

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS

X COBREAP

**PROPOSTA DE ALTERAÇÃO DA NB-502/89
CAMPO DE ARBITRIO**

**Giannakos, Isabela Beck da Silva
Engenheira Civil
51.967 CREA-RS**

**Leão, Manoel Luiz
Engenheiro Civil
7125 CREA-RS**

RESUMO

Acha-se em discussão uma proposta para alteração da Norma NB-502/89. O presente trabalho se atém a um aspecto da referida proposta: a modificação da definição do campo de arbítrio, o intervalo dentro do qual é facultado ao avaliador alterar o valor da estimativa alcançada em seu trabalho, se, no seu entender, houver causas supervenientes que justifiquem esta atitude e que, por qualquer motivo, não tenham sido consideradas no procedimento estatístico que fundamenta a avaliação inicial.

O trabalho aplaude a iniciativa de modificar-se a definição deste intervalo, pois, a atual disposição da Norma, sobre este tópico, contém grave erro conceitual (conforme já discutido no IX COBREAP) que culmina por limitar o poder de arbítrio do avaliador mais diligente e mais capaz, ao mesmo tempo em que recompensa com maior faixa de arbítrio precisamente o trabalho de avaliação menos preciso e menos cuidadoso. A proposta em questão afasta este inconveniente, dispondo que o campo de arbítrio abarque um intervalo fixo, inalterado ao longo de toda a amplitude do modelo adotado.

Não obstante reconhecer que a redação deste tópico, tal como figura na proposta inicial de Revisão da Norma (versão de 01.06.1998), constitui louvável inovação, o trabalho propõe a discussão de um passo adicional, pelo qual a faixa de arbítrio não seja um intervalo constante ao longo do modelo, mas um espaço inversamente proporcional ao afastamento, em valor absoluto, que o valor estimado para o objeto da avaliação exibe em relação à média da variável dependente, no modelo de regressão. Adicionalmente, o trabalho propõe dois indicativos à qualidade do modelo adotado, bem como da pesquisa de dados conducente ao mesmo, afetando, também, o campo de arbítrio ofertado ao avaliador: o coeficiente de determinação do modelo (o quadrado do coeficiente de correlação) e o grau de concentração de elementos da amostra, com abscissas próximas daquelas trazidas pelo objeto da avaliação.

ABSTRACT

A proposal to change the disposition of the Brazilian Standards on evaluation and appraisals (NB-502/89) is presently being discussed. The present paper deals with one topic of this proposal: the new definition offered for the spread inside which the appraiser will be allowed to arbitrate at his discretion the value of the asset under evaluation, different from the estimate arrived at by the adopted statistical model, whenever new, unaccounted for circumstances are present, affecting the aforementioned value.

The paper praises the innovative proposal, since the prevailing disposition contains a serious conceptual error (already discussed in the 9th. COBREAP), by which the more qualified and careful the appraiser is in building his model, the more limited is his power to arbitrate, while, in the opposite extreme, the more careless is the appraiser in setting his evaluation model, the wider becomes his discretionary power to evaluate.

Notwithstanding, the recognition of this significant revision does not exclude the opportunity for a discussion of some eventual improvement of the proposed definition. The paper suggests a procedure by which the arbitration breadth becomes inversely proportional to the absolute value of the difference between the estimated value of the appraised asset and the average value pointed out by the adopted regression model. Additionally, two other indications of the statistical model's quality are invoked to bear influence on the width of the discretionary decision: the coefficient of determination (the square of the correlation coefficient) and the degree of concentration of sample items whose abscissae fall inside a limited span around those brought by the evaluated asset.

