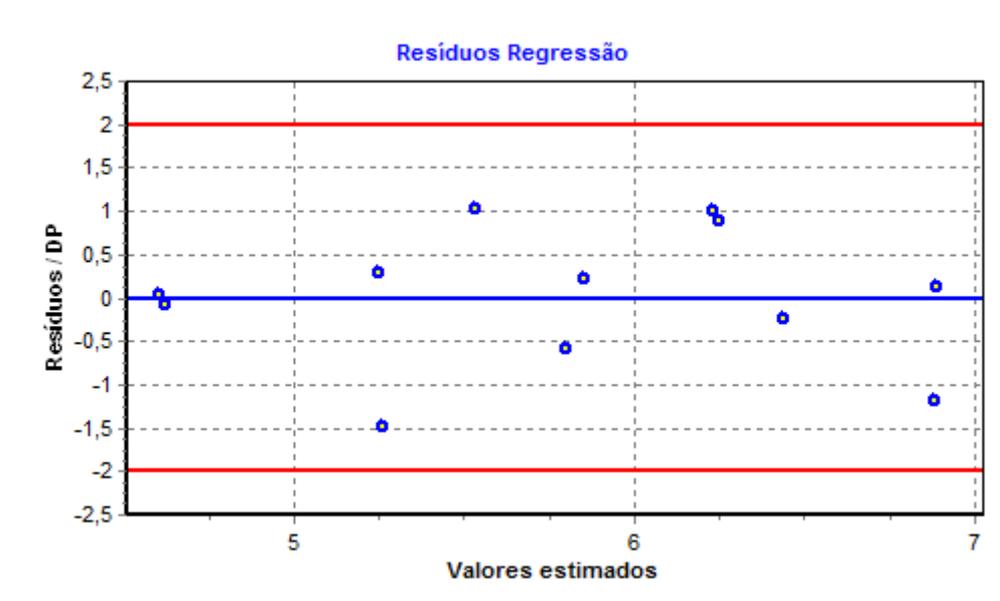
a) pelo exame de histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se sua forma guarda semelhança com a da curva normal;

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 frequência 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 não paramétricos, como, por exemplo, o qui-quadrado, o de Kolmogorov-Smirnov ajustado por Stephens e o de Jarque-Bera.



Fonte: Arquivo Pessoal

Gráfico 1 - Gráfico de resíduos - Regressão Linear

3.1.19 - Homocedasticidade

Os modelos de regressão tem como propósito básico a variância de resíduos. Esta variância deverá ser constante. Quando o modelo apresentar esta variância constante, temos a 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.

3.1.20 - Autocorrelação

O exame da autocorrelação deve ser precedido pelo pré-ordenamento dos elementos amostrais, em relação a cada uma das variáveis independentes possivelmente causadoras do problema ou em relação aos valores ajustados.

Sua verificação pode ser feita:

- a) pela análise do gráfico dos resíduos cotejados com os valores ajustados, que deve apresentar pontos dispersos aleatoriamente, sem nenhum padrão definido e;
- b) pelo Teste de Durbin-Watson, considerando o pré-ordenamento anteriormente citado.

O valor da autocorrelação está entre 1 e -1 (modelo mais perfeito). O valor 0 significa total ausência de correlação.

Se no modelo for encontrado uma correlação alta (muito distante de 1 e -1) deve-se observar a existência de uma variável interferindo em outra.

3.1.21 - Colinearidade ou Multicolinearidade

É a correlação entre três ou mais variáveis independentes.

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.

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.

Para tratar dados na presença de multicolinearidade, é recomendável que sejam tomadas medidas corretivas.

Nos casos em que o imóvel avaliando segue os padrões estruturais do modelo, a existência de multicolinearidade pode ser negligenciada, desde que adotada a estimativa pontual.

De uma forma mais simplificada, colinearidade é a propriedade que indica que num conjunto de três ou mais pontos, eles estão posicionados de tal forma que se pode traçar uma reta que contenha todos eles.

A ausência de multicolinearidade é uma das premissas para estabelecer um modelo de regressão múltipla correto.

3.1.22 - Pontos influenciantes ou outliers

Entende-se por pontos influenciantes aqueles com pequenos resíduos, ou às vezes até nulos, mas que se distanciam da massa de dados podendo alterar completamente o resultado do amostra.

Entende-se por outlier um dado que contém grande resíduo em relação aos outros que compõe a amostra.

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.

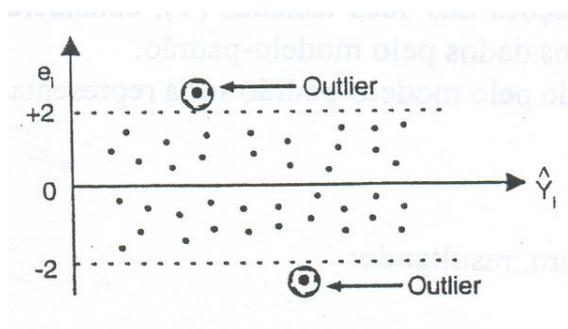


Figura 1 - Outliers

3.1.23 - Nível de Significância

É a probabilidade de ocorrer erros ao se rejeitar uma hipótese. É necessário obter uma amostra que apresente um nível de significância bastante reduzido para que o cálculo seja mais assertivo. A NBR 14653-2 (ABNT, 2011) cita os requisitos necessários para enquadrar uma avaliação em função do grau de fundamentação, onde o nível de

		GRAU I	GRAU II	GRAU III
6	Nível de significância α (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%
7	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	5%	10%

significância deve ser observado conforme tabela abaixo:

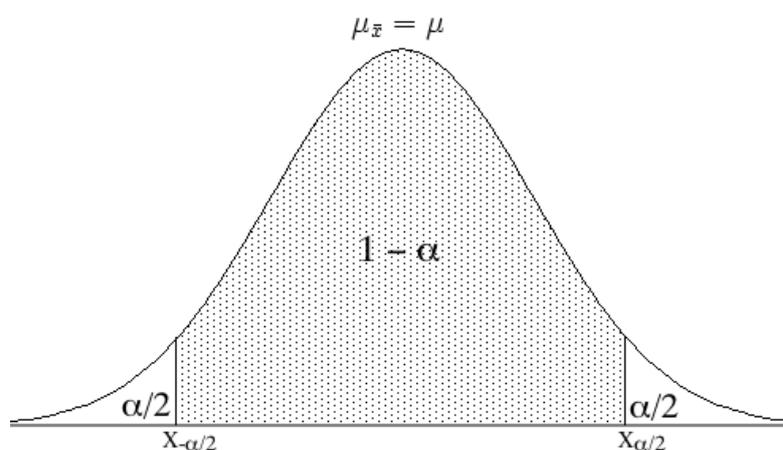
Tabela 3 - Nível de significância

3.1.24 - Intervalo de confiança

Intervalos de confiança são usados para indicar a confiabilidade de uma estimativa e pode ser usado para descrever quão confiáveis são os resultados de uma pesquisa. Sendo todas as outras coisas iguais, uma pesquisa que apresenta um intervalo de confiança pequeno é mais confiável do que uma que apresenta intervalor de confiança maior.

O intervalo de confiança no nível de 95% significa que o resultado estará dentro daquele intervalo de 95 dos 100 estudos realizados hipoteticamente. Desta forma, a leitura correta do intervalo de confiança é a de que, dentro das 95 das 100 amostras realizadas, o resultado estará dentro do intervalo de confiança.

Esta estimacão é feita geralmente usando o método de *Distribuição t*. Este método permite construir intervalos em cima da média estimada pela amostra, onde pode-se afirmar com determinado nível de certeza que a média populacional está inserida.



https://pt.wikipedia.org/wiki/Intervalo_de_confian%C3%A7a#/media/File:ConfIntervNormalP.png

Figura 2 - Intervalo de confiança.

A NBR 14653-2 (ABNT, 2011) estabelece que o intervalo de confiança seja de 80% em torno da média. Ou seja, o resultado estará dentro das 80 das 100 amostras existentes no modelo, dentro do intervalo de confiança. Observe a tabela abaixo:

Tabela 4 - Intervalo de confiança

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	$\leq 30\%$	30%-50%	$> 50\%$

3.1.25 - Campo de arbítrio

O campo de arbítrio corresponde ao intervalo compreendido entre o valor máximo e mínimo dos preços homogeneizados efetivamente utilizados no tratamento, limitado a 10% em torno do valor calculado. Caso não seja adotado o valor calculado (valor médio), o engenheiro de avaliações deve justificar sua escolha pelo campo de arbítrio mínimo ou máximo. Observados todos os itens acima, o engenheiro deve se atentar aos próximos elementos do laudo completo.

3.1.26 - Resultado da avaliação e sua data de referência

Apresentar o resultado da avaliação, neste caso o valor de mercado obtido para o bem avaliando, de acordo com a norma e a data.

3.1.27 - Qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is)

Indicar de forma transparente os dados do profissional como: registro do conselho de classe, CPF, nome completo, profissão, além de ART ou RRT referente àquele trabalho que foi realizado.

3.2 - Métodos Avaliatórios

3.2.1 Método Comparativo Direto de Dados de Mercado.

A NBR 14653-1 (ABNT, 2001) define que deve ser priorizado o uso do método comparativo de dados de mercado. Na sua impossibilidade, deve-se optar por aquele que melhor se enquadre na tipologia em estudo.

Para medir o valor de mercado de um objeto através desta metodologia, utiliza-se a comparação do mesmo com outros semelhantes e com valores conhecidos. Este processo chama-se processo comparativo. Observa-se que quanto maior o valor de um bem, maior deve ser o rigor da avaliação. Em relação ao mercado, quanto mais "apertada" a economia, será imprescindível efetivar uma transação baseada em um laudo de avaliação completo.

Portanto, o método comparativo de dados nada mais é que uma comparação entre imóveis que possuem características intrínsecas e extrínsecas assemelhadas.

Em função dos imóveis possuírem características heterogêneas às do avaliando faz-se necessário um tratamento das mesmas. Pode-se optar por duas metodologias: tratamento por fatores ou tratamento científico.

No tratamento científico, almeja-se um modelo matemático estatístico explicativo do mercado imobiliário em análise, ao qual tem como objetivo estimar parâmetros de uma população através de amostras, com um determinado grau de confiança, sendo que a mesma deverá ser representativa, ou seja, os imóveis pertencentes à amostra deverão por obrigatoriedade ser assemelhados ao bem avaliando.

