

# **AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE IMÓVEIS RURAIS**



## 1.1 - Introdução

A Engenharia de Avaliações é uma especialidade da engenharia que reúne um conjunto amplo de conhecimentos na área de engenharia e arquitetura, bem como em outras áreas das ciências sociais, exatas e da natureza, com o objetivo de determinar tecnicamente o valor de um bem, de seus direitos, frutos e custos de reprodução.

A Engenharia de Avaliações não é uma ciência exata, mas sim a arte de estimar os valores de propriedades específicas onde o conhecimento profissional de engenharia e o bom julgamento são condições essenciais.

A arte da Engenharia de Avaliações foi desenvolvida principalmente a partir de 1890 quando engenheiros, economistas e os tribunais começaram a encarar seriamente o trabalho formal de avaliações.

A Engenharia de Avaliações serve para subsidiar tomadas de decisões a respeito de valores, custos e alternativas de investimentos, envolvendo bens de qualquer natureza, tais como: imóveis, máquinas e equipamentos, automóveis, móveis e utensílios, culturas, jazidas, instalações, empresas, marcas, patentes, softwares, obras de arte, empreendimentos de base imobiliária como shopping centers, hotéis, parques temáticos, cinemas, etc. além de seus frutos e direitos.

A Engenharia de Avaliações deve ser praticada por engenheiros, arquitetos, agrônomos, cada um obedecendo a sua habilitação profissional, de acordo com as leis do Confea – Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura, que detenham os conhecimentos necessários para realização do trabalho avaliatório a ser executado.

As avaliações devem ser realizadas com base em normas técnicas da ABNT – Associação brasileira de normas técnicas, através da aplicação de metodologia apropriada. A sua aplicação adequada exige, além dos conhecimentos necessários para elaboração do trabalho, dedicação, segurança, reserva, consciência, sendo de justiça, ética profissional, isenção, competência, senso crítico, investigação, observação, criatividade e, acima de tudo, amor.

### - Campo de aplicação

A Engenharia de Avaliações é de grande interesse para os diversos agentes do mercado imobiliário tais como: imobiliárias, bancos de crédito imobiliário, compradores ou vendedores de imóveis. Ainda para empresas seguradoras, o poder judiciário, os fundos de pensão, os incorporadores, os construtores, prefeituras, investidores, etc.

Entre diversos serviços que podem ser realizados, a Engenharia de Avaliações pode subsidiar:

- Operações de garantias;
- Transações de compra e venda;
- Transações de locação;
- Decisões judiciais;
- Taxação de impostos prediais, territoriais, de transmissão;
- Decisões sobre investimentos;
- Balanços patrimoniais;
- Operações de seguros;
- Separações ou cisões de empresas;
- Desapropriações amigáveis ou judiciais;
- Etc.

Existe um vasto mercado de trabalho, formado tanto pelo setor público como pelo setor privado, destacando-se entre eles o poder judiciário. Neste último, para cada causa

na justiça que envolva valor, são necessários três engenheiros de avaliações: um perito do juízo e dois assistentes técnicos, um para o réu e outro para o autor da ação.

Com a política de terceirização das empresas, abre-se ainda mais o mercado de trabalho neste setor. E Caixa Econômica Federal contratou somente no ano de 1997, cerca de 300.000 avaliações.

## **– Normas e Legislação**

É necessário que o avaliador conheça as normas e legislações específicas para cada tipo de trabalho a ser realizado. Para isto existem normas e regulamentos do CREA, CONFEA, ABNT, leis municipais, estaduais, federais, etc.

Com relação ao exercício profissional, existe a Lei nº 5.194/66, que no artigo 7º, traz o seguinte texto:

“As atribuições profissionais do engenheiro, arquiteto, e do engenheiro-agrônomo consistem em: estudos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica.”

Em seguida é fundamental o conhecimento da Resolução nº 218 do CONFEA, que discrimina as atividades das diferentes modalidades profissionais. Para o engenheiro agrimensor, por exemplo, o desempenho das atividades de Avaliações e Perícias são referentes apenas a levantamentos topográficos, batimétricos, geodésicos e aerofotogramétricos; locação de:

- a) loteamentos;
- b) sistemas de saneamento, irrigação e drenagem;
- c) traçados de cidades;
- d) estradas; seus serviços afins e correlatos (Art. 4º inciso I).

E referente a arruamentos, estradas e obras hidráulicas; seus serviços afins e correlatos (Art. 4º inciso II).

Outras resoluções do CONFEA são as de números 205 e 307, que dispõem sobre o Código de ética Profissional e a necessidade do uso da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, respectivamente.

A ABNT editou várias normas sobre avaliação, entre elas:

NBR 14653-1 – Avaliação de bens Parte 1: Procedimentos Gerais

NBR 14653-2 – Avaliação de bens Parte 2: Avaliação de imóveis urbanos

NBR 14653-3 – Avaliação de bens Parte 3: Avaliação de imóveis rurais

NBR 14653-3 – Avaliação de bens Parte 3: Avaliação de imóveis rurais

NBR 14653-4 – Avaliação de bens Parte 4: Empreendimentos;

NBR 14653-5 – Avaliação de bens Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;

NBR 14653-6 – Avaliação de bens Parte 6: Recursos naturais e ambientais;

NBR 14653-7 – Avaliação de bens Parte 7: Patrimônios históricos.

NBR 12721/92 – Avaliação e custos básicos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínios.

Quanto às legislações relativas ao uso e ocupação do solo urbano, cada município segue a sua, que está submetida à lei federal nº 6.766.

## **- Valor, custo e preço**

O objetivo principal da Engenharia de Avaliações é a determinação técnica do valor de um bem, dos seus custos, frutos ou direitos sobre ele.

Assim, surge um aspecto bastante complexo que é o conceito de valor. Existem diversos tipos de valor que podem ser atribuídos a um bem, entre eles: Valor Venal, Valor Potencial, Valor Comercial, Valor de Mercado, Valor Contábil, etc. Com tantos tipos de valor o engenheiro de avaliações se defronta com uma questão: Qual o valor a adotar?

Todos nós podemos ter uma noção exata do que significa valor, embora poucos sejam capazes de conceituá-lo com exatidão, principalmente se houver necessidade de distingui-lo de preço. Mas onde está a importância dessa diferenciação, tratando-se de uma avaliação imobiliária?

A resposta a esta pergunta nos leva aos primórdios da Engenharia de Avaliações, quando alguns dos primeiros estudiosos de renome definiram “valor” como um conceito mutável, cujo significado variava em função da finalidade da avaliação, envolvendo aspectos psicológicos.

Surgia então a chamada escola plurivalente, que admitia os mais diversos tipos de valor, como o contábil, o tributário dentre muitos outros relacionados, considerando assim o valor como um elemento puramente subjetivo.

Em oposição, surgia a escola monovalente, que estabelece que o valor de um imóvel em dado momento é único, qualquer que seja a finalidade da avaliação. Ou seja, não existe diferença entre fazer uma avaliação para quem deseja vender ou para quem deseja comprar: o valor determinado pelo avaliador deverá ser o mesmo nas duas situações.

Hoje, prevalece o princípio monovalente, cujo valor de um bem é único, referenciado inclusive na NBR 14653-1 como **valor de mercado**: Quantia mais provável pela qual se negociaria voluntariamente e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente.

Valor de um bem decorre sempre de sua utilidade, entendida esta como a sua capacidade de atender a uma necessidade, a um desejo, e até mesmo a um capricho (MOREIRA, 1994).

Para o mesmo autor, a palavra valor é usada em muitos sentidos diferentes. Quando aplicado a propriedade, traz consigo um sentido de desejo, de posse, domínio ou troca de propriedade, medida em termos de unidade imobiliária. Contudo, não se pode perder de vista as condições sob as quais se chegou ao valor para que ele tenha um significado real, pois o tempo, lugar, a finalidade e as partes interessadas são elementos que afetam a medida do valor da propriedade.

O valor de um bem imóvel, a exemplo de outros bens de consumo, também é determinado pela lei da oferta e da procura, que estabelece que quanto maior a necessidade, maior a procura e maior o valor. E, quanto menor a quantidade de bens disponíveis no mercado, maior a raridade e maior seu valor. O valor de um imóvel é então, função da utilidade e da escassez.

O valor não pode ser confundido com “preço”, pois este representa a quantidade de dinheiro pela qual se efetua uma transação comercial. Quando existe um equilíbrio entre os fatores econômicos e sociais que ocorrem numa operação imobiliária, o preço pago pelo imóvel deve representar o valor deste imóvel. Isto nem sempre ocorre, pois interesses pessoais, representados pelos desejos ou necessidades, podem conduzir a preços maiores ou menores do valor de mercado.

As palavras custo e valor têm significados distintos: preço é a quantia paga pelo comprador ou vendedor e custo é o preço pago mais as outras despesas em que incorre o comprador na aquisição da propriedade.

## - Definições de valor

A literatura da Engenharia de Avaliações é abundante em termos que são usados num sentido técnico especial, e conseqüentemente, exigem uma definição precisa para fixação do seu sentido quando usados em trabalhos de avaliação.

Valor é a medida de uma necessidade, de um capricho ou de um desejo de possuir um bem.

Valor de Mercado – Corresponde ao preço que as partes envolvidas – compradores e vendedores – acordariam entre si em condições de concorrência perfeita. O vendedor deseja vender, mas não é obrigado a tal; por outro lado, o comprador deseja comprar, mas igualmente não é forçado, podendo escolher livremente entre outras opções que o mercado oferece. Além disto, ambos conhecem o imóvel e o comportamento do mercado, tendo condições de avaliar sua tendência de valorização (ou de desvalorização).

Valor de Reposição – Refere-se àquele valor da propriedade determinado na base do que ela custaria para ser substituída por outra igualmente satisfatória.

Valor Rentável – de uma propriedade é o valor atual de suas receitas líquidas prováveis e futuras, segundo prognóstico feito com base nas receitas e despesas recentes e nas tendências dos negócios.

Valor de Uso – em muitas ocasiões, o imóvel avaliando apresenta características específicas e/ou atípicas, que fazem com que não haja um mercado para eles. É o caso, por exemplo, de prédios públicos como escolas, museus, igrejas, praças, etc. Apesar destes imóveis não terem um valor de mercado, eles tem um valor de uso, que pode ser avaliado. Os imóveis de caráter histórico, artístico, monumentos, apresentam atributos que podem valorizar (ou desvalorizar) o valor deles. Nestas situações, deve-se considerar estas características, justificando-se qualquer alteração de valor delas decorrentes.

## **- Técnicas de Avaliação**

A aplicação da metodologia mais adequada para realização de um trabalho avaliatório depende fundamentalmente das condições mercadológicas com se defronta o avaliador, pelas informações coletadas neste mercado, bem como pela natureza do serviço que pretende desenvolver. Os métodos disponíveis, de acordo com a NBR 14653-1, classificam-se em métodos para identificar o valor de um bem, de seus frutos e direitos e métodos para identificar o custo de um bem, podendo ser, em determinadas circunstâncias, conjugados. Cada um destes métodos será estudado posteriormente.

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

**Método comparativo direto de dados de mercado:** Identifica o valor de mercado do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

**Método involutivo:** Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.

**Método evolutivo:** Identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização.

**Método da capitalização da renda:** Identifica o valor do bem, com base na capitalização presente da sua renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis.

- Métodos para identificar o custo de um bem

**Método comparativo direto de custo:** Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.

**Método da quantificação de custo:** Identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos.

- Conjugação dos métodos

Em algumas situações, não é possível avaliar um imóvel utilizando apenas um dos métodos listados acima. Nestas situações, há necessidade de conjugar alguns métodos. Os métodos utilizados devem ter sua sistemática descrita e fundamentada no laudo avaliatório.

Caso seja necessária a conjugação de métodos, para a avaliação de imóveis com edificações deve-se:

- a) determinar o valor do terreno pelo método comparativo direto de dados do mercado ou, caso não seja possível sua utilização, pelo método involutivo;
- b) calcular o valor das benfeitorias pelo método da quantificação de custo;
- c) levar em conta o fator de comercialização, podendo ser maior ou menor do que a unidade, um função de conjuntura do mercado.

Quando o imóvel estiver situado em local onde o aproveitamento eficiente é preponderante (por exemplo, em zonas de alta densidade urbana), deve-se analisar a adequação das benfeitorias existentes, sob o ponto de vista do super ou sub aproveitamento do terreno. Os cálculos que sustentam esta análise devem ser explicitados no laudo.

## 2 - O PROCESSO DE AVALIAÇÃO

– Introdução

Segundo a NBR 14653-1 conceitua **avaliação de bens**: Análise técnica, realizada por engenheiro de avaliações, para identificar o valor de um bem, de seus custos, frutos e direitos, assim como determinar indicadores da viabilidade de sua utilização econômica, para uma determinada finalidade, situação e data.

O processo de avaliação é uma técnica metódica, com estágios definidos, a qual pode ser empregada, às vezes com algumas variações, nas avaliações de quaisquer tipos de propriedade.

Este processo começa com a identificação do problema, a qual abrange dois aspectos fundamentais: o referente à propriedade a avaliar e o referente à finalidade da avaliação.

Na identificação da propriedade temos que destacar inicialmente a sua localização e a descrição tão minuciosa quanto necessária e, em seguida, destacar quais são os interesses a avaliar: se é o terreno, as benfeitorias, as servidões, etc.

No que se refere à finalidade da avaliação, devemos destacar se a avaliação de destina a fins de expropriação, para impostos, para renovação de locações, para hipoteca, etc.



Uma vez identificado o problema, o processo de avaliação continua com um levantamento preliminar (condições mercadológicas, informações coletadas neste mercado), que servirá para indicar o método mais aconselhável de avaliação.

Como exemplo, vamos supor que um avaliador venha a se defrontar com o problema de avaliar uma igreja que deverá ser desapropriada para atender à execução de uma obra pública; uma igreja é um imóvel que não produz renda, então o método da renda não poderá ser aplicado. Da mesma forma, o método comparativo direto de dados de mercado não poderá ser aplicado porque nunca houve igrejas a venda para servirem de comparação. Fica assim definido o plano de trabalho, que só poderá ser encaminhado pelo método da quantificação do custo.

O processo de avaliação prossegue com a obtenção dos dados, que tem por objetivo reunir dados de mercado referentes a vendas, rendas (aluguéis) e custos de outros imóveis e também obter dados referentes ao imóvel sob avaliação.

A obtenção dos dados é seguida pela análise dos dados, quando o avaliador deverá fazer uma triagem destes dados, descartando aqueles que se distanciaram demasiadamente da média ou que não sirvam de comparação com o imóvel em avaliação. O avaliador deverá também fazer um exame das tendências locais onde o imóvel está localizado, que afetem o valor da propriedade que se tem sob exame.

Após todas estas etapas, o avaliador deverá aplicar um dos métodos citados, conforme o caso em questão e assim determinar o valor mais provável da propriedade, que mais se aproxime do valor de mercado.

#### - Atividades Básicas

##### - Requisição da documentação

Cabe ao engenheiro de avaliações solicitar ao contratante ou interessado o fornecimento da documentação relativa ao bem, necessária à realização do trabalho.

##### - Conhecimento da documentação

É recomendável que, ao iniciar o procedimento de avaliação, a primeira providência do engenheiro de avaliações seja tomar conhecimento da documentação disponível.

Na impossibilidade de o contratante ou interessado fornecer toda a documentação necessária ou esclarecer eventuais incoerências, o engenheiro de avaliações deverá julgar sobre a possibilidade de elaborar a avaliação.

Em caso positivo, deverá deixar claramente expressas as ressalvas relativas à insuficiência ou incoerência da informação, bem como os pressupostos assumidos em função dessas condições.

##### - Vistoria do bem avaliando

Nenhuma avaliação poderá prescindir da vistoria. Em casos excepcionais, quando for impossível o acesso ao bem avaliando, admite-se a adoção de uma situação paradigma, desde que acordada entre as partes e explicitada no laudo.

A vistoria deve ser efetuada pelo engenheiro de avaliações com o objetivo de conhecer e caracterizar o bem avaliando e sua adequação ao seu segmento de mercado, daí resultando condições para a orientação da coleta de dados.

É recomendável registrar as características físicas e de utilização do bem e outros aspectos relevantes à formação do valor.

##### - Coleta de dados

É recomendável que seja planejada com antecedência, tendo em vista: as características do bem avaliando, disponibilidade de recursos, informações e pesquisas

anteriores, plantas e documentos, prazo de execução dos serviços, enfim, tudo que possa esclarecer aspectos relevantes para a avaliação.

**Aspectos Quantitativos:** É recomendável buscar a maior quantidade possível de dados de mercado, com atributos comparáveis aos do bem avaliando.

**Aspectos Qualitativos:** Na fase de coleta de dados é recomendável:

- a) buscar dados de mercado com atributos mais semelhantes possíveis aos do bem avaliando;
- b) identificar e diversificar as fontes de informação, sendo que as informações devem ser cruzadas, tanto quanto possível, com objetivo de aumentar a confiabilidade dos dados de mercado;
- c) identificar e descrever as características relevantes dos dados de mercado coletados;
- d) buscar dados de mercado de preferência contemporâneos com a data de referência da avaliação.

**Situação mercadológica:** Na coleta de dados de mercado relativos a ofertas é recomendável buscar informações sobre o tempo de exposição no mercado e, no caso de transações, verificar a forma de pagamento praticada e a data em que ocorreram.

- Escolha da metodologia

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.

- Tratamento dos dados

Os dados devem ser tratados para obtenção de modelos de acordo com a metodologia escolhida.

### 3. MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DE DADOS DE MERCADO

#### Introdução

Neste método, o valor da propriedade avalianda, ou de alguma de suas partes, é determinado através da comparação entre dados de mercado relativos a propriedades de características semelhantes a ele. A classificação dos imóveis urbanos está descrita da seguinte forma:

**Quanto ao uso:** a) residencial; b) comercial; c) industrial; d) institucional; e) misto.

**Quanto ao tipo do imóvel, entre outros:** a) terreno (lote ou gleba); b) apartamento; c) casa; d) escritório (sala ou andar corrido); e) loja; f) galpão; g) vaga de garagem; h) misto; i) hotéis e motéis; j) hospitais; k) escolas; l) cinemas e teatros; m) clubes recreativos; n) prédios industriais.

**Quanto ao agrupamento dos imóveis:** a) loteamento; b) condomínio de casas; c) prédio de apartamentos; d) conjunto habitacional (casas, prédios ou mistos); e) conjunto de salas comerciais; f) prédio comercial; g) conjunto de prédios comerciais; h) conjunto de unidades comerciais; i) complexo industrial.

O método comparativo direto de dados de mercado é o método que deve ser utilizado preferencialmente numa avaliação de propriedades. Sua aplicação desenvolve-se através das seguintes etapas:

- a) Caracterização da propriedade avalianda;



- b) Pesquisa de dados relativos a propriedade semelhantes à propriedade avalianda;
- c) Cálculo do valor da propriedade avalianda.

A determinação do valor de uma propriedade pode ser feita com base em poucos dados ou, na ausência destes, através de opinião de especialista (procedimento a ser evitado sempre que possível); ou baseada num tratamento estatístico. O tratamento estatístico pode ser apoiado na Estatística Descritiva ou na Estatística Inferencial.

### Caracterização da propriedade

Uma propriedade é caracterizada através da descrição detalhada dos seus componentes: terreno e benfeitorias. A propriedade avalianda deve ser minuciosamente descrita, pois são suas características que definem quais os tipos de propriedades que deverão ser pesquisadas para compor a amostra de valores.

As propriedades que compõem a amostra pesquisada também devem ser caracterizadas, mas sem a necessidade do mesmo nível de detalhamento da propriedade avalianda.

Caso a avaliação esteja sendo feita numa cidade que o avaliador não conheça bem, o primeiro passo será buscar informações acerca do contexto político-econômico-social relativo a ela. Passamos a seguir a relacionar estas características, bem como aquelas que devem ser consideradas num imóvel (terreno e benfeitorias). Deve-se lembrar que nem sempre as características listadas a seguir são relevantes, e que outras características não listadas podem vir a ser relevantes, conforme o caso.

#### - Contexto Político-Econômico-Social

- Tendência de crescimento populacional;
- Estabilidade de mão-de-obra, taxa de desemprego;
- Economia atual e perspectivas para o futuro;
- Acessibilidade (disponibilidade de estradas e transportes coletivos);
- Legislação de uso e parcelamento do solo (plano diretor, código de obras, leis de zoneamento, etc.);
- Legislação tributária (impostos e taxas vigentes);
- Principais obras públicas existentes e projetadas;
- Disponibilidades habitacionais, em termos de vendas e aluguéis;
- Número de licenciamentos de construções novas;
- Riscos geológicos, de inundações, etc.

#### – Terrenos

- Dados sobre a vizinhança:
  - Crescimento populacional na vizinhança imediata;
  - Legislação (tributária, de uso e parcelamento do solo, ...);
  - Disponibilidade de infra-estrutura de serviços públicos (água, esgoto, energia elétrica, telefones, praças, parques esportivos, ...);
  - Tendências de evolução (construções novas, modernização, crescimento do comércio, escolas, ...);
  - Disponibilidade de habitações (vendas e aluguel, taxas de vacância);
  - Nível sócio-econômico, etc.
- Localização do logradouro:
  - Orientação solar e em relação aos ventos dominantes;
  - Identificação dos confrontantes.

- Dimensões (testada, laterais, fundos), área e forma;
- Topografia;
- Pedologia;
- Restrições ao uso e/ou existência de direitos que possam alterar o valor (servidões, usufrutos, aforamentos, ...), etc.

– Benfeitorias

- Características de localização (vão influir no conforto térmico e acústico):
  - No terreno ou edifício;
  - Orientação solar, ventilação, iluminação.
- Segurança (invasões, incêndios, outros sinistros);
- Características da construção (tipo, qualidade da construção e do projeto, padrão, idade real, idade aparente, vida útil estimada, estado de conservação);
- Descrição da construção (área útil e total, áreas cobertas e descobertas, número e caracterização das dependências);
- Benefícios ligados a propriedade (direito ao uso de vagas de garagem ou estacionamento, salão de festas, parque de recreação, piscina, sauna, ...); etc.

A vistoria é a atividade que permite ao engenheiro de avaliações conhecer da melhor maneira o imóvel avaliando e o contexto imobiliário a que pertence.

Devem ser levantados apenas os principais aspectos relevantes à formação do valor. Além daqueles já mencionados na caracterização da região, do terreno, a NBR 14653-2 menciona ainda o levantamento dos aspectos funcionais (arquitetônicos, de projetos e paisagísticos) e dos aspectos ambientais (adequação da construção ao uso recomendado para a região e preservação do meio ambiente) na caracterização das edificações e benfeitorias.

A caracterização do imóvel avaliando pode ser complementada com fotografias, plantas, desenhos e outros documentos, para esclarecer aspectos relevantes na avaliação.

– Fatores de valor

Muitos são os fatores que influenciam o valor de um imóvel urbano, seja um terreno, seja uma construção ou benfeitoria.

Um terreno é único. Mesmo em loteamentos nos quais encontramos, a princípio, terrenos muito semelhantes entre si, características de vizinhança em breve lhe conferirão atributos de diferenciação. Além de singulares, os terrenos são irreprodutíveis e inamovíveis. Sua situação pode lhe conferir um valor excepcional. Apresentamos a seguir alguns fatores que influenciam o valor de terrenos urbanos (MOREIRA, 1994; FIKER, 1993).

- Região (Bairro)

O ambiente onde está inserido o imóvel tem grande influência no seu valor. Alguns aspectos a serem considerados:

- i) Serviços comunitários: transporte coletivo; equipamentos comunitários de ensino; cultura e recreação; comércio e prestação de serviços; mercado de trabalho; saúde; segurança, etc.
- ii) Vizinhança: proximidade a instalações poluentes (gases, ruídos excessivos, etc.) e a vizinhos incômodos tendem a diminuir o valor. Boa vizinhança tem o efeito contrário.

iii) Potencial de utilização: um imóvel vale pelo que produz. A produtividade de um terreno pode ser medida pelo seu aproveitamento potencial, definido pelo Plano Diretor Municipal, que dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo.

- Parcelamento do solo: área para fins de circulação, áreas verdes, áreas institucionais. As quadras e os lotes devem ter medidas que possibilitem uma boa utilização do terreno.
- Uso do solo: residencial (uni e multifamiliar); comercial (varejista e atacadista); industrial (indústria não incômoda, pesada, poluente, etc.); prestação de serviços; uso institucional; usos especiais.
- Ocupação do solo: recuos, altura máxima e mínima das edificações, taxa máxima de ocupação do lote.

A cidade é dividida em zonas, onde são definidos os usos permitidos, os toleráveis sob certas condições e os não permitidos.

As diretrizes acima relacionadas fixam a densidade demográfica e estabelecem o coeficiente de aproveitamento do terreno, que é a relação entre a área da construção e a área do lote.

