

# **ANÁLISE COMPARATIVA DOS VALORES DE INDENIZAÇÃO OBTIDOS MEDIANTE UTILIZAÇÃO DE DOIS MÉTODOS AVALIATÓRIOS EM PROCESSOS DE DESAPROPRIAÇÃO**

## **Resumo**

Este artigo, resultado de uma pesquisa aplicada, visa à comparação entre dois métodos avaliatórios, a partir de três avaliações de processos desapropriatórios, baseadas na NBR 14653-2. Observa-se a existência de um intervalo temporal entre a data do decreto desapropriatório e a data da elaboração da avaliação. O objetivo é o de comparar os valores finais obtidos, utilizando o método comparativo de dados de mercado, a partir dos valores obtidos no último ano de explicação das avaliações coletadas. Para tanto, avalia-se o imóvel a partir de dados de mercado da época a qual se quer estimar e da data da elaboração da avaliação, deflacionando o valor encontrado mediante índices econômicos para a mesma época. A partir dos resultados obtidos, foi possível concluir que existem diferenças de valores entre o mercado imobiliário medido ao longo do tempo e os valores obtidos em outras épocas deflacionados através dos índices econômicos. Concluiu-se ainda, que quanto maior o período entre a transposição de valor de mercado na data da avaliação e a data pretérita em que se busca definir o valor através da utilização de índices econômicos, maior tende a ser a distorção entre estes.

**Palavras-chave:** Desapropriação de Imóveis Urbanos – NBR 14653-2 – Avaliação de Imóveis Urbanos.

## **1 Introdução**

Conforme Cabette e Leal-Lahorgue (2013), o desenvolvimento das cidades do Brasil no que diz respeito às obras de infraestrutura está sendo acelerado pela proximidade do evento esportivo mundial que acontecerá em 2014 neste país e do qual diversas cidades serão sede. Todavia, esta situação tende a se manter, visto que estão sendo lançados novos projetos públicos para melhoria da mobilidade urbana da cidade, com obras de alargamento viário, execução de passagens subterrâneas e viadutos. Para atendimento destes projetos públicos pelos quais o país está passando, Zaia (2013) afirma serem necessárias as práticas de desapropriações de áreas de particulares, aumentando o número de processos desapropriatórios não só na cidade em questão, como também nas demais cidades que sediarão o referido evento.

Em ações desapropriatórias, não havendo acordo na fase administrativa, o Poder Público move uma ação de desapropriação. Esses processos desapropriatórios normalmente acabam na via judicial, por não entendimento entre as partes, Poder Público e proprietário, quanto ao valor atribuído à indenização. É nesse momento do processo que cabe o trabalho do perito engenheiro para elaboração de laudo avaliatório. O profissional que atua nesse campo está vinculado

à Engenharia legal, interface entre engenharia e o direito, que envolve avaliações e perícias, exigindo amplos conhecimentos técnicos para a solução de conflitos administrativos ou judiciais. Essa especialidade, a partir do conhecimento de casos específicos, confere ao engenheiro legal uma visão social, macroeconômica e sustentável no desenvolvimento de suas atividades (ABNT, 2001, p. 04).

Conforme Gomide (2009, p. 09), a Engenharia Legal:

“... não se limita ao mundo jurídico e não se restringe as três espécies caracterizadas como: vistorias, exames, arbitramentos e avaliações. Na realidade, tais quais outras atividades científicas, a rotina do perito também inclui inúmeras outras espécies de serviços sendo importante sua precisa classificação para o pleno entendimento e correta delimitação técnica do seu campo de atuação profissional. Nesse sentido, a tradicional perícia de engenharia do mundo real, se identifica com a medicina em muitos aspectos, pois os esclarecimentos e descoberta de fatos envolvendo, ‘o corpo edifício’, e seus diversos sistemas também envolvem diagnósticos, prognósticos, patologias e outros procedimentos técnicos, porém de natureza construtiva. (GOMIDE, 2009, p. 09).”

De acordo com ABNT (2001, p. 04), a engenharia de avaliações é um conjunto de conhecimentos técnico-específicos especializados aplicados à avaliação de bens. Dos diversos serviços que podem ser realizados, a Engenharia de Avaliações pode 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, semoventes, culturas, jazidas, instalações, empresas, marcas, patentes, softwares, obras de arte, empreendimentos de base imobiliária como shopping centers, hotéis, parques temáticos, cinemas, casa de shows , além de seus frutos e direitos (DANTAS, 2012, p. 01).

Abunahman (2008, p. 178) diz que, relativamente à data de referência da avaliação em processos de desapropriação, seria racional determinar o valor do bem no momento em que se imite na posse do mesmo, ou seja, avaliar para uma data pretérita, assim o expropriado não sofreria prejuízos decorrentes da deterioração monetária se o pagamento desta indenização fosse imediato. Ocorre que, segundo o referido autor, o expropriado recebe apenas uma parte de sua indenização pelo expropriante e, o restante, é pago após uma longa demanda judicial, que, na prática, nunca é inferior a um ano.

“a avaliação é algo instantâneo, e isso se traduz que chegada a fase pericial do processo expropriatório, nem sempre ele irá refletir as condições existentes quando da desapropriação, pois, em muitos casos, a obra pública já está concluída com os inerentes melhoramentos e valorizações impostos à zona de influência. Por outro lado, o ato expropriatório é sempre procedido de estudos e constantes visitas de técnicos à região, o que cria o ‘fantasma’ da desapropriação produzindo uma retração natural no mercado de transações antes da concretização do ato, falseando dados para posterior avaliação (ABUNAHMAN, 2008, p. 179).”

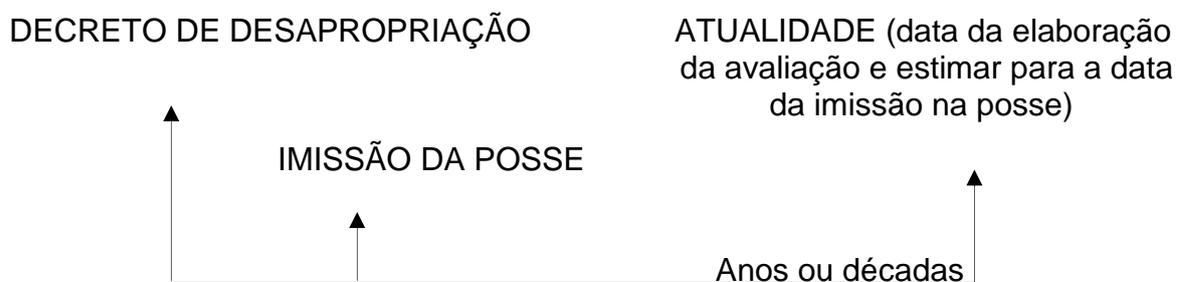
Ainda segundo Abunahman (2008, p. 178), na atualidade relativamente à data em que se produz a avaliação do bem, existe nas legislações americanas uma disparidade de critérios com a realidade brasileira, uma vez que se geram injustiças nos países onde a inflação produz uma verdadeira deterioração do poder aquisitivo da moeda.

O presente estudo tem, pois, o objetivo de comparar e analisar dois métodos avaliatórios para detecção de eventuais diferenças em questão de valores de indenização. O primeiro método avaliatório a ser analisado se dará através de uma estimativa de valor de mercado do imóvel desapropriado para a data da imissão na posse, mediante utilização da inferência estatística em dados de mercado que incluam informações de valores da época em que se quer estimar o valor. O segundo método consiste em estimar o valor de mercado para o imóvel desapropriado na data da avaliação e deflacionar o valor encontrado mediante índices econômicos de correção monetária até a data da imissão na posse.

De acordo com Romano (2013, p. 16), o preço devido na desapropriação é o valor pago pela administração – entidade de grau superior – a título de indenização, acrescido de correção monetária segundo índices previamente estabelecidos. A importância corrigida deverá ser paga para o desapropriado e permitir ao mesmo a condição de reaver um imóvel semelhante ao que entregara por ocasião da desapropriação.

Por outro lado, Annuziati (2013, p. 482) entende que, face aos costumeiros atrasos que ocorrem para recebimento das indenizações, é possível que os valores de mercado antigos, avaliados para datas pretéritas – mesmo que corrigidos monetariamente – não permitam que o expropriado recomponha seu patrimônio. A Figura 1 a seguir ilustra a linha do tempo que caracteriza o processo de desapropriação.

Figura 1 - Linha do tempo do início do processo de desapropriação até a data da estimativa do valor de mercado por um perito nomeado pelo Juízo



Fonte: O Autor (2013)

A elaboração da presente pesquisa justifica-se, pois, pela falta de um estudo baseado na comparação de dois métodos avaliatórios, sobre a qual se pode formular o problema da pesquisa: “há diferenças, em questão de valores de indenização, entre avaliar um imóvel mediante coleta de dados de mercado da época da imissão na posse e avaliar o imóvel para data da avaliação e deflacionar o valor encontrado mediante índices econômicos de correção monetária para a data da imissão na posse?”.

Para este trabalho foram utilizadas três avaliações. Essas avaliações, cujo intuito foi determinar os valores de mercado de terrenos urbanos para datas pretéritas pré-estabelecidas, foram elaboradas em três diferentes processos de

desapropriação. As datas e regiões às quais as avaliações se referem são: 1) terreno A, que avalia a área desapropriada e áreas adjacentes entre o período em janeiro de 2003 e em janeiro de 2011; 2) terreno B, que avalia a área desapropriada e áreas adjacentes em janeiro de 2004 e em janeiro de 2010; 3) terreno C, que avalia a área desapropriada e áreas adjacentes em janeiro de 2009 e em janeiro de 2012. A escolha dessas avaliações justifica-se pelo fato de explicarem o mercado imobiliário em diferentes períodos, e em diferentes regiões da cidade X, criando assim uma maior confiabilidade dos resultados.

Os índices econômicos foram utilizados para se elaborar uma comparação direta em questão de valores de mercado com as três avaliações coletadas, isto é, deflacionar o valor encontrado no último ano de explicação de cada uma das três avaliações, e transpor este para a data mais antiga a que cada uma se reporta. São eles: IGP-DI, IGP-M, INCC-DI, INPC e IPCA-E.

## **2 Referencial Teórico**

Conforme Oliveira (2009, p. 10), a engenharia legal compreende todas as atividades do engenheiro que tendem a solucionar problemas jurídicos e, ao mesmo tempo, dependam de conhecimentos técnicos, os quais normalmente não são característicos de advogados e juízes nos processos de desapropriação, traduzindo assim a função do perito judicial em matéria de engenharia. Para este assunto, utiliza-se a área técnica da engenharia, denominada engenharia legal, que é a parte da ciência que atua na interface técnico-legal, envolvendo avaliações e toda espécie de perícias relativas a procedimentos judiciais (ABNT, 2001, p. 04).

Referente ao âmbito de desapropriações judiciais, Neto (2012, p. 13) conceitua desapropriação como sendo o termo jurídico que indica ato, movido pelo poder público, de que resulta o domínio do titular sobre determinada coisa que não o pertencia. Portanto, extingue-se o direito de propriedade que o proprietário detinha sobre determinado bem, passando o domínio para a pessoa política, isto é, o poder público, que o desapropriou e origina um crédito indenizatório ao qual o desapropriado tem direito.

Segundo Cretella (2008, p. 176), desapropriação é o ato de direito público no qual, por utilidade pública ou por interesse social, obriga-se o proprietário a ceder o seu bem ao Estado ou a particulares, mediante prévia e justa indenização. Indenização justa corresponde ao real valor do bem, de forma que o expropriado não tenha seu patrimônio diminuído. Esse valor deve estar corrigido e incluir as taxas de juros moratórios e compensatórios, os honorários de advogado e demais despesas que possam surgir durante o processo desapropriatório. Portanto, justa indenização seria o valor que permita ao expropriado adquirir outro imóvel, semelhante ao que possuía, não devendo haver prejudicados, nem obtenção de vantagens nessa negociação, seja o particular ou o Poder Público.