Conforme Dantas (1998), o relevante é que o modelo resultante possa expressar com fidedignidade o fenômeno que se deseja explicar.

De acordo com o mesmo autor, elaborado o modelo, o avaliador deverá fazer a interpretação dos parâmetros quanto à sensibilidade e elasticidade, bem como o comportamento do mercado em relação a cada variável, qualitativa e quantitativamente.

Depois do modelo elaborado, verifica-se também a presença ou não de outliers, pontos influenciadores; qual é o valor do coeficiente de correlação, da significância global do modelo; se há coerência dos sinais dos regressores do modelo com o mercado imobiliário, se o modelo apresenta homocedasticidade, multicolinearidade, micronumerosidade, linearidade e se a reta obtida é aderente ao modelo.

Fiker (2009), ressalta a importância do conhecimento e experiência na área de avaliações de imóveis aliada à uma especialização profunda na produção de um trabalho assertivo.

Para a correta aplicação deste método é necessário que na coleta de dados (pesquisa) o profissional tenha muita cautela quanto aos preços praticados na região, que devem ser coletados de forma criteriosa, cuidadosa e justificável. Nesta pesquisa podemos

usar preços de transações ou de ofertas de um mercado reconhecido como de livre concorrência.

Os dados disponíveis têm que conter informações precisas sobre a situação do imóvel e as características e/ou atributos que possam influenciar na formação do valor.

Vários autores referem-se ao método comparativo como o mais objetivo, inclusive a NBR 14653-1 (ABNT, 2001) quando prioriza seu uso. Porém, este método não leva em consideração comportamentos racionais dos proprietários/vendedores, locatários e compradores, pois baseia-se unicamente na observação do que ocorre no mercado imobiliário pelo avaliador, fazendo com que ele reconheça as características que efetivamente justifiquem a formação do preço.

Segundo Rebelo (2006), embora esta abordagem se insira nas condições de mercado correntes, ela é, no entanto, pouco adequada para a determinação dos valores das propriedades de longo prazo, por esta questão, recomenda-se reutilizar os dados para amostra anteriores à seis meses. Para esta autora, a utilização do método de comparação de dados de mercado não requer que o avaliador entenda a motivação dos compradores e dos vendedores, o que na verdade é interessante quando se trabalha para instituições financeiras onde o avaliador deverá ser imparcial quando avaliar um imóvel.

Segundo Wolverton (1998) o método é limitado, porque apenas identificar atributos/qualidades dos imóveis não significa que se consiga medir a sua magnitude ou qualidade. Ainda segundo este autor, os dados provêm da percepção do engenheiro de avaliações que escolhe as variáveis que vão desde a qualidade e padrão construtivo levando em consideração a área privativa do imóvel avaliando, buscando chegar a um preço provável de mercado (valor médio).

O método comparativo de dados de mercado é usado para estimar valores mercadológicos de propriedades similares. Por isso é notável que no momento da pesquisa, o avaliador fique atento aos dados que possuem valores próximos ao do avaliando como área privativa, valor unitário, dentre outros. Caso não seja possível, o método comparativo de dados pode indicar um valor superior ou inferior ao valor real do imóvel aumentando muito a amplitude de dados e diminuindo a eficácia do modelo.

Basicamente, o método comparativo de dados nada mais é que uma média aritmética com algumas ponderações concluindo um valor homogeneizado por comparação a outros imóveis assemelhados.

Vantagens do Método Comparativo

1. Para Nebreda, Padura e Sánchez, 2006 e a NBR 14653-1 (ABNT, 2001) é o método de avaliação mais objetivo.
2. Baseado em manifestações do mercado imobiliário (Nebreda, Padura e Sánchez, 2006).
3. Na Europa e na América do Norte (EUA) a literatura considera o método comparativo de dados de mercado confiável.

Desvantagens do método comparativo:

1. Limitado a um espaço e local definido chamado de microrregião.
2. É necessária experiência e conhecimento dos preços da região, sendo imprescindível uma coleta de dados criteriosa, justificada e cuidadosa.
3. É imprescindível utilizar dados de imóveis.
4. Menos indicado quando necessita-se de determinação de valores a longo prazo.
5. O avaliador não precisa saber a motivação da compra ou venda do imóvel.
6. A identificação de variáveis (atributos) não significa que se consiga um resultado fidedigno.
7. Gera margens grandes em torno do valor pois os avaliadores escolhem as variáveis de acordo com sua percepção.

Uma aproximação dos dados assemelhados ao avaliando leva a alguns questionamentos quanto à avaliação imobiliária: ciência ou arte?

3.2.2 - Método involutivo

É escolhido quando o mercado não fornece dados suficientes semelhantes ao bem avaliando para elaborar um modelo. É um método indireto onde se constata que o melhor aproveitamento da área avalianda seria obtido com o parcelamento em lotes. A avaliação feita por este processo considera a receita provável da comercialização dos lotes, com base nos valores obtidos de pesquisa, considera todas as despesas da transformação da área em loteamento agregando inclusive o lucro do empreendedor e as despesas financeiras e então define o valor que deverá ser atribuído à área. Segundo a NBR 14653-2 (ABNT, 2004), alguns aspectos devem ser levados em consideração quanto à escolha do método involutivo:

- ✓ Considerar parâmetros de parcelamento do solo de acordo com a lei 6766/79 em âmbito estadual e municipal;
- ✓ Considerar parâmetros físicos e urbanísticos (infraestrutura mínima, declives máximos, áreas vendáveis, etc.);
- ✓ Possibilidade de desmembramentos parciais, com frente para as vias ou logradouros públicos;
- ✓ Considerar gravames sobre a área (direitos reais e possessórios);
- ✓ Quando se tratar de empreendimento, consultar a parte 4 da referida norma.

Para a aplicação deste método deve-se considerar que:

- ✓ O imóvel esteja inserido em zona de tendência mercadológica com empreendimentos semelhantes ao concebido, além de legalmente permitidos seu uso e ocupação;
- ✓ as unidades admitidas no modelo adotado sejam de características e em quantidades absorvíveis pelo mercado, no prazo preestabelecido pelo estudo compatível com a realidade;
- ✓ as formulações matemático-financeiras sejam expressas no laudo completo.

Abaixo o roteiro:

1. Parte-se da receita total apurada com a venda dos lotes resultantes do loteamento (VL);
2. Calcula-se as despesas (DT);

3. Fixa-se o lucro do empreendimento desejado (L);
4. Obtêm-se o valor máximo que se poderia pagar pela gleba bruta, observando as condições e as hipóteses adotadas no cálculo.

Para a obtenção do valor de venda (VL) é necessário a utilização do método comparativo de dados do mercado. É por ele que se chega aos valores de venda das unidades do novo loteamento.

A equação básica $X + DT + L = VL$ carrega uma simplicidade aparente. Os termos devem ser analisados isoladamente pois seu caráter é complexo.

- Para X (custo da área), considera-se o custo da área e os juros do capital imobilizados durante todo o tempo do empreendimento; e as despesas de aquisição da área - escritura, impostos e registros - proporcionais ao custo.
- Para DT (despesas totais), considera-se o arruamento e urbanização, projeto, levantamento planialtimétrico, terraplanagem, demarcação dos lotes e infraestrutura.
- Para L (lucro), considera-se o lucro do empreendedor com a capitalização dos juros e dos capitais realizados.
- Para VL (valor dos lotes), considera-se o valor realizável com a venda dos lotes.

A utilização do método involutivo requer uma série de cálculos matemáticos para se obter um resultado final.

3.2.3 - Método evolutivo

O método evolutivo se dá quando 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:

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

onde:

VI é o valor do imóvel;

VT é o valor do terreno;

VB é o valor da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

A aplicação do método evolutivo exige que:

- ✓ O valor do terreno seja determinado por comparativo de dados suficientes no mercado. Na sua impossibilidade, determinar pelo método involutivo.
- ✓ As benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo direto de custo ou pelo método da quantificação de custo;
- ✓ O fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que por ser maior ou menor do que a unidade, em função da conjuntura do mercado na época da avaliação.

O engenheiro de avaliações deve analisar a adequação das benfeitorias, ressaltar subaproveitamentos ou superaproveitamentos do terreno e explicitar os cálculos correspondentes.

O método evolutivo pode ser considerado como método eletivo quando implicar a inexistência de dados no mercado suficientes para a utilização do método comparativo direto de dados de mercado.

Tanto o método evolutivo quanto o involutivo podem ser adotados no mesmo trabalho ao passo que se houver dados suficientes, o método comparativo direto de dados de mercado também poderá ser utilizado. Cabe ao engenheiro identificar a necessidade de cada caso em particular.

4. METODOLOGIA DE TRABALHO

Para este trabalho será utilizada uma análise qualitativa. Esta análise será feita através de três estudos de caso para que se possa identificar os métodos de avaliação aplicados à cada situação do mercado e o atendimento à Norma NBR 14653 partes 1 e 2 (ABNT, 2001 e 2004/2011, respectivamente) referente à avaliação de bens, imóveis urbanos.

Os laudos completos de avaliação apresentados, são de acervos pessoais de engenheiros credenciados à órgãos públicos contratados para prestar tais serviços. Vale destacar que esta atividade avaliatória relacionada à imóveis urbanos, assemelhados aos que serão apresentados, é praticada por pequena parcela dos Engenheiros de Avaliações, fato que contribui para a dificuldade de obtenção destes.

A escolha dos trabalhos se deve à metodologia aplicada em cada caso, conforme a norma, para a definição do valor de mercado de imóveis urbanos. A diversidade dos métodos apresentados nos estudos de caso foram preponderantes.

5. ESTUDOS DE CASO

Neste capítulo serão analisados três laudos completos de avaliações de imóveis urbanos executados por empresas de engenharia diferentes, que utilizaram todos os métodos disponíveis, de acordo com a norma, para a identificação do valor do bem.

Algumas informações destes laudos de avaliação não serão apresentadas por serem informações confidenciais e sigilosas.

5.1 - Apresentação dos casos

Seguem abaixo as informações e algumas características de cada caso:

Caso 1:

Data : 10/05/2016

Tipo do bem : Gleba urbanizável

Finalidade : Venda

Objetivo da Avaliação : Determinação do Valor de Mercado

Metodologia : Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

Grau de Fundamentação : II

Grau de Precisão :

Descrição sumária do bem : Gleba urbanizável com 19.777,00m².