#### - Logradouros públicos

- i) Largura: uma rua muito estreita tem tendência a desvalorizar um terreno, pela dificuldade de circulação e estacionamento. Ruas de largura média são fáceis de serem atravessadas, beneficiando a concentração de estabelecimentos de serviços (comércio em geral);
- ii) Declividade: rampas fortes tendem a desvalorizar um terreno;
- iii) Melhoramentos públicos: redes de água, de esgoto, de telefone, de iluminação, de drenagem de águas pluviais; pavimentação e arborização das vias, etc., são fatores de valorização;
- iv) Tráfego intenso de pedestres e veículos: influi positivamente no valor dos terrenos das zonas comerciais; negativamente no valor dos terrenos em zonas residenciais.

#### - Características físicas do imóvel

- i) Frente para o logradouro: o valor do imóvel é proporcional à sua frente.
- ii) Profundidade: existe uma faixa de profundidade dentro da qual o valor unitário é máximo e permanece constante. Além do limite desta profundidade, o valor unitário decresce, devido à maiores dificuldades de aproveitamento do terreno. Também existe um limite mínimo de profundidade, aquém do qual o valor unitário também decresce, pois terrenos com pouca profundidade também oferecem dificuldades para um aproveitamento otimizado. Estes limites máximos e mínimos dependem da localização do terreno.
- iii) Área: áreas muito pequenas podem impossibilitar o aproveitamento do terreno para construções de unidades autônomas. Deve-se verificar outras possibilidades de aproveitamento e de remembramentos com terrenos vizinhos.
- iv) Relevo: tradicionalmente, existe uma tendência para desvalorizar os terrenos que não estão em nível, pois estes exigem movimentos de terra para torná-los aproveitáveis e/ou exigem construções mais elaboradas para seu aproveitamento. Contudo, para compradores de poder aquisitivo mais elevado, um terreno deste tipo pode ser atraente, pois permite soluções arquitetônicas singulares. Terrenos nesta situação também podem possuir uma vista privilegiada, o que pode lhes conferir um valor bem acima da média.

- v) Natureza da superfície: terrenos secos apresentam facilidade de aproveitamento, por isso são mais valorizados.
- vi) Sub-solo: terrenos com sub-solo com baixa capacidade de carga são desvalorizados em relação a outros que tenham sub-solo resistente, porque exigem soluções mais onerosas na execução das fundações.

#### - Pesquisa de dados

A pesquisa de dados é uma das principais fases no processo de avaliação, pois os dados obtidos na pesquisa servirão de base para a determinação do valor do imóvel avaliando. Por isso, ela deve ser judiciosamente conduzida, podendo ser dividida nas etapas:

- a) Planejamento;
- b) Identificação das variáveis do modelo
- c) Coleta de dados;
- d) Processamento e análise de dados;
- e) Interpretação dos resultados;

#### – Planejamento

Planejamento é a etapa de organização e preparação do trabalho. Determina-se quais são os tipos de imóveis que serão pesquisados e em que região. São especificados também quais os atributos formadores do valor do imóvel que serão levantados.

É conveniente a elaboração de fichas, que trazem como benefícios a comodidade de preenchimento e evitam o esquecimento de alguma característica importante. Pode-se criar fichas de diferentes tipos de imóveis: terrenos (Anexo 1), casas, apartamentos (Anexo 2), conjuntos comerciais (salas), lojas, etc. Em muitas situações, é interessante prever campos de anotações de peculiaridades e um espaço para desenho de um croqui do imóvel (situação, locação, posição no prédio, etc.).

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

#### - Identificação das variáveis do modelo

#### **Variável dependente**

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

#### **Variáveis independentes**

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

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

- a) por meio de codificação, com o emprego de variáveis dicotômicas (por exemplo: aplicação de condições booleanas do tipo “maior do que” ou “menor do que”, “sim” ou “não”);
- b) pelo emprego de variáveis proxy (por exemplo: padrão construtivo expresso pelo custo unitário básico);
- c) por meio de códigos alocados (por exemplo: padrão construtivo baixo igual a 1, normal igual a 2 e alto igual a 3; topografia plana igual a 100 e não plana igual a 1, etc.).

#### - Coleta de Dados

A coleta de dados é feita através de um trabalho de campo. É a etapa mais exaustiva do processo avaliatório, exigindo do avaliador muita persistência.

A qualidade da amostra depende da técnica de amostragem, diversidade de fontes, tipo e quantidade de dados.

Os imóveis que vão formar a amostra devem ser caracterizados, exigindo portanto uma vistoria, que pode ser menos detalhada do que aquela necessária para caracterizar o imóvel avaliando. Todos os atributos importantes devem ser levantados, sendo preenchido uma ficha para cada imóvel. O nível de detalhamento deve ser tal que permita a comparação entre os imóveis que compõem a amostra e o imóvel avaliando.

Caso não haja informação em número suficiente de imóveis assemelhados entre si, admite-se dados de condições distintas, desde que interpretados e justificados por equações de regressão, observadas as exigências para a fixação do nível de rigor da avaliação.

Todas referências devem ter a identificação da fonte informante. Deve-se justificar a exclusão de referências, ou a sua não consideração.

As ofertas também são admitidas como eventos do mercado imobiliário, podendo fazer parte da amostra.

Resumidamente, uma boa amostra deve ser composta de imóveis assemelhados entre si e ter dados atuais, completos, perfeitamente identificados quanto ao objeto. Os dados devem ser aleatórios, de fontes diversas e perfeitamente identificadas.

Como fontes de dados pode-se citar contratos de compra e venda, escrituras, guias de ITBI, bancos de dados de instituições de classe, empresas atuantes no mercado imobiliário, anúncios de jornais, etc.

#### - Processamento e Análise dos Dados

O processamento e a análise dos dados coletados permite eliminar de antemão os dados não confiáveis.

Por isso, cada dado coletado deve ser criteriosamente analisado. Por exemplo, dados de escrituras e guias de ITBI, nem sempre são confiáveis, pois por motivos relacionados ao imposto de renda, os valores que ali constam podem não refletir a realidade. Quanto aos anúncios de jornais, eles refletem uma expectativa de valor, que muitas vezes não se caracteriza por estar muito além dos valores praticados no mercado.

#### - Interpretação dos Resultados

Uma análise exploratória dos dados possibilita ao avaliador uma percepção do comportamento do mercado imobiliário para o segmento estudado. Análises gráficas são muito úteis nesta etapa.

A interpretação dos resultados vai auxiliar na escolha do método avaliatório a ser utilizado posteriormente.

## 4. HOMOGENEIZAÇÃO DE VALORES

Após a coleta dos elementos que servirão de base para a avaliação, o avaliador geralmente está diante de uma amostra formada por imóveis com características heterogêneas, tornando-se imprescindível a homogeneização dos dados em relação ao bem avaliando, ou a um paradigma adotado, para a utilização adequada do método comparativo. Nesta etapa são retiradas as vantagens ou desvantagens existentes nos dados de referência em relação ao bem avaliando ou a um paradigma adotado.

Para isto deve-se utilizar a homogeneização pela metodologia tradicional ou as ferramentas de inferência estatística, através de modelos explicativos do mercado imobiliário.

- Estatística Descritiva – pela aplicação de fórmulas, modelos e ponderações arbitrárias e de consagrações empíricas.
- Estatística Inferencial – pela adoção de modelos resultantes de métodos científicos sustentados pela inferência estatística.

No primeiro caso, em que as discrepâncias entre os dados são reduzidas através da aplicação de fatores determinísticos, há uma sensível perda de precisão da avaliação, enquanto que no processo científico, onde o comportamento do mercado é explicado através de modelos de regressão, pode-se imprimir maior rigor ao trabalho.

### 4.1 – Homogeneização por Estatística Descritiva

A seguir serão apresentados os modelos determinísticos adotados para alguns fatores mais utilizados. Para tanto, primeiramente, vamos apresentar as abreviaturas dos coeficientes a serem utilizadas:

Coeficiente de oferta -  $C_{of}$   
Coeficiente de profundidade –  $C_p$   
Coeficiente de frente –  $C_f$   
Coeficiente de forma -  $C_{forma}$   
Coeficiente de esquina -  $C_e$   
Coeficiente de topografia -  $C_{top}$   
Coeficiente de pedologia -  $C_{ped}$   
Coeficiente de serviços públicos -  $C_{sp}$

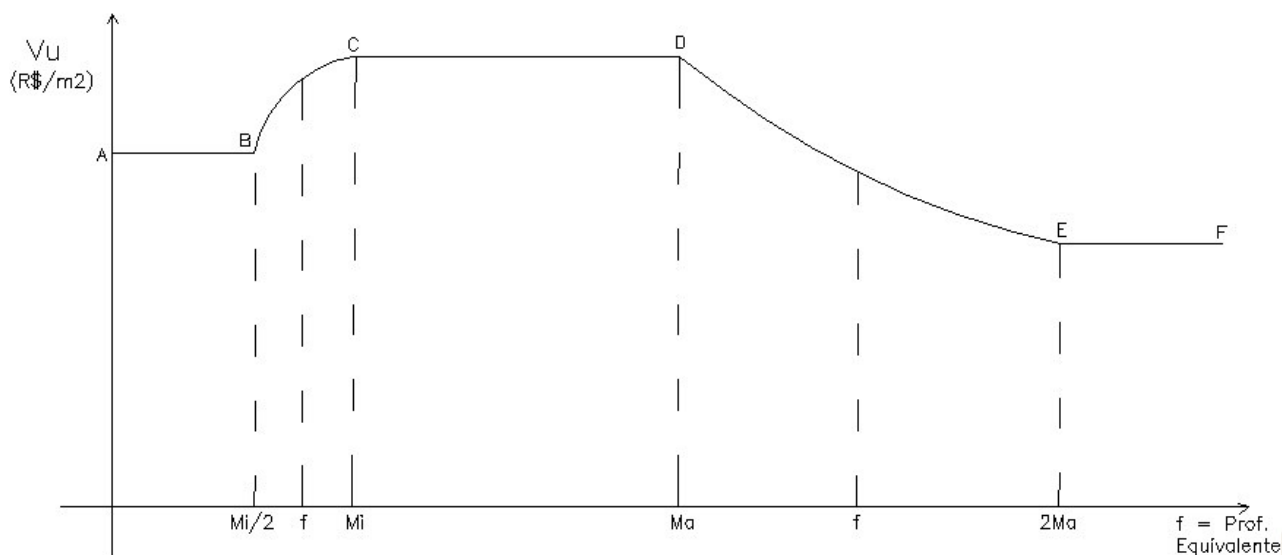
### I - COEFICIENTE DE OFERTA

Utilizado para retirar dos imóveis colocados em oferta os acréscimos sistemáticos que geralmente são dados pelos ofertantes, esperando atingir uma posição de equilíbrio, através da barganha com o comprador. Admite-se geralmente uma superestimativa da ordem de 11%, o que resulta em  $C_{of}=0,90$  para dados de ofertas e  $C_{of}=1,00$  para dados transacionados.

### II - COEFICIENTE DE PROFUNDIDADE

Quanto à profundidade, várias hipóteses de leis de variação tem sido lançadas, como a hipótese de Hoffman, Jerrett, etc. Nesta disciplina adotaremos a Hipótese de Harper, que apresenta a variação através de um gráfico (figura 2), onde no eixo das abscissas estão representadas as profundidades equivalentes e, no eixo das ordenadas, os valores unitários por metro quadrado. O IBAPE/SP, através da norma para avaliação de imóveis urbanos, também indica a utilização da hipótese de Harper para o cálculo do coeficiente de profundidade.





Profundidade equivalente:  $f = A / t$

A = área do terreno da amostra

t = testada do terreno da amostra

$V_t$  = Valor do terreno

$M_i$  e  $M_a$  = profundidade mínima e máxima do terreno padrão, respectivamente

f = profundidade equivalente do terreno da amostra

$V_u$  = valor unitário médio (R\$/m²)

Trechos da curva	Limites de profundidade	Coef. de Profundidade - $C_p$	Fórmulas para avaliação
A – B	$f < M_i/2$	$[(M_i/2)/M_i]^{1/2}$	$V_t = V_u \times A \times [(M_i/2)/M_i]^{1/2}$
B – C	$M_i/2 \leq f < M_i$	$[f/M_i]^{1/2}$	$V_t = V_u \times A \times [f/M_i]^{1/2}$
C – D	$M_i \leq f \leq M_a$	1	$V_t = V_u \times A$
D – E	$M_a \leq f < 2M_a$	$[M_a/f]^{1/2}$	$V_t = V_u \times A \times [M_a/f]^{1/2}$
E - F	$f > 2M_a$	$[M_a/2M_a]^{1/2}$	$V_t = V_u \times A \times [M_a/2M_a]^{1/2}$

A norma do IBAPE/SP indica as seguintes profundidades mínimas e máximas, subdividindo em zonas:

1ª Zona: residências isoladas de padrão elevado: 30,00m a 60,00m;

2ª Zona: apartamentos e escritórios de padrão elevado: 30,00m a 60,00m;

3ª Zona: comércio de densidade alta: 20,00m a 40,00m

4ª Zona: residências de padrão médio e/ou comércio de densidade média: 25,00m a 40,00m.

5ª Zona: apartamentos/escritórios de padrão médio: 25,00m a 50,00m.

6ª Zona: residências de padrão modesto: 15,00m a 30,00m.

### III - COEFICIENTE DE TESTADA

Aplicado para retirar as vantagens e desvantagens que um lote da amostra apresenta em relação à frente paradigma. A valorização ou desvalorização será dada pela seguinte fórmula:

$$C_f = (F_p / F_r)^{1/4}$$

dentro dos limites:

$$0,5 F_r \leq F_p \leq 2 F_r$$

Onde:  $F_p$  = frente ou testado do terreno da amostra  
 $F_r$  = frente de referência ou testada do terreno paradigma

Então, o valor ( $V_t$ ), será:

$$V_t = A \times V_u \times C_f$$

A norma do IBAPE/SP recomenda as seguintes frentes de referência, de acordo com cada zona determinada no item anterior:

$F_r = 10,00\text{m}$  para a 3ª, 4ª e 6ª zonas

$F_r = 16,00\text{m}$  para a 1ª e 5ª zonas

$F_r = 20,00\text{m}$  para a 2ª zona

Exemplo:

Local: Avenida Rio Branco

Área:  $700 \text{ m}^2$

Frente: 25 m

Preço: R\$ 840.000,00

Terreno Padrão:  $F_r = 10\text{m}$

Fonte / Telefone:

Neste exemplo, temos que a frente do terreno padrão ou paradigma é de 10 m e a frente do imóvel avaliando é de 25 m. Como o limite máximo para a aplicação da fórmula é de  $2F_r$  temos ao invés de 25 m, o valor de  $F_p = 2F_r = 2 \times 10 \text{ m} = 20 \text{ m}$ . Então:

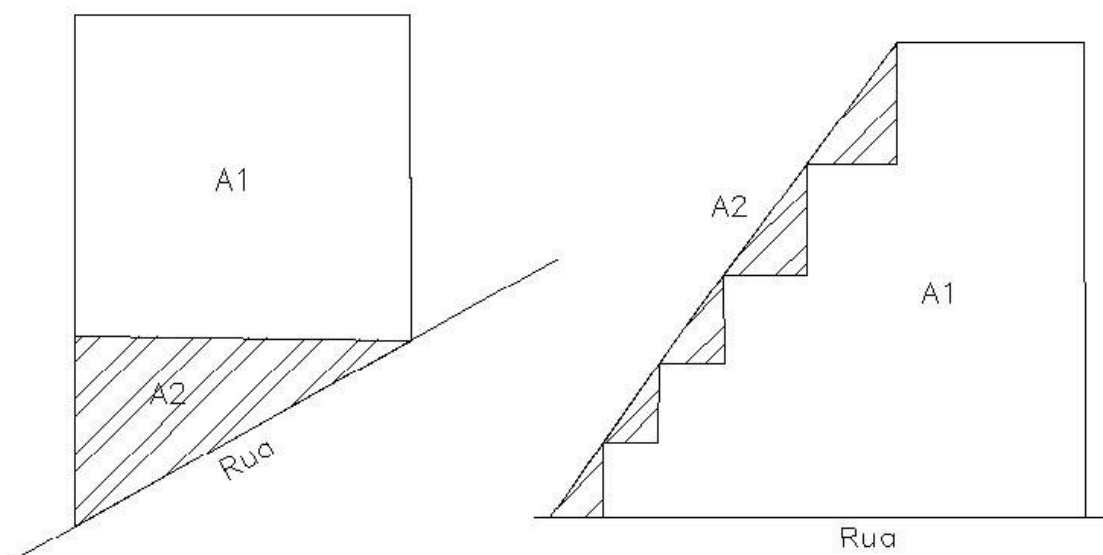
$$C_f = (F_p / F_r)^{1/4} = (20/10)^{1/4} = 1,1892$$

$$V_t = \text{R\$ } 840.000,00 \times 1,1892 = \text{R\$ } 998.928,00$$

#### IV - COEFICIENTE DE FORMA

Não há um critério matemático definido para se fixar um coeficiente de forma, mas já se tem tratado de minimizar essa falta de uma norma procurando homogeneizar as superfícies tomadas para comparação.

Uma solução seria fazer uma série de pequenos triângulos, não utilizáveis para ocupação, a cujas áreas seria aplicável um coeficiente de depreciação para homogeneizar a área total do lote avaliando. Podemos verificar a aplicação no exemplo abaixo:



Área homogeneizada =  $A1 + A2 \times \text{reductor}$   
 Redutor na ordem de 0,50 a 1,0

Então:

$$C_{\text{forma}} = \text{Área homog.} / \text{Área total} \quad (<1,0)$$

## V - COEFICIENTE DE ESQUINA - $C_e$

Os terrenos de esquina ou de várias frentes podem ser avaliados observando-se as vantagens e desvantagens decorrentes das suas características especiais, podendo ser como terrenos de uma frente, dando a valorização para a outra frente ou outras frentes.

O coeficiente de valorização pela esquina ou várias frentes será obtido pela seguinte fórmula (IBAPE/SP):

$$C_e = [(C_z + 20) F_1 V_1 + F_2 V_2 + \dots + F_n V_n] / 20 F_1 V_1, \text{ onde:}$$

$C_z = 1$ , nas zonas 1ª, 4ª e 6ª;

$C_z = 2$ , nas zonas 2ª, 3ª (exceto nas centrais/bancárias de alta densidade) e 5ª;

$C_z = 3$ , na 3ª zona (nas centrais/bancárias de alta densidade);

$F_1$  = frente projetada, testada para via pública de maior valor, ou testada menor no caso de ruas de igual valor, ou ainda, testada que corresponda ao maior valor como lote de uma frente nos terrenos de esquina;

$F_2, \dots, F_n$  = frentes secundárias;

$V_1, V_2, \dots, V_n$  = valores unitários das frentes principal e secundárias.

As frentes de referência, profundidades máximas e mínimas, coeficientes de zona e limites para valorização de frentes múltiplas estão resumidos no quadro a seguir:

ZONA	Frente de referência	Profundidades		Coef.  zona  Cz	L i m i t e s		
					Frentes  adicionais	Coef. máximo valorização Ce ≤	Área de influência
	Fr	Mi	Ma				Fpx Pe
1ª	16,00	30,0	60,0	1	Fr	1,10	Fp ≤ Fr Pe < Mi

2ª	20,00	30,0	60,0	2	2Fr	1,15	$Fp \leq Fr$ $Pe \leq Ma$
3ª	10,00	20,0	40,0	2 ou 3	2Fr	1,15 ou 1,25	$Fp \leq 2Fr$ $Pe \leq Ma$
4ª	10,00	25,0	40,0	1	Fr	1,10	$Fp \leq Fr$ $Pe \leq Mi$
5ª	16,00	25,0	50,0	2	2Fr	1,15	$Fp \leq Fr$ $Pe \leq Ma$
6ª	10,00	15,0	30,0	1	Fr	1,10	$Fp \leq Fr$ $Pe \leq Mi$

## VI - COEFICIENTE DE TOPOGRAFIA – C<sub>top</sub>

A topografia do terreno, em elevação ou depressão, em aclave ou declive, poderá ser valorizante ou desvalorizante.

Como critério geral, as influências desta natureza poderão ser determinadas com base em análise estatística ou pela dedução ou acréscimo correspondente aos gastos necessários a se colocar o terreno em situação de máximo aproveitamento.

Para cálculos desta natureza, na impossibilidade de usar os critérios acima, podem ser usados os seguintes fatores corretivos genéricos aproximados:

Situação paradigma: terreno plano .....	1,00
Caído para os fundos até 5% .....	0,95
Caído para os fundos de 5% até 10% .....	0,90
Caído para os fundos de 10% até 20% .....	0,80
Caído para os fundos mais de 20% .....	0,70
Em aclave até 10% .....	0,95
Em aclave até 20% .....	0,90
Em aclave acima de 20% .....	0,85
Abaixo do nível da rua até 1,00m .....	1,00
Abaixo do nível da rua de 1,00 até 2,50m .....	0,90
Abaixo do nível da rua 2,50m até 4,00m .....	0,80
Acima do nível da rua até 2,00m .....	1,00
Acima do nível da rua de 2,00m até 4,00m .....	0,90

Os casos de valorização, sendo menos freqüentes, deverão ser melhor examinados e justificados.

## VII - COEFICIENTE DE PEDOLOGIA - C<sub>ped</sub>

A existência de água aflorante no solo, devida a nível elevado de lençol freático ou ações da natureza, tais como inundações periódicas, alagamentos, terrenos brejosos ou pantanosos rotineiramente pode ser considerada como desvalorizante, condição essa que deve ser verificada no mercado da vizinhança do elemento avaliando. Na impossibilidade de efetuar essa pesquisa, sugere-se a adoção dos seguintes fatores:

a) Situação paradigma: terreno seco .....	1,00
b) Terreno situado em região inundável, que impede ou dificulta o seu acesso mas não atinge o próprio terreno, situado em posição mais alta.....	0,90
c) Terreno situado em região inundável e que é atingido ou afetado periodicamente pela inundação.....	0,70
d) Terreno permanentemente alagado.....	0,60

Alternativamente, pode ser calculado o custo das intervenções necessárias para a solução do problema. Em áreas de grande porte, devem ser aplicados somente nas áreas diretamente afetadas. Nos lotes contíguos a córregos, além da consistência deve ser observada a restrição legal pertinente. Caso essa condição afete o uso da benfeitoria deve ser verificado o seu obsoleto. Nos casos de terrenos nus de grandes proporções deve ser observado, também, o previsto na legislação Federal, Estadual e/ou Municipal.

## VIII - COEFICIENTE DE SERVIÇOS PÚBLICOS - $C_{sp}$

Para corrigir discrepâncias existentes entre melhoramentos públicos disponíveis na testada de um dado de referência, que correspondem a um peso  $\Sigma f_r$ , em relação aos pesos atribuídos à situação paradigma ( $\Sigma f_p$ ), utiliza-se o modelo proposto pelo Eng. Ruy Canteiro, com os pesos constantes no quadro abaixo:

$$C_{sp} = (1 + \Sigma f_p) / (1 + \Sigma f_r)$$

Melhoramento	Peso ( $f_i$ )
Água	0,15
Esgoto	0,10
Luz Pública	0,05
Luz Domiciliar	0,15
Guias – Sarjetas	0,10
Pavimentação	0,30
Telefone	0,05

– Método de Chauvenet

A estimação do valor de mercado é feita, em geral, com base na média aritmética dos resultados homogeneizados. Como a média aritmética é um estimador bastante sensível à presença de dados discrepantes, faz-se necessário a análise individual dos dados que contribuem para a sua estimativa. No tratamento estatístico clássico, a NBR 14653-2 determina a utilização de processos estatísticos consagrados para a realização da análise e eliminação de dados discrepantes. Um dos critérios mais utilizados neste sentido é o do Chauvenet.

1) Cálculo da média aritmética dos resultados homogeneizados ( $\overline{PU}$ ) e do desvio padrão ( $S_{PU}$ ):

$$\overline{PU} = \sum_{K=1}^n \frac{PU_K}{n} \quad \text{e} \quad S_{PU} = \sqrt{\frac{\sum_{K=1}^n (PU_K - \overline{PU})^2}{n - 1}}$$

2) Cálculo do desvio absoluto (S) para cada elemento da amostra:

$$S = PU_K - \overline{PU}$$

3) Cálculo do  $d_{lim}$ , onde o valor de  $(d/s)_{crítico}$  encontra-se na tabela abaixo:

$$d_{\lim} = S_{PU} \left\{ \frac{d}{s} \right\}_{\text{crítico}}$$

n	(d/s) <sub>crítico</sub>	n	(d/s) <sub>crítico</sub>
5	1,65	20	2,24
6	1,73	22	2,28
7	1,80	24	2,31
8	1,86	26	2,35
9	1,92	30	2,39
10	1,96	40	2,50
12	2,03	50	2,58
14	2,00	100	2,80
16	2,06	200	3,02
18	2,20	500	3,29

4) Se  $S \leq d_{\lim}$  não há elementos discrepantes na amostra;

Se  $S > d_{\lim}$  elimina-se o elemento da amostra e volta novamente ao item 1.