RESUMO DO CURRICULUM VITAE

Manoel Luiz Leão

Data de nascimento - 25 de agosto de 1925

Nacionalidade - Brasileira

Filiação - Manoel Leão e Amália Rihl Leão

Formação - Skt. Josephsschule e Colégio Anchieta, Porto Alegre. Engenheiro Civil e Economista (UFRGS, 1949 e 1958). Aspirante a Oficial da Reserva da Arma de Engenharia (CPORPA, 1947). Grau de Doutor, pela Escola de Engenharia da UFRGS, em 10 de agosto, 1959.

Atividade Profissional - Empregos em indústrias, em funções técnicas e gerenciais; como profissional autônomo, atividades de avaliação e perícias (Engenharia Civil) e de assessoria, nas áreas de Engenharia, Economia, Administração (provisionado em 1968) e Informática; membro da Comissão Especial para Automação das Operações Comerciais, instituída em 1983 pela Secretaria Especial de Informática, para implantação do Código de Barras no varejo nacional.

Magistério Superior - Professor interino de Economia das Indústrias, Escola de Engenharia da UFRGS, a partir de 1952; concurso à Cátedra de Organização das Indústrias, na mesma Escola, em 1958, com obtenção do grau de Doutor em Engenharia. Em 1965 e 1966, em razão de convênio entre UFSC e UFRGS, para a implantação da Escola de Engenharia em Florianópolis, lecionou Métodos Quantitativos e Pesquisa Operacional. Lotação, em 1972, na Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. No ensino de graduação, lecionou, na UFRGS, nos cursos de Engenharia, Economia, Administração, Estatística e Processamento de Dados, bem como nos cursos de pós-graduação em Administração, Engenharia da Energia e Cardiologia (Informática na Medicina); nos dois primeiros, orientou dissertações de Mestrado. Na Universidade de Caxias do Sul, lecionou, em 1981 e 1982, no curso de Engenharia Mecânica. Integrou o corpo docente de cursos de extensão universitária na Pontifícia Universidade Católica do R. G. do Sul. Diretor do Centro de Processamento de Dados da UFRGS (1972 - 1980), presidiu sua Comissão Organizadora, de 1968 a 1970. Integrou Comissões do Ministério da Educação e Cultura: Comissão Supervisora do Plano de Institutos (COSUPI, 1963), Comissão Nacional do Vestibular Unificado (CONVESU, 1971 - 1974) e Comissão de Especialistas no Ensino de Engenharia (1972 - 1974). Em 1996, lecionou a disciplina de Bioestatística, no Mestrado em Cardiologia, da Fundação Universitária de Cardiologia (Instituto de Cardiologia do RS).

Publicações - Até maio de 1999, 93 títulos, em língua portuguesa e inglesa, abrangendo livros, contribuições a periódicos técnicos, à imprensa e a congressos no País e no exterior.

Prêmios e Distinções - Vencedor, em co-autoria, na categoria de Textos Didáticos, do I Concurso Nacional de Monografias de Informática, patrocinado pela Secretaria Especial de Informática ("Informática Médica" - 1981). Vencedor do mesmo concurso, em sua terceira edição ("Energia, Entropia e Informática" - 1986). Agraciado em junho de 1974 com a Medalha do Mérito Tamandaré (Ministério da Marinha) e, em novembro de 1979, com a Medalha do Pacificador (Ministério do Exército). Por decisão de 9 de maio de 1990, do Conselho Universitário, recebeu, em 13 de novembro de 1990, o título de Professor Emérito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Em maio de 1995, recebeu o título de "Avaliador Emérito", outorgado, conjuntamente, pela Associação Brasileira de Entidades de Engenharia de Avaliações e Perícias (ABRAP) e pelo Instituto de Perícias e Engenharia de Avaliações do RS. Eleito, em 1996, para a Presidência da Associação dos Antigos Alunos da UFRGS e reeleito em 1998. Eleito, em 1998, para o Conselho Curador da Fundação de Amparo à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FAURGS).