Terreno: área desocupada, sem benfeitorias e sem construção.

Cota/greide: igual/abaixo do nível da rua;

Inclinação: plano com declive considerável para a lateral esquerda (aproximadamente 6 metros de altura);

Situação: meio de quadra;

Superfície: seca com a presença de córrego contaminado com esgoto na parte baixa.

No terreno acima descrito, não há edificações consideráveis. Foi constatada a existência de 1 (um) casebre destinado à criação de animais, tais como: cavalos e vacas.

Tabela 5 - Grau de fundamentação do laudo:

ITEM	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	GRAU		
			III (3 pontos)	II (2 pontos)	I (1 ponto)
1	Caracterização do imóvel avaliando	3	X		
2	Quantidade mínima de dados	1			X
3	Identificação dos dados	3	X		
4	Extrapolação	2		X	
5	Nível de significância α	3	X		
6	Nível de significância	3	X		
Total pontuação atingida		15			

Tabela 6 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação:

Grau	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2, 4, 5 e 6 com os demais no mínimo grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo grau II	Todos, no mínimo grau I
REQUISITOS ATENDIDOS	NÃO	SIM	SIM

Tabela 7 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão:

DESCRIÇÃO	GRAU		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	≤40%	< 50%
AMPLITUDE ATINGIDA = 52,13%			

Tabela 8 - Atributos de entrada:

Área Total Útil	14.000m ²
Testada	55m
Setor Urbano	2

Tabela 9 - Resultados para a moda, com intervalo de confiança ao nível de 80%:

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m ²)	Máximo
-22,73%	76,25	+29,41%

Tabela 10 - Intervalo de confiança do laudo:

	Unitário (R\$/m ²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	58,92	824.907,25	-22,73%
Calculado	66,06	1.067.503,06	---
Máximo	98,67	1.381.443,55	+29,41%
Valor adotado: R\$ 1.100.000,00			

Valor de avaliação: R\$ 1.100.000,00 (Um milhão e cem mil reais).

Valor de Mercado: R\$ 1.100.000,00 (Um milhão e cem mil reais).

Campo de arbítrio:

Máximo

R\$ 1.227.660,00 (Um milhão e duzentos e vinte e sete mil e seiscentos e sessenta reais)

Mínimo

R\$ 907.340,00 (Um milhão e sessenta e três mil e quinhentos e oitenta reais)

OBS: Ver no anexo I os resultados dos tratamentos dos dados acima mencionados.

Caso 2:

Data : 17/09/2015

Tipo do bem : Prédio Comercial

Finalidade : Garantia de Operações

Objetivo da Avaliação : Determinação do Valor de Mercado

Metodologia : Método Evolutivo e Involutivo

Grau de Fundamentação : II

Grau de Precisão : III

Descrição sumária do bem : imóvel comercial com 01 pavimento.

Tabela 11 - Grau de fundamentação do laudo:

ITEM	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	GRAU		
			III (3 pontos)	II (2 pontos)	I (1 ponto)
1	Caracterização do imóvel avaliando	3	X		
2	Quantidade mínima de dados	2		X	
3	Identificação dos dados	3	X		
4	Extrapolação	2		X	
5	Nível de significância α	3	X		
6	Nível de significância	3	X		
Total pontuação atingida		16			

Tabela 12 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação:

Grau	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2, 4, 5 e 6 com os demais no mínimo grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo grau II	Todos, no mínimo grau I
REQUISITOS ATENDIDOS	NÃO	SIM	SIM

Tabela 13 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão:

DESCRIÇÃO	GRAU		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	30-40%	> 50%
AMPLITUDE ATINGIDA = 9,98%	SIM		

Tabela 14 - Graus de fundamentação no caso da utilização de método da quantificação do custo de benfeitorias:

Item	Descrição	Pontuação			
			III	II	I
1	Estimativa do custo direto	2	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	2	Calculado	Justificado	Arbitrado
3	Cálculo da depreciação física	2	Por levantamento do custo de recuperação do bem, para deixá-lo no estado de novo	Por métodos técnicos consagrados, considerando -se idade, vida útil e estado de conservação	Arbitrada
Total de pontos:6					

Tabela 15 - Grau de fundamentação no caso da utilização de 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

Tabela 16 - Pontuação para grau de fundamentação da quantificação do custo de benfeitorias:

Item	Pontuação	Descrição	Grau		
			III	II	I
1	2	Estimativa do valor do terreno	Grau III de fundamentação no método comparativo ou do involutivo	Grau II de fundamentação no método comparativo ou do involutivo	Grau I de fundamentação no método comparativo ou no involutivo
2	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	3	Fator de comercialização	inferido em mercado semelhante	Justificado	Arbitrado
Total	7				

Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação: Grau II

Tabela 17 - Grau de fundamentação para 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

Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação: Grau II

No terreno descrito acima está edificado um prédio comercial de 01 pavimento, 01 galpão, 01 loja (borracharia), 01 depósito, 01 lanchonete e 01 posto de gasolina, com as seguintes características:

- Padrão construtivo: normal;
- Idade aparente: 03 anos;
- Estado de conservação: novo (galpão) e bom (demais benfeitorias);
- Posição da edificação em relação ao terreno: prédio comercial, galpão e borracharia nos fundos do lote, posto de gasolina na parte central e depósito/lanchonete na lateral direita;

- Cobertura: laje e telhado galvanizado (prédio comercial), estrutura metálica com telhas galvanizadas (posto e galpão) e telhado colonial sem forro (borracharia, depósito e lanchonete);
- Fechamento das divisas: com alvenaria em uma lateral e nos fundos e pintura;
- Fachada: alvenaria revestida com detalhes em cerâmica na frente e pintura sobre reboco nas laterais;
- Uso: comercial (posto de gasolina, borracharia e lanchonete);
- Pavimentos: 01;
- Instalações elétricas: embutidas no escritório e aparentes nos demais cômodos;
- Instalações hidráulicas: embutidas;
- Pé direito: 2,80m no escritório e 5,00m no galpão;

Divisão interna do prédio:

- Depósito, lanchonete, galpão com garagem para 04 carros, 03 banheiros, escritório com copa, cozinha, 04 salas e um ponto comercial utilizado como borracharia.
- Não foi objeto de avaliação no posto de gasolina, a estrutura metálica com telha galvanizada na cobertura, 03 bombas de abastecimento de combustíveis, 02 calibradores de pneus, tanques, reservatórios e bomba de filtro de óleo.
- Pisos: cerâmico na lanchonete, nos banheiros, copa e no escritório. Na borracharia e no galpão, piso cimentado;
- Paredes: alvenaria de tijolos cerâmicos rebocadas e pintadas de branco. Nas áreas frias, cerâmica até 1,80m;
- Teto: laje com pintura e forro de PVC no escritório, telha galvanizada no galpão e telhado cerâmico aparente no depósito, lanchonete e borracharia;
- Esquadrias de ferro pintadas e vidro liso;
- Piso externo: intertravado e cimentado no pátio do posto;
- Bancada da cozinha em granito.

DETERMINAÇÃO DO VALOR VENAL TERRENO

Foi considerado um projeto hipotético de loteamento (ver anexo II), onde a área total do terreno foi dividida em 04 lotes, totalizando 2.600,64 m². Sendo assim, teremos:

- ✓ Lote 1 – 568,39m²

Tabela 18 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	568,39
Setor Urbano	2
Frente	19,78

Tabela 19 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m ²)	Máximo
-8,03%	149,32	+8,73%

Tabela 20 - Resultados para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m ²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	137,33	78.061,31	-8,03%
Calculado	149,32	84.876,42	---
Máximo	162,36	92.286,53	+8,73%

Tabela 21 - Resultados para o campo de arbítrio:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	126,93	72.144,96	-15,00%
Calculado	149,32	84.876,42	---
Máximo	171,73	97.607,88	+15,00%
Valor adotado: R\$ 78.061,31			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 78.061,31 (Setenta e oito mil sessenta e um reais e trinta e um centavos).

Foi adotado o valor mínimo do intervalo de confiança pelo fato da maioria dos elementos amostrais serem de oferta, passíveis de descontos em suas negociações.

✓ Lote 2 – 622,98m²

Tabela 22 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	622,98
Setor Urbano	2
Frente	11,49

Tabela 23 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m²)	Máximo
-9,70%	130,96	+10,74%

Tabela 24 - Resultados para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	118,26	73.677,54	-9,70%
Calculado	130,96	81.589,27	---
Máximo	145,02	90.350,59	+10,74%

Tabela 25 - Resultados para o campo de arbítrio:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	111,32	69.350,88	-15,00%
Calculado	130,96	81.589,27	---
Máximo	150,61	93.827,66	+15,00%
Valor adotado: R\$ 73.677,54			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 73.677,54 (Setenta e três mil seiscentos e setenta e sete reais e cinquenta e quatro centavos).

Foi adotado o valor mínimo do intervalo de confiança pelo fato da maioria dos elementos amostrais serem de oferta, passíveis de descontos em suas negociações.

✓ Lote 3 – 663,29m²

Tabela 26 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	663,29
Setor Urbano	2
Frente	14,18

Tabela 27 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m²)	Máximo
-9,69%	134,88	+10,72%

Tabela 28 - Resultados para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	121,81	80.801,20	-9,69%
Calculado	134,88	89.465,05	---
Máximo	149,34	99.057,87	+10,72%

Tabela 29 - Resultados para o campo de arbítrio:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	114,65	76.045,29	-15,00%
Calculado	134,88	89.465,05	---
Máximo	155,11	102.884,80	+15,00%
Valor adotado: R\$ 80.801,20			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 80.801,20 (Oitenta mil oitocentos e um reais e vinte centavos).

Foi adotado o valor mínimo do intervalo de confiança pelo fato da maioria dos elementos amostrais serem de oferta, passíveis de descontos em suas negociações.

✓ Lote 4 – 745,98m²

Tabela 30 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	745,98
Setor Urbano	2
Frente	11,92

Tabela 31 - Resultado para moda com intervalo de confiança ao nível de 80%.