– Método da dispersão

O método da dispersão segue os passos 1 e 2 do Método de Chauvenet, sendo para os passos 3 e 4, são calculados da seguinte forma:

3) Cálculo do desvio médio ( $\overline{S_{PU}}$ ):

$$\overline{S_{PU}} = \sum_{k=1}^n \frac{S_{PUk}}{n}$$

4) Se  $\overline{S_{PU}} > S$  não há elementos discrepantes na amostra;

Se  $\overline{S_{PU}} \leq S$  elimina-se o elemento da amostra e volta novamente ao item 1.

– Intervalo de confiança para a estimativa do valor

Nas avaliações estamos trabalhando com uma amostragem extraída da população, a média aritmética obtida refere-se à amostra e não à população, diante disto existe uma variação em torno do valor obtido o que nos leva a estabelecer um intervalo de confiança, cuja expressão matemática é a seguinte:

$$\mu = X_a \pm \text{erro de amostragem}$$

$\mu$  = é a média populacional



A norma chama este intervalo de “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, o engenheiro de avaliações deve justificar sua escolha.

A fórmula que expressa os extremos do intervalo de confiança, ou limites do campo de arbítrio, é a seguinte:

$$L_c = X_a \pm t_p \frac{S}{\sqrt{n-1}}$$

O índice  $t_p$  é extraído da tabela de valores percentis da distribuição de Student, partindo-se da confiança desejada e de graus de liberdade ( $n-1$ ). A NBR 14653-2 recomenda o intervalo de confiança de 80%, o que indica  $t_{0,90}$  na tabela, que uma vez indica 10% da parte indesejável de cada lado da curva.

Exemplo:

Suponhamos numa avaliação de terreno urbano, onde, após a homogeneização, tenham sido encontrados os seguintes valores/m<sup>2</sup> para os imóveis pesquisados:

- a) 32,00 R\$ / m<sup>2</sup>
- b) 38,00 R\$ / m<sup>2</sup>
- c) 42,00 R\$ / m<sup>2</sup>
- d) 44,00 R\$ / m<sup>2</sup>
- e) 45,00 R\$ / m<sup>2</sup>
- f) 48,00 R\$ / m<sup>2</sup>

Cálculo da média:

$$X_a = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n}$$

$$X_a = \frac{249}{6} = 41,50$$

Cálculo do desvio padrão:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X_a)^2}{n-1}}$$

$X_i$	$X_i - X_a$	$(X_i - X_a)^2$
32	-9,50	90,25
38	-3,50	12,25
42	-0,50	0,25
44	2,50	6,25
45	3,50	12,25
48	6,50	42,25
		Somatório = 163,50

$$S = \sqrt{\frac{163,50}{6-1}} = 5,72$$

Finalmente, calcula-se os intervalos:

Neste exemplo, com graus de liberdade  $n-1 = 5$  e o intervalo de confiança de 80%, o que indica  $t_{0,90}$ , buscamos na tabela o valor  $t_p = 1,48$ .

Limite superior:

$$L_s = 41,50 + 1,48 \frac{5,72}{\sqrt{5}} = 45,29$$

Limite inferior:

$$L_i = 41,50 - 1,48 \frac{5,72}{\sqrt{5}} = 37,71$$

– Grau de fundamentação e de precisão

O item 9 da NBR 14653-2 determina o grau de fundamentação do trabalho avaliatório, o enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação e o grau de precisão da estimativa do valor, para cada um dos métodos aplicados. Para o uso do tratamento por fatores (homogeneização por estatística descritiva), a norma determina o seguinte (item 9.2.3 e 9.2.4, além do anexo B):

No caso de informações insuficientes para a utilização dos métodos previstos nesta norma, o trabalho não deve ser classificado quanto à fundamentação e à precisão, e deve ser considerado parecer técnico.

### Graus de fundamentação com o uso do tratamento por fatores

Conforme a tabela 4.

**Tabela 4 — Graus de fundamentação no caso de utilização do tratamento por fatores**

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto aos fatores utilizados no tratamento	Adoção de situação paradigma
2	Coleta de dados de mercado	Características conferidas pelo autor do laudo	Características conferidas por profissional credenciado pelo autor do laudo	Podem ser utilizadas características fornecidas por terceiros
3	Quantidade mínima de dados de mercado efetivamente utilizados	12	6	3
4	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas, com foto	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados analisadas	Apresentação de informações relativas a todas as características dos dados correspondentes aos fatores utilizados
5	Extrapolação conforme B.5.2	Não admitida	Admitida para apenas uma variável	Admitida
6	Intervalo admissível de ajuste para cada fator e para o conjunto de fatores	0,90 a 1,10	0,80 a 1,20	0,50 a 1,50

NOTA Observar subseção 9.1.

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

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

- a) na tabela 4, identificam-se três campos (graus III, II e I) e seis itens;
- b) o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos; e do grau III, três pontos;
- c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à tabela 5.

**Tabela 5 — Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de tratamento por fatores**

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	15	9	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	Itens 3, 5 e 6, com os demais no mínimo no grau II	Item 3, 5 e 6 no mínimo no grau II	todos, no mínimo no grau I
NOTA Observar subseção 9.1.			

#### **Grau de precisão para o tratamento por fatores**

Conforme a tabela 6.

**Tabela 6 — Graus de precisão da estimativa de valor no caso de utilização de tratamento por fatores**

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	<30%	30%-50%	>50%
NOTA Observar subseção 9.1.			

#### **– Homogeneização por Estatística Inferencial**

A NBR 14653-2 determina que no tratamento dos dados pode-se utilizar tratamento científico através da inferência estatística como método estatístico para avaliação de imóveis.

O objetivo da inferência estatística é ajuizar sobre parâmetros populacionais a partir de dados fornecidos por amostras.

A utilização da inferência estatística é feita, segundo MOREIRA FILHO et al. (1993), a partir de um modelo matemático adequado, conhecido como modelo de regressão, que permite uma avaliação com grande isenção de subjetividade e que, submetido a diversos testes previstos em norma, transmite à avaliação a confiabilidade do rigor estatístico.

A análise de regressão consiste em estudar o comportamento de uma variável dependente ou explicada em relação a outras variáveis independentes ou explicativas que são responsáveis pela sua formação.

A variável dependente na avaliação de imóveis é o valor à vista do imóvel ofertado e as variáveis independentes, as características decorrentes de atributos físicos e geográficos relacionados ao imóvel, natureza da informação, aspectos qualitativos (padrão, idade aparente, etc.) e quantitativos (área, frente, etc.).

O valor de um imóvel é um vetor composto de um conjunto de variáveis influenciadoras sobre uma amostra representativa e aleatória. A utilização da regressão múltipla permite, após a escolha do melhor modelo de ajustamento, determinar os valores

que assumirão todos os imóveis da região em estudo, a partir das características mais influenciantes.

Quando o valor da variável dependente é calculado a partir de somente uma variável independente, tem-se uma regressão simples, quando for maior o número de variáveis independentes consideradas, utiliza-se uma regressão múltipla.

Na prática avaliatória, dificilmente realiza-se uma avaliação com utilização de regressões simples, pois diversas são as variáveis que exercem influência na formação do valor do imóvel.

#### – Regressão Linear Simples

Se os imóveis fossem simples, homogêneos, iguais, bastaria uma variável (localização, por exemplo) para medir as diferenças de preços. Neste caso, pode ser utilizada a regressão simples, e a análise assemelha-se ao ajuste da equação de uma reta ou de uma curva. Se existe uma relação entre duas variáveis X e Y, podemos indicar isto como  $Y = f(X)$ . O formato básico da equação a ser determinada é:

$$Y = a + bX$$

Onde Y é o valor do imóvel e X é a característica importante considerada. Este formato é chamado de "modelo linear". A regressão é sempre realizada com este formato. Se o relacionamento entre as variáveis Y e X não é linear, os erros cometidos podem ser grandes. Entretanto, se as variáveis Y e X receberem alguma transformação matemática, tal como raiz quadrada ou logaritmo, criam-se novas variáveis, e estas podem entrar no modelo linear com melhor ajustamento. Por exemplo, criando novas variáveis ( $X_a, Y_a$ ), relacionadas com as anteriores (X, Y) pelas seguintes relações:

$$Y_a = \ln(Y)$$

$$X_a = X^2$$

$$\text{E a equação (linear) torna-se: } Y_a = c + d X_a$$

Haverá uma equação destas para cada imóvel da amostra, o que pode ser representado incluindo-se os subscritos correspondentes (imóvel número 1,2,...,n):

$$Y_1 = a + bX_1 + e_1$$

$$Y_2 = a + bX_2 + e_2$$

...

$$Y_n = a + bX_n + e_n$$

Perceba que os parâmetros da equação (a,b) são invariáveis. O que varia a cada imóvel é o erro. Geometricamente, é como se cada imóvel fosse um ponto de um plano. Existe uma reta que "ajusta-se" melhor a estes pontos, mas que não passa exatamente pelos pontos. A diferença entre o valor real e o calculado pela equação é o erro:  $e_i = Y_i - a - bX_i$ .

Os parâmetros da regressão (os coeficientes a, b) podem ser calculados (ajustados) em planilhas eletrônicas convencionais, geralmente empregando o Método dos Mínimos Quadrados - MMQ.

#### – Regressão Linear Múltipla

Entretanto, diante das características especiais dos imóveis e do mercado onde são transacionados, geralmente existem diversas características de importância para a formação do valor imobiliário, ou seja, existem múltiplas variáveis a serem consideradas. Emprega-se o processo de regressão múltipla. O modelo linear torna-se:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + \dots + a_kX_k + e$$

Da mesma forma,  $Y$  é o valor do imóvel, a constante da equação é  $a_0$  e  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_k$ , são os coeficientes (pesos) correspondentes às variáveis  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$ . Considerando as equações individuais (uma para cada imóvel), a notação fica:

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_0 + a_1X_{11} + a_2X_{21} + a_3X_{31} + \dots + a_kX_{k1} + e_1 \\ Y_2 &= a_0 + a_1X_{12} + a_2X_{22} + a_3X_{32} + \dots + a_kX_{k2} + e_2 \\ &\dots \\ Y_n &= a_0 + a_1X_{1n} + a_2X_{2n} + a_3X_{3n} + \dots + a_kX_{kn} + e_n \end{aligned}$$

Neste caso, são  $k$  variáveis independentes e  $n$  elementos na amostra (imóveis). Em uma tabela ou planilha, podem ser entendidos como  $k$  colunas e  $n$  linhas (cada coluna contém um tipo de informação e cada linha contém todas as informações de um imóvel). Tal processo pode ser realizado, da mesma forma, em planilhas eletrônicas.

Na prática avaliatória, trabalha-se não com a população, mas com uma amostra de dados obtidos no mercado, a partir dos quais faz-se uma estimativa dos parâmetros da população.

$$Y_i = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n + e_i \quad (2.9)$$

Onde:

$Y_i$  – variável dependente ou explicada;

$X_n$  – variáveis independentes, explicativas ou co-variáveis;

$a$  - parâmetros estimado para o intercepto;

$b$  - parâmetros estimado para os coeficientes de regressão;

$e_i$  – erros total da regressão amostral em relação à verdadeira equação de regressão.

Muitas vezes a relação entre variáveis não é linear, assumindo formas diversas. Funções não lineares podem ser transformadas em funções lineares por anamorfose. Algumas funções não lineares mais utilizadas são a função exponencial, a função logarítmica, função inversa e a função potência.

### **Pressupostos básicos e outras condições da análise de regressão**

Quando um modelo de regressão é escolhido em uma pesquisa, deve-se verificar se ele é adequado para os propósitos a que se destina. Uma ou mais características do modelo podem não se ajustar aos dados da amostra. Então, é importante investigar a aptidão do modelo, antes de qualquer análise mais aprofundada dos resultados. O exame inicial é realizado quanto ao ajustamento do modelo, através dos testes de variância e de inferência estatística.

O modelo numérico gerado na análise não pode ser generalizado e aceito em qualquer situação. Para que possa ser empregado na estimação de valores, deve obedecer a algumas exigências. As condições que devem ser satisfeitas são chamadas de pressupostos, hipóteses ou condições básicas. São elas:

- 1) Relação linear entre a variável dependente e as independentes;
- 2) Não-aleatoriedade das variáveis independentes (são fixas; só a dependente é aleatória);
- 3) Normalidade dos resíduos;
- 4) Média zero dos resíduos;
- 5) Homocedasticidade dos resíduos (variância constante);
- 6) Independência serial dos resíduos (não existe autocorrelação dos erros);
- 7) Não existência de relação exata (colinearidade perfeita) entre quaisquer das variáveis independentes;

O modelo deve ainda atender ao seguintes requisitos, decorrentes dos pressupostos e da forma de cálculo dos coeficientes:

- 8) Não existem observações espúrias (outliers);

9) As variáveis importantes foram incluídas:

10) Número de observações maior que o número de coeficientes a ser estimado.

Estas condições devem ser garantidas para que tenha validade o modelo encontrado e a própria análise de regressão. Para qualquer processo de estimação empregado (Mínimos Quadrados, Máxima Verossimilhança), estas condições básicas devem ser respeitadas. São apresentados adiante os problemas que advêm da violação destas condições, testes para detecção destes problemas e soluções que podem ser empregadas para resolver ou amenizar o problema. Além disso, são usados testes para a verificação da validade ou não do modelo de regressão proposto e das variáveis que o compõe, individualmente.

### **Dica**

Todos os pressupostos devem ser atendidos. Entretanto, os testes estatísticos geralmente não indicam respostas do tipo "sim/não" (determinístico), mas do tipo "melhor/pior" (probabilístico), e a análise da gravidade da situação cabe ao avaliador.

Neste sentido, há prioridades na análise. A normalidade dos resíduos e a existência de outliers são razoavelmente fáceis de serem examinadas e estão ligadas a outros problemas. Devem ser testadas inicialmente. Surgindo problemas, o modelo deve ser descartado, sem que se perca tempo com os outros testes.

### **Intervalo de Confiança e Testes de Hipóteses**

A NBR 14653-2 determina para o valor da variável dependente um intervalo de confiança em torno do valor central da estimativa, fechado e máximo de 80%. Dentro deste intervalo deve ser definido o valor final.

Na equação de regressão impõe-se que o parâmetro  $b$  seja diferente de zero, devendo estar assegurado em testes específicos dentro dos limites de confiança estabelecidos em norma, considerado o grau de fundamentação desejado. No caso do parâmetro  $b = 0$ , significa que não há relacionamento entre a variável conhecida  $X$  sobre o valor de  $Y$ .

A verificação desta circunstância ( $b \neq 0$ ), é feita através do seguinte teste de hipótese:

$$H_0 : b = 0$$

$$H_1 : b \neq 0$$

Para que a hipótese  $H_1$  seja aceita, calcula-se os valores  $t$  para cada parâmetro  $b$  e compara-se com o valor da tabela de Student, com o nível de significância exigido e com  $n-k-1$  graus de liberdade ( $n$  é o número de dados da amostra e  $k$  o número de variáveis utilizadas na equação). Se o valor de  $|t_{\text{calc}}| > t_{\text{tab}}$ , rejeita-se a hipótese  $H_0 : b = 0$ , significando que a variável  $X$  é importante na formação do valor de  $Y$ .

A NBR 14653-2 determina o nível de significância  $\alpha$  (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal) em função do grau de fundamentação pretendido (Graus III, II e I) conforme tabela 1 do item 9.2.1.

### **Coeficiente de Correlação e de Determinação**

O grau de relação entre variáveis, que expressa como essas variáveis estão relacionadas entre si, é definido numericamente pelo coeficiente de correlação, grandeza representada pelo símbolo  $r$ , que varia entre os limites  $+1$  e  $-1$ . O coeficiente de correlação nulo  $r = 0$  indica que não há nenhum relacionamento entre variáveis, enquanto que o coeficiente de correlação igual a  $-1$  ou  $+1$  define um relacionamento perfeito entre elas.



A correlação positiva indica uma relação direta, ou seja, o acréscimo da variável independente vai produzir um aumento na variável dependente ou, ao contrário, a redução da variável x produz um menor valor da variável dependente y.

A correlação negativa indica relação indireta, ou seja, quando a variável x aumenta, a variável y diminui e, no caso contrário, quando x diminui o valor de y aumenta.

Os valores da tabela são indicativos do grau de relação entre as variáveis x e y.

VALOR DE R	Relação
0 (zero)	Nula
Maior que 0 até 0,30	Fraca
Maior que 0,30 até 0,60	Média
Maior que 0,60 até 0,90	Forte
Maior que 0,90 até 0,99	Fortíssima
1 (um)	Perfeita

O coeficiente de correlação representa a relação entre duas ou mais variáveis. Se existe relação direta, é positivo. Se a relação é inversa, é negativo. Existem várias fórmulas para cálculo do coeficiente de correlação. O modo mais simples de obtê-lo é pela raiz quadrada do coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

Na regressão múltipla, a medida relativa de adequação do ajuste é chamada de coeficiente de determinação múltipla e é designada pelo símbolo  $r^2$ . O coeficiente de determinação  $r^2$ , fornece uma medida de quanto as estimativas baseadas na reta de regressão ( $Y_{est}$ ) são melhores do que aquelas baseadas na média da amostra ( $Y_{med}$ ). Assim,  $r^2=0,75$  significa que 75% de variância é explicada pelo modelo. O coeficiente de determinação é um número no intervalo [0;1], calculado conforme a fórmula a seguir:

$$r^2 = \frac{\text{variação explicada}}{\text{variação total}} = \frac{\sum (Y_{est} - Y_{med})^2}{\sum (Y - Y_{med})^2}$$

O coeficiente de determinação varia de 0 a 1. Terá valor próximo de 1 quando a dispersão em torno da reta de regressão for pequena em relação à variação total dos valores de Y em torno da média, assim o valor de  $r^2$  indica qual a porcentagem da variação no valor de Y que está sendo explicado pela equação de regressão. Seu complemento ( $1 - r^2$ ) indica quantos por cento da variação de Y não é explicado pelas variáveis X, sendo atribuído a outras variáveis não incluídas na equação e a perturbações aleatórias.

Alguns autores recomendam o uso do coeficiente de determinação "ajustado" ( $r^2_{ajust}$ ), que leva em conta o número de variáveis explicatórias em relação ao número de observações. O propósito desta medida é facilitar a comparação de diversos modelos de regressão, quando há alteração no número de variáveis ou na quantidade de dados, de um modelo para outro. Tal coeficiente é determinado da seguinte forma:

$$r^2_{ajust} = 1 - \frac{n-1}{n-k-1} (-r)^2$$

Onde  $r^2_{ajust}$  é o coeficiente ajustado,  $r^2$  é o coeficiente de determinação normal, k é o número de regressores e n é o tamanho da amostra. O coeficiente de determinação é empregado como um indicador inicial da precisão das regressões, para a seleção dos modelos mais ajustados. A maioria dos softwares calcula os dois coeficientes. As análises do mercado imobiliário geralmente resultam em coeficientes de determinação entre 0,65 e 0,95.

A NBR 14653-2 no seu anexo normativo A.4 determina o seguinte com relação ao coeficiente de determinação::

#### “A.4 Poder de explicação

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

### **Análise da Variância**

A análise da variância é outra forma de testar a hipótese de não existência de regressão, verificando a significância do modelo a adotar.

A análise da variância, também chamada ANOVA, é feita da forma indicada na tabela abaixo, utilizando-se a distribuição de Snedecor. O valor observado ( $F_{obs}$ ) é comparado com o valor obtido da tabela dos pontos críticos da distribuição de Snedecor, tabelados por Fischer ( $F_{tab}$ ). Esta tabela apresenta valores de F para a significância estabelecida, em função do grau de liberdade do numerador e do denominador.

<i>Fonte de variação</i>	<i>Soma dos quadrados</i>	<i>Graus de liberdade</i>	<i>Variância</i>	<i>Função F de Snedecor</i>
Explicada	$\sum (Y_{est} - Y_{med})^2$	k	$\sum (Y_{est} - Y_{med})^2/k$	$F_{obs} = \frac{\sum (Y_{est} - Y_{med})^2/k}{\sum (Y - Y_{est})^2/n-k-1}$
Não explicada	$\sum (Y - Y_{est})^2$	n - k - 1	$\sum (Y - Y_{est})^2/n-k-1$	
Total	$\sum (Y - Y_{med})^2$	n - 1		

A hipótese a ser testada equivale a:

$$H_0 : b_1 = b_2 = \dots = b_k = 0$$

$H_1$  : pelo menos um  $b_j$  é diferente de zero ( $j = 1, \dots, k$ )

A hipótese nula neste caso, considera que nenhuma variável usada na construção do modelo é importante para explicar a variabilidade dos preços observados. A hipótese alternativa admite que pelo menos uma das variáveis escolhidas contribui de maneira significativa para a variação dos preços na amostra.

Se  $F_{obs} > F_{tab}$ , rejeita-se a hipótese  $H_0$  e aceita-se a hipótese alternativa, concluindo-se que existe regressão.

A NBR 14653-2 estabelece que a hipótese nula do modelo deve ser submetida ao teste F de Snedecor e rejeitada ao nível máximo de significância de 1% (item A.3).

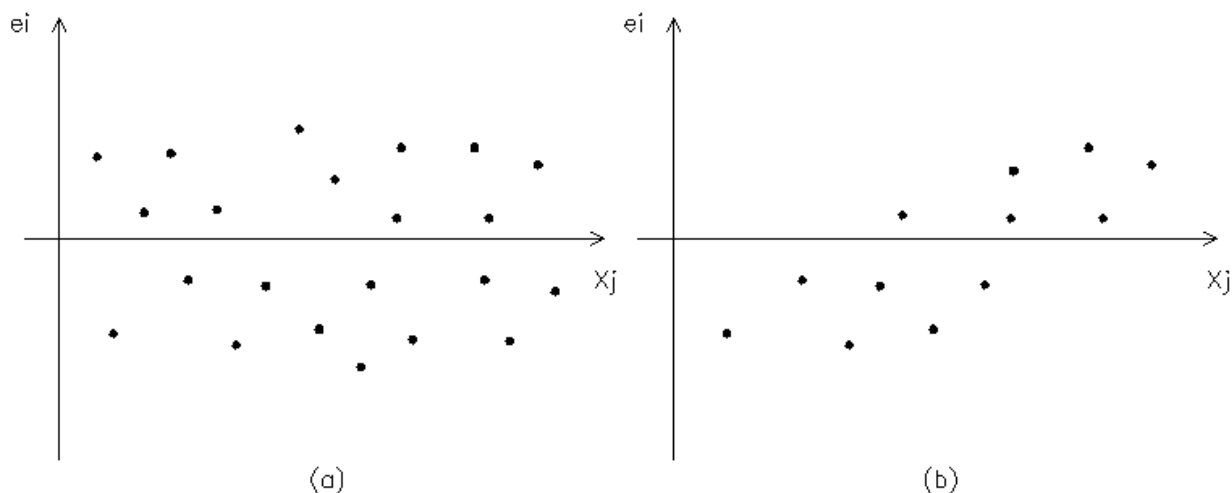
### **Colinearidade e Multicolinearidade (item A.2.2.5)**

O modelo deve apresentar inexistência de multicolinearidade. A multicolinearidade surge quando algumas ou todas as variáveis independentes de um modelo, estão de tal forma correlacionadas uma às outras, tornando-se difícil isolar suas influências separadamente, ou seja, a existência de relação exata entre variáveis independentes constitui a multicolinearidade.

A presença da multicolinearidade pode ser constatada, na matriz de correlações pela observação do coeficiente de correlação simples entre as variáveis independentes, consideradas duas a duas. A correlação exata raramente ocorre, mas correlações fortes (coeficiente r acima de 0.8) já são perigosas. A definição do limite aceitável é arbitrária, e pode-se adotar limites mais conservadores, como 0,5.

Uma outra forma de identificar a multicolinearidade é analisar os gráficos dos resíduos contra as variáveis independentes. Se a distribuição dos resíduos dá-se de

forma aleatória, como mostrado na figura (a), conclui-se pela inexistência de multicolinearidade. Resíduos que apresentam uma tendência definida, figura (b), são indicadores de que o modelo apresenta multicolinearidade.



### **Homocedasticidade (item A.2.2.3)**

Um modelo é homocedástico quando os seus erros não explicados (resíduos) possuem variância constante.