RESUMO DO CURRÍCULUM VITAE

ISABELA BECK DA SILVA GIANNAKOS

Data de Nascimento: 15 de janeiro de 1963

Nacionalidade: Brasileira

Filiação: Marlene Luz Beck da Silva/Luiz Gaspar Beck da Silva

Endereço: Av. Cristóvão Colombo, 2834 cj. 603 – 90560-002

Telefone: 0 xx (51) 337.92.88 – 337.89.77

Email: bsgisa@zaz.com.br

FORMAÇÃO:

Colégio São Luiz em Santa Cruz do Sul, RS.

Diplomada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no curso de Engenharia Civil, em 01 de agosto de 1984, obtendo o título de Engenheira Civil.

Pós-graduada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no curso de Especialização em Edificações, em julho de 1987.

Ex-aluna do Bacharelado em Estatística da UFRGS-1998.

Pós-graduada no curso de Especialização Qualidade e Modelagem Estatística, promovido pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção em maio de 1999

- PREMIAÇÃO:

“Crítica à Avaliação pela Moda da Distribuição Log-normal”, realizado em co-autoria com o Prof. Eng. Manoel Luiz Leão, obteve o 1º lugar na categoria de “Avaliações”, no VIII COBREAP - Florianópolis/SC, 1995, recebendo o título acompanhado da Medalha Eurico Ribeiro.

TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS

”Avaliação de Imóvel Singular pelo Método Comparativo de Dados de Mercado”, V Ciclo de Estudos de Engenharia de Avaliações e Perícias, IGEL, Porto Alegre, 1989; publicado na revista Caderno Brasileiro de Avaliações e Perícias, Avalien, número 14, agosto de 1990.

”Avaliação de Glebas Urbanas – Novo Modelo para o Índice Gleba-lote”, obteve 2º lugar em classificação, no VI Ciclo de Estudos de Engenharia de Avaliações e Perícias, IGEL, Porto Alegre, 1992.

”Influência da NBR-12721, Antiga NB-140, no Valor de Mercado”, VII Ciclo de Estudos de Engenharia de Avaliações e Perícias, IGEL, Porto Alegre, 1994.

“Os Intervalos de Confiança e a Norma Brasileira”, em co-autoria com o Prof. Eng. Manoel Luiz Leão, VIII Ciclo de Estudos de Engenharia de Avaliações e Perícias, IGEL, Porto Alegre, dezembro 1996.

PALESTRAS PROFERIDAS:

”Proposta de Norma para Procedimento Pericial, VI COPREAP” - Belo Horizonte/MG - 1990, elaborada pela Comissão de Normas do IGEL- Instituto Gaúcho de Engenharia Legal.

“Avaliação de Locativos”, no Ciclo Técnico de Avaliações e Perícias”, promovido pelo IGEL, para a Prefeitura Municipal de Porto Alegre, 1990.

“A Variável Aleatória na Norma Brasileira ” - IV Semana do Estatístico da UFRGS e IV Jornada dos Alunos de Estatística da UFRGS, Porto Alegre, maio de 1996.

ATIVIDADES PROFISSIONAIS:

Diretora e Responsável Técnica pela BSG Engenharia, Avaliações e Assessoria Ltda.

Perita e Assistente Técnica em Varas Cíveis e da Fazenda Pública.

Engenheira Avaliadora credenciada no Banco do Brasil S.A., Caixa Econômica Federal e Petrobras.

Coordenadora da Comissão de Norma do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias do Rio Grande do Sul (IBAPE/RS), no período de junho de 1998 a maio de 1999.