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m²)	Máximo
-10,90%	126,02	+12,24%

Tabela 32 - Resultados para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	112,29	83.768,67	-10,90%
Calculado	126,02	94.014,83	---
Máximo	141,44	105.514,24	+12,24%

Tabela 33 - Resultados para o campo de arbítrio:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	107,12	79.912,61	-15,00%
Calculado	126,02	94.014,83	---
Máximo	144,93	108.117,05	+15,00%
Valor adotado: R\$ 83.768,67			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 83.768,67 (Oitenta e três mil setecentos e sessenta e oito reais e sessenta e sete centavos).

Foi adotado o valor mínimo do intervalo de confiança pelo fato da maioria dos elementos amostrais serem de oferta, passíveis de descontos em suas negociações.

Somatório dos lotes: R\$ 316.308,75 (Trezentos e dezesseis mil trezentos e oito reais e setenta e cinco centavos).

BENFEITORIAS E CONSTRUÇÕES

Valores obtidos através da quantificação de custos de benfeitorias utilizando índices divulgados pelo SINDUSCON/MG – MÊS DE SETEMBRO/2015:

- Projeto Padrão Comercial CSL-8 - Normal = R\$ 1.145,44
- Projeto Padrão Galpão Industrial GI = R\$ 626,07
- $1.145,44/m^2 = R\$ 107.488,08$
- Lanchonete/Depósito: $120,00m^2 \times R\$ 1.145,44/m^2 = R\$ 137.452,80$
- Borracharia: $70,08m^2 \times R\$ 1.145,44/m^2 = R\$ 80.272,44$
- Galpão: $234,60m^2 \times R\$ 626,07/m^2 = R\$ 146.876,02$
- Piso quartzito externo: $514,25m^2 \times R\$ 51,43/m^2$ (índice Sinapi 72799) = R\$ 26.447,88
- Área cimentada externa (pátio): $230,30m^2 \times R\$ 45,48/m^2$ (índice Sinapi 73922/001) = R\$ 10.474,04

Valor Total: R\$ 509.011,26

Conforme descrito no item 7 deste laudo, não foi objeto desta avaliação, a estrutura metálica da cobertura, 03 bombas de abastecimento de combustíveis, calibrador de pneus, tanques, reservatórios e bomba de filtro de óleo.

O Método Evolutivo consiste em partir do valor do terreno, somá-lo ao valor da construção com custos diretos e indiretos e acrescentar ao total, os custos financeiros, despesas de vendas e lucro do empreendedor, que devem ser

contemplados no mercado por meio do cálculo do fator de comercialização. O fator comercialização deverá ser fixado como resultante de pesquisa de mercado e poderá ser igual, maior ou menor que a unidade, dependendo das condições do mercado na data de referência da avaliação.

De acordo com o item 8.2.4 da NBR 14.653-2 (ABNT, 2011), temos:

$$VI = [VT + (CB * Cde)] * FC$$

VT = valor do terreno pelo MCDDM;

CB = CUB x área x BDI;

Cde = coeficiente de depreciação

VI = valor venal do imóvel;

BDI = 22,61% (conforme acórdão do Tribunal de Contas da União TC 025.990/2008-2)

FC = fator de comercialização (calculado)

Tabela 34 - Cálculo do fator de comercialização

Observe o anexo III: tabela completa do cálculo do fator de comercialização.

El.	Área Const	Área (Ter)	Vlr Const Novo	Vlr Deprec	Vlr Ter	Vlr de Venda	FC*
1	119,00	350,00	320.929,34	206.912,65	110.694,99	160.000,00	0,504
2	69,89	238,61	123.014,46	101.557,76	20.410,13	90.000,00	0,738
3	54,00	300,00	118.989,90	74.889,36	23.589,44	45.000,00	0,457
						Média FC	0,566

*FC = Valor de venda / Valor do imóvel depreciado

Cálculo de reedição de benfeitorias:

- ✓ Elemento 1 (imóvel residencial)

Valor de novo = VT + CB = 110.694,99 + (1.440,89 x 119,00 x 1,2261) = R\$320.929,34

Valor depreciado: [VT + (CB*Cde)]

Idade aparente: 02 anos

It para imóvel entre novo e regular = $2/60 = 0,03$

Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóveis entre novo e regular) = 1,58.

$Cde = (100 - 1,58) / 100 = 0,9842$

Valor depreciado: [R\$ 110.694,99) + (R\$ 210.234,35* 0,9842)] = R\$ 317.607,63

✓ Elemento 2 (imóvel residencial)

Valor de novo = VT + CB = 20.410,13 + (1.197,36 x 69,89 x 1,2261) = R\$123.014,46

Valor depreciado: [VT +(CB*Cde)]

Idade aparente: novo

It para imóvel novo = $2/60 = 0,017$

Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóveis novos) = 1,02

$Cde = (100 - 1,02) / 100 = 0,9898$

Valor depreciado: [R\$ 20.410,13) + (R\$ 102.604,33* 0,9898)] = R\$ 121.967,89

✓ Elemento 3 (imóvel residencial):

Valor de novo = VT + CB = 23.589,44 + (1.440,89 x 54,00 x 1,2261) = R\$118.989,90

Valor depreciado: [VT +(CB*Cde)]

Idade aparente: 18 anos

It para imóvel entre regular e reparos simples= $18/60 = 0,30$

Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel regular) = 21,5.

$Cde = (100 - 21,5) / 100 = 0,785$

Valor depreciado: [R\$ 23.589,44) + (R\$ 95.400,46* 0,785)] = R\$ 98.478,80

Foi verificado um Fator de Comercialização (0,566) menor que a unidade (1,000). Então, temos:

$$VT = R\$ 316.308,75$$

$$CB = R\$ 509.011,26 \times 1,2261 = R\$ 624.098,70$$

Utilizamos agora a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, pois o valor encontrado refere-se à construção de um imóvel novo.

Então:

Idade aparente do Imóvel: 03 anos

Vida útil considerada para um imóvel comercial: 60 anos

Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$

Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de um ponto comercial = $3/60 = 0,05$

Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóveis entre regular e reparos simples) = 10,5.

$$Cde = (100 - 10,5)/100 = 0,895$$

Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:

$$VI = [VT + (CB \cdot Cde)] \cdot FC = [R\$ 316.308,75 + (R\$ 624.098,70) \cdot 0,895] \cdot 0,566$$

$$VI = R\$ 495.180,42$$

Valor adotado: R\$ 500.000,00

VALOR TOTAL DA AVALIAÇÃO: R\$ 500.000,00 (QUINHENTOS MIL REAIS).

OBS: Ver no anexo IV os resultados dos tratamentos dos dados acima mencionados.

Caso 3:

Data : 13/05/2016

Tipo do bem : Terreno Urbano/Parque Aquático

Finalidade : Transação comercial

Objetivo da Avaliação : Determinação do Valor de Mercado

Metodologia : Método Involutivo

Grau de Fundamentação : II

Grau de Precisão : III

Descrição sumária do bem : parque aquático.

Situação do terreno: meio de quadra;

- Área do terreno: 20.000,00m² conforme registro do imóvel;
- Cota/greide: mesmo nível da rua;
- Inclinação: plano;
- Formato: irregular;
- Superfície: seca.

Edificações:

No terreno acima descrito está edificada um parque aquático, com as seguintes características:

Unidade Avalianda:

- Padrão construtivo: normal;
- Idade aparente: 26 anos;
- Estado de conservação: entre regular e reparos simples;
- Posição da edificação em relação ao terreno: lateral/meio do lote;
- Cobertura: laje (casa e vestiário) e telhado aparente no restaurante/bar;
- Fechamento das divisas: mourão de concreto com arame farpado na parte frontal, laterais e fundos;
- Fachada: alvenaria rebocada e pintada (vestiário e restaurante);

- Uso: recreação;
- Parque aquático contendo:
 - 01 casa de 60,80m² com 02 quartos, sala, cozinha, circulação, banheiro, área de serviço e varanda;
 - 01 piscina adulto azulejada com 200m²;
 - piscina infantil azulejada com 28,27m²;
 - 01 piscina em fibra com 13,80m²;
 - Área da piscina com piso em pedra São Tomé com 625m²;
 - Área da ducha com piso em pedra São Tomé com 4,94m²;
 - Casa de máquinas com 11,16m²;
 - Caixa d'água elevada com 38,64m²;
 - Restaurante/bar com 360m² de área construída;
 - Vestiário/academia de 02 pavimentos com 160m² de área construída;
 - Campo de futebol gramado.

DETERMINAÇÃO DO VALOR VENAL

TERRENO

Foi considerado um projeto hipotético de loteamento de gleba urbanizável (vide anexo V), onde definimos a área de lotes (12.523,20m²), área verde / preservação (3.327,32m²) e a área de ruas (4.166,81m²). Sendo assim, teremos:

- ✓ Lotes 2 a 9, 11 a 18, 20 a 27 e 29 a 41 – 300,00m²

Tabela 35 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	300,00
Setor Urbano	1
Testada	10,00

Tabela 36 - Resultado para a moda com intervalo de confiança ao nível de 80%:

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m²)	Máximo
-6,45%	310,02	+6,89%

Tabela 37 - Resultado para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	290,03	87.009,26	-6,45%
Calculado	310,02	93.006,46	---
Máximo	331,39	99.417,03	+6,89%
Valor adotado: R\$ 93.000,00			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 93.000,00 (Noventa e três mil reais).

- ✓ Lotes 1, 10, 19 e 28 – 355,80m²

Tabela 38 - Atributos de entrada:

Área do Terreno	355,80
Setor Urbano	1
Testada	11,86

Tabela 39 - Resultado para a moda com intervalo de confiança ao nível de 80%:

Mínimo	Unitário Calculado (R\$/m²)	Máximo
-2,82%	283,55	+2,91%

Tabela 40 - Resultado para o intervalo de confiança:

	Unitário (R\$/m²)	Total (R\$)	Amplitude
Mínimo	275,54	98.039,48	-2,82%
Calculado	283,55	100.888,42	---
Máximo	291,79	103.820,15	+2,91%
Valor adotado: R\$ 93.000,00			

Valor de avaliação do terreno: R\$ 100.000,00 (Cem mil reais).