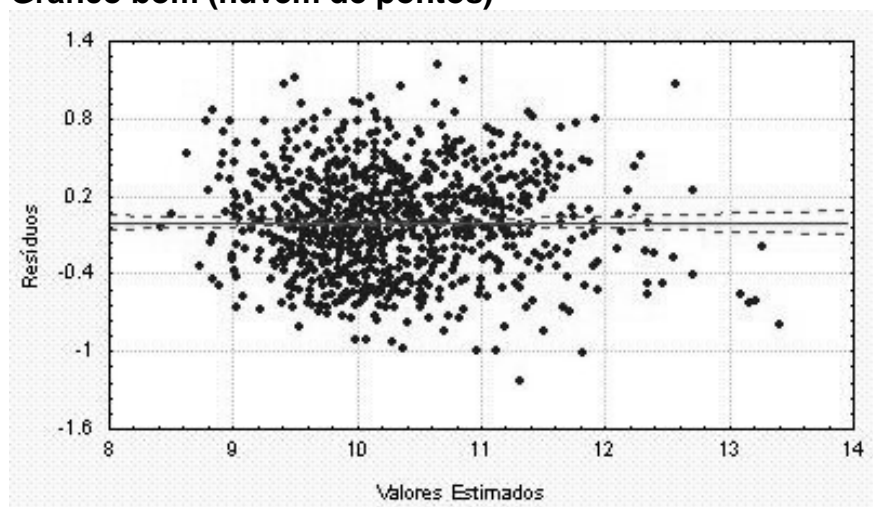
A verificação da homocedasticidade pode ser feita graficamente, plotando-se os resíduos *versus* os valores estimados pela reta de regressão. Se o gráfico apresentar os resíduos distribuídos aleatoriamente, indica que existe homocedasticidade, ou seja, os resíduos tem variância constante. Caso os resíduos apresentarem uma distribuição ordenada, marcando tendência definida, a variância não é constante, indicando existência de heterocedasticidade.

Havendo heterocedasticidade, podem ser tentadas transformações nas variáveis (geralmente logarítmicas) ou outras soluções mais complexas. O modelo deve ser modificado.

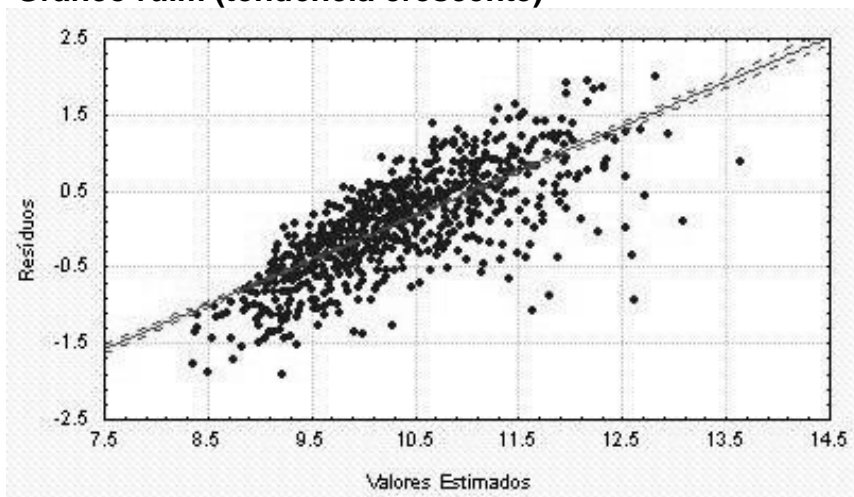
O modelo deve ser homocedástico.

A análise gráfica, como a demonstrada a seguir, é simples e poderosa.

### **Gráfico bom (nuvem de pontos)**



### Gráfico ruim (tendência crescente)



### Normalidade dos Resíduos (item A.2.2.2)

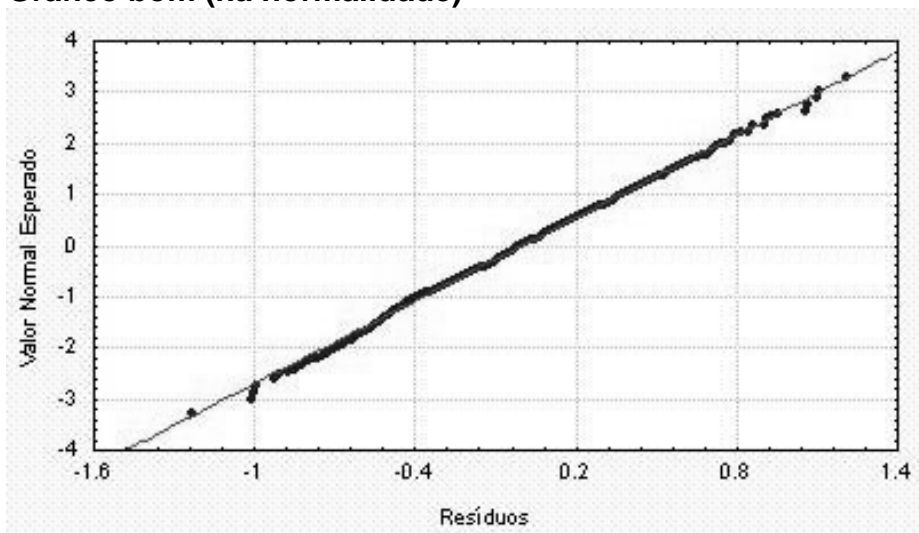
A normalidade dos resíduos pode ser verificada comparando-se as frequências acumuladas dos resíduos padronizados observados na amostra, com as porcentagens esperadas para uma distribuição normal.

Caso a distribuição de frequências dos resíduos normalizados seja semelhante aos valores notáveis apresentados na tabela, pode-se concluir pela normalidade dos resíduos.

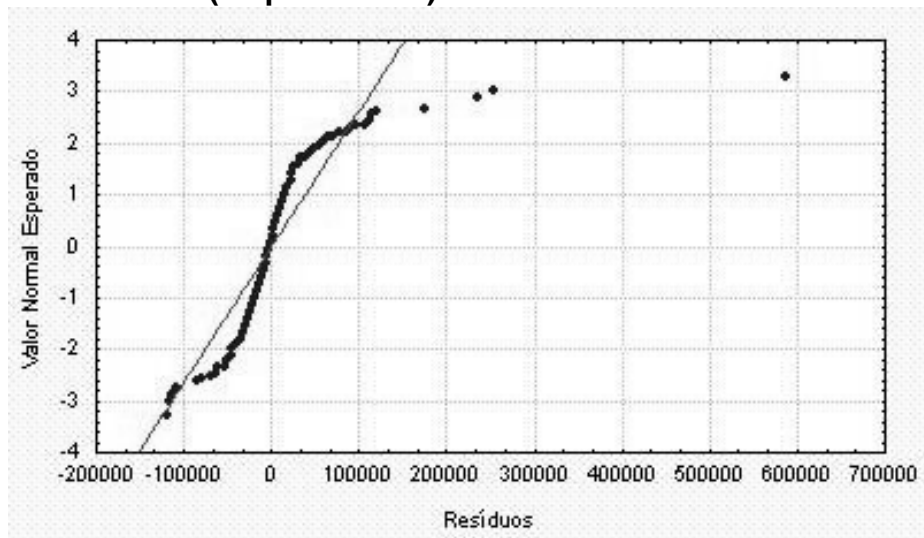
<i>Intervalo</i>	<i>Distribuição Normal (%)</i>
$-1 \leq \sigma \leq +1$	68%
$-1,64 \leq \sigma \leq +1,64$	90%
$-1,96 \leq \sigma \leq +1,96$	95%

O teste mais simples e rápido é o teste gráfico, comparando a frequência acumulada dos resíduos padronizados ( $e_i/s$ , onde  $s$  é o desvio-padrão dos resíduos) com a curva Normal. O aspecto do gráfico varia de acordo com o software estatístico, mas sempre existe uma linha-base, representando a curva Normal, e os resíduos acumulados do modelo ajustado devem aproximar-se desta linha. Fugas significativas são indicadoras de não-normalidade dos resíduos, e o modelo deve ser descartado, buscando-se outra configuração para a equação.

### Gráfico bom (há normalidade)



### Gráfico ruim (há problemas)



### Autocorrelação (item A.2.2.4)

O fenômeno da autocorrelação está ligado à correlação existente entre os resíduos, ou seja, o resíduo de uma observação não deve estar correlacionado com o resíduo de outra observação.

A existência de autocorrelação entre os resíduos é verificada através do teste de Durbin-Watson, também conhecida como razão de Von Neumann:

$$DW = \sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2 / \sum_{i=1}^n e_i^2$$

Onde: DW – razão de Von Neumann;

$e_i$  – i-ésimo desvio da regressão ajustada para y;

$e_{i-1}$  - resíduo imediatamente anterior

Após o cálculo do valor DW, ele é comparado com valores  $d_L$  e  $d_U$  extraídos da tabela de pontos críticos da estatística de Durbin-Watson, determinada em função do número de variáveis independentes k, do número de observações que compõem a amostra n, e do nível de significância desejado.

A hipótese a ser testada é:

$H_0$  :  $r = 0$  (não há autocorrelação)

$H_1$  :  $r \neq 0$  (há autocorrelação)

Para proceder o teste, calcula-se a estatística DW e depois compara-se com os pontos críticos  $DL$  e  $DU$ , tabelados por Durbin-Watson. As conclusões do teste são mostradas na tabela.

Se	Então
$DU < DW < 4 - DU$	Não há auto-correlação
$DW < DL$	Auto-correlação positiva
$DW > 4 - DL$	Auto-correlação negativa
$DL < DW < DU$ ou $4 - DU < DW < 4 - DL$	Teste é inconclusivo

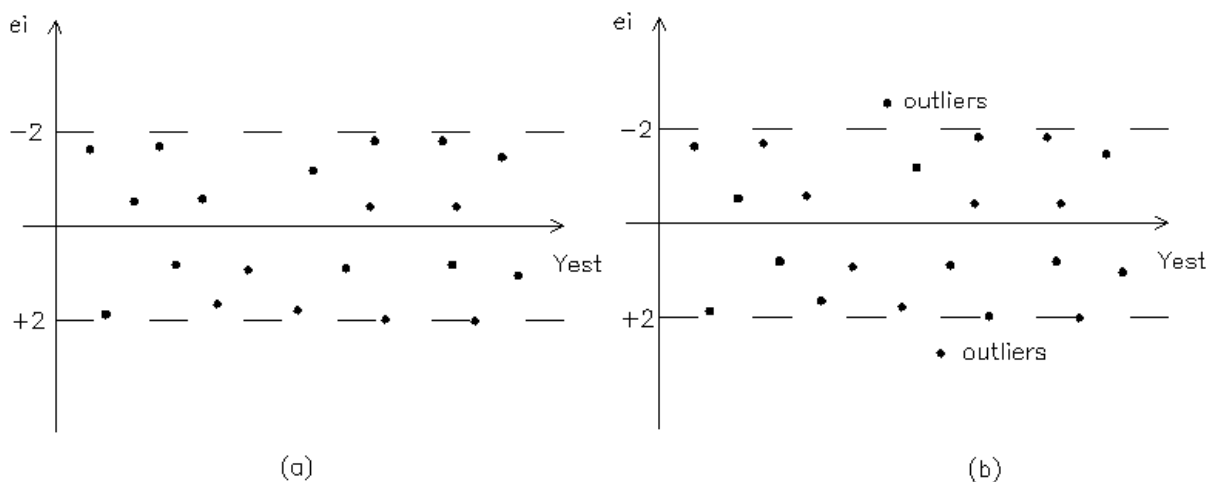
As amostras de mercado imobiliário colhidas num mesmo período constituem observações seccionais, nas quais a presença de autocorrelação é pouco provável. Já em estudos do comportamento do mercado imobiliário em determinada região ao longo do tempo, com amostras colhidas periodicamente, pode haver autocorrelação.

### Outliers (item A.2.2.6)



Os outliers são observações que contêm um grande resíduo em relação aos demais que constituem a amostra. Podem ser interpretados como indicações de falhas na coleta da amostra ou pela consideração de algum elemento destoante dos demais. Na maioria dos casos, deve-se retirar os dados, porém deve-se fazer uma análise criteriosa da influência que irá causar no modelo.

A verificação de existência ou não de outliers é feita plotando-se os resíduos padronizados ( $e_i$ ) contra os valores ajustados correspondentes ( $Y_{est}$ ). Considera-se elementos suspeitos de serem outliers, os pontos que apresentarem resíduo padronizado superior a 2 (dois) em módulo.



Se forem encontrados outliers, não se recomenda a exclusão automática, mesmo que a amostra seja grande. O primeiro passo é verificar se existem erros de leitura, digitação ou cálculo, ocorridos na transcrição para o computador. Em seguida, deve-se confirmar os dados na fonte da informação (construtora, imobiliária, vendedor).

É possível que esteja faltando alguma variável na análise, que pudesse explicar as diferenças encontradas. Por exemplo, a existência de vista panorâmica em apenas um ou dois imóveis, imóveis novos misturados com usados ou de padrão construtivo muito superior. Mesmo se há consideração de variáveis para todas as características importantes, pode ser que a forma de medição não seja correta, ou que a relação não seja linear.

Por fim, deve ser feita a análise da adequação dos elementos suspeitos ao conjunto da amostra e de sua semelhança com o avaliando. Se os outliers são muito distintos do avaliando (tamanho, idade, localização, tipo) então devem ser removidos. Contudo, se os outliers são mais parecidos com o avaliando do que o restante da amostra, a coleta de dados foi mal conduzida, e deve-se voltar ao mercado para a busca de um conjunto de dados melhor.

#### – Grau de fundamentação e de precisão

A especificação de uma avaliação está relacionada tanto com o empenho do engenheiro de avaliações, como com o mercado e as informações que possam ser dele extraídas. O estabelecimento inicial pelo contratante do grau de fundamentação desejado tem por objetivo a determinação do empenho no trabalho avaliatório, mas não representa garantia de alcance de graus elevados de fundamentação.

Quanto ao grau de precisão, este depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada e, por isso, não é passível de fixação a priori.

No caso de informações insuficientes para a utilização dos métodos previstos na Norma, o trabalho não deve ser classificado quanto à fundamentação e à precisão, e deve ser considerado parecer técnico.



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

Os itens 9.2.1 e 9.2.2 determinam:

### **Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear**

Conforme a tabela 1.

**Tabela 1 — Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear**

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Coleta de dados de mercado	Características conferidas pelo autor do laudo	Características conferidas por Profissional credenciado pelo autor do laudo	Podem ser utilizadas características fornecidas por terceiros
3	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
4	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
5	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 10% 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 10% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, simultaneamente
6	Nível de significância $\alpha$ (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%
NOTA Observar subseção 9.1.				

Para atingir o grau III, são obrigatórias:

- a) apresentação do laudo na modalidade completa;
- b) discussão do modelo, verificadas a coerência da variação das variáveis em relação ao mercado, bem como suas elasticidades no ponto de estimação.

A utilização de códigos alocados no modelo de regressão implica a obtenção, no máximo, de grau II de fundamentação.

A utilização de tratamento prévio por fatores de homogeneização, para a transformação de variáveis em modelos de regressão, implica a obtenção, no máximo, de grau II de fundamentação.

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

- a) na tabela 1, identificam-se três campos (graus III, II e I) e sete itens;
- b) o atendimento a cada exigência do grau I terá um ponto; do grau II, dois pontos; e do grau III, três pontos;
- c) o enquadramento global do laudo deve considerar a soma de pontos obtidos para o conjunto de itens, atendendo à tabela 2.

**Tabela 2 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear**

Graus	III	II	I
Pontos mínimos	18	11	7
Itens obrigatórios no grau correspondente	Itens 3, 5, 6 e 7, com os demais no mínimo no grau II	Item 3, 5, 6 e 7 no mínimo no grau II	Todos, no mínimo no grau I
NOTA Observar subseção 9.1.			

9.2.2 Graus de precisão no caso de utilização de modelos de regressão linear  
Conforme a tabela 3.

**Tabela 3 — 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 do valor central da estimativa	< 30%	30%-50%	> 50%
NOTA Observar subseção 9.1.			

9.2.2.1 A utilização de códigos alocados no modelo de regressão implica a obtenção, no máximo, de grau II de precisão.

## 5. MÉTODO INVOLUTIVO

### Conceituação

É aquele baseado em modelo de viabilidade técnico-econômica para estimação do valor do terreno, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, mediante hipotético empreendimento imobiliário compatível com as características do imóvel e com as condições do mercado.

A avaliação de uma gleba ou de um terreno pode ser realizada em função do seu aproveitamento potencial. O método do máximo aproveitamento eficiente busca identificar os melhores usos, em qualidade e quantidade. Todos os tipos de utilizações possíveis devem ser investigados.

O avaliador realiza um anteprojeto do loteamento ou da construção, levando em conta as utilizações permitidas pelos planos diretores e os usos tradicionais e a demanda recente na região. Neste momento é importante a assessoria de um profissional que projete habitualmente. Definida a utilização, a análise segue com a execução de orçamentos (mais ou menos detalhados, conforme o caso), pesquisa de dados de mercado para os bens que devem ser produzidos (lotes ou unidades construídas), verificação da viabilidade e dos frutos e despesas esperadas (aluguéis, lucros na venda, taxas, custos de publicidade e corretagem, etc).

### 5.2 – Utilização do método

Este método é utilizado nos casos em que não há dados de transações de imóveis semelhantes.

Se o imóvel em avaliação é um terreno urbano, realiza-se um estudo para sua edificação, considerando as despesas necessárias para produzir o melhor tipo de empreendimento, incluindo todos os custos e o lucro do promotor. O valor do terreno é a diferença entre o preço de mercado das unidades construídas (avaliado pela comparação com imóveis semelhantes) e este total de despesas.

Sendo uma gleba urbana, geralmente se verifica a alternativa de loteamento. Os preços dos terrenos na região são determinados por comparação de dados de mercado. Deve ser preparado um projeto de loteamento, obtendo-se o número de lotes, no tamanho padrão adotado na região, e verificando-se as despesas a serem realizadas. O valor da gleba é a diferença entre o montante das vendas destes lotes e o custo para obtê-los.

## 6. MÉTODO EVOLUTIVO

### Princípio

Em áreas densamente urbanizadas, o valor de um terreno pode ser obtido pela diferença entre o valor do conjunto [terreno+benfeitoria], obtido do mercado, e o valor apenas da benfeitoria, obtido pelo método da quantificação de custo.

Quando for necessário avaliar um terreno situado em área extremamente urbanizada e não há informações suficientes de vendas de terrenos livres, mas existem vendas de terrenos com construções, este método é útil.

O valor do terreno é obtido a partir do valor total do imóvel, subtraindo-se deste os valores das construções existentes, que podem ter seus valores determinados por outros métodos, como o método da quantificação de custo. Também é empregado se a finalidade é a apuração do valor das construções, em si, feita então pela subtração do valor do terreno do valor total do imóvel, nos mesmos moldes.

## Desenvolvimento

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:

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

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.

Admita-se que se deseja construir uma casa para vender, onde o custo com o terreno foi de R\$ 10.000,00 e da construção foi de R\$ 30.000,00, resultando num custo total de R\$ 40.000,00. Se o valor de mercado da casa for de R\$ 50.000,00, verifica-se que este valor está acrescido de uma taxa de 25% em relação ao custo de reedição do imóvel, ou seja, equivalente a um índice de 1,25. Este índice é denominado fator de comercialização. Observa-se que este fator pode ser maior ou menor que a unidade.

Assim sabendo-se o valor total do imóvel e o custo da benfeitoria, para se obter o valor da parcela terreno teria que se extrair do valor total o fator de comercialização para depois se fazer a subtração.

A aplicação do método evolutivo exige que:

- a) o valor do terreno seja determinado pelo método comparativo de dados de mercado ou, na impossibilidade deste, pelo método involutivo;
- b) as benfeitorias sejam apropriadas pelo método comparativo direto de custo ou pelo método da quantificação de custo;
- c) o fator de comercialização seja levado em conta, admitindo-se que pode ser maior ou menor do que a unidade, em função da conjuntura do mercado na época da avaliação.

## 7. MÉTODO DA CAPITALIZAÇÃO DA RENDA

### Conceituação

O método da renda avalia o valor do imóvel ou de suas partes constitutivas com base na capitalização presente da sua renda líquida, real ou prevista. Os aspectos fundamentais do método são a determinação do período de capitalização e a taxa de desconto a ser utilizada, que devem ser expressamente justificadas.

Alguns bens como um poço de petróleo, uma jazida mineral, etc., não se encontram a venda no mercado, nem tampouco podem ser reproduzidos, mas possuem um potencial de geração de renda. Neste caso, podem existir pessoas dispostas a pagar determinado montante pelo bem, para ter direito sobre os possíveis rendimentos a curto, médio ou longo prazo, dependendo do tipo de empreendimento. Este valor seria obtido pelo método da renda.

Este método baseia-se na hipótese de que - em um mundo capitalista - o imóvel é valorizado pela renda que pode proporcionar a seu proprietário. Um imóvel de maior valor de mercado deverá gerar maiores aluguéis, desta forma, o montante de renda que o imóvel pode gerar durante sua vida útil é entendido como uma evidência de seu valor.

Naturalmente, o proprietário aceitará uma razoável taxa de desconto para receber antecipadamente esta renda, ou seja, é a relação entre uma receita fracionada ao longo de décadas (aluguel líquido a ser recebido por toda a vida útil restante) e uma receita

atual (venda no mercado). Em teoria é fácil. A questão mais difícil na aplicação deste método é a taxa de desconto para a antecipação de receitas. Uma pequena variação nominal implica em grandes variações no resultado, por causa da quantidade de parcelas. A renda de um imóvel é o aluguel ou a receita que pode gerar. No caso de depósitos, hotéis, hospitais, estradas (pedágios) e outros, trata-se da quantia média arrecadada nos últimos períodos de uso (12/24 meses, por exemplo).

## 7.2 – Utilização do método

O objetivo do método da capitalização da renda é obter valores quando não há transações ou quando os imóveis são muito singulares (singulares todos são, mas quando se usa este método geralmente as diferenças são muito acentuadas), como ocorre geralmente com depósitos, hotéis, lojas, hospitais e outros imóveis. Aplica-se também a imóveis comuns, mas momentaneamente sem transações, tais como apartamentos e residências.

Assim de maneira geral todo bem que pode gerar rendas pode ser avaliado pelo método da capitalização da renda – imóveis, máquinas e equipamentos, culturas, shopping, hotéis, etc., porém sempre que existirem dados de mercado suficientes para a utilização do método comparativo ele deve ser o escolhido para a avaliação.

Exemplo:

a) Nível Expedito: o aluguel de um imóvel residencial ou comercial comum, em condições normais de mercado, varia entre 0,8% e 1,2% do valor de mercado para venda. Esta regra não é sempre válida, e os valores podem ser alterados por conta de variações nas ofertas e demandas por um tipo especial de imóvel ou em dada localização. Para avaliações no nível expedito, aceita-se tomar o aluguel como sendo 1% do valor de mercado (0.5% é a taxa de juros da poupança).

Então, se um apartamento tem aluguel de mercado em R\$ 600,00, seu valor de venda será de R\$ 60.000,00.

b) Nível Normal: havendo informações sobre a renda que o imóvel propicia, o valor de venda é obtido através de fórmulas da matemática financeira, tal como (Moreira, 1994):

$$P = A [ (1+i)^n - 1 ] / [ i*(1+i)^n ]$$

Onde P é o valor de venda, A é o aluguel, i é a taxa de desconto e n é o número de períodos (meses) considerado. Assim, se o aluguel de um apartamento com 20 anos (vida útil econômica de 100 anos) é de R\$ 600,00 adotando-se a taxa de desconto de 0.8%, seu valor de venda será:

$$P = 600 [ (1+0,008)^{960} - 1 ] / [ 0,008*(1+0,008)^{960} ] = 600 (2098,47 / 16,79) = 74.990,00$$

Mas, se a taxa de desconto for 1% a.m.:

$$P = 600 [ (1+0,01)^{960} - 1 ] / [ 0,01*(1+0,01)^{960} ] = 600 (14076,28 / 140,77) = 59.996,93$$

## 8. MÉTODOS PARA IDENTIFICAR O CUSTO DE UM BEM

### – MÉTODO COMPARATIVO DIRETO DO CUSTO

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

### – MÉTODO DA QUANTIFICAÇÃO DO CUSTO

Este método baseia-se na hipótese de que um comprador, bem informado, não pagará por um imóvel mais do que o custo para construir outro igual. Nestas condições, o valor das benfeitorias (construções) pode ser avaliado através de um orçamento, ou seja, através do custo para reproduzir o imóvel. O valor do terreno é obtido através de outro método. Deve ser considerada a depreciação física e funcional do imóvel. A vantagem comparativa do imóvel já pronto em relação àquele em projeto é considerada pelo "Terceiro Componente" ou "Vantagem da Coisa Feita" e pelo "Fundo de Comércio".