Meirelles (2013, p. 478-479) corrobora com Cretella (2008, p. 176) ao afirmar que desapropriação ou expropriação é a transferência compulsória da propriedade particular ou pública, sempre de entidade em grau inferior para superior, para o Poder Público ou seus delegados, por utilidade ou necessidade pública ou ainda por interesse social, mediante prévia e justa indenização em dinheiro. Para que a indenização seja em dinheiro, ela deve corresponder ao valor à vista, pois se trata de transferência compulsória de propriedade particular ou pública, em que a vontade do vendedor não pode manifestar-se livremente. Para ser justa, a avaliação da

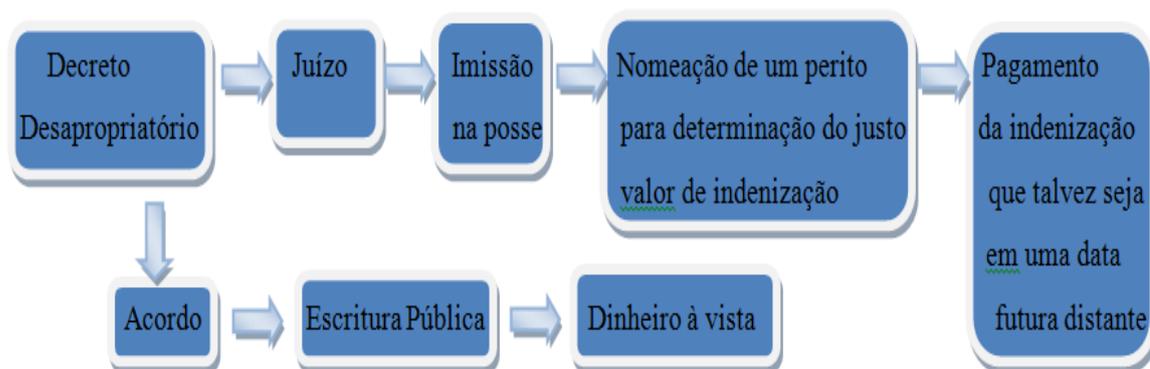
indenização deve cogitar um dos dois seguintes valores: o valor de mercado, que é uma transação de compra e venda entre as partes, mas não obrigadas à operação e dispendo de prazo razoável para se encontrarem; ou o valor de reposição, que permitiria ao expropriado reconstituir o seu patrimônio por valor equivalente ao de reprodução do mesmo no mercado.

Referente à função do perito em ações de desapropriação, Annunziato (2013, p. 481) alerta ser essencialmente deste e de seus assistentes técnicos o de avaliar os bens dela objeto. As avaliações nesses casos precisam observar as peculiaridades decorrentes do próprio conceito da desapropriação e da forma como esta afeta os bens atingidos. Por outro lado, Abunahman (2008, p. 178) afirma que a principal diferença na elaboração de avaliações em processos desapropriatórios é a necessidade de se estimar o valor de mercado do bem desapropriado para uma data fixa e pretérita à data de elaboração da avaliação. O autor alerta ainda para a necessidade de se avaliar o imóvel na data da imissão na posse do órgão desapropriante, para não haver prejuízo ao desapropriado, decorrente da deteriorização monetária se o pagamento da indenização fosse imediato.

A partir do referencial teórico estudado, entende-se que o procedimento de desapropriação deve obedecer à seguinte sequência: a fase declaratória, que visa a conferir à Administração Pública o direito de verificar, analisar o bem – e isso pode ocorrer de forma extrajudicial – para os casos em que o expropriante e o expropriado chegam administrativamente a um acordo acerca do preço do bem, ou judicialmente, situação essa em que caberá ao juiz fixar o valor da indenização. Normalmente, o juiz designa um perito oficial de sua confiança, e as partes têm o direito de indicar os assistentes técnicos do perito. É importante ressaltar que o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo atribuem a estes profissionais a habilitação técnica de serem peritos em processos judiciais de desapropriações.

Antes dessa fase pericial, a posse do bem objeto da desapropriação é transferida para o expropriante, mediante ordem judicial, normalmente no início do processo. A imissão provisória na posse pode ocorrer desde que a administração pública, expropriante, declare motivo de urgência e faça o depósito de quantia fixada nos termos da lei. O fluxo do processo é representado pela Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Etapas do Processo Desapropriatório



Fonte: o Autor (2013)

Como ferramenta de trabalho, a engenharia de avaliações utiliza-se dos conhecimentos da inferência estatística. A ABNT (2001, p. 05) conceitua inferência estatística como a parte da ciência estatística que permite extrair conclusões sobre a população a partir de uma amostra. De acordo com Dantas (2012, p. 69), inferir significa concluir, logo, inferir estatisticamente significa tirar conclusões com base em estatística. Na área de engenharia de avaliações, o que se pretende é identificar o comportamento do mercado que se analisa, com base em alguns dados levantados no mesmo, de preferência próximos ao avaliando ou em zonas de semelhante valoração. Nesse caso, a inferência estatística é fundamental, para solucionar a questão, pois se conhece apenas uma parte do mercado, permitindo assim que se elabore uma amostra e que se possa concluir sobre sua população, seu comportamento geral com considerável grau de confiança.

Mendonça (1998, p. 36) corrobora os estudos de Dantas (2008, p. 64) ao afirmar que deve ser elaborada uma amostra do local que será avaliado, pois geralmente é impraticável a obtenção de todos os dados que formam o segmento de mercado imobiliário que se deseja estudar, seja pelo fato de o número de elementos ser demasiadamente grande, ou pela necessidade do cliente não comportar dita diligência em termos de custo e tempo. Assim, trabalha-se com um subconjunto de observações dessa população, denominado amostra, a qual se torna representativa para o imóvel avaliado ao inserirem-se apenas dados semelhantes ou assemelháveis. A partir da simulação de milhares de equações, por estatística, gera-se a mais representativa para a obtenção do valor de mercado.

A variável é, conforme Mendonça (1998, p. 35), uma quantidade que assume valores distintos, em diferentes zonas de observação para tornar um determinado dado comparável aos demais por seus atributos, podendo este ser quantitativo quando o fenômeno for quantificável através de instrumentos de medida ou por contagem, como, por exemplo, a área, frente, data da informação e distância de um polo valorizado; ou qualitativa quando o fenômeno não pode ser medido ou contado, mas apenas qualificado, como, por exemplo, a atratividade de localização do imóvel em referência aos demais coletados na amostra por conhecimento do mercado. As variáveis são utilizadas para caracterizar e se procurar correlações em quais aspectos influenciam no valor de mercado do imóvel avaliando.

A estatística é uma ciência que se dedica à coleta, análise e interpretação de dados. O processo avaliatório constitui-se de procedimentos estatístico-matemáticos, geralmente modelos de regressão, que permitem ao engenheiro avaliador estudar, interpretar e explicar o valor de um imóvel ou de um direito sobre ele. O estudo das características intrínsecas e extrínsecas do bem em questão, ou seja, de dentro do imóvel e no entorno do imóvel, respectivamente, são um instrumental técnico que permite estudar como o valor está relacionado aos outros atributos do bem. A estatística inferencial permite determinar e explicar o valor de mercado através do conhecimento das variáveis que influenciam na sua formação e da relação matemática existente entre estas últimas e o valor de mercado. A variável que se procura estimar, no caso de avaliação de mercado, é denominada 'dependente' ou 'explicada', e as que formam o valor são as variáveis conhecidas, denominadas 'independentes' ou 'explicativas' (MENDONÇA, 1998, p. 36).

De acordo com Biazzi (2013, p. 55), o processo de inferência estatística consiste em investigar a forma e o grau das relações entre as observações colhidas em amostras no caso específico da avaliação de bens e imóveis, a conhecida

pesquisa de mercado, que se supõe estar interligada de alguma maneira, e a partir dela construir modelos. Deste modo, envolve um raciocínio indutivo - argumentação do específico, que é a amostra, para o geral, que é a população -, no qual se pressupõe a utilização de algum modelo de probabilidade. Pelo processo da indução, portanto, o valor do imóvel é calculado a partir de um modelo probabilístico aplicado com base em uma amostra representativa do seu mercado em que se insere o bem. As três avaliações utilizadas na pesquisa deste artigo observam, mediante conceitos de inferência estatística, os imóveis desapropriados para obtenção dos valores de mercado dos mesmos.

Para Abunahman (2008, p. 10), avaliação é uma medição fatores econômicos especificamente definidos com base em propriedades descritas com data determinada, a partir da análise de dados relevante. Uma avaliação é uma parecer fundamentado, em que não deve atuar o sentimento pessoal do avaliador e, sobre o qual pode atuar a tendência do mercado e a conclusão de valor de mercado, resultante da análise de dados em conformidade com as normas da prática profissional.

A metodologia escolhida deve ser compatível com a natureza do bem avaliando, com a finalidade da avaliação e com os dados de mercado disponíveis. Para a identificação do valor de mercado, é recomendável a preferência sobre o método comparativo direto de dados de mercado. Ainda segundo o método comparativo direto de dados de mercado, identifica-se o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra (ABNT, 2001 p. 9).

De acordo com Dantas (1999, p. 17), na avaliação de terrenos urbanos é comum a homogeneização dos dados de mercado da amostra, relativos à condição de pagamento à vista, contemporaneidade ou data de referência da avaliação, número de frentes, localização, testada, e outros aspectos que o avaliador julgar serem importantes para formação do valor do imóvel. A homogeneização pode ocorrer de duas formas, a tradicional pela aplicação de fórmulas, modelos e ponderações arbitrárias e de consagrações empíricas; ou científica, pela adoção de modelos obtidos por métodos científicos sustentados pela inferência estatística. Na metodologia científica, as tendências são extraídas do próprio mercado, isto é, dos dados de mercado.

Filho (2013, p. 209) entende que, relativamente ao Método Comparativo de Dados de Mercado em avaliações de terrenos urbanos, mesmo sendo possível reunir informações sobre os valores praticados para um determinado conjunto de terrenos similares entre si, tal amostra, ainda assim, não será homogênea o bastante para permitir conclusões diretas quanto ao valor médio de mercado. Isto somente seria possível se os terrenos pesquisados, bem como todos os aspectos intervenientes à formação de seus respectivos valores, denominados variáveis, pudessem ser considerados idênticos. Na prática, a raridade desta situação se impõe, pois, normalmente, os terrenos apresentam características diferentes entre si, tais como porte, localização, frente, formato, área, topografia, entre outras.

Consta das avaliações utilizadas, que ditos trabalhos técnicos se encontram em conformidade com a lei nº 5.194, de 24 de dezembro de 1966 e dispositivos do CONFEA, os quais definem as atribuições dos engenheiros, arquitetos, engenheiros agrônomos, indicando a emissão e responsabilidade técnica por laudos técnicos e pareceres, única e exclusivamente a estes profissionais, ou a empresas

constituídas, dirigidas e orientadas pelos mesmos. Por premissa, as mesmas admitem que as informações apresentadas nas amostras utilizadas, para a formação dos valores questionados, são confiáveis e foram dadas e obtidas de boa fé. Além de terem sido injetadas informações outras oriundas de pesquisas realizadas, arquivadas e tratadas no escritório de engenharia do profissional que as elaboraram.

As três avaliações utilizadas, elaboradas por engenheiro notório saber, cuja identidade foi preservada, reportam-se a terrenos urbanos conforme preconiza a NBR 14.653 parte 2 – Imóveis Urbanos de 2011, da ABNT, documento de uso obrigatório no caso de qualquer manifestação sobre avaliações de imóveis urbanos na área da engenharia.

Segundo a ABNT (2011, p. 13), para o caso adotado, regula e indica como preferencial a adoção do *Método Comparativo Direto de Dados de Mercado*, que identifica o valor de mercado do bem por meio de semelhanças ou mediante tratamento técnico para comparação dos atributos assemelháveis da amostra. Este método mostra-se como o mais indicado sempre que existirem dados de comparação em número e quantidade adequados à finalidade. Em não havendo estes, deve-se partir para outros métodos avaliatórios que não serão objetos deste estudo.