INTRODUÇÃO

A proposta de revisão da Norma NB-502/89 (ABNT, 1989), promovida em 1998 pela Caixa Econômica Federal e outras entidades públicas, em sua versão de 01.06.1998 (COBRACON, 1998), apresenta definição inteiramente nova para o Campo de Arbítrio a ser utilizado pelo avaliador. No item 6 – Definições - o projeto define Campo de Arbítrio como: “Intervalo fechado obtido por processo estatístico compatível com a amostra”. Já no Capítulo 10 dispõe que o mesmo seja dimensionado como abrangendo “a amplitude máxima de 10% da média dos dados”. Não está plenamente esclarecido o conteúdo conceitual da definição, pois não é especificado se a aludida proporção de 10% diz respeito à amplitude total da faixa de arbítrio (caso em que este se dividiria em 5% abaixo do valor estimado e 5% acima do mesmo) ou se a faculdade se estenderia a 10% da média dos dados, para o limite inferior da estimativa, e 10% para o limite superior, o que levaria à abrangência total de 20%. Tampouco está expressamente enunciado que a “média dos dados” seja a média aritmética dos valores da variável dependente, na amostra eleita como base do modelo.

Mas nada disto retira o mérito da proposição inicial, que constitui avanço substantivo para a Norma, precisamente por afastar a definição ora vigente.

O presente trabalho não se limita, porém, a aplaudir a iniciativa de reformar a definição do Campo de Arbítrio. Vai além, ao propor que a faixa de arbítrio seja definida como 10% do valor estimador apontado para o objeto da avaliação, desde que dito valor seja inferior à média da variável dependente, segundo o modelo adotado; caso maior, um procedimento é indicado, para eleger um ponto situado na faixa de valores inferiores à média, proporcionalmente simétrico ao estimador, sobre o qual se aplicará a aludida percentagem de 10% para definir a faixa de arbítrio. Equivale isto a dizer que o Campo de Arbítrio será inversamente proporcional ao valor absoluto do afastamento do estimador em relação ao valor médio apontado pelo modelo de regressão utilizado.

Adicionalmente, o trabalho propõe que dois aspectos indicativos da qualidade da amostra utilizada, bem como do processamento estatístico da mesma, afetem a amplitude da faixa de arbítrio. São eles: o coeficiente de determinação do modelo (o quadrado do coeficiente de correlação) e a proporção de elementos da amostra que se situam no entorno próximo do objeto a avaliar. O primeiro mede o esforço despendido pelo avaliador em identificar as causas de variação dos valores encontrados em sua amostra; o segundo, exprime o cuidado em eleger paradigmas amostrais tão próximos quanto possível das características do objeto da avaliação.

OS ANTECEDENTES

Artigo submetido ao IX COBREAP (GIANNAKOS, 1997), criticou a atual definição do Campo de Arbítrio, segundo a NB-502/89. Esta dispõe que o Campo de Arbítrio abrange o intervalo de confiança de 80%, aplicável ao valor da estimativa. Esta definição, além de confundir conceitos, resulta em oferecer vantagem ao avaliador menos diligente e atento, cujo trabalho exibe uma ou mais das seguintes características:

- a). A amostra utilizada não se ajusta satisfatoriamente ao objeto da avaliação, fazendo com que este último se insira nas extremidades das observações, em lugar de recair na faixa central das mesmas;
- b). o coeficiente de determinação tem baixo valor, apontando para participação significativa do componente não-explicado, na variância total da variável dependente;
- c). seja por seu número limitado, seja por sua natureza, as variáveis independentes não alcançam proporção satisfatória para a “variância explicada”, na já referida variância total da variável dependente;
- d). não se promoveram transformações algébricas nas variáveis, capazes de incrementar o grau de linearidade do modelo.

Qualquer uma destas características leva à **ampliação** da faixa de arbítrio oferecida ao autor da avaliação. Ao contrário, o profissional diligente e empenhado, que coletou e trabalhou adequadamente uma amostra idônea, construindo um modelo de baixo erro residual, de alta linearidade e forte poder de determinação, é punido pela atual disposição da norma, a qual, por força, precisamente, destas qualidades, **restringe** o âmbito dentro do qual lhe é facultado arbitrar o valor que venha a considerar mais adequado para o objeto da avaliação, por mais justas e ponderáveis que sejam as razões para este arbitramento.