Este método é utilizado nos casos em que não há dados de transações de imóveis semelhantes. É empregado normalmente para residências, prédios comerciais, hospitais e hotéis. Eventualmente, pode ser usado para avaliar bens públicos, como estradas, pontes, viadutos e praças. Também pode ser empregado para avaliar parcelas de imóveis, como em casos de divisão apenas das benfeitorias ou de construções inacabadas, em separações de casais ou de sociedades comerciais.

#### Avaliação de benfeitorias

A avaliação de benfeitorias é um trabalho que exige do técnico conhecimento de construção civil e de estilos arquitetônicos.

Pelo estilo arquitetônico e pelo estado da obra o avaliador estimar a idade da edificação e sua vida provável, elementos importantes para se fixar a depreciação a atribuir à edificação avalianda.

O método do custo de reprodução é aquele onde o valor das benfeitorias resulta de orçamento detalhado da construção a ser avaliada. Baseia-se em projetos detalhados e especificações e nos preços correntes de material e mão-de-obra especializada.

A grande vantagem do orçamento é a de levar em conta as particularidades da benfeitoria em avaliação aplicando-se principalmente a construções de características próprias: escolas, hospitais, igrejas, etc.

O orçamento pode ser paramétrico ou detalhado, conforme o nível de rigor da avaliação. As características da construção devem ser cuidadosamente verificadas em uma vistoria ao imóvel. Não se dispondo do projeto, as dimensões devem ser tomadas nesta ocasião. A regra principal é de que não está se orçando um imóvel "igual", mas um que é "em tudo semelhante", adaptado às condições atuais do mercado, levando em conta as depreciações sofridas.

#### - Cálculo da área equivalente de construção

A área equivalente de construção deve ser calculada de acordo com a seguinte fórmula, em consonância com o previsto na NBR 12721 (Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – procedimento) para os casos de prédios em condomínio:

$$S = A_p + \sum_i^n (A_{qi} \times P_i)$$

Onde:

S é a área equivalente de construção;

A<sub>p</sub> é a área construída padrão;

A<sub>qi</sub> é a área construída de padrão diferente;

P<sub>i</sub> é o percentual correspondente à razão entre o custo estimado da área de padrão diferente e a área padrão, de acordo com os limites estabelecidos na ABNT NBR 12721.

#### - Estimação do custo de construção

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



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

Onde:

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

CUB é o custo unitário básico;

OE é o orçamento de elevadores (0,10 de CUB);

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

OF<sub>e</sub> é o orçamento de fundações especiais;

OF<sub>d</sub> é o orçamento de fundações diretas (3% de CUB);

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

A é a taxa de administração da obra (0,08 a 0,12 de CUB);

F é o percentual relativo aos custos financeiros durante o período da construção (0,10 a 0,20 de CUB);

L é o percentual correspondente ao lucro ou remuneração da construtora (0,15 de CUB).

#### Exemplo:

Avaliar residência unifamiliar térrea, padrão normal (CUB = R\$ 750,00), com 120,00 m<sup>2</sup> de área construída, já sendo esta área, a área equivalente segundo a NBR 12.721. Não haverá custos de elevadores, custos de fundações de R\$ 5.400,00, instalações especiais de R\$ 7.000,00. Prazo da obra de 6 meses, com juros de 18 % ao ano.

Resposta:

$$F = 6 \times 18/12 = 9\% = 0,09$$

$$OF_d = 0,03 \times R\$ 750,00 \times 120 = R\$ 22,50 / m^2 \times 120,00 m^2 = R\$ 2.700,00$$

$$A = 0,12$$

$$L = 0,15$$

Portanto:

$$C = \left[ 750,00 + \frac{0 + 7000,00 + (5400,00 - 2700,00)}{120,00} \right] (1 + 0,12)(1 + 0,09)(1 + 0,15)$$

$$C = 1166,42 \text{ R\$ / m}^2$$

#### Depreciação

Entende-se por depreciação a perda de aptidão de uma benfeitoria para atender ao fim a que se destinada. As causas que provocam esta perda podem ser, principalmente, de ordem física ou funcional.

A depreciação física ocorre em função de causas intrínsecas ao imóvel como a idade e o desgaste físico sofrido ao longo de sua existência. Esse desgaste pode ser resultado do uso constante durante anos, provocando velhice material.

A depreciação de ordem funcional é a diminuição de capacidade da estrutura de cumprir a função para a qual foi destinada de acordo com os padrões correntes. A depreciação funcional está ligada às transformações do mercado imobiliário. Como as preferências do mercado alteram-se, ao longo do tempo, um imóvel pode ficar obsoleto (tal como um apartamento sem vaga de garagem) e este fator precisa ser considerado.



Os materiais empregados originalmente devem ser substituídos pelos correspondentes atuais, de acordo com o padrão da construção. Por exemplo, uma residência construída no início do século provavelmente possuirá azulejos portugueses, raríssimos hoje, mas comuns, na época. Neste caso, considera-se o preço atual para azulejos comuns.

Em virtude das causas que interferem na depreciação funcional serem de natureza subjetiva, difícil se torna encontrar um modelo matemático para quantificá-la. Assim apresentam-se alguns métodos técnicos para o cálculo da depreciação, levando-se em conta apenas, os aspectos físicos.

#### – Método da linha reta

Neste método, a depreciação é função da idade do bem com variação uniforme ao longo da vida útil. Seu cálculo, no caso de imóveis, é dado pela fórmula:

$$\text{RETA: } V_a = V_n - V_d \cdot (I/U)$$

Onde:  $V_a$  é o valor atual,  $V_n$  é o valor de novo (orçado),  $V_d$  é o valor depreciável (geralmente 80%),  $I$  é a idade do imóvel (real ou aparente) e  $U$  é a vida útil.

Dizer que a parcela depreciável é de 80% significa dizer que o imóvel terá um valor mínimo, ao final de sua vida útil, correspondente ao valor de demolição. Nem sempre isto é válido, e ocorrem casos de ter-se que pagar pela demolição e então este valor seria negativo.

#### Exemplo:

O valor de um pavilhão de 300m<sup>2</sup>, com 10 anos, utilizado como depósito, construído com estrutura de concreto moldado no local, cobertura de fibrocimento e fechamento de alvenaria pode ser obtido por orçamento paramétrico, acrescentando-se os outros elementos. O custo de construção pode ser estimado em aproximadamente 0,5 CUB. Para o cálculo da depreciação, considera-se que a parcela depreciável é de 90% do imóvel e que sua vida útil é de 75 anos. Não há fundo de comércio, no caso.

Custo de construção:  $300 \times 0,5 \text{ CUB} = 150 \text{ CUB}$

Depreciação (pela Reta):  $150 \times 0,90 \times (10/75) = 18 \text{ CUB}$

Terreno (obtido por outro método): 40 CUB

Vantagem da coisa feita (VCF) (20%):  $0,20 \times 150 \text{ CUB} = 30 \text{ CUB}$

Valor do imóvel =  $150 - 18 + 40 + 30 = 202 \text{ CUB}$

Assim, o valor do imóvel seria de 202 CUB, então multiplicando-se pelo valor do CUB teremos o valor do imóvel avaliado.

#### – Método de Ross-Heidecke

Ross desenvolveu um método combinando os métodos da linha reta e da parábola de Kuentzle, que dependem exclusivamente da idade do bem, enquanto Heidecke desenvolveu um critério simples para o cálculo da depreciação acumulada a ser aplicada ao custo de reposição como nova. Com isso surgiu o Método combinado Ross-Heidecke para o cálculo da depreciação através de um fator  $k$ , tirado de uma tabela de dupla entrada. Na primeira coluna, temos a idade em percentual da vida útil provável e na primeira linha, o estado de conservação do imóvel segundo a tabela abaixo.

**Tabela de Roos-Heidecke**  
**Depreciação Física – Fator “k”**

Idade em % de vida	Estado de conservação							
	a	b	c	d	e	f	g	h
2	1,02	1,05	3,51	9,03	18,9	33,9	53,1	75,4
4	2,08	2,11	4,55	10,0	19,8	34,6	53,6	75,7
6	3,18	3,21	5,62	11,0	20,7	35,3	54,1	76,0
8	4,32	4,35	6,73	12,1	21,6	36,9	54,6	76,3
10	5,50	5,53	7,88	13,7	22,6	36,9	55,2	76,6
12	6,72	6,75	9,07	14,3	23,6	37,7	55,8	76,9
14	7,98	8,01	10,3	15,4	24,6	38,5	56,4	77,2
16	9,28	9,31	11,6	16,6	25,7	39,4	57,0	77,5
18	10,6	10,6	12,9	17,8	26,8	40,3	57,6	77,8
20	12,0	12,0	14,2	19,1	27,9	42,2	58,3	78,2
22	13,4	13,4	15,6	20,4	29,1	42,2	59,0	78,5
24	14,9	14,9	17,0	21,8	30,3	43,1	59,6	78,9
26	16,4	16,4	18,5	23,1	31,5	44,1	60,4	79,3
28	17,9	17,9	20,0	24,6	32,8	45,2	61,1	79,6
30	19,5	19,5	21,5	26,0	34,1	46,2	61,8	80,0
32	21,1	21,1	23,1	27,5	35,4	47,3	62,6	80,4
34	22,8	22,8	24,7	29,0	36,8	48,4	63,4	80,8
36	24,5	24,5	26,4	30,5	38,1	49,5	64,2	81,3
38	26,2	26,2	28,1	32,2	39,6	50,7	65,0	81,7
40	28,8	28,8	29,9	33,8	41,0	51,9	65,9	82,1
42	29,9	29,9	31,6	35,5	42,5	53,1	66,7	82,6
44	31,7	31,7	33,4	37,2	44,0	54,4	67,6	83,1
46	33,6	33,6	35,2	38,9	45,6	55,6	68,5	83,6
48	35,5	35,5	37,1	40,7	47,2	56,9	69,4	84,0
50	37,5	37,5	39,1	42,6	48,8	58,2	70,4	84,5
52	39,5	39,5	41,9	44,0	50,5	59,6	71,3	85,0
54	41,6	41,6	43,0	46,3	52,1	61,0	72,3	85,5
56	43,7	43,7	45,1	48,2	53,9	62,4	73,3	86,0
58	45,8	45,8	47,2	50,2	55,6	63,8	74,3	86,0
60	48,8	48,8	49,3	52,2	57,4	65,3	75,3	87,1
62	50,2	50,2	51,5	54,2	59,2	66,7	75,4	87,7
64	52,5	52,5	53,7	56,3	61,1	68,2	77,5	88,2
66	54,8	54,8	55,9	58,4	69,0	69,8	78,6	88,8
68	57,1	57,1	58,2	60,6	64,9	71,4	79,7	89,4
70	59,5	59,5	60,5	62,8	66,8	72,9	80,8	90,9
72	62,2	61,9	62,9	65,0	68,8	74,6	81,9	90,6
74	64,4	64,4	65,3	67,3	70,8	76,2	83,1	91,2
76	66,9	66,9	67,7	69,6	72,8	77,9	84,3	91,8
78	69,4	69,4	72,2	71,9	74,9	89,6	85,5	92,4
80	72,0	72,0	72,7	74,3	77,1	81,3	86,7	93,1
82	74,6	74,6	75,2	76,7	79,2	83,0	88,0	93,7
84	77,3	77,3	77,8	79,1	81,4	84,8	89,2	94,4
86	80,0	80,0	80,5	81,6	83,6	86,3	90,5	95,0
88	82,7	82,7	85,2	84,1	85,8	88,5	91,8	95,7
90	85,5	85,5	85,9	86,7	88,1	90,3	93,1	96,4
92	88,3	88,3	88,6	89,3	90,4	92,2	94,5	97,1
94	91,2	91,2	91,4	91,9	92,8	94,1	95,8	97,6
96	94,0	94,0	94,1	94,3	94,6	95,0	96,0	98,0
98	97,0	97,0	97,1	97,3	97,6	98,0	98,0	99,8
100	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

a) novo

b) entre novo e regular

c) regular

d) entre regular e reparos simples

e) reparos simples

f) entre reparos simples e importantes

g) reparos importantes

h) entre reparos importantes e s/ valor

Exemplo: Sabendo-se que o custo de uma benfeitoria nova é de R\$ 100.000,00, calcular o valor da depreciação sofrida, pelo método de Ross-Heidecke, considerando:

- idade aparente: 20 anos
- vida útil estimada: 40 anos
- condições físicas: reparos simples
- valor residual de 20% do valor novo

Solução:

$$V_n = R\$100.000,00$$

$$V_d = 0,80 \times V_n = 80.000,00$$

$$I = 20 \text{ anos}$$

$$U = 40 \text{ anos}$$

$$\text{Estado de conservação} = e$$

$$D = ?$$

$$\text{Idade em \% da vida} = I/U = 20/40 = 0,50 \text{ ou seja } 50\%$$

Entrando na tabela com percentual de 50% e estado de conservação = e, temos:

$$k = 48,8$$

$$\text{Então: } d = 0,488 \times 80.000,00 = R\$ 39.040,00$$

$$V_a = V_n - d = 100.000,00 - 39.040,00 = R\$ 60.960,00$$

#### - Vantagem da Coisa Feita

A parcela da Vantagem da Coisa Feita (Terceiro Componente) engloba os custos legais (aprovação de projetos, taxas, impostos), de construção (projeto, execução, gerenciamento, lucros), riscos (chuvas excessivas, greves, erros de construção) e outros elementos fortuitos. Por outro lado, o prazo de execução deve ser estimado e devem ser incluídos os custos referentes ao aluguel de imóvel semelhante no período da construção, lucros não auferidos e outras perdas causadas pela indisponibilidade imediata. No caso de avaliações expeditas, esta parcela pode ser indicada em forma de percentual, utilizando-se indicações de avaliações anteriores para o mesmo tipo de imóvel.

Se o imóvel avaliando precisa de reformas ou adaptações, os custos podem ser considerados como descontos na VCF. É interessante verificar também o caso dos juros sobre o capital imobilizado. A parcela do terreno geralmente é dispendida totalmente no início, enquanto que os gastos da construção seguem um cronograma financeiro, sendo empregadas parceladamente pelo período da obra. Há ainda um prazo de comercialização, após a conclusão. Contudo, na aquisição de um imóvel pronto o dispêndio é imediato (se o pagamento pode ser parcelado, deve ser reduzido ao valor atual para possibilitar a comparação) e na verdade esta parcela reflete uma desvantagem (em termos de custo) do imóvel pronto.

#### - Fundo de Comércio

Para os imóveis comerciais, é preciso também considerar o Fundo de Comércio, que corresponde ao que se conhece em linguagem corrente como "valor do ponto". Esta parcela é a que leva em conta a diferença entre um imóvel novo e outro já utilizado a algum tempo com determinada atividade comercial. Naturalmente, deve-se verificar se esta utilização será mantida. Se houver substituição por atividade não compatível (por exemplo, alimentação/vestuário), não haverá transmissão do "ponto", pois a clientela deverá ser reconquistada.

## **9. FONTES DE INFORMAÇÃO PARA O AVALIADOR**

### **Pesquisa de dados**

As avaliações de imóveis têm sido auxiliadas pelo uso de técnicas estatísticas aprimoradas e pelo desenvolvimento de softwares e equipamentos poderosos, a preços acessíveis e virtualmente ao alcance de todos os profissionais.

Porém estes trabalhos são muito prejudicados pela falta de dados. Os imóveis são produtos muito diferenciados, em relação a outros bens economicamente apreciáveis (por sua durabilidade, fixação espacial, custo alto e heterogeneidade, entre outros motivos), tornando excessivamente complexa a modelagem do mercado, que também tem características e funcionamento distintos.

É preciso obter dados de fontes confiáveis. A coleta, propriamente dita, é difícil, e todas as fontes têm inconvenientes. É importante obter-se uma fonte de dados de baixo custo, com facilidade de acesso e formato padronizado, possibilitando a conexão dos estudos realizados em várias partes do país e objetivando a comparação empírica das distintas realidades.

Além dos dados de transações semelhantes, existem diversas informações que devem ser obtidas em vistorias detalhadas dos imóveis, não apenas o avaliando como também todos os componentes da amostra.

### **Dados gerais e específicos necessários**

Os dados a ser coletados foram citados no capítulo 3 desta apostila.

### **Fontes de informação**

Os valores das transações são, possivelmente, a informação mais importante nas avaliações de imóveis. Contudo, os valores são justamente a informação mais difícil de ser obtida e sobre a qual pairam mais dúvidas. Nem tanto nas locações de imóveis, mas especialmente nas vendas. Todas as fontes de informação têm limitações, como as indicadas a seguir, reforçando a necessidade de cuidado na obtenção dos dados.

### **Diretamente dos agentes**

Em função da concorrência acirrada, corretores e imobiliárias tendem a restringir as informações. Antes da ocorrência de uma transação, os dados só podem ser obtidos com a simulação de interesse no imóvel (o pesquisador usa o tradicional “disfarce” de comprador). Mesmo assim, é difícil descobrir o valor final, resultante de um intenso processo de negociações, e que pode efetivamente ser bastante inferior ao preço-base de oferta. Após a transação, a dificuldade de obtenção de dados é ainda maior. Compradores e vendedores também não têm interesse em divulgar o valor exato e as características do imóvel e da transação, por vários motivos, entre eles a própria tributação sobre os imóveis (ITBI e IPTU) e sobre a renda. A obtenção de dados nesta sistemática é de custo elevado.

### **Em classificados de jornais**

Os anúncios em jornais raramente contêm todos os dados sobre o imóvel, tais como área ou idade. Muitas vezes, nem o endereço é fornecido. Além disto, os valores apontados são ofertas, que incluem, via de regra, uma razoável margem de negociação. A pesquisa é demorada e infrutífera.

Nos classificados podem ser encontrados também dados sobre aluguéis. Os anúncios em geral são mais completos, incluindo preço, endereço completo e algumas características do imóvel, em quantidade expressiva. Com o endereço, podem ser acessados os cadastros municipais, obtendo-se áreas, idades e estimativas fiscais, por exemplo. Estes dados podem ser empregados em análises das flutuações de preços. Porém, a relação com o mercado de compra e venda é tênue. Não há comprovação de que a razão aluguel/venda seja constante no tempo e no espaço. Ao contrário, pode-se esperar que esta relação varie, em função de câmbios nas ofertas e demandas respectivas. Ademais, existem problemas com a legislação do inquilinato, que é muito inconstante e provoca perturbações de curto e de longo prazos nos valores.

### **Agentes financeiros**

Os agentes financiadores, cada vez com participação menor no número de transações e com um público de classes econômicas mais elevadas, não são boas fontes, por suprimir grande parcela do mercado, notadamente os imóveis de menor valor e os de segunda mão, que são a imensa maioria do mercado imobiliário e apenas excepcionalmente são contemplados. Além disto, o financiamento de transações com terrenos ou imóveis comerciais não é comum.

### **Empresas de avaliação de imóveis**

Algumas empresas que trabalham com avaliação de imóveis ou de patrimônio de empresas possuem pesquisas sistemáticas sobre o mercado, com grande volume de dados. Exemplos são a Embraesp, em São Paulo, e a Avalien, em Porto Alegre. Via de regra, a participação de imobiliárias e incorporadores é espontânea, e a pesquisa resulta na publicação de análises semanais em grandes jornais.

### **Fontes indiretas**

Sob este título, podem ser reunidas diversas fontes, que propiciam dados para avaliação de características como a qualidade de vida ou o nível de renda dos moradores de determinada região. São conhecidas as aplicações de consumo de energia elétrica como proxy de renda. Podem ser estudados aspectos da expansão ou da mobilidade urbanas, segmentando ainda por faixa de renda, apenas relacionando a localização, a época da ligação do medidor e o consumo de energia. Da mesma forma, os registros das empresas de tratamento e distribuição de água também são úteis.

Os problemas para o uso deste tipo de dados são a permissão de acesso e a conversão dos dados, que residem em computadores de grande porte e muitas vezes contém numeração diferente dos domicílios, dificultando os cruzamentos.

Os cadastros das companhias telefônicas podem ser empregados como indicadores da qualidade de vizinhança, inclusive obtendo-se dados diretamente das listas organizadas por rua, com um certo grau de trabalho, mas sem dificuldade de obtenção e ainda com atualização anual, utilizando-se o número de telefones instalados por prédio, por exemplo.

### **Imagens de satélite**

As imagens provenientes de satélites ainda apresentam alguma dificuldade quanto ao custo e à obtenção. De posse das imagens, o pesquisador pode realizar estudos sobre ocupação e expansão da área urbana.

### **Cartórios de registro de imóveis**

Os cartórios de registro de imóveis tendem a armazenar as mesmas informações que estão nas guias de ITBI. Os dados relativos ao ITBI precisam ser incluídos no registro da transação: número da guia, avaliação da Fazenda (Estadual ou Municipal, conforme o

caso) e valor de imposto recolhido. O registro representa a transferência efetiva, concretizando a venda (é a solenidade legal de transferência da propriedade). No texto do registro devem ser incluídos: número da guia, valor do imposto, estimativa fiscal para o valor do imóvel e data de pagamento do imposto. As demais informações, sobre as características físicas do imóvel, são idênticas.

Por outro lado, nos Cartórios são registradas as informações das incorporações em condomínios, em planilhas padronizadas, seguindo a NB 12721 (antiga NB140). Entre outros dados, são informados os custos e área privativas de cada unidade e as áreas comuns, permitindo o estudo das características dos imóveis lançados. Contudo, atingem apenas imóveis novos.

Porém, o acesso às informações é mais complexo. Além da necessidade de permissão especial para consulta, a amostragem é difícil, pois a indexação não é feita por endereço ou data e a cidade é dividida em várias regiões, cada uma com um cartório responsável. Por fim, a informatização é rara, via de regra armazenando o documento inteiro (escaneado), sem chaves de busca úteis aos propósitos em questão.

### **Declarações de ITBI**

Através da análise destas fontes, percebe-se que a obtenção de dados através do ITBI é realmente uma opção a ser testada. A única informação sobre a qual existem dúvidas é o valor da transação, que pode estar abaixo dos níveis do mercado. Nas outras fontes também existe este problema, porém em sentido inverso: os valores obtidos tendem a ser maiores que os de mercado, por representarem valores de oferta, que raramente são os finais. Ocorre que, em muitas análises, o grau de proximidade do valor efetivo de mercado não é importante, mas sim suas variações, e os valores declarados parecem acompanhar os ciclos econômicos do mercado.

Como os valores declarados para o ITBI são comparados em geral com estas informações, a diferença encontrada não pode ser toda creditada à sub-declaração. Em síntese, os valores médios de mercado são muito difíceis de serem obtidos na prática, qualquer que seja a fonte de dados. As declarações do ITBI são uma fonte consistente, registrando todos os tipos de imóveis e todas as regiões da cidade. As lacunas, como o mercado informal, escapam também às outras fontes. Podem ser obtidos dados pretéritos e em quantidade, facilmente e com baixos custos de pesquisa.

## **10. AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADES RURAIS**

### **- Introdução**

As propriedades rurais podem ser definidas como aquelas terras não-urbanas, de uso agropecuário ou florestal, com todas as suas benfeitorias e recursos naturais. Na avaliação de imóveis rurais deve-se avaliar a terra, as benfeitorias, as obras e trabalhos de melhorias, os equipamentos, os recursos naturais, os seus frutos e direitos.

Para a avaliação destas propriedades o avaliador deverá possuir não só os conhecimentos gerais da Engenharia de Avaliações, mas também noções básicas sobre agropecuária e engenharia florestal ou então se apoiar nos conhecimentos de um Engenheiro Agrônomo.

O avaliador de propriedades rurais deve ter conhecimento dos tipos exatos de agricultura aplicáveis à propriedade sob avaliação, bem como familiaridade com as perspectivas agrícolas nacionais e internacionais e com os programas governamentais de apoio ao desenvolvimento rural.

Os dados básicos para uma avaliação de imóvel rural são:

1. Características físicas;
2. Construções e outras benfeitorias existentes;



3. Características da vizinhança;
4. Tipo e volume da produção, receita e despesas;
5. Referências de vendas anteriores.

É indispensável que o avaliador faça uma inspeção pessoal da propriedade e região rural a fim de não só conhecer as características físicas mas principalmente para obter informações sócio-econômicas e contábeis com proprietários ou administrador; nesta inspeção é de grande importância que o avaliador disponha de fotografias aéreas e/ou plantas e mapas.

As referências de vendas antecedentes deverão ser obtidas, confirmadas e analisadas pela inspeção pessoal em cada propriedade de forma a facilitar uma homogeneização de dados.

#### - Classificação dos imóveis rurais

São classificados quanto a:

**Dimensão:** a) pequeno – até 4 módulos fiscais; b) médio – de 4 a 15 módulos fiscais; c) grande – acima de 15 módulos fiscais.