Nas avaliações utilizadas neste trabalho foram utilizadas as seguintes variáveis com o intuito de se determinar os valores de mercado para elaboração da comparação:

- 1- VUNIT: valor unitário, variável dependente que se utiliza para determinar o valor do imóvel avaliando, obtido pelo quociente entre o preço total do imóvel em reais e a área do terreno em metros quadrados (R\$/m<sup>2</sup>);
- 2- ÁREA: área do terreno, variável independente correspondente à extensão superficial do terreno, em metros quadrados;
- 3- DATA 1: data da informação da avaliação 1), variável independente temporal que indica o semestre em que cada dado encontrava-se em comercialização, e permite aferir o comportamento dos valores dos terrenos ao longo do tempo, utilizado da seguinte maneira: 1 = janeiro de 2003; 14 = janeiro de 2011; cada um dos valores intermediários representam, em sequência crescente, os semestres entre os períodos elencados;
- 4- DATA 2: data da informação da avaliação 2), variável independente temporal que indica o semestre em que cada dado encontrava-se em comercialização, e permite aferir o comportamento dos valores das áreas ao longo do tempo, utilizado da seguinte maneira: 2 = janeiro de 2004; 17 = janeiro de 2010; cada um dos valores intermediários representam, em sequência crescente, os semestres entre os períodos elencados acima;
- 5- DATA 3: data da informação da avaliação 3), variável independente temporal que indica o semestre em que cada dado encontrava-se em comercialização, e permite aferir o comportamento dos valores de mercado dos terrenos ao longo do tempo, utilizado da seguinte maneira: 1 = janeiro de 2009; 7 = janeiro de 2012; cada um dos valores intermediários representam, em sequência crescente, os semestres entre os períodos elencados acima;

Conforme referido na Introdução deste estudo, foram utilizados os seguintes índices econômicos para correção monetária: IGP-DI, IGP-M, INCC-DI, INPC e IPCA-E.

O IGP-DI<sup>1</sup> é calculado pela FGV e foi instituído em 1944 com a finalidade de medir a inflação dos preços em geral da economia brasileira, o que por muitos anos o fez. É uma média ponderada dos índices IPA, do IPC e do INCC, os quais ponderam em 60%, 30% e 10% respectivamente. DI, ou Disponibilidade Interna, são variações de preços que afetam diretamente as atividades econômicas localizadas no Brasil. O IGP-M<sup>2</sup> é uma das versões do IGP. Tal índice é medido pela FGV e registra a inflação de preços para diferentes segmentos, de matérias-primas agrícolas e industriais a bens e serviços finais. É formado pelo IPA-M, IPC-M e INCC-M, com pesos de 60%, 30% e 10%, respectivamente.

O que difere o IGP-M do IGP-DI é o fato de que as variações de preços consideradas por estes referem-se a períodos do mês diferentes, sendo do dia vinte e um do mês anterior ao dia vinte do mês de referência e do dia um ao dia trinta do mês em referência, respectivamente. Portanto, o IGP mede a variação de preços de um determinado mês por completo.

O INCC<sup>3</sup> é elaborado pela FGV e é calculado em convênio com a Caixa Econômica Federal. É esse o índice que afere a evolução dos custos para construções habitacionais, através de uma estatística contínua e de periodicidade mensal para diferentes municípios de capitais do Brasil. Os índices de custos da construção estão subdivididos em residenciais e obras públicas de engenharia civil ou infraestrutura.

O INPC<sup>4</sup>, por sua vez, é medido pelo IBGE desde setembro de 1979 e utilizado em negociações de reajustes salariais. É obtido a partir dos IPCs regionais e tem como objetivo representar a variação dos preços no mercado varejista, demonstrando o aumento do custo de vida da população.

O IPCA<sup>5</sup> é medido mensalmente pelo IBGE e foi criado com o intuito de oferecer a variação dos preços no comércio para o público final. Considerado o índice oficial de inflação do país, é utilizado pelo Banco Central para verificar se a meta inflacionária está sendo cumprida. O período de coleta do IPCA vai do dia 1º ao dia 30 ou 31, dependendo do mês. A pesquisa é realizada em estabelecimentos comerciais, prestadores de serviços, domicílios para verificar valores de aluguel e concessionárias de serviços públicos.

A diferença entre o INPC e o IPCA é que, enquanto o primeiro mede uma faixa salarial de até seis salários mínimos, o segundo mede uma faixa de até quarenta salários mínimos. Para tanto, são considerados nove grupos de produtos e serviços: alimentação e bebidas, artigos de residência, comunicação, despesas pessoais, educação, habitação, saúde e cuidados pessoais, transportes e vestuário. Esses aspectos são subdivididos em outros itens, totalizando as variações de preços de 465 subitens. O IPCA mede a inflação e este indicador reflete o custo de vida de famílias com renda mensal de um a quarenta salários mínimos, residentes nas regiões metropolitanas de cidades do Brasil.

---

<sup>1</sup> <http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2007/09/14/entenda-o-que-e-o-igp-di.htm> em 19/10/2013.

<sup>2</sup> <http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2007/09/14/entenda-o-que-e-o-igp-m.htm> em 19/10/2013.

<sup>3</sup> <http://www.portalbrasil.net/incc.htm> em 19/10/2013.

<sup>4</sup> <http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2007/09/14/entenda-o-que-e-o-inpc.htm> em 19/10/2013.

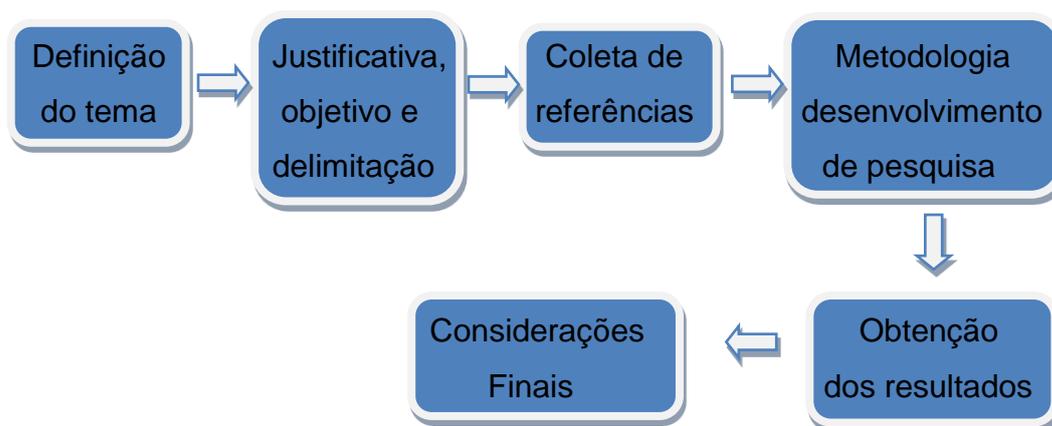
<sup>5</sup> <http://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2007/09/14/entenda-o-que-e-o-ipca.htm> em 19/10/2013.

### 3 Desenvolvimento

#### 3.1 Método de trabalho

Este artigo foi elaborado através de seis etapas, que estão demonstradas conforme o fluxograma ilustrado pela Figura 3 a seguir. Cada uma das etapas foi atualizada conforme a finalização da etapa seguinte, resultando na conclusão do objetivo e consequente resposta ao problema desta pesquisa.

Figura 3 - Etapas do Trabalho



Fonte: O Autor (2013)

Conforme já citado nos referenciais teóricos, observa-se na maioria dos casos de processos desapropriatórios a existência de um grande intervalo temporal entre a data do Decreto Desapropriatório, a data da imissão de posse e a data da elaboração da avaliação de mercado do imóvel. Baseado nesta observação, este trabalho técnico busca analisar o comportamento do valor de mercado de três imóveis que foram desapropriados na cidade X, quando utilizado o método comparativo direto de dados de mercado, o qual possui a variável data, que permite reportar-se a avaliação à data de coleta do dado no mercado, seja atual ou pretérita.

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se como ferramenta de trabalho o software INFER 32, em que o valor do imóvel é obtido através de inferência estatística, com base em uma amostra representativa do seu mercado, coletada pelo profissional que elaborou as referidas avaliações. Essas amostras possuem dados coletados ao longo do tempo e, através das variáveis elencadas no referencial teórico, as avaliações determinaram, a partir dos valores praticados em cada uma das datas, uma equação matemática que demonstra coerência mercadológica quando há variação nos demais atributos considerados. Para tanto, o resultado deverá ser o mais representativo da variação dos valores dos imóveis no imóvel desapropriado e nas áreas adjacentes analisadas. Dessa maneira, pôde-se calcular dentro do espaço de tempo estudado, semestre a semestre, a oscilação dos valores de mercado para cada um dos imóveis utilizados.

Ao analisar o comportamento dos valores praticados semestralmente ao longo da série histórica temporal, determinou-se, pois, o efetivo comportamento do

mercado imobiliário, do qual se pode constatar que nos períodos analisados houve valorização ao longo do tempo, condição presumida pelo crescimento que mercado imobiliário atual apresenta. Através desses elementos, tornou-se possível o desenvolvimento desta pesquisa, elaborando-se uma comparação direta com os valores obtidos. A partir dos valores determinados no último ano de explicação de cada avaliação coletada, janeiro de 2011, janeiro de 2010 e janeiro de 2012, respectivamente, e mediante utilização da variável data, determinaram-se valores referentes s datas de janeiro de 2003, janeiro de 2004 e janeiro de 2009, respectivamente.

A partir dos valores obtidos nas datas de janeiro de 2011, janeiro de 2010 e janeiro de 2012 nas avaliações coletadas, deflacionaram-se esses valores mediante os índices pré-estabelecidos de correção monetária para datas pretéritas até o mesmo período elencado, isto é, até as datas de janeiro de 2003, janeiro de 2004 e janeiro de 2009, respectivamente.

A seguir, após definidos os valores pelos dois métodos utilizados, comparam-se e analisam-se os resultados encontrados, através de tabelas e gráficos, a fim de atendermos o problema elaborado pela pesquisa.

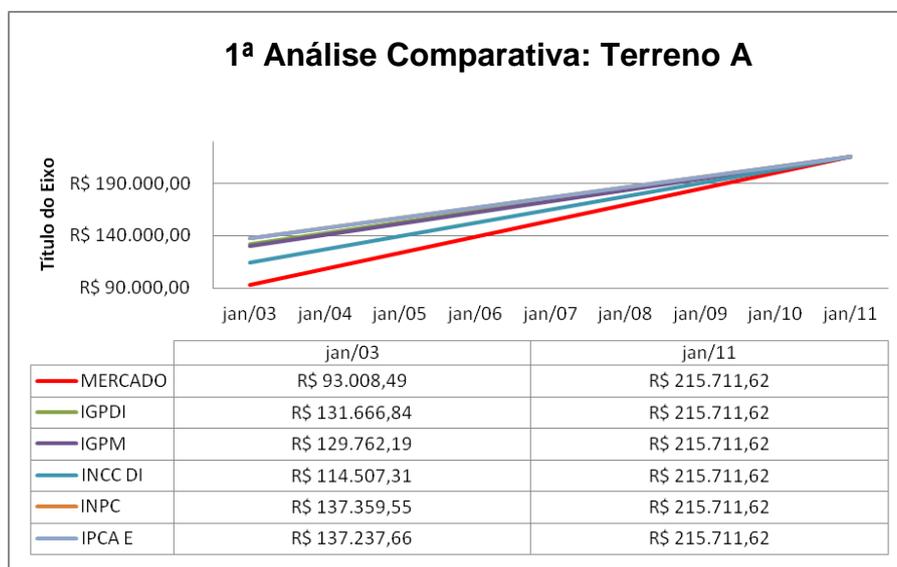
### 3.2 Resultados e discussões

As avaliações que orientam este trabalho técnico foram elaboradas no escritório da empresa do profissional responsável, a qual foi fundada para atender a crescente demanda de contratação de profissionais liberais na área da engenharia legal.

Ao analisar-se o gráfico apresentado como Figura 4 para a primeira avaliação (ANEXO 1) utilizada, observa-se que, qualquer que seja o índice econômico eleito para a transposição a partir da data de janeiro de 2011 para o valor em uma data pretérita específica (janeiro de 2003), nenhum pode ser assumido como representativo do efetivo comportamento do mercado imobiliário daquela época pretérita. Todos os índices utilizados para transposição de um valor de mercado atual para uma data pretérita implicam, na maioria dos casos, em uma superestimativa do valor na data de imissão de posse, o que não deveria ser exposto ao julgador do processo, ou ao órgão desapropriante, uma vez que o desapropriado receberia um valor maior pelo imóvel ao qual cedera do que o mesmo valia na data da imissão da posse.