Somatório dos lotes: R\$ 3.881.000,00

Utilizando-se a tabela de fluxo de caixa, temos:

Tabela 41 - Tabela fluxo de caixa:

Valor presente do fluxo de vendas	
Soma dos valores dos pavimentos /unidades	R\$ 3.841.000,00
Número de unidades	41
Valor médio por unidade	93.682,93
prazo total das vendas	18 mes(es)
Valor final do imóvel	R\$ 3.601.690,53
Desconto	6,23%

BENFEITORIAS E CONSTRUÇÕES

Valores obtidos através da quantificação de custos de benfeitorias utilizando índices divulgados pelo SINAPI/ES – MÊS DE ABRIL/2016:

Projeto CR.1 – 2Q...62 - Baixo = R\$ 853,58

Neste valor, acrescentaremos 7% referente aos serviços preliminares e 5% às fundações, não contemplados no índice SINAPI.

Sendo assim, teremos:

7% = R\$ 59,75 e 5% = R\$ 42,68, totalizando R\$ 956,01.

O Método Evolutivo consiste em partir do valor do terreno, somá-lo ao valor da construção com custos diretos e indiretos e acrescentar ao total, os custos financeiros, despesas de vendas e lucro do empreendedor, que devem ser contemplados no mercado por meio do cálculo do fator de comercialização. O fator comercialização deverá ser fixado como resultante de pesquisa de mercado e poderá ser igual, maior ou menor que a unidade, dependendo das condições do mercado na data de referência da avaliação.

De acordo com o item 8.2.4 da NBR 14.653-2 (ABNT, 2011), temos:

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

VT = valor do terreno pelo MCDDM;

CB = CUB x área x BDI; 8/18

Cde = coeficiente de depreciação

VI = valor venal do imóvel;

BDI = 15% (arbitrado).

*Casa de 60,80m²:

$$CB = R\$ 956,01 \times 60,80\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 66.844,22$$

Utilizamos agora a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, pois o valor encontrado refere-se à construção de um imóvel novo. Então:

- Idade aparente do Imóvel: 26 anos

- Vida útil considerada para uma residência: 60 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma casa = $26/60 = 0,43$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 36,35.
- $Cde = (100 - 36,35)/100 = 0,6365$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) * Cde = (R\$ 0,00) + (66.844,22) * 0,6365$

$$VI = R\$ 42.546,35$$

*01 piscina adulto azulejada com 200m²:

$$CB = R\$ 950,00 \times 200,00\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 218.500,00$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma piscina: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel com reparos importantes) = 91,15.
- $Cde = (100 - 91,15)/100 = 0,0885$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) * Cde = (R\$ 0,00) + (218.500,00) * 0,0885 = 19.337,25$

$$VI = R\$ 19.337,25$$

*01 piscina infantil azulejada com 28,27m²:

$$CB = R\$ 950,00 \times 28,27\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 30.884,98$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma piscina: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel com reparos importantes) = 91,15.
- $Cde = (100 - 91,15)/100 = 0,0885$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) * Cde = (R\$ 0,00) + (30.884,98) * 0,0885$

$$VI = R\$ 2.733,32$$

*01 piscina em fibra com 13,80m²:

$$CB = R\$ 869,57 \times 13,80\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 13.800,00$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma piscina: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 82,85.
- $Cde = (100 - 82,85)/100 = 0,1715$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) * Cde = (R\$ 0,00) + (13.800,00) * 0,1715$

$$VI = R\$ 2.366,70$$

*Área da piscina com piso em pedra São Tomé com 625m²:

Sinapi código 73743/001: R\$ 120,29/m²

$$CB = R\$ 120,29 \times 625m^2 \times 1,15 = R\$ 86.458,44$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma piscina: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de um piso em área de piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 82,85.
- $Cde = (100 - 82,85)/100 = 0,1715$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (86.458,44) \times 0,1715$

$$VI = R\$ 14.827,62$$

*Área da ducha com piso em pedra São Tomé com 4,94m²:

Sinapi código 73743/001: R\$ 120,29/m²

$$CB = R\$ 120,29 \times 4,94m^2 \times 1,15 = R\$ 683,37$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para um piso em área de piscina: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 82,85.
- $Cde = (100 - 82,85)/100 = 0,1715$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (683,37) \times 0,1715$

$$VI = R\$ 117,91$$

*Casa de máquinas com 11,16m²:

$$CB = R\$ 956,01 \times 11,16\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 12.269,43$$

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma casa de máquinas: 30 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma piscina = $26/30 = 0,866$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 82,85.
- $Cde = (100 - 82,85)/100 = 0,1715$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (12.269,43) \times 0,1715$

$$VI = R\$ 2.104,21$$

*Caixa d'água elevada com 38,64m²:

$$CB = R\$ 956,01 \times 38,64\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 42.481,26$$

Área equivalente para caixad'água (NBR 12.721): 0,50

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma caixa d'água: 60 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma caixa d'água = $26/60 = 0,43$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 36,35.
- $Cde = (100 - 36,35)/100 = 0,6365$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (42.481,26 \times 0,50) \times 0,6365$

$$VI = R\$ 13.519,66$$

*Restaurante/bar com 360m² de área construída:

$$CB = R\$ 956,01 \times 360,00\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 395.788,14$$

Área equivalente para áreas abertas: 0,30

- Idade aparente do imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para um restaurante: 40 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de um restaurante = $10/40 = 0,25$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 16,40.
- $Cde = (100 - 16,40)/100 = 0,836$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (395.788,14 \times 0,30) \times 0,836$

$$VI = R\$ 99.263,66$$

*Vestiário/academia de 02 pavimentos com 160m² de área construída:

$$CB = R\$ 956,01 \times 160,00\text{m}^2 \times 1,15 = R\$ 175.905,84$$

Utilizamos agora a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, pois o valor encontrado refere-se à construção de um imóvel novo. Então:

- Idade aparente do Imóvel: 26 anos
- Vida útil considerada para uma residência: 60 anos
- Cde = coeficiente de depreciação = $(100 - it)/100$
- Vida útil em % = Idade do Imóvel/Vida útil de uma casa = $26/60 = 0,43$
- Utilizando a Tabela de Depreciação de Ross-Heideck, temos o it (para imóvel entre regular e reparos simples) = 36,35.
- $Cde = (100 - 36,35)/100 = 0,6365$
- Concluimos que o valor do imóvel depreciado será:
- $VI = (VT) + (CB) \times Cde = (R\$ 0,00) + (175.905,84) \times 0,6365$

VI = R\$ 111.964,06

Valor Total das Benfeitorias: R\$ 308.780,74

VALOR TOTAL DA AVALIAÇÃO: R\$ 3.910.000,00, SENDO R\$ 3.600.000,00 PARA O TERRENO E R\$ 310.000,00 PARA AS EDIFICAÇÕES.

Tabela 42 - Grau de fundamentação do laudo:

ITEM	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	GRAU		
			III (3 pontos)	II (2 pontos)	I (1 ponto)
1	Caracterização do imóvel avaliando	3	X		
2	Quantidade mínima de dados	2		X	
3	Identificação dos dados	2		X	
4	Extrapolação	2		X	
5	Nível de significância α	3	X		
6	Nível de significância	3	X		
Total pontuação atingida		15			

Tabela 43 - Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação:

Grau	III	II	I
Pontos mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2, 4, 5 e 6 com os demais no mínimo grau II	2, 4, 5 e 6 no mínimo grau II	Todos, no mínimo grau I
REQUISITOS ATENDIDOS	NÃO	SIM	SIM

Tabela 44 - Enquadramento do laudo segundo o grau de precisão:

DESCRIÇÃO	GRAU		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	30-40%	> 50%
AMPLITUDE ATINGIDA = 13,34%	SIM		

Tabela 45 - Grau de fundamentação no caso da utilização do método da quantificação de custos de benfeitorias:

Item	Descrição	Pontuação	GRAU		
			III	II	I
1	Estimativa do custo direto	2	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	2	Calculado	Justificado	Arbitrado
3	Cálculo da depreciação física	2	Por levantamento do custo de recuperação do bem, para deixá-lo no estado de novo	Por métodos técnicos consagrados, considerando -se idade, vida útil e estado de conservação	Arbitrada
Total de pontos:6					

Tabela 46 - 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
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

Enquadramento do laudo segundo o grau de fundamentação: Grau I

Valor de Mercado:

R\$ 3.910.000,00 (Três Milhões Novecentos e Dez Mil Reais).

Avaliada em R\$ 3.910.000,00 (Três Milhões Novecentos e Dez Mil Reais), referência abril/2016, considerando o bem livre de quaisquer ônus, posses, domínios, hipotecas ou desapropriações que pesem sobre o mesmo.

OBS: Ver anexo VI os resultados dos tratamentos dos dados acima mencionados.

5.2 - Análise dos casos

Serão apresentadas as análises dos laudos de avaliações completos de imóveis urbanos, elaborados segundo a NBR 14.653 parte 1 e 2 (ABNT, 2001 e 2004/2011).

Para melhor apresentação dos dados, será seguido a itemização do item 10 da norma:

a) identificação do solicitante:

✓ Em todos os casos houve identificação do solicitante.

b) finalidade do laudo:

✓ Em todos os casos houve apresentação da finalidade.

c) objetivo da avaliação:

✓ Em todos os casos o objetivo foi apresentado nos laudos.

d) pressupostos, ressalvas e fatores limitantes:

✓ Em todos os casos houve atendimento ao item, porém a nota a seguir foi utilizada em todos eles, além dos documentos apresentados pelo solicitante:

" Foi utilizado como referência na avaliação as informações prestadas por terceiros, admitindo como confiáveis, corretas e fornecidas de boa fé.

Pelo fato de não ser a finalidade deste trabalho, dispensamos considerações legais de mérito no que diz respeito a títulos, invasões, hipotecas, superposição de divisas, etc., providências estas que consideramos ser de caráter jurídico."