**Exploração:** a) não explorado; b) de lazer e turismo; c) de agricultura; d) de pecuária; e) de silvicultura; f) agroindustrial; g) misto.

#### - Classificação dos componentes dos imóveis rurais

**Terras:** As terras são enquadradas segundo o Sistema de Classificação da Capacidade de Uso das Terras, conforme o Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra - III aproximação, ou o que vier a substituí-lo para fins de avaliação de imóveis rurais. Quanto ao seu estágio de exploração atual, as terras são classificadas como: a) terra bruta; b) terra nua; c) terra cultivada.

**Benfeitorias:** produção vegetal (culturas); construções (exemplos: casa, galpão, cercas) e instalações (exemplos: rede de energia elétrica, rede de distribuição de água); obras e trabalhos de melhoria das terras.

**Máquinas e equipamentos fixos ou removíveis:** motores, implementos, tratores, máquinas de benefício, etc

**Veículos:** veículos utilizados na propriedade.

**Semoventes:** rebanhos, gado leiteiro, de corte, eqüinos, suínos, caprinos, piscicultura, etc.

**Recursos naturais:** florestais; hídricos; minerais.

**Frutos:** rendas de exploração direta; aluguel; arrendamento; parcerias.

**Direitos:** a) servidões; b) usufrutos; c) concessões; d) comodatos (empréstimo gratuito de determinada coisa que deve ser restituída no tempo convencionado); e) direitos hereditários; f) direitos possessórios; g) outros.

#### Métodos de avaliação

A metodologia avaliatória a ser utilizada deve alicerçar-se em pesquisa de mercado, com o maior número possível de elementos comparativos contemporâneos, envolvendo, além dos preços comercializados e/ou ofertados, as demais características e atributos que possam exercer influência no valor.

Quais são estas informações?

Normalmente, o mercado fornece os valores de venda, os valores de arrendamento e os custos de reprodução/reposição.



- Valor de venda: proveniente da comercialização, livre de qualquer ônus, das propriedades rurais entre suas partes interessadas, mas não obrigadas;
- Valor de arrendamento: proveniente da renda obtida pelo proprietário ao arrendar (alugar) sua propriedade para exploração de terceiros.

Dessa forma, existem os seguintes métodos para a identificação do valor de um bem imóvel rural (ANBT, 2001):

- **Método Comparativo Direto de Dados de Mercado:** Identifica o valor do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.
- **Método da Capitalização da Renda:** Identifica o valor do bem, com base na capitalização da renda líquida prevista, considerando-se cenários viáveis;
- **Método Evolutivo:** Identifica o valor do bem pelo somatório das parcelas componentes do mesmo. Caso a finalidade seja a identificação do valor de mercado, deve ser considerado o fator de comercialização, preferencialmente medido por comparação no mercado;
- **Método Involutivo:** Identifica o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante hipotético empreendimento compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido, considerando-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto.
- **Método comparativo direto de custo:** Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra.
- **Método da quantificação de custo:** Identifica o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos.

– A importância dos “Tipos de Terras” no valor do imóvel

No exame de propriedades rurais, o engenheiro terá de observar certas características físicas importantes para a fixação do valor.

O valor da terra está diretamente relacionado com o aproveitamento permitido e a liberdade de uso que ela propicia ao proprietário/explorador. Isso significa que quanto maior o grau de aproveitamento, quanto mais intensivo este e quanto maior a gama de uso que o solo permite maior o valor da terra.

Para tanto é necessário que os solos sejam classificados de acordo com a capacidade de uso do mesmo. As normas atuais chegaram à conclusão de que o mais adequado é a utilização da classificação por classes de capacidade de uso.

Este critério está baseado na Capacidade de Uso da Terra, 3ª aproximação. As terras estão divididas em três grupos principais. Estes em oito classes de capacidade de uso e estas em até quatro subclasses cada (exceção à classe I).

Os grupos foram estabelecidos com base nos tipos de intensidade de uso das terras. As classes baseadas no grau de limitações de uso e as subclasses na natureza da limitação de uso.

As utilizações que se podem aplicar ao solo foram divididas em:

#### GRUPO A:

Classe I – Terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação.

Classe II – Terras cultiváveis, com problemas simples de conservação.

Classe III - Terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação.

Classe IV – Terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou sem extensão limitada, com sérios problemas de conservação.

#### GRUPO B:

Classe V – Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais.

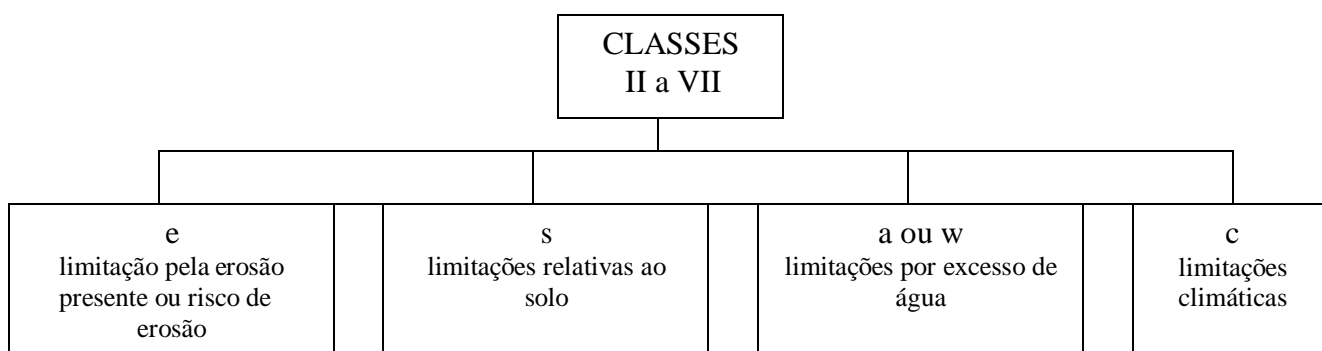
Classe VI – Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação, cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo.

Classe VII – Terras adaptadas em geral somente para pastagens ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.

#### GRUPO C:

Classe VIII – Terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, podendo servir apenas como abrigo e proteção de fauna e flora silvestre, como ambiente de recreação, ou para fins de armazenamento de água.

E as limitações do solo por sua vez, foram divididas em quatro subclasses, designadas pelas seguintes letras:



A natureza da limitação é representada por letras minúsculas, de modo que a subclasse é representada pelo algarismo romano da classe seguido da letra que designa a limitação (ex.: IIIe – classe III com problema de erosão).

O avaliador deverá ter um conhecimento do solo no que se refere as suas características físico-químicas; para isso, se não houver análises prévias, será necessário que sejam feitas coletas de amostras para serem analisadas em laboratório para determinação da acidez do solo e das necessidades de nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes.

O fato de que o valor de uma propriedade está relacionada a capacidade de uso do solo levou diversos profissionais atuantes na área a procurar relacionar um valor a cada Classe de Uso. Uma vez feito isso, passamos a trabalhar com uma escala de terras capaz de refletir, com apreciável margem de segurança, a renda da terra de cada classe de uso.

Esta idéia foi proposta pelo engenheiro agrônomo Octávio Teixeira Mendes Sobrinho, que então confeccionou a tabela a seguir:

TABELA 10 – Capacidade de uso do solo e valor relativo de cada classe

Classes de uso	CRITÉRIO	Escala de Valor (%)
I	Terras para culturas, sem problemas de conservação, fertilidade, exige adubação de manutenção, renda líquida de orizicultura	100

II	Terras de culturas, com pequenos problemas de conservação, fertilidade exige práticas simples (nivelamento), renda líquida de orizicultura	95
III	Terras de culturas, com sérios problemas de conservação, fertilidade exige práticas complexas (terraceamento), renda líquida de orizicultura	75
IV	Terras de culturas ocasionais (2 anos) e pastagens (3 anos), sem problemas de conservação, renda líquida de agricultura em 1 ano associado a pastagem em 4 anos	55
V	Terras só de pastagens, sem problemas de conservação, renda líquida de pecuária leiteira	50
VI	Terras só de pastagens, pequenos problemas de conservação, fertilidade exige práticas simples, renda líquida de pecuária leiteira	40
VII	Terras de florestas, sérios problemas de conservação, fertilidade exige práticas complexas (estradas de acesso), renda líquida de exploração silvícola	30
VIII	Terras de abrigo de vida silvestre, sem problemas de conservação, renda líquida de eventual exploração piscícola	20

As explorações rurais que refletem a renda líquida de maior rentabilidade para cada classe foram definidas para uma época e região, pré-fixadas e não devem ser seguidas como únicas. Para cada região pode-se adaptar estas rendas, seguindo os padrões locais próprios.

– A importância da “Situação e Viabilidade de Circulação” no valor do imóvel

Situação, ou localização é o segundo item mais comum que também exerce influência significativa no valor da terra nua.

A localização de um imóvel rural refere-se, principalmente, à qualidade dos acessos e à proximidade dos mercados consumidores dos produtos explorados. Esta proximidade, entretanto, não se mede em metros ou poucos quilômetros. Muitas vezes, distâncias entre duas propriedades superiores a 50 km não correspondem a qualquer diferença de valor.

Considere-se, por exemplo, uma propriedade que se dedique à exploração pecuária de grande porte, localizada no limite urbano de uma cidade, que não possua, entretanto, um frigorífico, em comparação com outra propriedade submetida à mesma exploração e possuindo as mesmas características, porém afastada vários quilômetros do perímetro urbano, contando coma proximidade de um frigorífico capaz de absorver sua produção. Certamente a segunda propriedade terá um valor superior à primeira, para aquele tipo de exploração.

A situação da propriedade rural, em importância, sucede imediatamente à capacidade de uso do solo na estimativa do valor. A situação é encarada do ponto de vista do maior ou menor afastamento da sede municipal, dos mercados principais, ruas e sobretudo, do estado de conservação das estradas e servidões de passagem que oferecem acesso ao imóvel, fatores dos quais depende a viabilidade da circulação em geral.

Dentro deste critério, muitas vezes, um imóvel a curta distância da sede municipal, cuja ligação se faça através de estrada de terra que não ofereça satisfatórias condições de praticabilidade, confere uma situação menos favorável quando comparado a uma propriedade localizada a distância bem maior, mas cuja via de acesso seja representada por uma rodovia dotada de pavimentação asfáltica.

Assim é que se recomenda, na classificação das propriedades rurais de acordo com sua situação, a utilização da chamada “Escala de Mendes Sobrinho), que estabelece seis situação:

Situação ótima – 100% - Imóvel com face para rodovia asfaltada, importância limitada das distância.

Situação muito boa - 95% - Imóvel servido por rodovia de primeira classe, não pavimentada, importância relativa das distâncias.

Situação boa - 90% - Imóvel servido por rodovia não-pavimentada, mas que ofereça seguras condições de praticabilidade, durante o ano todo, importância significativa das distâncias.

Situação desfavorável - 80% - Imóvel servido por estradas e servidões de passagem, que não ofereça condições de praticabilidade, vias e distâncias se equivalendo.

Situação má - 75% - Como a anterior, porém interceptada por fechos nas servidões e com problemas sérios de praticabilidade na estação chuvosa, distâncias e classe de estrada equivalendo.

Situação péssima - 70% - Como a anterior, com sérios problemas de praticabilidade mesmo na estação seca, interceptada por córregos e ribeirões, sem pontes, com vau cativo ao volume das águas.

Devemos lembrar que esta tabela foi elaborada, a partir de dados de mercado para uma determinada região e época. Ela pode continuar adaptada para os dias atuais e algumas regiões, mas não significa que represente o Brasil rural.

Alguns avaliadores sugerem alterações nas denominações “ótimo, muito bom, etc.”, para uma classificação que favoreça menos as diferenças regionais, alterando para asfalto, vicinal I, vicinal II, vicinal III, vicinal IV e vicinal V, como mostra a tabela abaixo:

TABELA 11 – Escala de valores de terras segundo a situação e viabilidade de circulação

CONDIÇÕES DE ACESSO E CIRCULAÇÃO				
SITUAÇÃO	Tipo de estrada (com acesso direto ao imóvel)	Importância das distâncias aos centros de referência	Condições de tráfego durante o ano	Escala de Norton (%)
ASFALTO	Asfaltada e com boa conservação	Limitada	Permanente	100
VICINAL I	Estrada de chão com ótima conservação	Relativa	Permanente	95
VICINAL II	Estrada de chão	Significativa	Permanente	90
VICINAL III	Estrada de chão com servidões de passagem	Significativa	Sem condições satisfatórias	80
VICINAL VI	Estrada de chão com porteiras nas servidões de passagem	Significativa	Problemas sérios na estação chuvosa	75
VICINAL V	Estrada de chão com porteiras e interceptadas por córregos sem pontes	Significativa	Problemas sérios mesmo na seca	70

Teríamos ainda possíveis adaptações para regiões onde o asfalto praticamente não existe, onde são sugeridos:

TABELA 12 – Escala de valores de terras segundo a situação e viabilidade de circulação

CONDIÇÕES DE ACESSO E CIRCULAÇÃO				
SITUAÇÃO	Tipo de estrada (com acesso direto ao imóvel)	Importância das distâncias aos centros de referência	Condições de tráfego durante o ano	Escala de Norton (%)
VICINAL I	Estrada de chão com ótima conservação	Relativa	Permanente	100
VICINAL II	Estrada de chão	Significativa	Permanente	94
VICINAL III	Estrada de chão com servidões de passagem	Significativa	Sem condições satisfatórias	89
VICINAL VI	Estrada de chão com porteiras nas servidões de passagem	Significativa	Problemas sérios na estação chuvosa	83
VICINAL V	Estrada de chão com porteiras e interceptadas por córregos sem pontes	Significativa	Problemas sérios mesmo na seca	78

– Avaliação de imóveis rurais utilizando o Método Comparativo Direto de Dados

O Método Comparativo Direto proposto pelo engenheiro Mendes Sobrinho parte do pressuposto de que os principais fatores determinantes (ou variáveis explicativas) do valor da terra em uma propriedade rural são:

- A capacidade de uso dos diversos solos;
- A situação do imóvel em relação às zonas de influência da região.

O engenheiro Miguel Carlos Fontoura da Silva Kozma (1984), baseando-se nos estudos de Mendes Sobrinho, montou uma nova tabela, relacionando as Classes de Capacidade de Uso com a situação da propriedade, resultando disto coeficientes para cada tipo de solo e situação, chamado de método Mendes Sobrinho.

**MÉTODO MENDES SOBRINHO (Complementado por Miguel Kosma e Lélío Moreira)**

TABELA 13 – Fatores de ponderação para obtenção do valor das terras rústicas segundo a classe de capacidade de uso e situação

Situação	Classe de Terra							
	I	II	III	VI	V	VI	VII	VIII
	100%	95%	75%	55%	50%	40%	30%	20%
ASFALTO	1,000	0,950	0,750	0,550	0,500	0,400	0,300	0,200
VICINAL I	0,950	0,903	0,713	0,523	0,475	0,380	0,285	0,190
VICINAL II	0,900	0,855	0,675	0,495	0,450	0,360	0,270	0,180
VICINAL III	0,800	0,760	0,600	0,440	0,400	0,320	0,240	0,160
VICINAL VI	0,750	0,713	0,563	0,413	0,375	0,300	0,225	0,150
VICINAL V	0,700	0,665	0,525	0,385	0,350	0,280	0,210	0,140

Apresentamos na tabela abaixo os fatores de ponderação considerando as subclasses de capacidade de uso e situação, publicado por LIMA (2005), que poderá ser usado nas avaliações de propriedades rurais.

TABELA 14 - Fatores de ponderação para obtenção do valor das terras rústicas segundo a classe de capacidade de uso e situação

SITUAÇÃO	SUBCLASSES																
	I	Ils	Ile	Ile,s	IIIs	IIlw	IIle	IIle,s	IVs	IVe	IVe,s	Vw	Vle	Vle,s	Vlle	Vlle,s	VIII
	100%	88%	80%	74%	68%	64%	60%	56%	50%	47%	44%	39%	32%	26%	23%	17%	13%
ASFALTO	1,00	0,88	0,8	0,74	0,68	0,64	0,6	0,56	0,5	0,47	0,44	0,39	0,32	0,26	0,23	0,17	0,13
VICINAL I	0,95	0,836	0,76	0,703	0,646	0,608	0,57	0,532	0,475	0,447	0,418	0,37	0,304	0,247	0,219	0,162	0,123
VICINAL II	0,90	0,792	0,72	0,666	0,612	0,576	0,54	0,504	0,45	0,423	0,396	0,351	0,288	0,234	0,207	0,153	0,117
VICINAL III	0,80	0,704	0,64	0,592	0,544	0,512	0,48	0,448	0,4	0,376	0,352	0,312	0,256	0,208	0,184	0,136	0,104
VICINAL VI	0,75	0,66	0,6	0,555	0,51	0,51	0,45	0,42	0,375	0,353	0,33	0,293	0,24	0,195	0,173	0,128	0,097
VICINAL V	0,70	0,616	0,56	0,518	0,476	0,476	0,42	0,392	0,35	0,329	0,308	0,273	0,224	0,182	0,161	0,119	0,091

LIMA (2005) montou estes dois quadros como exemplos. Caso o engenheiro avaliador entenda que a curva de solos e situação seja outra, deverá montar novo quadro.

Assim estabelecemos o valor da terra nua através de uma tabela de homogeneização. Obtendo o valor da terra nua, complementa-se a avaliação do imóvel rural, analisado os seus componentes: benfeitorias, equipamentos, trabalhos de terra, plantações, arrendamentos, etc.

Exemplo de homogeneização de dados:

- Amostra de mercado – área de 350 ha, localizada no município de Seropédica. Propriedade ocupada com agricultura (soja e milho safrinha) com 300 ha de terras de cultura de primeira, enquadradas como CLASSE II e 50 ha de terras de reflorestamento e mata enquadrada como CLASSE VII. Não há benfeitorias.

Acesso por estrada de terra batida enquadrada como VICINAL II. Valor negociado de R\$ 250.000,00.

- Imóvel paradigma – utilizado com agricultura (soja e milho safrinha) com 400 ha, sendo 150 ha como CLASSE VI e 250 ha como CLASSE II, acesso por estrada asfaltada enquadrada como ASFALTO, sem benfeitorias.

Adotaremos neste exemplo a tabela 13. O procedimento agora é comparar a amostra de mercado com a situação paradigma, que nada mais é do que o imóvel avaliando. Como elas não são iguais, faz-se necessário a homogeneização dos dados, ou seja, a partir da informação do imóvel vendido, podemos determinar o valor de outro da seguinte forma:

$$q = V_v \frac{I_p}{I_{am}}$$

sendo:

q = valor unitário homogeneizado para o imóvel paradigma = variável explicada

$V_v$  = valor à vista da amostra de mercado =  $\frac{R\$ 250.000,00}{350 \text{ ha}}$  = R\$ 714,29/ha

$I_p$  = fator de ponderação do imóvel paradigma (tabela 13) = ??

*Se o imóvel paradigma tem mais de um tipo de terra, qual é o seu fator? O fator é a média ponderada dos fatores das terras existentes em função de suas respectivas áreas, ou seja:*

250 ha de terras CLASSE II, situação ASFALTO = 0,950 (tabela 13)

150 ha de terras CLASSE VI, situação ASFALTO = 0,400 (tabela 13)

$$I_p = \frac{(250 \times 0,950) + (150 \times 0,400)}{400 \text{ ha}} = 0,744$$

$I_{AM}$  = fator de ponderação da amostra de mercado imobiliário, retirado da tabela 13 = ??

*Se a amostra de mercado tem mais de um tipo de terra, qual o seu fator? Como fizemos para o imóvel paradigma, seu fator é o resultado da média ponderada dos fatores das terras existentes em função das respectivas áreas, ou seja:*

300 ha de terras CLASSE II, situação VICINALII = 0,855 (tabela 13)

50 ha de terras CLASSE VII, situação VICINAL II = 0,270 (tabela 13)

$$I_{AM} = \frac{(300 \times 0,855) + (50 \times 0,270)}{350 \text{ ha}} = 0,771$$

do que resulta substituindo na fórmula:

$$q = R\$ 714,29 \times \frac{0,744}{0,771} = R\$ 689,28 / \text{ha para o imóvel paradigma}$$

Este valor de R\$ 689,28/ha corresponde a um imóvel com a descrição do paradigma. Mas quanto vale então um hectare de terra CLASSE II, situação VICINAL II? Simplesmente adote como paradigma este novo parâmetro e compare com o valor encontrado.

Para este novo imóvel teremos um fator de ponderação (tabela 13) = 0,855, então:



$$q = R\$689,28 / ha \times \frac{0,855}{0,744} = R\$792,12 / ha$$

E se nós tivéssemos também solos enquadrados como CLASSE IV, situação VICINAL III (fator = 0,440, da tabela 13) para serem avaliados? Da mesma forma, basta comparar o valor calculado com este procurado:

R\$ 792,12/ha corresponde ao fator 0,855.

Que valor/ha corresponde ao fator 0,440?

$$q = R\$792,12 \times \frac{0,440}{0,855} = R\$407,64 / ha$$

– Outras variáveis na avaliação das terras

As duas variáveis já citadas, capacidade de uso do solo e situação, podem-se juntar outras como:

- Dimensão (área);
- Potencial de irrigação (área irrigada);
- Pluviosidade (índice de precipitação);
- Porcentagem de área com cobertura florística natural (mata nativa);
- Número de açudes (ou represas, ou córregos);
- Porcentagem de área que já foi aberta;
- Etc.

A utilização destas ou de outras variáveis segue a mesma metodologia utilizada para a avaliação de imóveis urbanos, ou seja, utiliza-se a inferência estatística ou a homogeneização por fatores. A diferença é que na avaliação de imóveis rurais, o valor do imóvel “pode” ser homogeneizado com relação à capacidade de uso do solo e situação, antes de utilizarmos outras variáveis na determinação do modelo matemático.

A utilização da homogeneização por fatores ou da inferência estatística deve obedecer a NBR 14.653-3. Na inferência estatística, da mesma forma que nos imóveis urbanos, os rurais também devem ser verificados todos os testes estatísticos.

Os laudos também devem ser classificados quando ao grau de fundamentação e de precisão, definidos pela NBR 14.653-3 nos itens 9.2 e 9.3.

#### Quanto à fundamentação

Os laudos de avaliação são classificados quanto à fundamentação nos graus indicados na tabela 1, de acordo com a soma dos pontos em função das informações apresentadas.

**Tabela 1 — Classificação dos laudos de avaliação quanto à fundamentação**

	Grau		
	I	II	III
Limite mínimo	12	36	71
Limite máximo	35	70	100

Esta pontuação é obtida segundo a tabela 2, quando a finalidade for a avaliação do imóvel rural como um todo, utilizando-se o método comparativo direto de dados de mercado, conjugado ou não com os métodos de custo e da capitalização da renda.

Na avaliação do imóvel rural como um empreendimento, deve-se reportar à ABNT NBR 14653-4.

O engenheiro de avaliações deve enquadrar seu trabalho em cada item da tabela 2. A soma dos pontos obtidos nos dez itens deve ser utilizada para conferir o grau de fundamentação conforme a tabela 1, observadas as restrições de 9.2.3.



**Tabela 2 — Pontuação para fins de classificação das avaliações quanto ao grau de fundamentação**

Item	Especificações das avaliações de imóveis rurais	Para determinação da pontuação, os valores na horizontal não são cumulativos					
		Condição	pt	Condição	pt	Condição	pt
1	Número de dados de mercado efetivamente utilizados	≥ 3(K+1) e no mínimo 5	18	≥ 5	9		
2	Qualidade dos dados colhidos no mercado de mesma exploração, conforme em 5.1.2	Todos	15	Maioria	7	Minoria ou ausência	0
3	Visita dos dados de mercado por engenheiro de avaliações	Todos	10	Maioria	6	Minoria ou ausência	0
4	Critério adotado para avaliar construções e instalações	Custo de reedição por planilha específica	5	Custo de reedição por caderno de preços	3	Como variável, conforme anexo A	3
5	Critério adotado para avaliar produções vegetais	Conforme em 10.3	5	Por caderno de preços	3	Como variável, conforme anexo A	3
6	Apresentação do laudo, conforme seção 11	Completo	16	Simplificado	1		
7	Utilização do método comparativo direto de dados de mercado	Tratamento científico, conforme 7.7.3 e anexo A	15	Tratamentos por fatores, conforme em 7.7.2 e anexo B	12	Outros tratamentos	2
8	Identificação dos dados amostrais	Fotográfica	2				
		Coordenadas geodésicas ou geográficas	2	Roteiro de acesso ou croqui de localização	1		
9	Documentação do avaliando que permita sua identificação e localização	Fotográfica	4				
		Coordenadas geodésicas ou geográficas	4	Croqui de localização	2		
10	Documentação do imóvel avaliando apresentada pelo contratante refere-se a	Certidão dominial atualizada	2				
		Levantamento topográfico planimétrico de acordo com as normas	2	Levantamento topográfico planimétrico	2		
NOTA Observar subseção 9.1.							