### 1ª Avaliação Desapropriatória:

Figura 4 – Gráfico Comparativo: Valores Obtidos Pelo Mercado x Valores Obtidos pelos Índices Econômicos

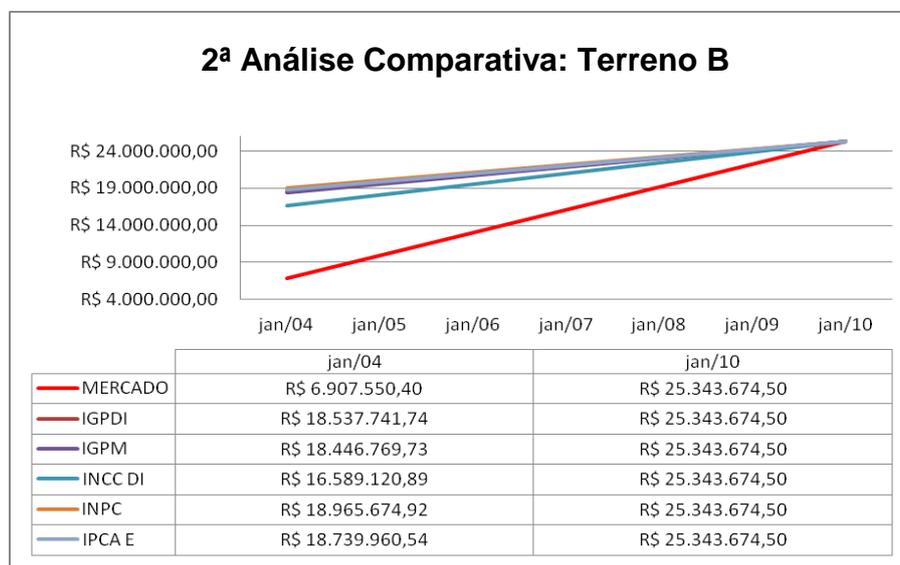


Fonte: O Autor (2013)

A análise do gráfico apresentado na Figura 5, para a segunda avaliação utilizada (ANEXO 2), permite observar que, qualquer que seja o índice econômico eleito para a transposição a partir da data de janeiro de 2010 para o valor em uma data pretérita específica (janeiro de 2004), nenhum pode ser assumido como representativo do efetivo comportamento do mercado imobiliário daquela época pretérita. Além disso, todos os índices utilizados para transposição de um valor de mercado para uma data pretérita implicam na maioria dos casos em uma superestimativa do valor na data de imissão de posse, o que não deveria ser exposto ao julgador do processo, ou ao órgão desapropriante, uma vez que o desapropriado receberia um valor maior pelo imóvel ao qual cederia do que o mesmo valia na data da imissão da posse.

## 2ª Avaliação Desapropriatória:

Figura 5 – Gráfico Comparativo: Valores Obtidos pelo Mercado x Valor Obtidos pelos Índices Econômicos

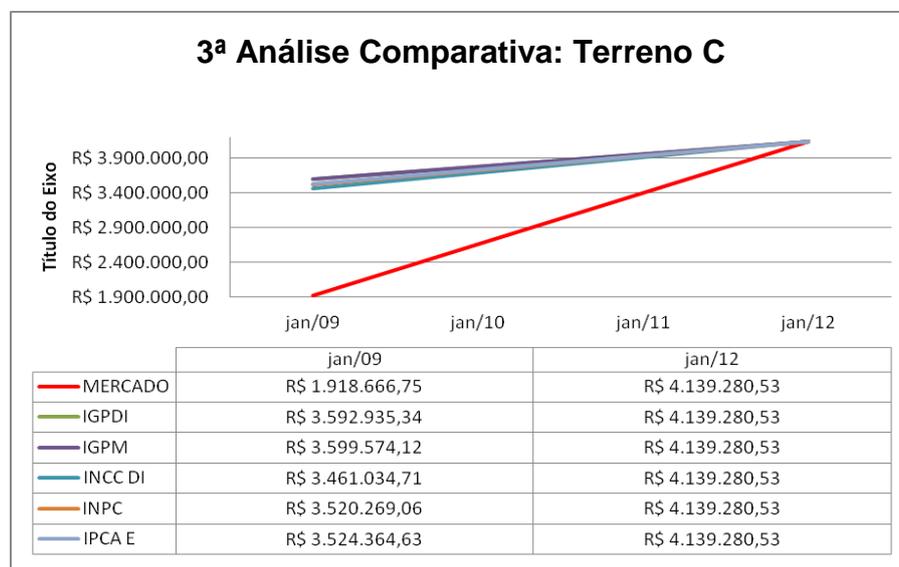


Fonte: O Autor (2013)

Ao analisar o gráfico ilustrado na Figura 6, para a terceira avaliação utilizada (ANEXO 3), observa-se que qualquer que seja o índice econômico eleito para a transposição a partir da data de janeiro de 2012 para o valor em uma data pretérita específica (janeiro de 2009), nenhum pode ser assumido como representativo do efetivo comportamento do mercado imobiliário daquela época pretérita. Observa-se ainda que todos os índices utilizados para transposição de um valor de mercado para uma data pretérita implicam na maioria dos casos em uma superestimativa do valor na data de imissão de posse, o que não deveria ser exposto ao julgador do processo, ou ao órgão desapropriante, uma vez que o desapropriado receberia um valor maior pelo imóvel ao qual cedera do que o mesmo valia na data da imissão da posse.

### 3ª Avaliação Desapropriatória:

Figura 6 – Gráfico Comparativo: Valores Obtidos pelo Mercado x Valores Obtidos pelos Índices Econômicos



Fonte: O Autor (2013)

O resultado que se tinha em mente seria que a utilização desse sistema de deflação de valores através de índices econômicos, no Brasil, poderia ser próximo ou similar aos valores obtidos pela metodologia de coleta de dados de mercado ao longo do tempo. Suspeitava-se que esses índices, por estarem em constante atualização pelo governo, estariam de certo modo relacionados com o setor imobiliário que é um dos que mais cresce no país. Porém, observando os fatos, foi possível tirar as seguintes conclusões acerca do assunto:

**a)** A partir dos gráficos plotados é possível identificar diferenças que existem entre o mercado imobiliário medido ao longo do tempo, mediante a utilização da variável data e em relação à variação dos índices econômicos de correção monetária, em questão de valores na data de imissão de posse;

**b)** A uso de banco de dados mediante a utilização da variável data por parte do engenheiro avaliador se mostrou eficiente para poder se identificar o efetivo comportamento do mercado imobiliário estudado, para os terrenos e períodos elencados, visto que o mercado imobiliário evolui de modo diferente comparado aos índices;

**c)** Quanto maior o período entre a transposição de valor de mercado na data da avaliação e a data pretérita, cujo valor se pretende determinar mediante a utilização de índices econômicos, maior tende a ser a distorção do valor obtido no mercado imobiliário efetivamente mensurado;

A proposição acima é fundamentada em análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, a partir da qual se observou que a aplicação de índices econômicos é inadequada por apresentar distorções. Assim, a utilização de índices econômicos para se estimar valores pretéritos, tais como os utilizados neste trabalho, tendem a afastar-se da realidade e a criar distorções que podem impor desvantagem ao desapropriante, isto é, poder público, uma vez que os índices econômicos

deflacionados demonstram valores pretéritos superiores aos valores do mercado efetivamente medido.

Como fundamentado no referencial teórico por Abunahman (2008), sabe-se que, em grande parte das desapropriações, o engenheiro é designado a elaborar a avaliação de valor do imóvel, muitas vezes anos após a imissão da posse do mesmo, período em que é difícil encontrar dados de mercado caracterizáveis, seja por não existirem mais, ou por descrições insuficientes nas publicações pretéritas disponíveis. Em não havendo identidade entre o comportamento efetivamente medido no mercado imobiliário, que segundo o referencial teórico deste trabalho seria o método ideal, e o valor deflacionado pelos índices inflacionários, as análises elaboradas por estas últimas não teriam como ser assumidas como eficientes para a estimativa do justo valor de indenização, para as quais o poder público não deve pagar nem a mais nem a menos do que o particular tem direito a receber pelo bem a que constitucionalmente é obrigado a entregar por interesse social.

#### **4 Considerações finais**

Atendendo ao problema elaborado para a pesquisa “há diferenças em questão de valores de indenização, entre avaliar um imóvel mediante coleta de dados de mercado da época da imissão da posse e avaliar o imóvel para data da avaliação e deflacionar o valor encontrado mediante índices econômicos de correção monetária para a data da imissão na posse?”, têm-se as considerações a seguir.

O resultado demonstrou que há diferenças significativas na comparação proposta por este trabalho, visto que se tinha em mente que a utilização deste sistema de deflação de valores através de índices econômicos se assemelharia aos valores obtidos pela metodologia de coleta de dados de mercado ao longo do tempo. Suspeitava-se que estes índices, por estarem em constante atualização pelo governo, poderiam ser relacionados ao desenvolvimento do setor imobiliário, que é um dos que mais cresce no país. Porém, observando os cálculos, foi possível tirar as seguintes conclusões acerca do assunto:

- a)** A partir dos gráficos plotados é possível identificar diferenças que existem entre o mercado imobiliário medido ao longo do tempo, mediante a utilização da variável data e a diferença em relação à variação dos índices econômicos de correção monetária, em questão de valores na data de imissão de posse;
- b)** O uso de banco de dados mediante a utilização da variável data por parte do engenheiro avaliador se mostrou eficiente para poder identificar o efetivo comportamento do mercado imobiliário estudado, considerando-se os terrenos e períodos elencados, visto que o mercado imobiliário evolui de modo diferente comparado aos índices;
- c)** Quanto maior o período entre a transposição de valor de mercado na data da avaliação e a data pretérita, cujo valor se pretende determinar mediante a utilização de índices econômicos, maior tende a ser a distorção do valor obtido no mercado imobiliário efetivamente mensurado;
- d)** Portanto, entende-se que o poder público deveria desenvolver um banco de dados, com a sistemática contínua de coleta e armazenamento de informações relativas a imóveis na região em que serão desapropriados ao longo do tempo, mediante utilização da variável data (séries temporais), para

permitir a adequada mensuração de valores pretéritos, em datas históricas, tais como a de imissão na posse ou para qualquer data pretérita.

A proposição desta pesquisa é fundamentada em análise dos resultados, a partir dos quais se observou que a aplicação de índices econômicos é inadequada por apresentar distorções. Assim, a utilização de índices econômicos para se estimar valores pretéritos, tais como usados nesta pesquisa, tendem a afastar-se da realidade e a criar distorções que podem impor desvantagem ao desapropriante, uma vez que os índices econômicos deflacionados demonstram valores pretéritos superiores aos valores do mercado da época mensurado.

Os resultados encontrados são condizentes com a bibliografia pesquisada e permitiram responder ao problema da pesquisa.

## 5 Sugestões para Trabalhos Futuros

Os valores de mercado calculados transpostos a datas pretéritas através da variação de índices econômicos a que esta pesquisa se propôs, pode ser ampliada para outros segmentos imobiliários, dentre eles, algum que possua construção no imóvel a ser desapropriado e, portanto, devidamente valorizado no valor de ressarcimento, bem como ainda em outros cenários e cidades. Recomenda-se ampliar o período do banco de dados a ser utilizado, pois isso permitiria analisar casos análogos, em outros terrenos em desapropriação na cidade.

Ressalta-se que os valores obtidos neste trabalho foram levados em conta apenas na análise de três diferentes terrenos urbanos desapropriados na cidade X, e, embora demonstrem uma tendência, para se chegar a conclusões mais sólidas é recomendável não só ampliar a base de dados (amostra), como também os casos de terrenos avaliados, em seus diferentes contextos e épocas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. **NBR 14653-1: Avaliação de Bens – Procedimentos Gerais**. Parte 1, 2001.
- ABNT. **NBR 14653-2: Avaliação de Bens – Imóveis Urbanos**. Parte 2, 2011.
- ABUNAHMAN, Sérgio Antônio. **Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Pini, 2008.
- DANTAS, Rubens Alves. **Engenharia de Avaliações**. 3ª ed. Pernambuco: Pini, 2012.
- DEUTSCH, Simone Feigelson. **Perícias de engenharia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Leud, 2013.
- CABETTE, Amanda; LEAL-LAHORGUE, Mário. **A cidade e a Copa do Mundo: projetos e transformações urbanas em Porto Alegre – Brasil**. Eure, vol. 39, nº 117, p. 05 – 24. 2013.
- FIKER, José. **Manual de Avaliações e Perícias em Imóveis Urbanos**. 3ª ed. São Paulo: Leudi, 2008a.
- FIKER, José. **Manual Prático de Direito das Construções**. 3ª ed. São Paulo: Pini, 2008b.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira. **Engenharia Legal**. 1ª edição, São Paulo: Leud, 2009.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira e Alexandre Junqueira. **Prova Pericial no Direito Imobiliário**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 2012.
- MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito de Construir**. 7ª ed. São Paulo: Malheiros, 1996.