✓ No caso 2, por se tratar de posto de combustíveis o laudo apresentou que o imóvel forneceu a autorização ambiental, mas in loco, o avaliador constatou potenciais fontes de contaminação no solo decorrentes do armazenamento

de petróleo pelos tanques subterrâneos. Mesmo assim, junto ao FEAM e ao IBAMA, não consta autuações ou embargos relativos ao imóvel.

e) identificação e caracterização do imóvel avaliando:

- ✓ Os laudos apresentaram uma descrição atendendo as exigências da norma, item 7.3 da parte 1.

f) diagnóstico do mercado:

- ✓ Em todos os casos os engenheiros de avaliações analisaram o mercado onde se situa o bem, indicando a sua liquidez, relatando a conduta e o desempenho do mercado.

g) indicação do(s) método(s) e procedimento(s) utilizado(s)

- ✓ Em todos os casos foram indicadas as metodologias empregadas e justificadas. Foram apresentadas também a quantidade de amostras e as variáveis usadas nos modelos conforme exemplificado no item anterior.

h) especificação da avaliação:

- ✓ Todos os casos apresentaram a especificação da avaliação, com o grau de fundamentação e precisão de acordo com as tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 e a pontuação atingida.

i) tratamento dos dados e identificação do resultado:

- ✓ Todos os casos explicitaram os cálculos através de gráficos e resultados quantitativos conforme o Anexo A da norma. Ver em anexo I, IV e VI os resultados (gráficos e tabelas) dos três casos, obtidos através de manipulação de dados por programa de inferência estatística específico.

j) resultado da avaliação e sua data de referência:

- ✓ Todos os casos atenderam ao disposto na norma 14.653-2 (ABNT, 2004/2011).

k) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação:

- ✓ Todos os casos apresentaram a qualificação e a assinatura dos profissionais responsáveis de acordo com a normatização.

5.3 - Facilidades e dificuldades encontradas na elaboração dos laudos

Caso 1:

A engenheira de avaliações destacou a primeira dificuldade: encontrar dados de imóveis assemelhados ao bem avaliando. Portanto, houve extrapolação nos dados, o que significa que ela não conseguiu concentrar as amostras entre, no máximo o dobro do valor da área do avaliando e, no mínimo a metade do valor da área do bem avaliando. Outra dificuldade foi a identificação das áreas à venda usadas como referências no método comparativo direto de dados de mercado. Todos os dados usados foram de oferta disponíveis no mercado local. Por se tratar de glebas urbanas, não estavam demarcadas e houve um gasto considerável de tempo para identificá-las. Para o laudo completo, todas as referências devem ser fotografadas e identificadas, além de serem visitadas pelo avaliador. Tendo poucos dados amostrais, o modelo ficou muito restrito impossibilitando uma flexibilidade maior no tratamento dos mesmos. Fato que pode ser comprovado na tabela do grau de fundamentação e precisão deste caso, ver anexo I. Algumas facilidades foram relatadas: por se tratar de uma cidade relativamente pequena quando comparada à uma capital, houve facilidade em abordar alguns informantes para obtenção das primeiras informações no momento da pesquisa de campo. Também foi fácil encontrar no mercado imobiliário uma empresa em que o foco era a venda de glebas urbanas. Os habitantes do interior costumam ser mais receptivos devido à diferença de rotina em relação à capital. Fato este comprovado pela engenheira

quanto à dedicação dos profissionais que dispensaram tempo suficiente para suprir a necessidade de informações que o laudo exigia.

Caso 2:

O engenheiro não conseguiu citar facilidades encontradas na elaboração deste laudo. Ele apenas citou dificuldades que estão listadas abaixo:

- Conseguir imóveis com características assemelhadas ao avaliando. Por se tratar de uma cidade com menos de 50mil habitantes o mercado dispunha de pouca oferta.
- Os dados usados na amostra, dos lotes/terrenos/áreas, foram coletados na prefeitura e nos correspondentes bancários para auxiliar na aplicação do método.
- Para o uso do fator de comercialização foi preciso levantar imóveis recentemente transacionados, mas devido ao momento recessivo do mercado imobiliário não foi possível pois não existiam transações no período inferior ao de seis meses.
- Desmembrar hipoteticamente a área do imóvel avaliando em lotes, sem arreamento; pois o lotes oriundos deste processo ficaram maiores do que os comercializados na região que variam entre 200 e 400m². Houve então a extrapolação de dados.
- A medição in loco das benfeitorias foi outra dificuldade encontrada pelo engenheiro de avaliações pois não havia projeto das áreas. Algumas benfeitorias estavam averbadas e outras não averbadas. O avaliador constatou ampliações sem averbação. Neste caso, a instituição financeira aceitou o imóvel como garantia mas a aceitação ou não pode variar de instituição para instituição.

Caso 3:

O engenheiro avaliador que elaborou o laudo do caso dois foi o mesmo que elaborou o laudo do caso três. As duas cidades onde se encontravam os imóveis avaliando tinham características parecidas apesar de estarem localizadas em

estados diferentes. Portanto, apenas uma facilidade foi relatada na elaboração do laudo e algumas das dificuldades foram iguais. Outras estão citadas abaixo:

- Primeira dificuldade: conseguir imóveis semelhantes ao avaliando (tamanho da área bruta). Não havia terrenos do mesmo tamanho na cidade. Então houve a necessidade do desmembramento em lotes, arruamentos e áreas verdes, dentre outros.
- Para efetuar o parcelamento do solo de acordo com as legislações vigentes, o engenheiro precisou ir até a prefeitura onde encontrou pouca informação sobre o assunto. A prefeitura era bem precária de acordo com seu relato.
- Não houve extrapolação de dados quanto aos dados hipotéticos.
- A única facilidade apresentada foi a obtenção de dados de lotes à venda no mercado local que continham tamanhos parecidos aos lotes hipotéticos. Portanto, foi fácil usar o método involutivo na avaliação.

6. CONCLUSÃO

Através da análise qualitativa/crítica de 3 (três) laudos de avaliação executados por profissionais habilitados, foi possível verificar que em todos os casos, todos os itens da 14653 (ABNT, 2001) foram atendidos e observados com muita cautela e precisão pelos engenheiros de avaliações exceto os casos em que fugiram do controle dos profissionais, como a obtenção de dados ou a dificuldade de adquiri-los. A riqueza e a objetividade de informações foram muito exploradas e verificou-se que os trabalhos têm uma confiabilidade além do esperado.

Todos os laudos foram apresentados de forma autoexplicável com fartura de informações. Além claro, das obrigatórias de acordo com a norma.

Verificou-se que os dois engenheiros que realizaram o trabalho, foram coesivos demonstrando total conhecimento da norma e do tratamento estatístico dos dados.

Pode-se dizer que os dois profissionais que elaboraram os três laudos apresentados fogem à regra quando se trata de seguir todos os itens da normatização e quanto ao prazo de entrega. Como o trabalho é extenso, é comum haver algumas correções antes da entrega final. Este fato não diminui a capacidade do profissional e muito menos a qualidade do trabalho. Infelizmente temos engenheiros trabalhando das formas mais variadas e distintas e quase nunca atendem aos requisitos da norma. Conclui-se que pegar três trabalhos alinhados à norma, com tanta objetividade e precisão é com certeza um sucesso, um fortúnio.

A Engenharia de Avaliações é uma área muito encantadora e complexa. Elaborar um laudo completo parece muito difícil, porém, tratar os dados pode ser mais complexo se o profissional não tiver total domínio do assunto. Por isso, o Engenheiro de Avaliações nunca deve parar de se atualizar.

Para finalizar, deseja-se que este estudo sirva de incentivo e exemplo aos profissionais que estão na área sempre buscando aliar profissionalismo, conhecimento técnico e qualidade transformando-os em resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653**: Avaliação de Bens. Parte 1 - Procedimentos gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653**: Avaliação de Bens. Parte 2 - Imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

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

PELLI NETO, A. **Curso de Inferência Estatística Aplicada à Avaliação Imobiliária**. Belo Horizonte, 2014. 123 p.

ALVES DANTAS, R. **Engenharia de Avaliações: Uma Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo: Pini, 1998. 251 p.

FIKER, José. **Avaliação de imóveis - Manual de redação de laudos**. 2ª ed. São Paulo, 2009.

REBELO, Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata. **Mercado Imobiliário e Transformações Urbanas**. Tese de Doutorado não publicada, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2006.

NEBREDA, Pere Gonzáles, PADURA, Julio Turmo de, SÁNCHEZ, Eulália Villaronga. **La Valoración Inmobiliaria. Teoría y Práctica**. Madrid, 2006.

WOLVERTON, Marvin L. Empirical Investigation into the Limitations of the Normative Paired Sales Adjustment Method. **Journal of Real Estate Research**, Washington, v.15, p. 1-13, 1998.

BIBLIOGRAFIA:

HIPÓLITO, Ernani Chaves. **Métodos e normas utilizados em diferentes países na avaliação de imóveis**. 80f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SÁ, Ademir Roque da Silva e. **Avaliação Imobiliária: método comparativo de dados do mercado - tratamento científico**. 20f. Tese pós graduação - Instituto de Pós-Graduação - IPOG, Florianópolis, 2013.

MASCARENHAS, Marcos. **O método comparativo direto de dados de mercado**. 2011. Disponível em: <<http://ogestorimobiliario.blogspot.com.br/2011/11/o-metodo-comparativo-direto-de-dados-de.html>>. Acesso em 06 jan. 2017

Wikipédia, a enciclopédia livre. **Intervalo de confiança**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Intervalo_de_confian%C3%A7a>. Acesso em 05 jan. 2017.

AQUINO, Ronaldo de. **Engenharia de Avaliações**. 1ª ed. Minas Gerais: Belo Horizonte, 2013.

MACANHAN, Vanessa Bawden de Paula. **A avaliação de imóveis pelos métodos econômicos-financeiros**. 110f. Monografia (Mestre em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2002.