Observações referentes à tabela 2 estão descritas de 9.2.3.1 a 9.2.3.10.

No item 1, se houver maioria de opiniões, fica caracterizado o grau I.

k = número de variáveis independentes:

a) variável dependente: preço ou preço unitário;

b) variáveis independentes (exemplos): área, classe de solo, situação etc.

São obrigatórios em qualquer grau:

a) explicitação do critério adotado e dos dados colhidos no mercado;

b) vistoria do imóvel avaliando;

c) identificação das fontes;

d) no mínimo três dados de mercado, efetivamente utilizados.

No caso da impossibilidade de vistoria do imóvel avaliando, o profissional pode admitir uma situação paradigma, conforme em 7.3.1 da ABNT NBR 14653-1:2001.

É obrigatório nos graus II e III o seguinte:

- a) a apresentação de fórmulas e parâmetros utilizados;
- b) no mínimo cinco dados de mercado efetivamente utilizados;
- c) a apresentação de informações relativas a todos os dados amostrais e variáveis utilizados na modelagem;
- d) que, no caso da utilização de fatores de homogeneização, o intervalo admissível de ajuste para cada fator e para o conjunto de fatores esteja compreendido entre 0,80 e 1,20.

É condição para o enquadramento no grau III:

- a) a vistoria do imóvel e dos dados de mercado por engenheiro de avaliações;
- b) a apresentação de laudo completo;
- c) a utilização efetiva de no mínimo 3 (k+1) dados de mercado;
- d) não haver extrapolação;
- e) que o nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal) seja de 10%;
- f) que o nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados seja de 1%.

No caso de utilização de variáveis qualitativas que podem assumir n situações bem definidas (códigos alocados), como, por exemplo, a situação (boa, regular e ruim), recomenda-se considerar (n-1) variáveis dicotômicas para descrever as diferenças qualitativas. Quando isto não for possível, a avaliação terá grau de fundamentação máximo II.

Se os dados não forem de mesma exploração (conforme em 5.1.2), o modelo adotado pode incluir variáveis dicotômicas que evidenciem as diferenças dos respectivos mercados.

Na inexistência de produções vegetais, construções ou instalações ou quando estas não forem objeto da avaliação, deve ser atribuído o valor máximo nos itens 4 e 5 da tabela 2 para não penalizar o enquadramento na tabela 1.

Para determinação da pontuação, os valores na horizontal não são cumulativos e a soma é realizada apenas na vertical.

### 9.3 Quanto à precisão

As avaliações de imóveis rurais serão especificadas quanto à precisão no caso em que for utilizado exclusivamente o método comparativo direto de dados de mercado, conforme a tabela 3.

**Tabela 3 — Grau de precisão da estimativa de valor no caso de utilização do método comparativo direto de dados de mercado**

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	30% - 50%	> 50%
NOTA Observar subseção 9.1.			

### Avaliação de benfeitorias

As benfeitorias existentes nas propriedades rurais são divididas em:

- a) **CULTURAS** (ou benfeitorias reprodutivas) – abrangem todas as inovações introduzidas na imóvel rural capazes de proporcionar rendimentos por meio da venda de seus produtos, como:
  - reflorestamentos;
  - pastos cultivados ou melhorados;
  - culturas anuais;
  - culturas perenes e semi-perenes;
  - canaviais;
  - cafezais;
  - pomares, etc.
- b) **EDIFICAÇÕES, INSTALAÇÕES, OBRAS E TRABALHOS DE MELHORIAS DAS TERRAS** (ou benfeitorias não reprodutivas) – abrangem todas as inovações introduzidas no imóvel rural que não proporcionam rendimentos próprios, mas são considerados como necessárias para o êxito das explorações:
  - edificações em geral: casas; galpões; estábulos; pocilgas; currais; cercas e outras;

- trabalhos de conservação do solo;
- sistemas de irrigação e drenagem;
- açudes e outros trabalhos de efeito permanente ou prolongado, efetuados no próprio solo.

Por que avaliar separadamente as benfeitorias das terras? É muito comum o argumento de que o mercado imobiliário compra e vende fazendas “de porteira fechada” não valorizando as benfeitorias (sejam culturas ou construções) separadamente, apenas os engenheiros fazem isso. Geralmente, quem utiliza desta opinião conclui que as benfeitorias então não valem nada.

Primeiro, faz-se necessário esclarecer que o comércio de imóveis rurais abrange, na maioria dos casos, todos os seus componentes de forma única, ou seja, o preço pago pela propriedade abrange terras, benfeitorias, etc.

Segundo, a crença de que as benfeitorias não valem nada está absolutamente errada. Basta ter algum conhecimento do mercado imobiliário rural para notar que existem fazendas diferentes, com valores diferentes, justamente em função dos seus componentes: terras, construções, culturas, produtividades, instalações, recursos naturais, etc.

A NBR 14653-3 (Norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Rurais), define o método adequado para cada tipo de benfeitoria existente nas propriedades. Por exemplo: para a avaliação de **produções vegetais** a norma determina a utilização do método da capitalização da renda para a identificação do valor econômico. Para a avaliação de **construções e instalações** a norma recomenda o uso do método comparativo direto de dados de mercado ou o método da quantificação de custo, onde devem ser utilizados orçamentos analíticos, cadernos de preços ou planilhas de custos, específicos para mercados rurais.

Vamos ver agora alguns exemplos de avaliação de benfeitorias rurais.

### Exemplo 1: Avaliação de florestas artificiais

Florestas artificiais são plantios comerciais de uma única espécie. As mais comuns são o eucalipto e o pinheiro.

Segundo a NBR 14.653-3, para a identificação do valor devemos utilizar o método da capitalização da renda para encontrar o valor econômico, ou seja:

$$VE = RL \times Fa \times r \quad \text{onde,}$$

RL = renda líquida obtida em uma safra média = RB - D

RB = receita bruta de uma safra, utilizando-se o preço médio do último ano ou uma série histórica maior quando disponível.

D = despesas de custeio e colheita de uma safra

Fa = FATOR DE VALOR PRESENTE PARA PAGAMENTO ÚNICO, correspondente ao intervalo de tempo entre a data da avaliação e a ocorrência da receita, ou seja:

$$Fa = \frac{1}{(1+i)^N}$$

r = coeficiente de risco, para cobrir os danos de sinistros, ataques de pragas e moléstias, fenômenos climáticos (geadas, chuvas, etc.)

### FLORESTAMENTOS DE EUCALIPTOS

O eucalipto permite a exploração econômica geralmente por três cortes sucessivos:

- primeiro corte com 7 anos após o plantio;
- segundo corte com 13 anos após o plantio;

- terceiro corte com 19 anos após o plantio

Podemos então traduzir a fórmula do valor econômico como:

$$VE = (RL_1 \times Fa_1 \times r_1) + (RL_2 \times Fa_2 \times r_2) + (RL_3 \times Fa_3 \times r_3)$$

No caso de florestas existe a disponibilidade de obtenção do chamada “preço da madeira em pé”, ou seja, livre de despesas de corte, carregamento, transporte e impostos, recebendo o proprietário um valor que pode ser considerado como preço líquido. Então:

$$RL = q \times P$$

q = preço da madeira em pé, ou seja, livre de despesas de corte, carregamento, transporte e impostos;

P = produtividade média.

A produtividade esperada para eucalipto destinado a produção de celulose é de:

Para o 1º corte – 317 estéreos/ha aos 7 anos;

Para o 2º corte – 207 estéreos/ha aos 13 anos;

Para o 3º corte – 160 estéreos/ha aos 19 anos

Assim, temos:

$$RL_1 = 317 \text{ st/ha} \times q$$

$$RL_2 = 207 \text{ st/ha} \times q$$

$$RL_3 = 160 \text{ st/ha} \times q$$

Para um bosque no primeiro ano após o plantio, o Valor Econômico será expresso da seguinte forma:

$$V_{\text{bosque com 1 ano após o plantio}} = (317 \text{ st/ha} \times q \times Fa_1 \times r_1) + (207 \text{ st/ha} \times q \times Fa_2 \times r_2) + (160 \text{ st/ha} \times q \times Fa_3 \times r_3)$$

$$Fa_1 = \frac{1}{(1+i)^N}$$

Sendo:

i = taxa de capitalização anual = 10% ao ano = 0,10

N = período entre a realização efetiva da safra e a data de avaliação, em anos. Neste caso a receita irá ocorrer aos 7 anos após o plantio, como estamos no primeiro ano após o plantio, restam 6 anos para a ocorrência da receita = 6

$$Fa_1 = \frac{1}{(1+i)^N} = \frac{1}{(1+0,10)^6} = 0,564474$$

$r_1$  = coeficiente de risco, para cobrir os danos de sinistro, ataques de praga, etc. Os riscos de flutuação de preço foram isolados quando da adoção do preço histórico para “madeira em pé”. A não adoção de preço histórico implica nova análise de risco, incluindo esta nova variável = 10% = 0,90

$$Fa_2 = \frac{1}{(1+i)^N}$$

i = 10% = 0,10

N = neste caso a receita irá ocorrer aos 13 anos após o plantio, então restam 12 anos para a ocorrência da receita = 12

$$Fa_2 = \frac{1}{(1 + 0,10)^{12}} = 0,318631$$

$r_2$  = devido ao tempo extremamente longo (12 anos) = 15% = 0,85

$$Fa_3 = \frac{1}{(1+i)^N}$$

$i = 10\% = 0,10$

$N$  = neste caso a receita irá ocorrer aos 19 anos após o plantio, então restam 18 anos para a ocorrência da receita = 18

$$Fa_2 = \frac{1}{(1 + 0,10)^{18}} = 0,179859$$

$r_3$  = devido ao tempo extremamente longo (18 anos) = 20% = 0,80

$V_{\text{bosque com 1 ano após o plantio}} = (317 \text{ st/ha} \times q \times 0,564474 \times 0,90) + (207 \text{ st/ha} \times q \times 0,318631 \times 0,85) + (160 \text{ st/ha} \times q \times 0,179859 \times 0,80)$

$V_{\text{bosque com 1 ano após o plantio}} = 240,13 \text{ st/ha} \times q$

Para a mesma floresta, só que agora outro talhão, vizinho ao anterior só que com 2 anos de plantio, a única mudança na fórmula será quanto aos fatores de antecipação:

$$Fa_1 = \frac{1}{(1 + 0,10)^5} = 0,620921$$

$$Fa_2 = \frac{1}{(1 + 0,10)^{11}} = 0,350494$$

$$Fa_3 = \frac{1}{(1 + 0,10)^{17}} = 0,107845$$

$V_{\text{bosque com 2 anos após o plantio}} = (317 \text{ st/ha} \times q \times 0,620921 \times 0,90) + (207 \text{ st/ha} \times q \times 0,350494 \times 0,85) + (160 \text{ st/ha} \times q \times 0,107845 \times 0,80)$

$V_{\text{bosque com 2 anos após o plantio}} = 264,14 \text{ st/ha} \times q$

Como todos os valores envolvidos se constituem em constantes, com exceção do preço, podem-se tabelar todas as fórmulas avaliatórias para todos os anos viáveis:

TABELA AVALIATÓRIA PARA BOSQUES DE EUCALIPTOS  
Cortes aos 7, 13 e 19 anos do plantio, fatores em st/ha

IDADE	1º CORTE ou 1ª ROTAÇÃO	2º CORTE ou 2ª ROTAÇÃO	3º CORTE ou 3ª ROTAÇÃO
1	240,13	163,34	89,41
2	264,14	179,68	98,35
3	290,56	197,65	108,19
4	319,61	217,41	119,01
5	351,57	239,15	130,91
6	386,73	263,07	144,00
7	425,4	-	-

Obs.: adotamos como taxa de risco, para a 1ª rotação: 10% no 1º corte; 15% no 2º corte e 20% no 3º corte. Na 2ª rotação: 10% no 2º corte e 15% no 3º corte; e na 3ª rotação, 10% no 3º corte.

Com o auxílio da tabela de avaliação de bosques de eucaliptos, explorados pelo regime de talharia – obtenção de madeira para fins energéticos ou obtenção de polpa para o fabrico de papel, torna-se simples a determinação do Valor Econômico de um bosque, seguindo o procedimento:

- enquadra-se o bosque na situação técnica padrão, segundo a idade de plantio ou da brotação;
- procura-se na tabela o fator correspondente;
- multiplica-se o fator tabelado pelo preço vigente, determinado para a situação do imóvel avaliando (isto é, considerando topografia, distribuição de estradas, acesso, etc.), obtendo-se por fim, o valor do bosque por unidade de área.

Por exemplo: o preço básico, obtido por meio de pesquisa indicou o valor básico de R\$ 5,00/st para madeira em pé destinada a produção de celulose, considerando topografia mecanizável, estradas internas bem conservadas e distribuídas de forma equitativa, próximo da unidade industrial. Considerando um imóvel com estas mesmas características, com 10 ha plantados com eucaliptos no 5º ano após o plantio (ou 1º corte) e 20 ha no 3º corte após a rebrota (ou 2º corte), o valor do bosque será igual a:

$$\begin{aligned} V &= \text{Fator 5º ano do 1º corte} \times q \times A + \text{Fator 3º ano do 2º corte} \times q \times A = \\ V &= 351,57 \text{ st/ha} \times \text{R\$ } 5,00/\text{st} \times 10 \text{ ha} + 197,65 \text{ st/ha} \times \text{R\$ } 5,00/\text{st} \times 20 \text{ ha} = \\ \mathbf{V} &= \mathbf{\text{R\$ } 37.343,50} \end{aligned}$$

### **Exemplo 2: Avaliação de equipamentos**

A avaliação de máquinas e equipamentos agrícolas deve ser feita pelo método comparativo direto de dados de mercado ou pela apuração do custo de reedição quando não existir mercado para o bem. A depreciação deve levar em conta o eventual obsolescência (técnico ou econômico), manutenção, condições de funcionamento e vida útil aparente. Consiste em:

- fixar o preço do equipamento novo, por meio de pesquisa de mercado;
- determina-se primeiro a vida útil provável do bem, com base em tabelas publicadas;
- a seguir calcula-se a razão de depreciação anual; e,
- por último a taxa de depreciação pela idade do equipamento.

$$V = VN \times (1-TD)^N$$

VN = valor de nova (verificar potência, marca, etc.)

D = depreciação (em função da vida útil teórica)

TD = taxa de depreciação

N = nº de anos do equipamento

Ex.: Avaliar um trator de pneus marca “Y”, com 80 Hp, vida útil 10 anos (depreciação de 10% a.a.).

$$VN = \text{R\$ } 20.000,00$$

$$D = 10\% \text{ a.a.}$$

$$V = 20000 \times (1-0,10)^{10}$$

$$V = \text{R\$ } 6.973,57$$

Ex.: Avaliar uma colheitadeira marca “Z”, completa, vida útil de 13 anos, valor de nova R\$ 120.000,00, com idade aparente de 8 anos.



$$D = 100/13 = 7,69\% \text{ a.a.}$$

$$V = 120000 \times (1 - 0,0769)^8$$

$$V = \text{R\$ } 63.266,13$$

### Exemplo 3: Avaliação de edificações e instalações rurais

A fórmula básica para a determinação do valor das construções é:

$$\text{Valor} = \text{custo unitário/m}^2 \times \text{área total} \times \text{depreciação}$$

O custo unitário é determinado através de orçamentos e o fator de depreciação física pode ser retirado da seguinte tabela:

Estado de conservação - Critérios		Fatores de depreciação
Ótimo	Edificação nova	1,00
Bom	Edificação necessita de pintura	0,80
Regular	Edificação necessita de pintura + troca de telhas	0,60
Precário	Edificação necessita de pintura + troca de telhas + fechamento de trincas	0,40
Mau	Edificação necessita de pintura + troca de telhas + fechamento de trincas + reforço estrutural. Uso mais indicado como fonte de material usado	0,20
Péssimo	Reforma da edificação é anti-econômica; edificação não serve nem como fonte de material usado	0,00

Já a depreciação funcional é aquela derivada da inadequação, superação e/ou anulação da edificação dentro do contexto da atividade econômica do imóvel e da região. Por exemplo, podemos citar uma propriedade com uma grande quantidade de instalações destinadas à produção de café. Hoje, a atividade principal do imóvel, bem como em toda a região é a exploração da cana de açúcar. Outro exemplo: silos tipo “poço” quando a recomendação técnica atual é para silos tipo “superfície”, etc.

## 11. AVALIAÇÃO NAS DESAPROPRIAÇÕES

O direito de propriedade e o direito de expropriar são assegurados na Constituição Federal, que diz:

É garantido o direito de propriedade; salvo o caso de desapropriação por necessidade ou utilidade pública, ou por interesse social, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, ressalvados os casos previstos nesta Constituição;

Nas desapropriações a função precípua (essencial) do perito e dos assistentes técnicos é apontar a indenização pelos bens expropriados.

Constituem ações onde o Poder Público, de forma direta ou através de concessionárias de serviço público, promove de forma compulsória, a transferência da propriedade de um imóvel pertencente ao particular para o patrimônio público, mediante prévia e justa indenização em dinheiro.

Para ser prévia e em dinheiro, deve ser admitido que a avaliação necessita ser considerada como relativa ao pagamento do preço “a vista”.

Por relaciona-se a uma venda forçada, na qual a vontade e a disposição do vendedor não podem manifestar-se livremente, a avaliação da indenização, para ser justa, pode objetivamente cogitar de dois valores:

- do valor de mercado, que é aquele pelo qual se realizaria um negócio de compra e venda entre partes desejosas, mas não obrigadas à operação e dispendo de prazo razoável para se encontrarem, ou

- do valor de reposição (ou reedição), que é aquele que permitiria ao expropriado recompor o seu patrimônio, pela reconstituição do imóvel, cobrindo-se de todos dispêndios previsíveis necessários para isso, diretos e indiretos.

Nas avaliações onde se quer determinar o valor de mercado devem ser feitas essencialmente pelo método comparativo direto de dados de mercado, enquanto que as relativas ao valor de reedição devem ser obtidas pelo método do custo, em que se procura reconstituir todas as parcelas componentes ao custo do imóvel (valor do terreno, custo da construção, despesas financeiras, etc.).

Quando o custo de reedição for superior ao valor de mercado, o engenheiro de avaliações deverá apresentar os dois resultados, a título de subsídio.

Em condições normais de mercado e fora dos casos excepcionais, os dois valores devem coincidir, ou estar muito próximos, não ocorrendo problemas maiores.

Porém, quando o mercado se apresentar em condições anormais, especialmente em épocas de recessão, é previsível, senão certo, que existirá uma diferença sensível nos resultados. Tal se dá porque, ocorrendo a estagnação, esta acarreta excesso de ofertas e os preços de mercado podem paulatinamente, se tornar menores que o próprio custo. Essa situação praticamente coloca o avaliador e, eventualmente, o próprio julgador em um dilema, se for levado em conta que a situação pode ser conjuntural e passageira. Em face disso e considerando os não poucos comuns prolongados atrasos nos pagamentos das indenizações, torna-se possível que, na época do recebimento correspondente, os valores de mercado defasados, ainda que corrigidos monetariamente, não permitam recompor os patrimônios dos expropriados.

As desapropriações podem envolver a tomada total ou parcial de terrenos, bem como das respectivas benfeitorias. Nas desapropriações totais (atinge o imóvel em sua totalidade, ou cujo remanescente seja inaproveitável) o valor a ser determinado deve ser o valor de mercado e utilizando-se os métodos já citados.

Na desapropriações parciais (aquela que atinge parte do imóvel) deve-se levar em conta mais um aspecto, o da chamada “área remanescente”, pois a mutilação sofrida no imóvel original tanto poderá trazer prejuízo quanto lucro ao seu dono. Por exemplo: a passagem de um logradouro nos fundos de um terreno, mesmo que tome uma parte do lote, ficará com duas frentes, o que valoriza o imóvel. No caso de prejuízo, um exemplo é um alargamento de uma rua sobre um terreno, diminuindo sua área total.

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

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

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

As desapropriações quanto à duração podem ser temporárias ou permanentes. Nas desapropriações temporárias, as indenizações devem considerar a renda que seria auferida pelo imóvel, durante o período correspondente, bem como eventuais perdas adicionais.

## **12. AVALIAÇÃO DE SERVIDÕES**

### **Introdução**

As ações relacionadas a **servidões** (que são direitos de terceiros sobre um imóvel) versam geralmente sobre passagens para acesso à via pública de imóveis encravados ou passagem de pedestres e veículos; passagem forçada e necessária de redes de energia elétrica, de água potável, de águas pluviais ou de esgotos, de oleodutos ou gasoduto.

A instituição de servidões quanto à natureza, são entre outras:

- administrativa ou pública, quando o titular da servidão for o Poder Público ou seu preposto, sem que exista um imóvel serviente;
- predial, quando a restrição for imposta a um imóvel serviente para uso e utilidade do imóvel serviente.

As servidões podem ser temporárias ou perpétuas e são reguladas pelo Código Civil Brasileiro nos artigos 559 e 562 e 695 a 712.

### Justa indenização

A indenização só poderá ser justa se for razoável tanto para o proprietário do imóvel que está sendo tomado, quanto para o público que está adquirindo os benefícios dele decorrente.

Assim, entendemos que a justa indenização deverá atender à definição de valor de mercado, isto é, aquele valor encontrado por um vendedor desejoso de vender, mas não forçado, e um comprador desejoso de comprar, mas também não forçado.

Todavia, quando a servidão é imposta, o vendedor está sendo forçado e recebendo outros danos à sua propriedade além da redução dos seus direitos na faixa da servidão como, por exemplo, a desvalorização do remanescente.

Uma faixa de linha de transmissão de energia elétrica em alta-tensão pode causar prejuízo na recepção de rádio e televisão de prédios vizinhos e isso é um dano que exige compensação especial, independente da faixa de servidão.

### Tipos de servidões

O poder público pode estabelecer uma servidão por várias razões, como para as seguintes finalidades:

- a. passagem de estradas;
- b. passagem de linhas de transmissão de energia;
- c. passagem de encanamentos ou canais de esgotos ou de drenagem;
- d. passagem de oleodutos, gasodutos, minerodutos ou aquedutos;
- e. proteção à visão da paisagem.

As servidões também se classificam em:

- a. subterrâneas;
- b. superficiais;
- c. aéreas.

As subterrâneas estabelecem um direito ao uso se uma porção da área abaixo da superfície, como linhas subterrâneas de transmissão de energia, telefone, etc.; as superficiais estabelecem direito ao uso da área superficial, como canais, encanamentos, etc.; as áreas referem-se ao uso do espaço acima da superfície para linhas de transmissão, linhas telefônicas, sobrevôo de aeronaves aproximando-se de aeroportos, desenvolvimento urbano, etc.

### Método “antes e depois”

As avaliações de servidões feitas em processos de desapropriação podem ser extremamente complexas, mas o processo de avaliação aplicado a essas situações é geralmente o método “antes e depois”, que pode em síntese ser assim exposto:

- 1 – Estima-se o valor de mercado da propriedade antes da aquisição da servidão.
- 2 – Estima-se o valor de mercado da propriedade remanescente depois da aquisição e depois das melhorias propostas pelo poder público;
- 3 – Calcula-se a diferença entre os dois valores acima, o que corresponde à indenização devida ao imóvel serviente.

Observa-se que essa diferença pode ser positiva, nula ou mesmo negativa. A diferença nela significa que o prejuízo que sofre o expropriado iguala os benefícios que vai receber, enquanto que a negativa exprime que ele estará recebendo benefícios especiais além do valor da parte perdida.

Em casos de benefícios especiais, a legislação não permite cobrá-los do expropriado, mas somente tornar nula a indenização a ser paga, embora em alguns estados, exista a taxa de “contribuição de melhoria” dos imóveis beneficiados pelas obras realizadas pelo poder público em suas vizinhanças.

### Valor da indenização

O método exposto diz respeito somente à parte da indenização correspondente ao valor da terra nua da faixa da servidão, mas outros itens importantes que terão que ser considerados para compor a indenização total a ser paga. Assim, no pagamento total ao expropriado podem ser incluídos os seguintes itens:

- a. valor da terra nua;
- b. valor das benfeitorias;
- c. valor das plantações;
- d. valor das jazidas;
- e. lucros cessantes;
- f. depreciação da área remanescente.

O avaliador também não deverá perder de vista que o proprietário de terreno serviente ainda ficará com o encargo de pagar o imposto predial ou territorial da área referente a servidão, uma vez que ela – pelo menos teoricamente – ainda permanece de sua propriedade.