NETO, Alcides Ferrari et al. **Engenharia de Avaliações** . Vol. 1. São Paulo: Leud, 2014a.

NETO, Alcides Ferrari et al. **Engenharia de Avaliações**. Vol. 2: São Paulo: Leud, 2014b.

NETO, Francisco Maia. **Mercado Imobiliário 100 mistérios**. 1ª ed. Belo Horizonte: Câmara Brasileira do Livro, 2010.

NETO, Pedro Ribeiro do Val. **Desapropriação por entidade privada**. 1ª ed. São Paulo: Pillares, 2012.

OLIVEIRA, Rogério Freitas de. **Engenharia Legal: Interface Direito - Engenharia**. Monografia do Curso de Especialização em Construção Civil - UFMG. Belo Horizonte, 2009.

ZAIA, Cristiano. **Desapropriar para Crescer**. Revista Isto É Dinheiro. 735º ed. 2011.

## ANEXO 1 - 1ª Avaliação: Terreno A

Infer 32 - Modo de Estatística Inferencial.

### Amostra

| Nº Am. | Vunit  | Área       | Data |
|--------|--------|------------|------|
| 1      | 1,50   | 849.010,78 | 1    |
| 2      | 2,97   | 487.500,00 | 1    |
| 3      | 109,47 | 9.500,00   | 2    |
| 4      | 145,65 | 4.971,00   | 2    |
| 5      | 92,67  | 4.000,00   | 2    |
| 6      | 24,60  | 81.286,00  | 2    |
| 7      | 72,19  | 11.775,00  | 2    |
| 8      | 73,53  | 68.000,00  | 2    |
| 9      | 86,29  | 11.584,94  | 2    |
| 10     | 25,00  | 80.000,00  | 3    |
| 11     | 82,47  | 24.250,00  | 3    |
| 12     | 97,63  | 19.462,00  | 3    |
| 13     | 88,24  | 68.000,00  | 3    |
| 14     | 109,29 | 5.500,00   | 3    |
| 15     | 8,56   | 216.219,22 | 4    |
| 16     | 132,82 | 6.776,00   | 4    |
| 17     | 5,66   | 406.519,76 | 4    |
| 18     | 41,44  | 6.033,00   | 4    |
| 19     | 59,43  | 6.731,00   | 4    |
| 20     | 16,75  | 3.761,00   | 4    |
| 21     | 98,58  | 27.390,00  | 5    |
| 22     | 105,66 | 26.501,00  | 5    |
| 23     | 49,05  | 53.002,00  | 5    |
| 24     | 150,00 | 22.460,00  | 5    |
| 25     | 71,45  | 6.298,00   | 5    |
| 26     | 64,54  | 6.198,00   | 5    |
| 27     | 49,22  | 8.126,00   | 5    |
| 28     | 27,06  | 81.286,00  | 5    |
| 29     | 40,00  | 50.006,00  | 5    |
| 30     | 86,43  | 4.628,00   | 6    |
| 31     | 75,51  | 6.410,00   | 6    |
| 32     | 180,00 | 10.000,00  | 6    |

|        |        |            |    |
|--------|--------|------------|----|
| 33     | 148,92 | 13.430,00  | 6  |
| 34     | 23,98  | 9.590,00   | 6  |
| 35     | 14,94  | 5.689,00   | 6  |
| 36     | 100,00 | 15.000,00  | 7  |
| 37     | 130,72 | 11.475,00  | 7  |
| 38     | 141,79 | 176.315,00 | 7  |
| 39     | 136,36 | 9.900,00   | 7  |
| 40     | 72,40  | 11.050,00  | 7  |
| 41     | 193,67 | 7.745,00   | 7  |
| 42     | 69,44  | 40.322,00  | 8  |
| 43     | 78,95  | 19.000,00  | 8  |
| 44     | 59,66  | 13.410,25  | 9  |
| 45     | 61,36  | 5.704,00   | 9  |
| 46     | 77,81  | 3.598,39   | 9  |
| 47     | 83,35  | 3.959,00   | 9  |
| 48     | 56,59  | 3.375,00   | 9  |
| 49     | 137,99 | 144.938,30 | 9  |
| 50     | 112,92 | 8.413,00   | 10 |
| <<51>> | 90,48  | 20.247,12  | 10 |
| 52     | 382,99 | 9.780,84   | 10 |
| 53     | 250,51 | 7.314,81   | 10 |
| 54     | 314,75 | 3.606,02   | 10 |
| 55     | 66,62  | 5.704,00   | 11 |
| 56     | 53,67  | 5.962,50   | 11 |
| 57     | 73,33  | 3.000,00   | 11 |
| 58     | 66,62  | 5.704,00   | 11 |
| 59     | 238,81 | 6.783,68   | 12 |
| 60     | 171,23 | 6.424,00   | 12 |
| 61     | 130,00 | 10.000,00  | 12 |
| 62     | 48,15  | 3.323,00   | 13 |
| 63     | 30,00  | 6.000,00   | 13 |
| 64     | 147,06 | 3.060,00   | 13 |
| 65     | 59,44  | 20.190,00  | 14 |
| 66     | 70,59  | 32.000,00  | 14 |
| 67     | 492,43 | 8.384,00   | 14 |
| 68     | 132,73 | 9.041,00   | 14 |
| 69     | 223,21 | 11.200,00  | 14 |

*Variáveis marcadas com "«" e "»" não serão usadas nos cálculos.*

## ANEXO 2 - 2ª Avaliação: Terreno B

Infer 32 - Modo de Estatística Inferencial.

### Amostra

| Nº Am. | Vunit  | Área     | Data |
|--------|--------|----------|------|
| 1      | 214,93 | 442,00   | 1    |
| 2      | 127,78 | 547,80   | 1    |
| 3      | 225,14 | 533,00   | 1    |
| 4      | 276,13 | 507,00   | 1    |
| 5      | 129,87 | 462,00   | 2    |
| 6      | 486,49 | 1.188,00 | 2    |

|           |        |          |    |
|-----------|--------|----------|----|
| <b>7</b>  | 403,23 | 620,00   | 2  |
| <b>8</b>  | 242,42 | 495,00   | 2  |
| <b>9</b>  | 292,51 | 430,76   | 2  |
| <b>10</b> | 199,50 | 477,70   | 2  |
| <b>11</b> | 283,40 | 494,00   | 3  |
| <b>12</b> | 505,15 | 485,00   | 3  |
| <b>13</b> | 330,10 | 515,00   | 4  |
| <b>14</b> | 389,14 | 553,87   | 4  |
| <b>15</b> | 232,32 | 495,00   | 4  |
| <b>16</b> | 530,45 | 509,00   | 4  |
| <b>17</b> | 118,85 | 699,60   | 5  |
| <b>18</b> | 253,91 | 256,00   | 5  |
| <b>19</b> | 155,60 | 404,88   | 5  |
| <b>20</b> | 133,86 | 635,00   | 5  |
| <b>21</b> | 347,52 | 978,37   | 5  |
| <b>22</b> | 259,55 | 824,50   | 5  |
| <b>23</b> | 137,83 | 1.794,72 | 5  |
| <b>24</b> | 168,14 | 565,00   | 6  |
| <b>25</b> | 286,30 | 489,00   | 6  |
| <b>26</b> | 309,28 | 970,00   | 6  |
| <b>27</b> | 150,00 | 300,00   | 6  |
| <b>28</b> | 101,06 | 940,00   | 6  |
| <b>29</b> | 117,74 | 611,52   | 6  |
| <b>30</b> | 150,38 | 1.330,00 | 6  |
| <b>31</b> | 211,60 | 638,00   | 7  |
| <b>32</b> | 333,80 | 719,00   | 7  |
| <b>33</b> | 134,23 | 1.490,00 | 7  |
| <b>34</b> | 283,33 | 600,00   | 7  |
| <b>35</b> | 60,00  | 750,00   | 8  |
| <b>36</b> | 110,00 | 1.000,00 | 8  |
| <b>37</b> | 316,67 | 600,00   | 8  |
| <b>38</b> | 316,67 | 600,00   | 8  |
| <b>39</b> | 278,42 | 1.005,69 | 8  |
| <b>40</b> | 47,14  | 1.166,62 | 9  |
| <b>41</b> | 131,17 | 648,00   | 9  |
| <b>42</b> | 333,33 | 660,00   | 9  |
| <b>43</b> | 421,05 | 570,00   | 9  |
| <b>44</b> | 388,89 | 360,00   | 10 |
| <b>45</b> | 515,39 | 438,50   | 10 |
| <b>46</b> | 422,07 | 319,85   | 10 |
| <b>47</b> | 504,41 | 793,00   | 10 |
| <b>48</b> | 268,20 | 522,00   | 11 |
| <b>49</b> | 286,53 | 698,00   | 11 |
| <b>50</b> | 426,65 | 734,86   | 11 |
| <b>51</b> | 500,00 | 510,00   | 11 |
| <b>52</b> | 598,35 | 501,38   | 11 |
| <b>53</b> | 361,11 | 1.800,00 | 11 |
| <b>54</b> | 401,52 | 660,00   | 12 |
| <b>55</b> | 410,63 | 414,00   | 12 |
| <b>56</b> | 442,56 | 531,00   | 12 |
| <b>57</b> | 461,08 | 774,70   | 12 |
| <b>58</b> | 454,22 | 396,28   | 12 |
| <b>59</b> | 160,00 | 1.000,00 | 13 |
| <b>60</b> | 192,77 | 518,75   | 13 |

|    |        |          |    |
|----|--------|----------|----|
| 61 | 187,97 | 532,00   | 13 |
| 62 | 80,05  | 1.499,00 | 14 |
| 63 | 94,31  | 1.124,00 | 14 |
| 64 | 87,03  | 632,00   | 14 |
| 65 | 57,00  | 1.500,00 | 14 |
| 66 | 73,86  | 880,00   | 14 |
| 67 | 208,76 | 886,18   | 14 |
| 68 | 172,73 | 550,00   | 14 |
| 69 | 100,95 | 1.050,00 | 14 |
| 70 | 113,64 | 308,00   | 14 |
| 71 | 250,00 | 393,00   | 14 |
| 72 | 289,26 | 484,00   | 15 |
| 73 | 188,16 | 473,00   | 15 |
| 74 | 846,15 | 260,00   | 15 |
| 75 | 216,67 | 300,00   | 15 |
| 76 | 481,48 | 405,00   | 16 |
| 77 | 403,83 | 1.485,78 | 16 |
| 78 | 833,33 | 360,00   | 16 |
| 80 | 221,92 | 653,40   | 17 |
| 79 | 909,09 | 352,00   | 17 |
| 81 | 900,00 | 300,00   | 18 |

### ANEXO 3 - 3ª Avaliação: Terreno C

Infer 32 - Modo de Estatística Inferencial.