ANEXOS

ANEXO I - TRATAMENTO DE DADOS CASO 1

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Modelo:

GLEBA 19.777,00m²

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	5
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	12
Dados utilizados no modelo:	12

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coeficiente de correlação:	0.9513907 / 0.9216514
Coeficiente de determinação:	0.9051443
Fisher - Snedecor:	25.45
Significância do modelo (%):	0.01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	83%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	91%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0.00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	6.186	3	2.062	25.446
Não Explicada	0.648	8	0.081	
Total	6.835	11		

Equação de regressão:

$\ln(\text{Valor unitário (r\$/ha)}) = +16.62395585 - 1.171814092 * \ln(\text{Area total da gleba}) - 56.19947426 / \text{Testada} + 1.36686858E-007 * \text{Valor total}$

Função estimativa (moda):

$\text{Valor unitário (r\$/ha)} = +15293194.03 * e^{(-1.171814092 * \ln(\text{Area total da gleba}) * e^{(-56.19947426 / \text{Testada}) * e^{(1.36686858E-007 * \text{Valor total})}}$

Função estimativa (mediana):

$\text{Valor unitário (r\$/ha)} = +16584114.75 * e^{(-1.171814092 * \ln(\text{Area total da gleba}) * e^{(-56.19947426 / \text{Testada}) * e^{(1.36686858E-007 * \text{Valor total})}}$

Função estimativa (média):

$\text{Valor unitário (r\$/ha)} = +17269880.88 * e^{(-1.171814092 * \ln(\text{Area total da gleba}) * e^{(-56.19947426 / \text{Testada}) * e^{(1.36686858E-007 * \text{Valor total})}}$

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Area total da gleba	$\ln(x)$	-5.22	0.08
Testada	$1/x$	-3.51	0.80
Valor total	x	7.13	0.01
Valor unitário (r\$/ha)	$\ln(y)$	7.58	0.01

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Area total da gleba	Isoladas	Influência
Testada	-0.63	0.83
Valor total	0.57	0.89
Valor unitário (r\$/ha)	0.07	0.88

Correlações parciais para Testada	Isoladas	Influência
Valor total	-0.48	0.68
Valor unitário (r\$/ha)	-0.47	0.78

Correlações parciais para Valor total	Isoladas	Influência
Valor unitário (r\$/ha)	0.75	0.93

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		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	I
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas 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, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	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; 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 (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%	III
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	III

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

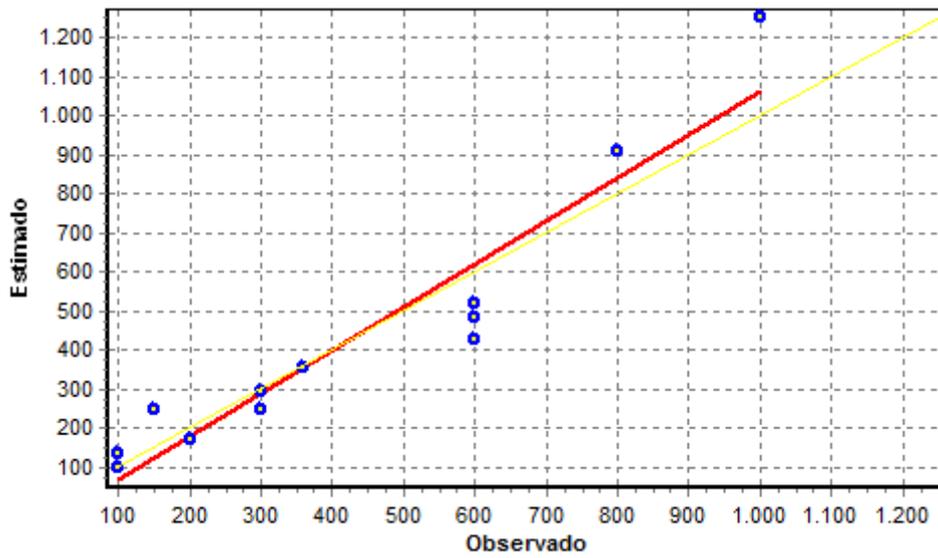
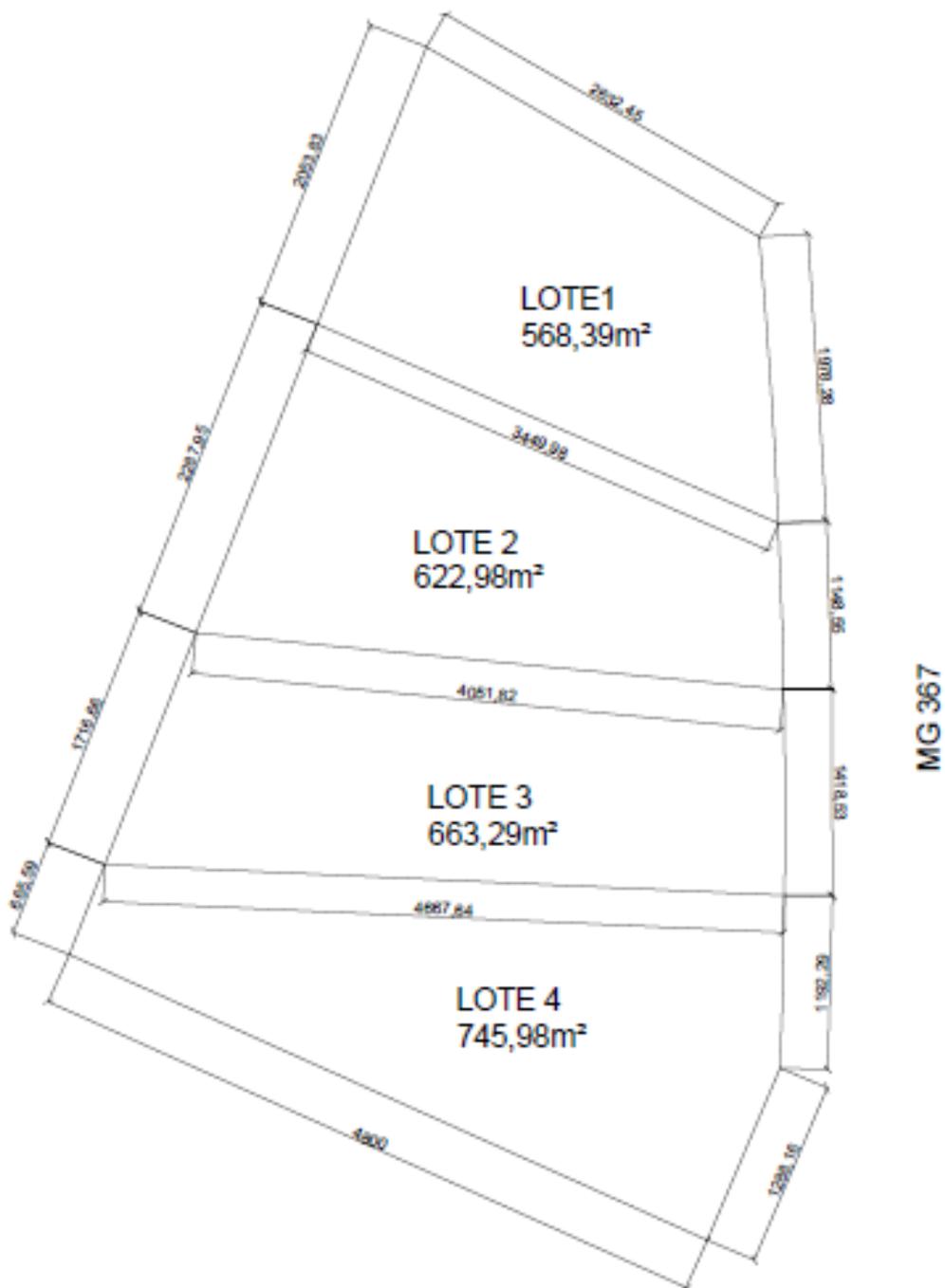


Gráfico de resíduos - Regressão Linear



ANEXO II - PROJETO HIPOTÉTICO DE LOTEAMENTO CASO 2



ANEXO III - TABELA FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO CASO 2

CÁLCULO FATOR DE COMERCIALIZAÇÃO												
Item	Area Construída (m ²)	Area Terreno (m ²)	Valor do Cub (m ²)	BDI	Valor do Terreno	CB	Valor de Novo	Cde	Benf. Depr	Vir Total Dep	Vir de Venda	FC
1	119,00	350,00	1440,89	1,2261	110694,99	210234,35	320.929,34	0,9842	206912,65	317607,64	160000,00	0,504
2	69,89	238,61	1197,36	1,2261	20410,13	102604,33	123.014,46	0,9898	101557,76	121967,89	90000,00	0,738
3	54,00	300,00	1440,89	1,2261	23589,44	95400,462	118.989,90	0,7850	74889,36	98478,80	45000,00	0,457
											Total	1,699
											FC	0,566

ANEXO IV - TRATAMENTO DE DADOS CASO 2

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Modelo:

- Prédio Comercial

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	4
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	26
Dados utilizados no modelo:	18

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0.9941768 / 0.9908382
Coefficiente de determinação:	0.9883875
Fisher - Snedecor:	397.20
Significância do modelo (%):	0.01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	77%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	94%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0.00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	0.000	3	0.000	397.200
Não Explicada	0.000	14	0.000	
Total	0.000	17		

Equação de regressão:

$\ln(\text{Valor Unitário}) = +3.375030266 + 0.7326012837 * \text{Setor Urbano} - 2.840899532 / \text{Testada} + 178.8982951 / \text{Área do Terreno}$

Função estimativa (moda):

$\text{Valor Unitário} = +29.07330783 * e^{(+0.7326012837 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-2.840899532 / \text{Testada})} * e^{(+178.8982951 / \text{Área do Terreno})}$

Função estimativa (mediana):

$\text{Valor Unitário} = +29.2251683 * e^{(+0.7326012837 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-2.840899532 / \text{Testada})} * e^{(+178.8982951 / \text{Área do Terreno})}$

Função estimativa (média):

$\text{Valor Unitário} = +29.30139573 * e^{(+0.7326012837 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-2.840899532 / \text{Testada})} * e^{(+178.8982951 / \text{Área do Terreno})}$

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Setor Urbano	x	26.65	0.01
Testada	1/x	-5.01	0.02
Área do Terreno	1/x	4.28	0.08
Valor Unitário	ln(y)	0.00	100.00

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Setor Urbano	Isoladas	Influência
Testada	-0.18	0.81
Área do Terreno	-0.69	0.81
Valor Unitário	0.98	0.99

Correlações parciais para Testada	Isoladas	Influência
Área do Terreno	0.45	0.78
Valor Unitário	-0.27	0.80

Correlações parciais para Área do Terreno	Isoladas	Influência
Valor Unitário	-0.63	0.75

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		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	II
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas 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, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	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; 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 (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%	III