## 13. TÉCNICA DE ELABORAÇÃO DE LAUDOS

### Elaboração do laudo

É sempre importante que o laudo possua um título, que estará vinculado à finalidade a qual se destina o trabalho. Assim, um laudo poderá ter, por exemplo, algumas das definições abaixo:

- Laudo de Avaliação;
- Laudo Pericial;
- Laudo de Vistorias;
- Parecer Técnico.

A elaboração de um laudo pericial segue o mesmo roteiro de um laudo de avaliação de imóveis, guardando grande semelhança entre as etapas, em especial no caso de perícias com cunho avaliatório, onde os dois chegam a se confundir.

São diversas as etapas a serem desenvolvidas para a redação de laudos e pareceres, as quais podemos agrupar dentro das cinco etapas:

### Laudo Pericial

## **1 – Na folha inicial do parecer:**

- Título e cabeçalho, indicando a quem é dirigido o trabalho, indicando a comarca, a vara, o tipo de ação;
- Nos destinados a processos judiciais, deixar um espaço em branco de pelo menos 10 cm de altura, antes do início do texto, pois neste local o Juiz deverá proceder ao seu despacho.
- Um texto resumido de apresentação e encaminhamento do parecer, do qual conste o nome do solicitante (do autor, no caso de laudos judiciais), nome dos demais interessados (réus, no caso de laudos judiciais), tipo de perícia ou de ação e número dos autos do processo (no caso de laudos judiciais), etc. Resumo e/ou histórico dos fatos, acontecimentos, incidentes, etc., que resultaram na necessidade do parecer.

## **2 – Vistoria ou inspeção**

Descrição clara e concisa, limitado ao objeto da perícia ou avaliação, de tudo que for constatado e tiver na diligência, com descrição do imóvel, coisa ou documento examinados, seu estado atual e alterações por que passaram ao longo do tempo ou durante a diligência.

## **3 – Exames realizados ou avaliações**

Relato das observações de detalhes, experiências, pesquisas e operações realizadas, incluindo avaliações, mencionando os meios, métodos e critérios utilizados, com justificativa da escolha e as respectivas fontes de informações.

Explicitar sempre a origem do documento ou frase citada, mencionando a fonte (folha dos autos, página de livro, etc.). Se o documento for fundamental para a lide, juntar cópias autenticadas aos autos.

Se forem colhidos ou citados depoimentos de pessoas, estas deverão ser identificadas da melhor forma possível.

Se houver necessidade de pesquisa ou juntada de documentos adicionais, exames ou serviços complementares, que impliquem em gastos imprevistos ou dilatação do prazo de entrega do laudo, o perito deverá comunicar o fato por escrito ao juiz, justificando e requerendo o que for necessário.

## **4 – Conclusões**

Conclusões fundamentadas a respeito dos motivos ou dúvidas que deram origem ao parecer, com a devida clareza e objetividade, explicando eventuais razões que as impossibilitaram.

## **5 – Resposta aos quesitos**

Nos processos judiciais, responder aos quesitos deferidos com objetividade e fundamentação. Não fugir a pergunta, dar respostas fundamentadas e não monossilábicas a todas as perguntas.

No fechamento do laudo, constar o número de páginas, e em anexo as fotografias, croquis, plantas, levantamentos topográficos, documentos relacionados à perícia, memória de cálculo, ART, etc.

As partes que compõem a sequência do laudo pericial devem ser criação individual do profissional, pois assim ele irá personificar o seu trabalho, portanto, as etapas descritas constituem meras sugestões que deverão ser inovadas a partir da capacidade criativa de cada um. Em anexo temos um exemplo de laudo pericial de autoria do Eng. Marco Aurélio Stumpf González.

### Laudo Avaliatório

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

- a) identificação do solicitante - identificar a pessoa física ou jurídica que contratou o trabalho, cuja identificação deverá ser completa, contendo seu nome, endereço, CGC ou CPF, CEP, etc.;
- b) finalidade do laudo, quando informado pelo solicitante;
- c) objetivo da avaliação;
- d) pressupostos, ressalvas e fatores limitantes – por exemplo nos casos onde o contratante ou interessado não puder fornecer toda a documentação necessária ou não esclarecer eventuais incoerências, o avaliador deve relatar esse fato no laudo;
- e) identificação e caracterização do imóvel avaliando – o engenheiro de avaliações deve efetuar vistoria completa, com o objetivo de conhecer e caracterizar o bem avaliando e sua adequação ao seu segmento de mercado, daí resultando condições para a orientação da coleta de dados;
- f) diagnóstico do mercado - O engenheiro de avaliações, conforme a finalidade da avaliação, deve analisar o mercado onde se situa o bem avaliando de forma a indicar, no laudo, a liquidez deste bem e, tanto quanto possível, relatar a estrutura, a conduta e o desempenho do mercado;
- g) indicação do(s) método(s) e procedimento(s) utilizado(s) - definição do método utilizado, com justificativa da escolha;
- h) especificação da avaliação - Indicar a especificação atingida, com relação aos graus de fundamentação e precisão, conforme seção 9. Quando solicitado pelo contratante, deve ser apresentado demonstrativo da pontuação atingida;
- i) 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;
- j) resultado da avaliação e sua data de referência;
- k) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação.

O laudo de avaliação **simplificado** deve atender no mínimo, de forma resumida, aos itens:

- a) identificação da pessoa física ou jurídica e/ou seu representante legal que tenha solicitado o trabalho;
- b) objetivo da avaliação;
- c) identificação e caracterização do bem avaliando;
- d) indicação do(s) método(s) utilizado(s), com justificativa da escolha;
- e) especificação da avaliação;
- f) resultado da avaliação e sua data de referência;
- g) qualificação legal completa e assinatura do(s) profissional(is) responsável(is) pela avaliação;



h) local e data do laudo;

## 14. AVALIAÇÕES EM AÇÕES JUDICIAIS

### – Introdução

Sempre que um juiz não for suficientemente apto para realizar a verificação dos fatos, seja pela ausência de conhecimentos técnicos, ou pela impossibilidade de colher os dados necessários, o trabalho será realizado por pessoas entendidas na matéria, através da perícia.

Na grande maioria das ocasiões em que se exigem tais investigações, os fatos são de natureza tal que obriga-se a presença de um técnico, o que, na linguagem jurídica, corresponde a fatos de percepção técnica.

Esta conceituação prende-se ao fato de que a análise da matéria exige conhecimentos técnicos ou científicos, oriundos da formação acadêmica e profissional, que fazem com que as questões sejam plenamente justificadas.

Como definição, perícia é uma prova admitida no processo, destinada a levar ao Juiz elementos relativos a fatos que careçam de conhecimentos técnicos, podendo consistir numa declaração de ciência, na afirmação de um juízo, ou em ambas, simultaneamente.

A declaração de ciência ocorre quando relata as percepções colhidas, e torna-se uma afirmação de um juízo nas ocasiões em que constitui um parecer que auxilie o Juiz na interpretação ou apreciação dos fatos da causa.

Para realização de tal tarefa surge a figura do perito, que na concepção jurídica, é um órgão auxiliar da administração da justiça, que assessora o Juiz na formação do seu convencimento, quando o assunto em pauta depender de conhecimento técnico ou científico.

Para exercer sua atividade o perito tem, obrigatoriamente, que seguir os ritos previstos no Código de Processo Civil, relatados a seguir.

### – Aspectos Legais

De acordo com o Código de Processo Civil, em seu art. 145, com as devidas modificações introduzidas pela Lei n. 7.270, de 10 de dezembro de 1984, o Juiz será assistido por perito, quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científicos.

“Art. 145. Quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico, o juiz será assistido por perito, segundo o disposto no art. 421.

§ 1º Os peritos serão escolhidos entre profissionais de nível universitário, devidamente inscritos no órgão de classe competente, respeitado o disposto no Capítulo VI, seção VII, deste Código.

§ 2º Os peritos comprovarão sua especialidade na matéria sobre que deverão opinar, mediante certidão do órgão profissional em que estiverem inscritos.

§ 3º Nas localidades onde não houver profissionais qualificados que preencham os requisitos dos parágrafos anteriores, a indicação dos peritos será de livre escolha do juiz.”

O art. 420, o Código de Processo Civil determina que a perícia se divida em **exame, vistoria ou avaliação**, cujas definições jurídicas são as seguintes:

- **exame** é a inspeção judicial feita por perito sobre pessoas, animais, coisas móveis, livros e papéis, a fim de verificar algum fato ou circunstância ao mesmo relativa;
- **vistoria** é a inspeção judicial feita por perito sobre um imóvel, para verificar fatos ou circunstâncias ao mesmo relativas;

- **avaliação** é o exame pericial destinado a verificar o valor em dinheiro de alguma coisa ou obrigação. Costuma-se dar a denominação de arbitramento a essa perícia, quando a verificação ou estimativa tem por objetivo um serviço, ou compreende cálculo abstrato sobre indenizações ou sobre o valor de alguma obrigação.

“Art. 420. (Espécies de Perícias) A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação.

Parágrafo único. O juiz indeferirá a perícia quando:

- I - a prova do fato não depender do conhecimento especial de técnico;
- II - for desnecessária em vista de outras provas produzidas;
- III - a verificação for impraticável.”

No caso específico da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, não obstante a determinação legal contida na Lei Federal n. 5.194/66, que regulamenta o exercício profissional da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, e Resolução 218 do Cofea, que disciplina as suas diversas atividades, onde as funções relativas a avaliações, vistorias, perícias, pareceres técnicos e arbitramentos são exclusivas destas profissões, para dirimir quaisquer dúvidas, foi publicado no Diário oficial da União, em 27 de julho de 1990, a resolução 345 do Cofea.

#### – Nomeação do perito

O Código de Processo Civil, em seu art. 421, diz que o Juiz nomeará o perito, o que é efetivado através de um despacho no processo, que é publicado no Diário Oficial ou outro jornal conveniado, quando existir na comarca, devendo o cartório expedir um mandato de intimação, que é a forma oficial onde o profissional toma conhecimento de sua nomeação para realizar a perícia.

A partir da Lei 8.455, de 24 de agosto de 1992, foi permitido ao Juiz simplesmente ouvir o perito e assistentes, na audiência de instrução e julgamento, sem a apresentação formal do laudo pericial.

Desta forma a prova pericial deixa de ser elaborada formalmente através de laudo, passando a instruir o processo apenas mediante o depoimento técnico, o que, numa primeira análise, recomenda prudência em sua utilização, haja vista a natureza técnica da prova judicial, que obrigatoriamente, requer a juntada de elementos de comprovação que vão além do depoimento.

“Art. 421. (Perito. Nomeação) O juiz nomeará o perito, fixando de imediato o prazo para a entrega do laudo.

§ 1º (Assistente técnico. Quesitos) Incumbe às partes, dentro em 5 (cinco) dias, contados da intimação do despacho de nomeação do perito:

- I - indicar o assistente técnico;
- II - apresentar quesitos.

§ 2º Quando a natureza do fato o permitir, a perícia poderá consistir apenas na inquirição pelo juiz do perito e dos assistentes, por ocasião da audiência de instrução e julgamento a respeito das coisas que houverem informalmente examinado ou avaliado.”

Após ter tomado ciência do ato, o perito não mais precisará se dirigir ao cartório para assinar o compromisso legal, que era o modo formal de se comprometer a cumprir conscienciosamente o encargo, devendo apenas apresentar a proposta de honorários, assunto que será abordado em separado.

“Art. 422. (Compromisso) O perito cumprirá escrupulosamente o encargo que lhe foi cometido, independentemente de termo de compromisso. Os assistentes técnicos são de confiança da parte, não sujeitos a impedimento ou suspeição.”

No mesmo art. 421, o Código de Processo Civil (CPC) faculta às partes em litígio a indicação de assistentes técnicos, que não precisam mais assinar o compromisso legal em cartório, nos termos do art. 422, nem estão sujeitos a questionamentos por impedimento (art. 134 do CPC) ou suspeição (art. 135 do CPC).

No caso da perícia ser realizada em outra Comarca, esta será processada por carta, podendo a nomeação do perito e indicação de assistentes técnicos ocorrer no juízo ao qual se requisitar a perícia.

“Art. 428. (Perícia pr carta) Quando a prova tiver de realizar-se por carta, poderá proceder-se à nomeação de perito e indicação de assistentes técnicos no juízo, ao qual se requisitar a perícia.”

É importante ainda ressaltar que o perito deve comprovar a habilitação profissional, conforme determina o art. 145 do CPC, devendo o mesmo ser substituído quando carecer de conhecimento técnico ou científico (art. 424)

Embora a Lei n. 8.455 tenha retirado o assistente técnico deste artigo, esta função não poderá ser exercida por profissional não habilitado, sob pena de infringir dispositivo penal por exercício ilegal de profissão regulamentada.

“Art. 424. (Substituição do Perito) O perito pode ser substituído quando:

I - carecer de conhecimento técnico ou científico;

II - sem motivo legítimo, deixar de cumprir o encargo no prazo que lhe foi assinado.

Parágrafo único. (Multa)

No caso previsto no inciso II, o juiz comunicará a ocorrência à corporação profissional respectiva, podendo, ainda, impor multa ao perito, fixada tendo em vista o valor da causa e o possível prejuízo decorrente do atraso no processo.”

Outra hipótese de substituição prevista no dispositivo legal, ocorre quando o perito escusa-se da função (art. 146) ou quando recusado por impedimentos ou suspeição (art. 138).

“Art. 146. (Dever e escusa do perito) O perito tem o dever de cumprir o ofício, no prazo que lhe assina a lei, empregando toda a sua diligência; pode, todavia, escusar-se do encargo alegando motivo legítimo.

Parágrafo único. A escusa será apresentada dentro de 5 (cinco) dias, contados da intimação ou do impedimento superveniente, sob pena de se reputar renunciado o direito a alegá-la (art. 423).”

“Art. 138. (Impedimento e suspeição de outras pessoas) Aplicam-se também os motivos de impedimento e de suspeição:

I - ao órgão do Ministério Público, quando não for parte, e, sendo parte, nos casos previstos nos ns. I a IV do art. 135;

II - ao serventuário de justiça;

III - ao perito; (Redação dada pela Lei nº 8.455, de 24.8.1992)

IV - ao intérprete.

§ 1º A parte interessada deverá argüir o impedimento ou a suspeição, em petição fundamentada e devidamente instruída, na primeira oportunidade em que lhe couber falar nos autos; o juiz mandará processar o incidente em separado e sem suspensão da causa, ouvindo o argüido no prazo de 5 (cinco) dias, facultando a prova quando necessária e julgando o pedido.

§ 2º Nos tribunais caberá ao relator processar e julgar o incidente.”

Nessas hipóteses, o Juiz nomeia novo perito, conforme prevê o art. 423.

“Art. 423. (Escusa e recusa do perito) O perito pode escusar-se (art. 146), ou ser recusado por impedimento ou suspeição (art. 138, III); ao aceitar a escusa ou julgar procedente a impugnação, o juiz nomeará novo perito.”

#### – Formulação de quesitos

Os quesitos são perguntas que os advogados das partes, e algumas vezes Juízes e Promotores de Justiça, formulam, relativamente aos fatos objeto da perícia, no sentido de melhor elucidá-los ou encaminhar as dúvidas levantadas no curso do processo.

Ao nomear o perito, conforme art. 421, as partes são incumbidas, além de indicar assistente técnico, de formular quesitos. Caso não o façam, podem perder a oportunidade, não sendo possível trazer nenhum questionamento ao longo da diligência.

Sobre o assunto, o CPC em seu art. 425, disciplina a formulação dos chamados quesitos suplementares, que deverão ser formulados no curso das diligências, assim entendido anteriormente à entrega do laudo pericial.

“Art. 425. (Quesitos suplementares) Poderão as partes apresentar, durante a diligência, quesitos suplementares. Da juntada dos quesitos aos autos dará o escrivão ciência à parte contrária.”

Ainda com relação aos quesitos, o CPC determina ao Juiz que indefira quesitos impertinentes e formule os que entender necessários ao esclarecimento da causa.

“Art. 426. (Quesitos impertinentes. Quesitos do Juiz) Compete ao juiz:

I - indeferir quesitos impertinentes;

II - formular os que entender necessários ao esclarecimento da causa.”

No que se refere principalmente a quesitos impertinentes, mesmo que, por qualquer motivo, o Juiz não os indefira, é fundamental que o profissional fique atento às perguntas que possam levá-lo à contradições ou àquelas não ligadas ao fato periciado, devendo se escusar de respondê-las, apontando os motivos que o levaram a tal atitude.

#### – Realização da perícia

Antes mesmo da realização da perícia, o Juiz poderá dispensá-la, desde que juntados aos autos pareceres técnicos ou documentos que julgar suficientes ao entendimento da questão técnica.

Esta modificação, trazida pela Lei 8.455, tem um ponto de avanço, se analisarmos as questões cuja conclusão não traz polêmicas sob o prisma técnico, como no caso de infiltrações prediais, onde a origem dos vazamentos, pode ser detectada e explicada por um laudo bem fundamentado, que dê ao Juiz elementos que conduzam ao julgamento da lide.

Outras vezes a questão é de tal forma complexa, existindo divergência de opiniões, que esta inovação pode levar a um retrocesso, ao tempo do antigo Código de Processo Civil, quando cada parte indicava seu perito, no caso atual a juntada do parecer técnico, e o Juiz é então obrigado a nomear o perito, antes designado desempatador.

“Art. 427. (Dispensa da perícia) O juiz poderá dispensar prova pericial quando as partes, na inicial e na contestação, apresentarem sobre as questões de fato pareceres técnicos ou documentos elucidativos que considerar suficientes.”

Terminados os procedimentos iniciais, perito e assistente técnico deverão comparecer ao local da perícia podendo fazer as averiguações necessárias ao esclarecimento dos fatos periciados, individualmente ou em conjunto, o que significa que as diligências não terão necessariamente que contar com a presença dos profissionais envolvidos ao mesmo tempo, o que poderá ser feito separadamente.

Com a revogação do art. 430, que determinava a conferência entre o perito e assistentes técnicos, e na hipótese de acordo, lavrarem laudo unânime, surgem interpretações que os profissionais envolvidos na perícia terão que, obrigatoriamente, entregarem trabalhos técnicos individualmente.

Entendemos que, por questão de agilidade processual, o perito deverá se valer de informações trazidas pelo assistente técnico, podendo permitir que estes participem de seu laudo, uma vez que, embora abolido, este procedimento não é vedado pelo texto legal.

No curso do trabalho, o perito e assistentes técnicos poderão se valer de todos os meios para obtenção das informações necessárias ao desempenho da função, ouvindo testemunhas e solicitando documentos, podendo ainda instruir o trabalho com plantas, fotografias, desenhos e quaisquer peças que julgarem de interesse a perícia.

“Art. 429. (Atuação na perícia) Para o desempenho de sua função, podem o perito e os assistentes técnicos utilizar-se de todos os meios necessários, ouvindo testemunhas, obtendo informações, solicitando documentos que estejam em poder de parte ou em repartições públicas, bem como instruir o laudo com plantas, desenhos, fotografias e outras quaisquer peças.”

Isto significa que nenhuma pessoa, empresa ou repartição pública poderá impedir o trabalho ao longo da perícia, caso isto ocorra, deverá o profissional, mediante petição, comunicar o fato ao Juiz, solicitando uma ordem para realizar a diligência, podendo inclusive requerer reforço policial.

É muito importante que seja observado a fixação do prazo de entrega do laudo (art. 421), pois se o mesmo não for suficiente, deverá o perito solicitar ao Juiz dilatação de prazo (art. 432), caso contrário, estará sujeito a substituição e penalidades (art. 424).

“Art. 432. Se o perito, por motivo justificado, não puder apresentar o laudo dentro do prazo, o juiz conceder-lhe-á, por uma vez, prorrogação, segundo o seu prudente arbítrio.”

#### – Entrega do laudo

Ao terminar os trabalhos de diligência, o perito deve convidar os assistentes técnicos para uma conferência reservada sobre os dados levantados, embora este procedimento não seja obrigatório, com revogação do art. 430, entretanto, entendemos

que será de grande utilidade para o Juiz, quando houver convergência de opiniões, uma vez que evitará a existência de mais um trabalho técnico, todos contendo igual conclusão.

Se por qualquer motivo, o perito não apresentar seu trabalho aos assistentes técnicos, e estes não discordarem do seu conteúdo, entendemos bastar apenas uma petição indicando sua concordância.

Quando não existir concordância entre peritos e assistentes técnicos, cada um entregará o seu trabalho técnico, apresentando as razões em que se fundar, podendo, na maioria dos casos, refletir apenas uma discordância sobre uma parte específica ou sobre determinado quesito.

Com relação ao prazo final para entrega do laudo ou dos laudos, o art. 433 prevê que deverá ser pelo menos vinte dias antes da audiência de inscrição e julgamento, cuja data deve merecer atenção do perito e assistentes técnicos.

Estes últimos em especial, após a publicação da Lei n. 8.455, pois seu prazo esgota-se dez dias após a apresentação do laudo pelo perito, independente da intimação dos assistentes técnicos, sendo convergente a doutrina e jurisprudência no sentido de que este prazo começa a contar após a intimação dos advogados.

Esta é uma medida louvável, pois havia o entendimento de alguns Juízes que, após a entrega do laudo do perito, não havia mais prazo de entrega para os assistentes técnicos, gerando alguns incidentes processuais.

Por outro lado, em algumas situações os assistentes técnicos aguardavam a entrega do laudo do perito, para então passá-lo a estudar e fazer um laudo com críticas, quando não utilizavam a ausência de prazo para atrasar o andamento do processo.

“Art. 433. (Entrega do laudo) O perito apresentará o laudo em cartório, no prazo fixado pelo juiz, pelo menos 20 (vinte) dias antes da audiência de instrução e julgamento.

Parágrafo único. Os assistentes técnicos oferecerão seus pareceres no prazo comum de 10 (dez) dias, após intimadas as partes da apresentação do laudo.”

Após a entrega do laudo, as partes poderão pedir esclarecimentos ao perito e assistentes técnicos, o que ocorrerá em audiência, mediante formulação de perguntas sob forma de quesitos, cuja intimação deverá ocorrer, no mínimo cinco dias antes da audiência.

“Art. 435. (Pedido de esclarecimento) A parte, que desejar esclarecimento do perito e do assistente técnico, requererá ao juiz que mande intimá-lo a comparecer à audiência, formulando desde logo as perguntas, sob forma de quesitos.

Parágrafo único. O perito e o assistente técnico só estarão obrigados a prestar os esclarecimentos a que se refere este artigo, quando intimados 5 (cinco) dias antes da audiência.”

Como o Juiz não está restrito ao laudo pericial, poderá determinar a realização de nova perícia, que terá como objeto os mesmos fatos sobre que recaiu a primeira, regendo-se pelas mesmas disposições legais.

“Art. 436. (Convencimento do Juiz) O juiz não está adstrito ao laudo pericial, podendo formar a sua convicção com outros elementos ou fatos provados nos autos.”



“Art. 437. (Nova perícia) O juiz poderá determinar, de ofício ou a requerimento da parte, a realização de nova perícia, quando a matéria não lhe parecer suficientemente esclarecida.”

“Art. 438. (Objeto e finalidade da segunda perícia) A segunda perícia tem por objeto os mesmos fatos sobre que recaiu a primeira e destina-se a corrigir eventual omissão ou inexatidão dos resultados a que esta conduziu.”

“Art. 439. (Procedimento na segunda perícia) A segunda perícia rege-se pelas disposições estabelecidas para a primeira.

Parágrafo único. A segunda perícia não substitui a primeira, cabendo ao juiz apreciar livremente o valor de uma e outra.”

Além disso, cabe relatar uma ocorrência não muito comum, mas que pode ocorrer, quando o Juiz necessitar esclarecimentos sobre o fato que interesse à decisão da causa, que consiste na inspeção pessoal do local de realização da perícia.

“Art. 440. (Momento, objeto e finalidade da inspeção) O juiz, de ofício ou a requerimento da parte, pode, em qualquer fase do processo, inspecionar pessoas ou coisas, a fim de se esclarecer sobre fato, que interesse à decisão da causa.”

“Art. 441. (Assistência técnica) Ao realizar a inspeção direta, o juiz poderá ser assistido de um ou mais peritos.”

“Art. 442. (Lugar da inspeção) O juiz irá ao local, onde se encontre a pessoa ou coisa, quando:

I - julgar necessário para a melhor verificação ou interpretação dos fatos que deva observar;

II - a coisa não puder ser apresentada em juízo, sem consideráveis despesas ou graves dificuldades;

III - determinar a reconstituição dos fatos.

Parágrafo único. (Direito de participação) As partes têm sempre direito a assistir à inspeção, prestando esclarecimentos e fazendo observações que repute de interesse para a causa.”

“Art. 443. (Auto) Concluída a diligência, o juiz mandará lavrar auto circunstanciado, mencionando nele tudo quanto for útil ao julgamento da causa

Parágrafo único. O auto poderá ser instruído com desenho, gráfico ou fotografia.”