### Amostra

| Nº Am. | Vunit  | Área       | Data |
|--------|--------|------------|------|
| 1      | 238,81 | 6.783,68   | 1    |
| 2      | 171,23 | 6.424,00   | 1    |
| 3      | 130,00 | 10.000,00  | 1    |
| 4      | 10,33  | 150.000,00 | 2    |
| 5      | 224,24 | 9.900,00   | 2    |
| 6      | 324,32 | 925,00     | 2    |
| 7      | 48,15  | 3.323,00   | 2    |
| 8      | 333,33 | 9.000,00   | 2    |
| 9      | 147,06 | 3.060,00   | 2    |
| 10     | 13,08  | 114.719,00 | 2    |
| 11     | 129,53 | 17.370,00  | 3    |
| 12     | 137,80 | 10.000,00  | 3    |
| 13     | 200,37 | 3.244,00   | 3    |
| 14     | 59,44  | 20.190,00  | 3    |
| 15     | 129,00 | 21.579,00  | 3    |
| 16     | 46,67  | 7.500,00   | 3    |
| 17     | 270,00 | 10.000,00  | 3    |
| 18     | 132,73 | 9.041,00   | 3    |
| 19     | 207,92 | 4.510,00   | 3    |
| 20     | 200,00 | 11.200,00  | 3    |
| 21     | 191,05 | 6.281,00   | 3    |
| 22     | 401,75 | 6.720,60   | 4    |
| 23     | 188,32 | 13.222,00  | 4    |
| 24     | 44,44  | 45.000,00  | 4    |
| 25     | 54,48  | 20.190,00  | 4    |

|    |          |           |   |
|----|----------|-----------|---|
| 26 | 279,64   | 10.012,80 | 4 |
| 27 | 188,32   | 13.222,00 | 4 |
| 28 | 62,50    | 4.000,00  | 4 |
| 29 | 309,42   | 4.840,00  | 4 |
| 30 | 70,30    | 5.263,50  | 5 |
| 31 | 1.064,96 | 25.453,99 | 5 |
| 32 | 650,00   | 4.559,79  | 6 |
| 33 | 650,00   | 2.202,20  | 6 |
| 34 | 669,64   | 4.032,00  | 7 |
| 35 | 766,67   | 1.500,00  | 7 |
| 36 | 843,18   | 4.400,00  | 7 |
| 37 | 1.104,47 | 3.350,00  | 7 |
| 38 | 729,44   | 1.508,00  | 7 |
| 39 | 354,56   | 9.000,00  | 7 |
| 40 | 555,56   | 1.350,00  | 7 |
| 41 | 1.200,00 | 2.000,00  | 7 |

Variáveis marcadas com "«" e "»" não serão usadas nos cálculos.

## APÊNDICE A – Análise Estatística 1ª Avaliação

### Modelos Pesquisados

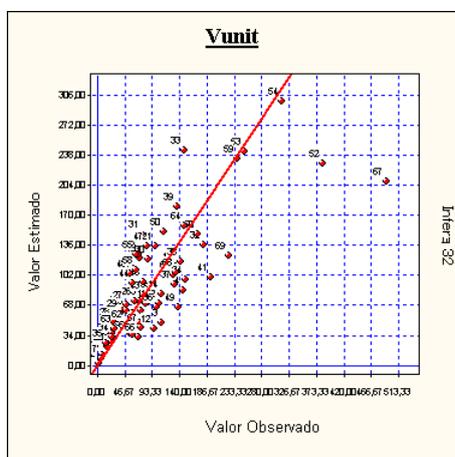
| Nº Modelo | Correlação | r <sup>2</sup> ajustado | F Calculado | Regressores | Nº de "Outliers" | Normalidade |
|-----------|------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|
|           | 0,9015     | 0,8039                  | 92,5436     | 3 em 3      | 0                | Sim         |

| Nº Modelo | Auto-Correlação | Valor Avaliado | Mínimo | Máximo |
|-----------|-----------------|----------------|--------|--------|
|           | Não há          | 47,55          | 35,28  | 64,07  |

### MODELOS

(2) :  $\ln([Vunit]) = b_0 + b_1 \cdot \ln([Área]) + b_2 \cdot \ln([Data])$

### Valores Estimados x Valores Observados



### Modelo da Regressão

$$\ln([Vunit]) = 1,9363 - 0,19619 \times \ln([Área]) + 0,6678 \times \ln([Data])$$

### Modelo para a Variável Dependente

$$[Vunit] = \text{Exp}(1,9363 - 0,19619 \times \ln([Área]) + 0,6678 \times \ln([Data]))$$

### Correlação do Modelo

Coefficiente de correlação (r) ..... : 0,9015  
Valor t calculado ..... : 16,66  
Valor t tabelado (t crítico) ..... : 1,998 (para o nível de significância de 5,00 %)  
Coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) ... : 0,8127  
Coeficiente r<sup>2</sup> ajustado ..... : 0,8039

**Classificação : Correlação Fortíssima**

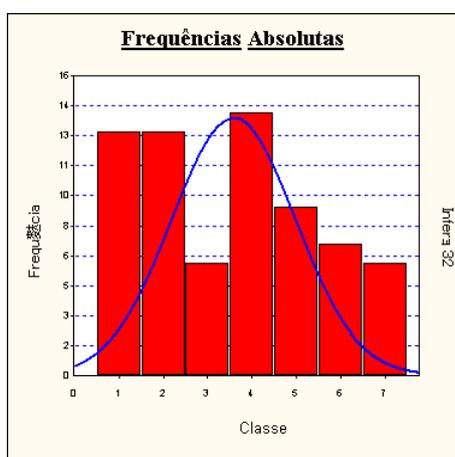
### Tabela de Resíduos

Resíduos da variável dependente  $\ln([Vunit])$ .

| Nº Am. | Observado | Estimado | Resíduo | Normalizado |
|--------|-----------|----------|---------|-------------|
| 1      | 0,4054    | 1,0442   | -0,6387 | -1,4223     |
| 2      | 1,0885    | 0,6393   | 0,4492  | 1,0002      |
| 3      | 4,6956    | 3,8660   | 0,8295  | 1,8471      |
| 4      | 4,9812    | 4,4408   | 0,5403  | 1,2031      |
| 5      | 4,5290    | 4,3632   | 0,1658  | 0,3692      |
| 6      | 3,2027    | 3,3034   | -0,1006 | -0,2241     |
| 7      | 4,2793    | 3,8749   | 0,4043  | 0,9002      |
| 8      | 4,2976    | 4,1162   | 0,1814  | 0,4039      |
| 9      | 4,4577    | 4,2748   | 0,1828  | 0,4070      |
| 10     | 3,2188    | 3,5773   | -0,3584 | -0,7981     |
| 11     | 4,4124    | 4,2429   | 0,1694  | 0,3773      |
| 12     | 4,5811    | 3,7232   | 0,8579  | 1,9103      |
| 13     | 4,4800    | 4,3870   | 0,0930  | 0,2071      |
| 14     | 4,6940    | 4,3893   | 0,3046  | 0,6783      |
| 15     | 2,1471    | 2,4690   | -0,3219 | -0,7169     |
| 16     | 4,8889    | 4,7227   | 0,1662  | 0,3702      |
| 17     | 1,7334    | 2,1144   | -0,3810 | -0,8485     |
| 18     | 3,7242    | 4,1451   | -0,4209 | -0,9372     |
| 19     | 4,0847    | 4,6272   | -0,5424 | -1,2079     |
| 20     | 2,8183    | 3,0332   | -0,2148 | -0,4784     |
| 21     | 4,5908    | 4,9065   | -0,3156 | -0,7029     |
| 22     | 4,6602    | 4,2500   | 0,4101  | 0,9132      |
| 23     | 3,8928    | 4,1141   | -0,2212 | -0,4926     |
| 24     | 5,0106    | 4,5798   | 0,4308  | 0,9593      |
| 25     | 4,2689    | 4,2857   | -0,0167 | -0,0372     |
| 26     | 4,1672    | 4,2888   | -0,1215 | -0,2707     |
| 27     | 3,8963    | 4,2357   | -0,3394 | -0,7558     |
| 28     | 3,2980    | 3,9153   | -0,6172 | -1,3744     |

|           |        |        |         |         |
|-----------|--------|--------|---------|---------|
| <b>29</b> | 3,6888 | 4,0698 | -0,3809 | -0,8483 |
| <b>30</b> | 4,4593 | 4,7918 | -0,3325 | -0,7403 |
| <b>31</b> | 4,3242 | 5,0043 | -0,6800 | -1,5143 |
| <b>32</b> | 5,1929 | 4,9171 | 0,2758  | 0,6142  |
| <b>33</b> | 5,0034 | 5,4955 | -0,4921 | -1,0959 |
| <b>34</b> | 3,1772 | 3,4478 | -0,2705 | -0,6025 |
| <b>35</b> | 2,7040 | 3,2228 | -0,5187 | -1,1551 |
| <b>36</b> | 4,6051 | 4,1868 | 0,4183  | 0,9315  |
| <b>37</b> | 4,8730 | 4,5241 | 0,3489  | 0,7770  |
| <b>38</b> | 4,9543 | 4,7659 | 0,1884  | 0,4195  |
| <b>39</b> | 4,9152 | 5,1893 | -0,2740 | -0,6103 |
| <b>40</b> | 4,2822 | 4,7956 | -0,5134 | -1,1431 |
| <b>41</b> | 5,2661 | 4,6012 | 0,6649  | 1,4805  |
| <b>42</b> | 4,2404 | 4,8356 | -0,5952 | -1,3253 |
| <b>43</b> | 4,3688 | 4,3829 | -0,0141 | -0,0315 |
| <b>44</b> | 4,0886 | 4,5299 | -0,4413 | -0,9826 |
| <b>45</b> | 4,1167 | 4,6976 | -0,5809 | -1,2935 |
| <b>46</b> | 4,3542 | 4,5472 | -0,1929 | -0,4296 |
| <b>47</b> | 4,4230 | 4,9007 | -0,4776 | -1,0636 |
| <b>48</b> | 4,0358 | 4,6472 | -0,6114 | -1,3615 |
| <b>49</b> | 4,9271 | 4,1943 | 0,7328  | 1,6317  |
| <b>50</b> | 4,7266 | 5,0157 | -0,2890 | -0,6435 |
| <b>52</b> | 5,9480 | 5,4299 | 0,5180  | 1,1535  |
| <b>53</b> | 5,5234 | 5,4869 | 0,0365  | 0,0813  |
| <b>54</b> | 5,7517 | 5,6992 | 0,0525  | 0,1170  |
| <b>55</b> | 4,1990 | 4,8317 | -0,6326 | -1,4088 |
| <b>56</b> | 3,9828 | 3,6183 | 0,3644  | 0,8115  |
| <b>57</b> | 4,2949 | 3,7531 | 0,5418  | 1,2064  |
| <b>58</b> | 4,1990 | 4,6783 | -0,4793 | -1,0673 |
| <b>59</b> | 5,4756 | 5,4561 | 0,0195  | 0,0435  |
| <b>60</b> | 5,1430 | 4,9978 | 0,1451  | 0,3232  |
| <b>61</b> | 4,8675 | 4,6263 | 0,2412  | 0,5371  |
| <b>62</b> | 3,8743 | 3,8446 | 0,0296  | 0,0660  |
| <b>63</b> | 3,4011 | 3,7287 | -0,3275 | -0,7292 |
| <b>64</b> | 4,9908 | 5,0654 | -0,0746 | -0,1661 |
| <b>65</b> | 4,0849 | 3,5401 | 0,5448  | 1,2131  |
| <b>66</b> | 4,2568 | 3,4497 | 0,8071  | 1,7971  |
| <b>67</b> | 6,1993 | 5,3353 | 0,8640  | 1,9239  |
| <b>68</b> | 4,8883 | 4,6615 | 0,2267  | 0,5049  |
| <b>69</b> | 5,4081 | 4,8243 | 0,5837  | 1,2998  |

## Histograma



## Estimativa x Amostra

| Nome da Variável | Valor Mínimo | Valor Máximo | Imóvel Avaliando |
|------------------|--------------|--------------|------------------|
| Área             | 3.000,00     | 849.010,78   | 532.990,00       |
| Data             | 1            | 14           | 14               |

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 532.990,00
- Data ..... = 14

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno A
- Fonte ..... = 0

Estima-se Vunit do terreno = R\$/m2 47,55

**O modelo utilizado foi :**

$$[Vunit] = Exp( 1,9363 - 0,19619 \times Ln([Área]) + 0,6678 \times Ln([Data]) )$$

Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado :

Mínimo : R\$/m2 35,28  
Máximo : R\$/m2 64,07

**O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II**

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 532.990,00
- Data ..... = 1

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno A
- Fonte ..... = 0

Estima-se Vunit do terreno = R\$/m<sup>2</sup> 8,16

**O modelo utilizado foi :**

$$[Vunit] = \text{Exp}( 1,9363 - 0,19619 \times \text{Ln}([Área]) + 0,6678 \times \text{Ln}([Data]) )$$

Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado :

Mínimo : R\$/m<sup>2</sup> 6,43  
Máximo : R\$/m<sup>2</sup> 10,35

*O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II*

## APÊNDICE B – Análise Estatística 2º Avaliação

### Modelos Pesquisados

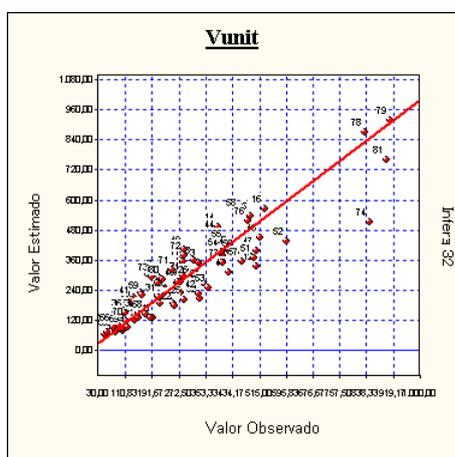
| Nº Modelo | Correlação | r <sup>2</sup> ajustado | F Calculado | Regressores | Nº de "Outliers" | Normalidade |
|-----------|------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|
|           | 0,9237     | 0,8475                  | 149,1674    | 3 em 3      | 0                | Sim         |

| Nº Modelo | Auto-Correlação | Valor Avaliado | Mínimo | Máximo |
|-----------|-----------------|----------------|--------|--------|
|           | Não há          | 721,13         | 654,95 | 794,00 |

#### MODELOS

(10) :  $\text{Ln}([Vunit]) = b_0 + b_1 \cdot [Área] + b_2 \cdot [Data]$

## Valores Estimados x Valores Observados



*Uma melhor adequação dos pontos à reta significa um melhor ajuste do modelo.*

### Modelo da Regressão

$$\ln([Vunit]) = 2,6672 - 3,5609 \times 10^{-4} \times [\text{Área}] + 0,05258 \times [\text{Data}]$$

### Modelo para a Variável Dependente

$$[Vunit] = \text{Exp}( 2,6672 - 3,5609 \times 10^{-4} \times [\text{Área}] + 0,05258 \times [\text{Data}] )$$

### Correlação do Modelo

Coeficiente de correlação (r) ..... : 0,9237  
 Valor t calculado ..... : 21,15  
 Valor t tabelado (t crítico) ..... : 1,991 (para o nível de significância de 5,00 %)  
 Coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) ... : 0,8532  
 Coeficiente r<sup>2</sup> ajustado ..... : 0,8475

**Classificação : Correlação Fortíssima**

### Tabela de Resíduos

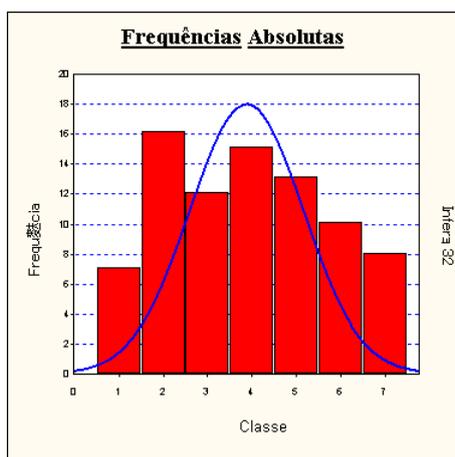
Resíduos da variável dependente  $\ln([Vunit])$ .

| Nº Am. | Observado | Estimado | Resíduo | Normalizado |
|--------|-----------|----------|---------|-------------|
| 1      | 5,3703    | 5,2195   | 0,1507  | 0,5891      |
| 2      | 4,8503    | 5,0750   | -0,2246 | -0,8777     |
| 3      | 5,4167    | 5,5428   | -0,1261 | -0,4927     |
| 4      | 5,6208    | 5,4468   | 0,1740  | 0,6800      |
| 5      | 4,8665    | 5,0053   | -0,1388 | -0,5422     |
| 6      | 6,1872    | 6,2840   | -0,0968 | -0,3783     |
| 7      | 5,9995    | 5,9403   | 0,0591  | 0,2311      |
| 8      | 5,4906    | 5,3287   | 0,1619  | 0,6325      |
| 9      | 5,6784    | 5,7761   | -0,0976 | -0,3814     |
| 10     | 5,2958    | 5,7285   | -0,4327 | -1,6905     |
| 11     | 5,6468    | 5,8735   | -0,2267 | -0,8857     |

|    |        |        |                          |                         |
|----|--------|--------|--------------------------|-------------------------|
| 12 | 6,2248 | 5,8094 | 0,4154                   | 1,6229                  |
| 13 | 5,7993 | 5,8513 | -0,0519                  | -0,2028                 |
| 14 | 5,9639 | 6,2032 | -0,2392                  | -0,9347                 |
| 15 | 5,4481 | 5,4339 | 0,0141                   | 0,0554                  |
| 16 | 6,2737 | 6,3326 | -0,0589                  | -0,2301                 |
| 17 | 4,7778 | 5,0784 | -0,3006                  | -1,1743                 |
| 18 | 5,5369 | 5,2364 | 0,3005                   | 1,1741                  |
| 19 | 5,0472 | 5,4430 | -0,3957                  | -1,5460                 |
| 20 | 4,8967 | 5,3611 | -0,4643                  | -1,8138                 |
| 21 | 5,8508 | 5,5945 | 0,2562                   | 1,0010                  |
| 22 | 5,5589 | 5,1867 | 0,3721                   | 1,4538                  |
| 23 | 4,9260 | 4,7938 | 0,1322                   | 0,5165                  |
| 24 | 5,1247 | 4,9859 | 0,1388                   | 0,5425                  |
| 25 | 5,6570 | 5,3113 | 0,3456                   | 1,3504                  |
| 26 | 5,7342 | 5,6501 | 0,0841                   | 0,3286                  |
| 27 | 5,0106 | 4,8685 | 0,1420                   | 0,5549                  |
| 28 | 4,6157 | 4,3423 | 0,2734                   | 1,0680                  |
| 29 | 4,7684 | 4,5294 | 0,2390                   | 0,9339                  |
| 30 | 5,0131 | 5,0118 | $1,2957 \times 10^{-3}$  | $5,0618 \times 10^{-3}$ |
| 31 | 5,3546 | 5,3583 | $-3,6589 \times 10^{-3}$ | -0,0142                 |
| 32 | 5,8105 | 5,3295 | 0,4810                   | 1,8791                  |
| 33 | 4,8995 | 5,2191 | -0,3196                  | -1,2485                 |
| 34 | 5,6466 | 5,7002 | -0,0536                  | -0,2097                 |
| 35 | 4,0943 | 4,5151 | -0,4207                  | -1,6438                 |
| 36 | 4,7004 | 5,0063 | -0,3058                  | -1,1947                 |
| 37 | 5,7578 | 5,8870 | -0,1291                  | -0,5046                 |
| 38 | 5,7578 | 5,8870 | -0,1291                  | -0,5046                 |
| 39 | 5,6291 | 5,6084 | 0,0207                   | 0,0809                  |
| 40 | 3,8531 | 4,1568 | -0,3037                  | -1,1866                 |
| 41 | 4,8764 | 5,3071 | -0,4306                  | -1,6824                 |
| 42 | 5,8091 | 5,4081 | 0,4009                   | 1,5663                  |
| 43 | 6,0427 | 5,7386 | 0,3041                   | 1,1881                  |
| 44 | 5,9632 | 6,1365 | -0,1732                  | -0,6768                 |
| 45 | 6,2449 | 6,1086 | 0,1363                   | 0,5325                  |
| 46 | 6,0451 | 5,9866 | 0,0585                   | 0,2285                  |
| 47 | 6,2233 | 5,9823 | 0,2410                   | 0,9415                  |
| 48 | 5,5917 | 5,6099 | -0,0182                  | -0,0712                 |
| 49 | 5,6578 | 5,9975 | -0,3396                  | -1,3269                 |
| 50 | 6,0559 | 5,9967 | 0,0592                   | 0,2313                  |
| 51 | 6,2146 | 5,9126 | 0,3019                   | 1,1797                  |
| 52 | 6,3941 | 6,0798 | 0,3142                   | 1,2277                  |
| 53 | 5,8891 | 5,5121 | 0,3770                   | 1,4728                  |
| 54 | 5,9952 | 5,9706 | 0,0245                   | 0,0959                  |
| 55 | 6,0176 | 6,0582 | -0,0405                  | -0,1585                 |
| 56 | 6,0925 | 5,9577 | 0,1348                   | 0,5268                  |
| 57 | 6,1335 | 5,8709 | 0,2626                   | 1,0259                  |
| 58 | 6,1185 | 6,3142 | -0,1956                  | -0,7642                 |
| 59 | 5,0751 | 5,3921 | -0,3169                  | -1,2382                 |
| 60 | 5,2614 | 4,8603 | 0,4011                   | 1,5670                  |
| 61 | 5,2362 | 4,8556 | 0,3806                   | 1,4869                  |
| 62 | 4,3826 | 4,3014 | 0,0812                   | 0,3173                  |
| 63 | 4,5465 | 4,4349 | 0,1116                   | 0,4361                  |
| 64 | 4,4662 | 4,6101 | -0,1438                  | -0,5621                 |
| 65 | 4,0430 | 4,3010 | -0,2580                  | -1,0079                 |

|    |        |        |                         |         |
|----|--------|--------|-------------------------|---------|
| 66 | 4,3021 | 4,5218 | -0,2196                 | -0,8581 |
| 67 | 5,3411 | 5,5905 | -0,2493                 | -0,9741 |
| 68 | 5,1517 | 4,9719 | 0,1797                  | 0,7023  |
| 69 | 4,6146 | 4,4613 | 0,1533                  | 0,5989  |
| 70 | 4,7330 | 4,7255 | $7,5116 \times 10^{-3}$ | 0,0293  |
| 71 | 5,5214 | 5,7661 | -0,2446                 | -0,9559 |
| 72 | 5,6673 | 5,9406 | -0,2733                 | -1,0677 |
| 73 | 5,2372 | 5,6849 | -0,4476                 | -1,7487 |
| 74 | 6,7406 | 6,2419 | 0,4986                  | 1,9481  |
| 75 | 5,3783 | 5,6563 | -0,2779                 | -1,0858 |
| 76 | 6,1768 | 6,2429 | -0,0660                 | -0,2581 |
| 77 | 6,0009 | 5,8580 | 0,1429                  | 0,5582  |
| 78 | 6,7254 | 6,7690 | -0,0436                 | -0,1703 |
| 80 | 5,4023 | 5,6356 | -0,2333                 | -0,9115 |
| 79 | 6,8124 | 6,8244 | -0,0120                 | -0,0469 |
| 81 | 6,8023 | 6,6330 | 0,1693                  | 0,6613  |

### Histograma



### Estimativa x Amostra

| Nome da Variável | Valor Mínimo | Valor Máximo | Imóvel Avaliando |
|------------------|--------------|--------------|------------------|
| Área             | 256,00       | 1.800,00     | 299,13           |
| Data             | 1            | 18           | 17               |

*Nenhuma característica do terreno sob avaliação encontra-se fora do intervalo da amostra.*

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 299,13
- Data ..... = 17

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno B
- Fonte ..... = 0

Estima-se Vunit do terreno = R\$/m2 721,13

*O modelo utilizado foi :*

$$[Vunit] = \text{Exp}( 2,6672 - 3,5609 \times 10^{-4} \times [Área] + 0,05258 \times [Data]$$

Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado :

Mínimo : R\$/m2 654,95

Máximo : R\$/m2 794,00

***O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II***

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 299,13
- Data ..... = 2

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno B
- Fonte ..... = 0

Estima-se Vunit do terreno = R\$/m2 310,93

*O modelo utilizado foi :*

$$[Vunit] = \text{Exp}( 2,6672 - 3,5609 \times 10^{-4} \times [Área] + 0,05258 \times [Data]$$

Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado :

Mínimo : R\$/m2 286,40

Máximo : R\$/m2 337,56

***O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II***

## APÊNDICE C – Análise Estatística 3ª Avaliação

### Modelos Pesquisados

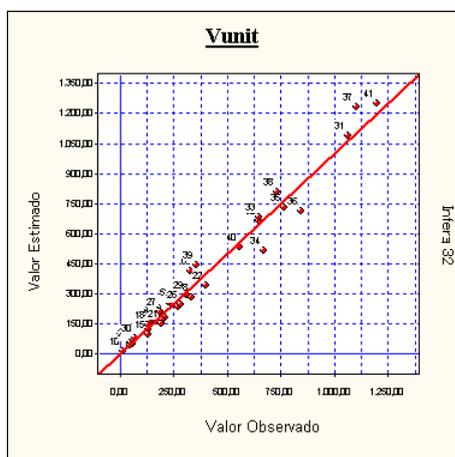
| Nº Modelo | Correlação | r <sup>2</sup> ajustado | F Calculado | Regressores | Nº de "Outliers" | Normalidade |
|-----------|------------|-------------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|
| 1         | 0,9922     | 0,9832                  | 779,7362    | 3 em 3      | 0                | Sim         |

| Nº Modelo | Auto-Correlação | Valor Avaliado | Mínimo | Máximo |
|-----------|-----------------|----------------|--------|--------|
| 1         | Não há          | 287,47         | 269,80 | 306,30 |