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

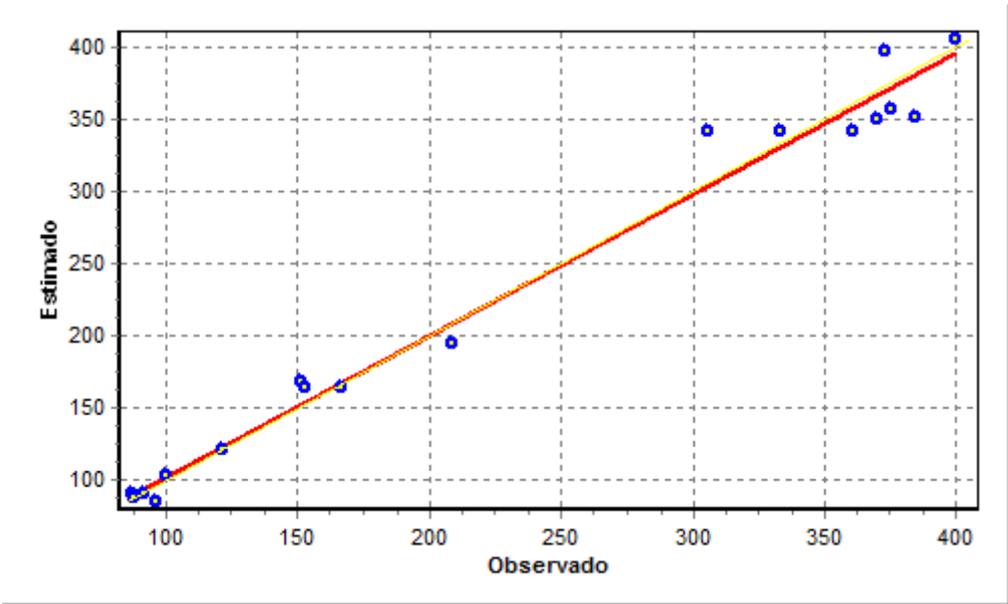
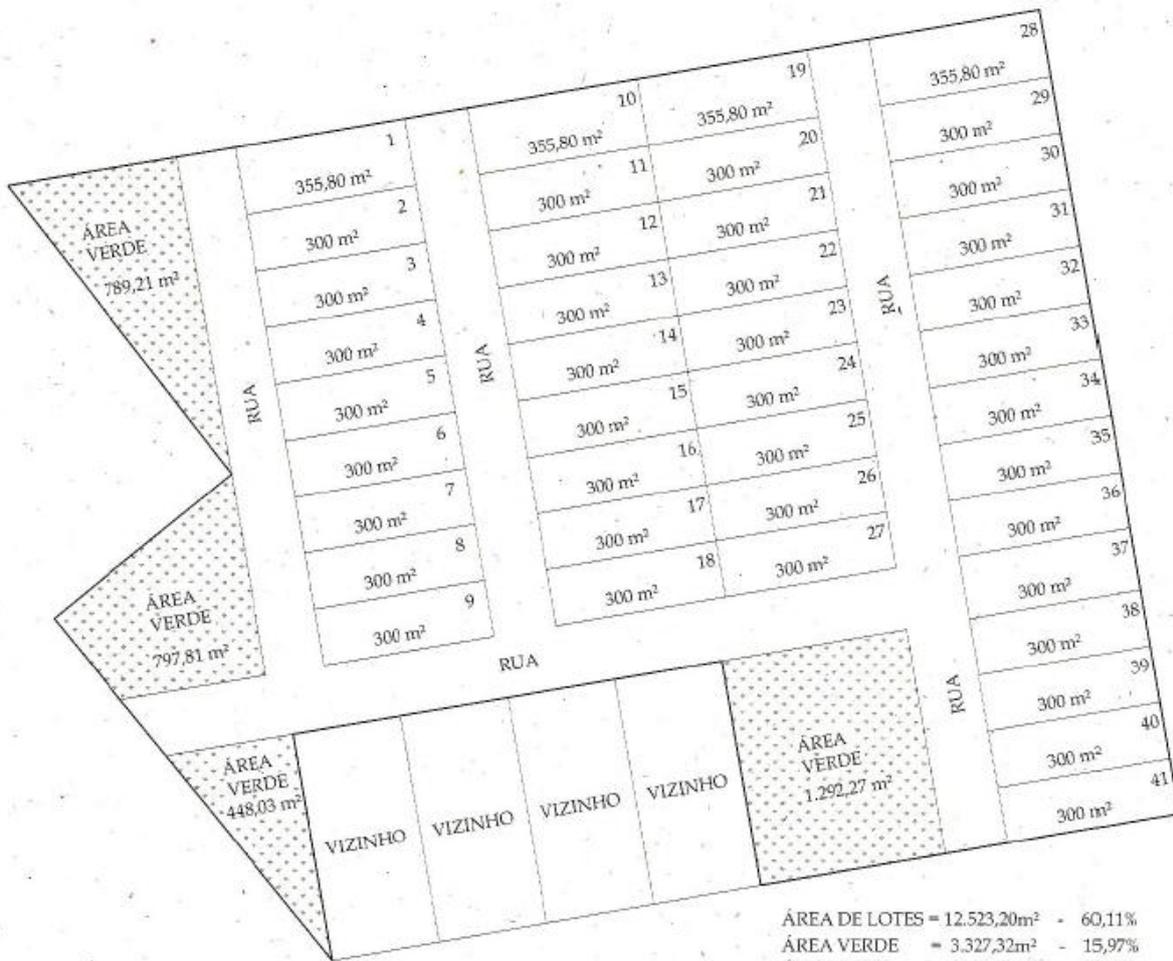


Gráfico de resíduos - Regressão Linear



ANEXO V - PROJETO HIPOTÉTICO DE LOTEAMENTO CASO 3



ÁREA DE LOTES = 12.523,20m² - 60,11%
 ÁREA VERDE = 3.327,32m² - 15,97%
 ÁREA RUAS = 4.166,81m² - 23,92%

ANEXO VI - TRATAMENTO DE DADOS CASO 3

Relatório Estatístico - Regressão Linear

Modelo:

- Parque Aquático

Informações Complementares:

Variáveis e dados do modelo	Quant.
Total de variáveis:	4
Variáveis utilizadas no modelo:	4
Total de dados:	24
Dados utilizados no modelo:	19

Estatísticas:

Estatísticas do modelo	Valor
Coefficiente de correlação:	0,9382744 / 0,9386979
Coefficiente de determinação:	0,8803588
Fisher - Snedecor:	36,79
Significância do modelo (%):	0,01

Normalidade dos resíduos:

Distribuição dos resíduos	Curva Normal	Modelo
Resíduos situados entre -1σ e $+1\sigma$	68%	68%
Resíduos situados entre $-1,64\sigma$ e $+1,64\sigma$	90%	89%
Resíduos situados entre $-1,96\sigma$ e $+1,96\sigma$	95%	100%

Outliers do modelo de regressão:

Quantidade de outliers:	0
% de outliers:	0,00%

Análise da variância:

Fonte de variação	Soma dos Quadrados	Gráus de Liberdade	Quadrado Médio	F
Explicada	0,000	3	0,000	36,792
Não Explicada	0,000	15	0,000	
Total	0,000	18		

Equação de regressão:

$\ln(\text{Valor Unitário}) = +8,045890702 + 0,151235356 * \text{Setor Urbano} - 10,72683873 / \text{Testada} - 0,0046141365 * \text{Área do Terreno}$

Função estimativa (moda):

$\text{Valor Unitário} = +3109,854751 * e^{(+0,151235356 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-10,72683873 / \text{Testada})} * e^{(-0,0046141365 * \text{Área do Terreno})}$

Função estimativa (mediana):

$\text{Valor Unitário} = +3120,943698 * e^{(+0,151235356 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-10,72683873 / \text{Testada})} * e^{(-0,0046141365 * \text{Área do Terreno})}$

Função estimativa (média):

$\text{Valor Unitário} = +3126,502991 * e^{(+0,151235356 * \text{Setor Urbano})} * e^{(-10,72683873 / \text{Testada})} * e^{(-0,0046141365 * \text{Área do Terreno})}$

Testes de Hipóteses:

Variáveis	Transf.	t Obs.	Sig.(%)
Setor Urbano	x	8,31	0,01
Testada	1/x	-2,48	2,57
Área do Terreno	x	-2,37	3,17
Valor Unitário	ln(y)	0,00	100,00

Correlações Parciais:

Correlações parciais para Setor Urbano	Isoladas	Influência
Testada	0,01	0,34
Área do Terreno	-0,06	0,32
Valor Unitário	0,91	0,91

Correlações parciais para Testada	Isoladas	Influência
Área do Terreno	-0,99	0,99
Valor Unitário	-0,08	0,54

Correlações parciais para Área do Terreno	Isoladas	Influência
Valor Unitário	0,01	0,52

Tabela de Fundamentação - NBR 14653-2

Item	Descrição	Grau	Grau	Grau	Pontos obtidos
		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	II
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto e características conferidas 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, b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável	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; 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 (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese	10%	20%	30%	

	nula de cada regressor (teste bicaudal)				
6	Nível de significância máximo admitido para a rejeição da hipótese nula do modelo através do teste F de Snedecor	1%	2%	5%	III

Gráfico de Aderência - Regressão Linear

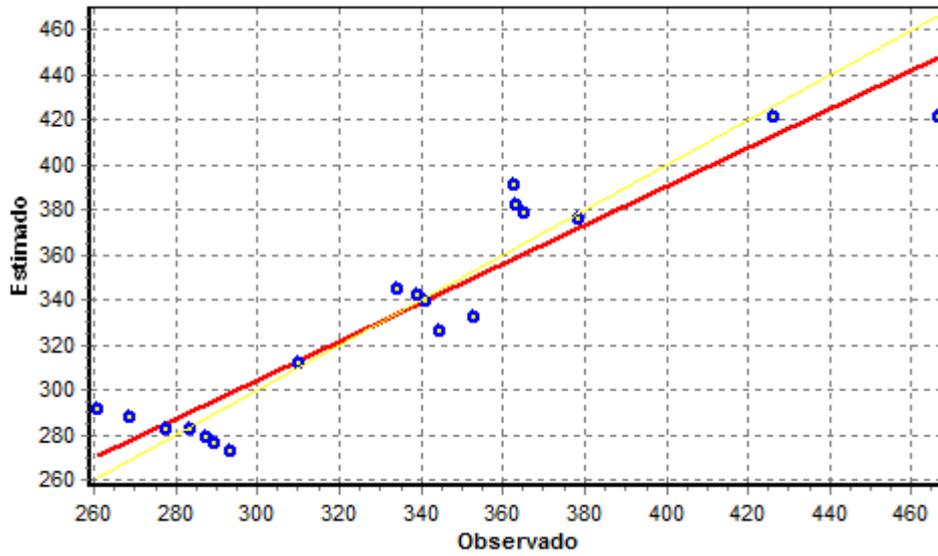


Gráfico de resíduos - Regressão Linear