No plano conceitual, a definição atual da norma confunde dois aspectos inteiramente distintos do trabalho avaliatório: o “limite de confiança” e o “campo de arbítrio”. O primeiro tem o propósito de advertir as partes envolvidas na lide e, especialmente, o julgador, sobre o grau de *imprecisão e incerteza* que impregna o laudo do perito; quanto mais pronunciados os defeitos, acima enumerados, de a) a d), mais ampla esta faixa de insegurança sobre a conclusão alcançada; quanto mais cuidadoso e preciso o procedimento avaliatório, mais estreito este intervalo de possível localização do real resultado que se alcançaria se, em lugar de uma amostra, fossem perquiridos os dados de toda a população. Já o campo de arbítrio diz com outro aspecto da realidade, algum fato novo, não existente por ocasião do levantamento dos dados amostrais que conduziram à conclusão da avaliação, mas que, agora, certamente repercute ou repercutirá no valor do bem objeto do laudo. Sejam exemplos: Uma nova via urbana é anunciada, dotada de meios de circulação rápida, que facilita sobremodo o acesso ao bairro e sua comunicação com os demais componentes da malha urbana, com repercussão imediata no valor das propriedades. No centro da cidade, uma via pública tem seu leito e passeios totalmente ocupados pelo comércio irregular, gerando sério comprometimento para a circulação e o acesso, antes inexistente, diminuindo, em consequência, a atratividade do ponto, tanto para uso residencial como comercial. A segurança de um bairro residencial apazível, mas há muito prejudicado pela frequência de arrombamentos, assaltos e roubos, é subitamente melhorada pelo reforço do policiamento, atenuando a reação negativa do mercado aos preços dos imóveis ali localizados. Inversamente, ainda como exemplo, a súbita ocupação de uma gleba, na vizinhança, por numerosos invasores carentes, marcados pela propensão à criminalidade, e à procriação irresponsável, certamente será fator de súbita queda na avaliação das propriedades ali situadas.

O avaliador pode e deve salientar estes distúrbios no mercado, supervenientes aos dados de sua pesquisa, a fim de, para os mesmos, atrair a atenção do julgador e dos representantes das partes. Esta cautela, no entanto, nada tem a ver com a precisão ou a incerteza com que inferiu o valor que alcançou como resultado de seu procedimento estatístico.

Para tanto, dois caminhos lhe são oferecidos: Utilizar a faixa de arbítrio que a própria Norma lhe oferece (presumivelmente corrigida de sua concepção hoje errônea) ou, alternativamente, à margem do laudo, invocando, inclusive, enfoques expeditos, atribuir ao bem avaliado o valor que lhe pareça cabível, em face das alterações ocorridas, favoráveis ou adversas, na situação de mercado da vizinhança. Daí a importância que cerca a definição normativa do intervalo em que se exercita o campo de arbítrio.

Neste particular, é alentador o surgimento de uma proposta de alteração da Norma, marcada pela evidente intenção de remover o defeito já apontado na disposição vigente. Por outro lado, gera apreensões a evolução observada após o lançamento da proposição inicial, aparentemente com a intenção de afastar seu caráter inovador, como que retomando a linguagem do ordenamento vigente. Assim, em reunião realizada em São Paulo (ABNT & COBRACON, 1999), da qual resultou o segundo “Documento Consolidado” sobre a proposta para revisão da NB-502, de 25/08/99, o “Campo de Arbítrio” é definido como “O intervalo de variação no entorno do estimador pontual de valor, associado a um nível de confiança estatístico, dentro do qual o engenheiro de avaliações pode arbitrar o valor do bem avaliando, desde que justificado pela existência de características próprias não contempladas no modelo adotado”.