#### MODELOS

(1) :  $\ln([Vunit]) = b_0 + b_1 \cdot [Área] + b_2 \cdot [Data]$

### Valores Estimados x Valores Observados



*Uma melhor adequação dos pontos à reta significa um melhor ajuste do modelo.*

### Modelo da Regressão

$$\ln([Vunit]) = 2,0454 - 1,0014 \times 10^{-5} \times [Área] + 0,12815 \times [Data]$$

### Modelo para a Variável Dependente

$$[Vunit] = \text{Exp}( 2,0454 - 1,0014 \times 10^{-5} \times [Área] + 0,12815 \times [Data] )$$

### Correlação do Modelo

|  |   |
|--|---|
| Coefficiente de correlação (r) .....               | : 0,9922  |
| Valor t calculado .....                            | : 48,37   |
| Valor t tabelado (t crítico) .....                 | : 2,026 (para o nível de significância de 5,00 %) |
| Coefficiente de determinação (r <sup>2</sup> ) ... | : 0,9844  |
| Coefficiente r <sup>2</sup> ajustado .....         | : 0,9832  |

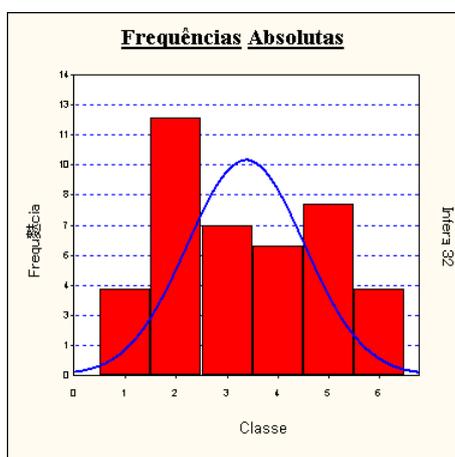
**Classificação : Correlação Fortíssima**

## Tabela de Resíduos

Resíduos da variável dependente  $\ln([Vunit])$ .

| <b>Nº Am.</b> | <b>Observado</b> | <b>Estimado</b> | <b>Resíduo</b> | <b>Normalizado</b> |
|---------------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| 1             | 5,4756           | 5,5431          | -0,0674        | -0,4614            |
| 2             | 5,1430           | 5,0978          | 0,0451         | 0,3090             |
| 3             | 4,8675           | 4,7894          | 0,0780         | 0,5340             |
| 4             | 2,3350           | 2,5094          | -0,1744        | -1,1935            |
| 5             | 5,4127           | 5,5474          | -0,1347        | -0,9220            |
| 6             | 5,7817           | 6,0255          | -0,2438        | -1,6686            |
| 7             | 3,8743           | 3,9782          | -0,1039        | -0,7112            |
| 8             | 5,8091           | 5,6490          | 0,1600         | 1,0953             |
| 9             | 4,9908           | 5,1339          | -0,1430        | -0,9791            |
| 10            | 2,5710           | 2,3710          | 0,2000         | 1,3689             |
| 11            | 4,8639           | 4,9719          | -0,1080        | -0,7395            |
| 12            | 4,9258           | 5,0457          | -0,1199        | -0,8210            |
| 13            | 5,3001           | 5,2602          | 0,0399         | 0,2732             |
| 14            | 4,0849           | 3,9375          | 0,1474         | 1,0090             |
| 15            | 4,8598           | 4,5933          | 0,2665         | 1,8237             |
| 16            | 3,8431           | 4,0645          | -0,2214        | -1,5156            |
| 17            | 5,5984           | 5,4537          | 0,1446         | 0,9897             |
| 18            | 4,8883           | 4,9716          | -0,0833        | -0,5702            |
| 19            | 5,3371           | 5,2130          | 0,1240         | 0,8489             |
| 20            | 5,2983           | 5,1461          | 0,1522         | 1,0416             |
| 21            | 5,2525           | 4,9992          | 0,2532         | 1,7329             |
| 22            | 5,9958           | 5,8355          | 0,1602         | 1,0964             |
| 23            | 5,2381           | 5,3535          | -0,1154        | -0,7899            |
| 24            | 3,7941           | 3,8172          | -0,0230        | -0,1579            |
| 25            | 3,9978           | 4,0656          | -0,0678        | -0,4641            |
| 26            | 5,6335           | 5,5030          | 0,1304         | 0,8926             |
| 27            | 5,2381           | 5,3535          | -0,1154        | -0,7899            |
| 28            | 4,1351           | 4,2277          | -0,0926        | -0,6337            |
| 29            | 5,7346           | 5,6824          | 0,0522         | 0,3576             |
| 30            | 4,2527           | 4,3432          | -0,0905        | -0,6193            |
| 31            | 6,9706           | 6,9943          | -0,0236        | -0,1615            |
| 32            | 6,4769           | 6,5017          | -0,0248        | -0,1697            |
| 33            | 6,4769           | 6,5253          | -0,0484        | -0,3312            |
| 34            | 6,5067           | 6,2469          | 0,2597         | 1,7776             |
| 35            | 6,6420           | 6,5954          | 0,0466         | 0,3189             |
| 36            | 6,7371           | 6,5664          | 0,1707         | 1,1686             |
| 37            | 7,0071           | 7,1156          | -0,1085        | -0,7427            |
| 38            | 6,5922           | 6,6973          | -0,1050        | -0,7190            |
| 39            | 5,8708           | 6,0937          | -0,2228        | -1,5249            |
| 40            | 6,3199           | 6,2738          | 0,0461         | 0,3158             |
| 41            | 7,0900           | 7,1291          | -0,0391        | -0,2675            |

## Histograma



## Estimativa x Amostra

| Nome da Variável | Valor Mínimo | Valor Máximo | Imóvel Avaliando |
|------------------|--------------|--------------|------------------|
| Área             | 925,00       | 150.000,00   | 14.399,00        |
| Data             | 1            | 7            | 7                |

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 14.399,00
- Data ..... = 7

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno C
- FONTE ..... = 0

|                          |
|--------------------------|
| Estima-se Vunit = 287,47 |
|--------------------------|

**O modelo utilizado foi :**

$$[Vunit] = \text{Exp}( 2,0454 - 1,0014 \times 10^{-5} \times [Área] + 0,12815 \times [Data] )$$

|  |
|--|
| Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado : |
|--|

|                 |
|-----------------|
| Mínimo : 269,80 |
| Máximo : 306,30 |

*O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II*

## Formação dos Valores

Variáveis independentes :

- Área ..... = 14.399,00
- Data ..... = 1

Outras variáveis não usadas no modelo :

- Complementos ..... = Terreno C
- FONTE ..... = 0

|                          |
|--------------------------|
| Estima-se Vunit = 133,25 |
|--------------------------|

**O modelo utilizado foi :**

$$[Vunit] = Exp( 2,0454 - 1,0014 \times 10^{-5} \times [Área] + 0,12815 \times [Data]$$

|  |
|--|
| Intervalo de confiança de 80,0 % para o valor estimado : |
|--|

|                 |
|-----------------|
| Mínimo : 125,60 |
| Máximo : 141,37 |

|  |
|--|
| <i>O valor estimado está de acordo com os limites estabelecidos em NBR 14653-2 Regressão Grau II</i> |
|--|

### APÊNDICE D - 1ª avaliação: Transposição de valores

|                                 |                         |            |
|---------------------------------|-------------------------|------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 215.711,62 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-DI                  |            |
| Período da correção:            | 01/01/2011 a 01/01/2003 |            |
| Fator de correção do período:   | -2922dias: -38,96%      |            |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 131.666,84 |

|                                 |                         |            |
|---------------------------------|-------------------------|------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 215.711,62 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-M                   |            |
| Período da correção:            | 01/01/2011 a 01/01/2003 |            |
| Fator de correção do período:   | -2922dias: -39,84%      |            |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 129.762,19 |

|                                 |                         |            |
|---------------------------------|-------------------------|------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 215.711,62 |
| Indexador e metodologia:        | INCC-DI                 |            |
| Período da correção:            | 01/01/2011 a 01/01/2003 |            |
| Fator de correção do período:   | -2922dias: -46,91%      |            |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 114.507,32 |

|                                 |                         |            |
|---------------------------------|-------------------------|------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 215.711,62 |
| Indexador e metodologia:        | INPC                    |            |
| Período da correção:            | 01/01/2011 a 01/01/2003 |            |
| Fator de correção do período:   | -2922dias: -36,32%      |            |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 137.359,55 |

|                                 |                         |            |
|---------------------------------|-------------------------|------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 215.711,62 |
| Indexador e metodologia:        | IPCA-E                  |            |
| Período da correção:            | 01/01/2011 a 01/01/2003 |            |
| Fator de correção do período:   | -2922dias: -36,38%      |            |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 137.237,65 |

**APÊNDICE E - 2ª avaliação :Transposição de valores**

|                                 |                         |               |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 25.343.674,50 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-DI                  |               |
| Período da correção:            | 01/01/2010 a 01/01/2004 |               |
| Fator de correção do período:   | -2192dias: -26,85%      |               |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 18.537.741,25 |

|                                 |                         |               |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 25.343.674,50 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-M                   |               |
| Período da correção:            | 01/01/2010 a 01/01/2004 |               |
| Fator de correção do período:   | -2192dias: -27,21%      |               |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 18.446.770,27 |

|                                 |                         |               |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 25.343.674,50 |
| Indexador e metodologia:        | INCC-DI                 |               |
| Período da correção:            | 01/01/2010 a 01/01/2004 |               |
| Fator de correção do período:   | -2192dias: -34,54%      |               |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 16.589.121,59 |

|                                 |                         |               |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 25.343.674,50 |
| Indexador e metodologia:        | INPC                    |               |
| Período da correção:            | 01/01/2010 a 01/01/2004 |               |
| Fator de correção do período:   | -2192dias: -25,16%      |               |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 18.965.674,91 |

|                                 |                         |               |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 25.343.674,50 |
| Indexador e metodologia:        | IPCA-E                  |               |
| Período da correção:            | 01/01/2010 a 01/01/2004 |               |
| Fator de correção do período:   | -2192dias: -26,05%      |               |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 18.739.959,69 |

**APÊNDICE F - 3ª avaliação: Transposição de valores**

|                                 |                         |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 4.139.280,53 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-DI                  |              |
| Período da correção:            | 01/01/2012 a 01/01/2009 |              |
| Fator de correção do período:   | -1095dias: -13,19%      |              |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 3.592.935,30 |

|                                 |                         |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 4.139.280,53 |
| Indexador e metodologia:        | IGP-M                   |              |
| Período da correção:            | 01/01/2012 a 01/01/2009 |              |
| Fator de correção do período:   | -1095dias: -13,03%      |              |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 3.599.574,08 |

|                                 |                         |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 4.139.280,53 |
| Indexador e metodologia:        | INCC-DI                 |              |
| Período da correção:            | 01/01/2012 a 01/01/2009 |              |
| Fator de correção do período:   | -1095dias: -16,38 %     |              |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 3.461.034,78 |

|                                 |                         |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 4.139.280,53 |
| Indexador e metodologia:        | INPC                    |              |
| Período da correção:            | 01/01/2012 a 01/01/2009 |              |
| Fator de correção do período:   | -1095dias: -14,95%      |              |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 3.520.269,12 |

|                                 |                         |              |
|---------------------------------|-------------------------|--------------|
| Valor nominal:                  | R\$                     | 4.139.280,53 |
| Indexador e metodologia:        | IPCA-E                  |              |
| Período da correção:            | 01/01/2012 a 01/01/2009 |              |
| Fator de correção do período:   | -1095dias: -14,85%      |              |
| Valor corrigido para 01/01/2003 | R\$                     | 3.524.364,45 |