Comentando esta definição (e a contestando), a Comissão de Normas do IBAPE-RS (IBAPE-RS, 1999) sugere que “a definição de Campo de Arbítrio incorpore o avanço contido no Cap. 10 do Projeto em discussão, onde é adotada uma posição extremamente louvável, de promover a superação do grave erro hoje vigente na NBR-5676/89”. Mais adiante, afirma: “A vinculação do arbítrio ao intervalo de confiança, hoje adotada, conduz a resultado aberrante: amplia-se a franquia do arbítrio ao avaliador menos diligente na obtenção de amostra compatível e no eficiente tratamento de seus dados, enquanto que se limita o intervalo de arbítrio exatamente para aquele que revele mais diligência e conhecimento de causa”. Finalmente, sustenta que a definição acima “reitera, de certa forma a ênfase ao intervalo de confiança, com o seguinte agravante: hoje, o arbítrio é limitado expressamente ao intervalo de confiança de 80%; tal como proposta, agora, a nova definição não impede que o campo de arbítrio seja tão amplo quanto se queira, de livre escolha, bastando associá-lo à “respectiva confiança”.

Bastariam tais considerações para justificar o louvor à formulação original do projeto ora em discussão, ao propor um limite absoluto para o arbítrio, referido apenas a uma fração da “média dos dados”, com amplitude uniforme ao longo de todo o espectro da amostra e independente da dispersão de seus resíduos e do grau de sua linearidade. Este reconhecimento, ademais, já figura expresso em artigo publicado em 1998 (LEÃO, 1998).

A PROPOSTA ALTERNATIVA

Por outro lado, a melhoria do texto da Norma, no projeto original acima referido, não prescinde de definição mais precisa, pois, inclusive há quem tenha entendido que “10% da média dos dados” se refira ao valor pontual da estimativa. Assim, no modelo de regressão de uma variável independente, se positivo o parâmetro angular da reta, os valores estimados de Y, variável dependente, crescem com a variável independente, fazendo com que a faixa de arbítrio se dilate progressivamente, do extremo inferior ao limite superior da amostra, tudo dependendo onde, no âmbito desta última, se situe o objeto da avaliação. Ter-se-ia, então, uma situação aberrante: o avaliador que situar este objeto no extremo inferior da amostra contaria com limitado intervalo de arbítrio; aquele que, por outro lado, o situasse no extremo superior das observações seria beneficiado com intervalo amplamente dilatado. É objetivo do presente trabalho oferecer aditamentos ao texto proposto, capazes de explicitar os aspectos em dúvida e assegurar que a franquia do arbítrio seja proporcional à qualidade do laudo originador da avaliação.

Examinem-se, preliminarmente, as alternativas que se oferecem:

- a). a manutenção, tal como proposto no projeto, de uma faixa fixa e constante ao longo de todo o espaço da amostra. O inconveniente que poderia surgir seria o de surgirem limites inferiores negativos para a faixa de arbítrio, nos pontos extremos, em que a função linear porventura atribuísse ordenada à variável dependente, menor que, por exemplo, os 10% da média desta última;
- b). a hipótese aventada pelo eng^o Gilson Lima (LIMA, 1999): definir o intervalo de arbítrio como 10% do estimador ou 10% da média dos dados, o menor dos dois valores. Esta solução contorna, com elegância e simplicidade, o limite inferior negativo, acima mencionado, embora conceda ao avaliador que se situe no limite superior da amostra, a faixa mais ampla, reservada àquele que tenha localizado o objeto no entorno do centro da mesma;
- c). a terceira hipótese seria semelhantemente punitiva para os que se afastassem do ponto médio em ambos os sentidos; o intervalo de arbítrio, obtido pela percentagem definida na Norma (no caso, 10%), seria aplicado ao estimador obtido para o objeto da avaliação, caso dito valor seja inferior ao da média da variável dependente; se, porém, for superior à referida média, seria buscado o referencial simétrico (γ'), similarmente afastado da média, para o lado oposto, de modo a buscar, sempre, o menor valor sobre o qual aplicar o percentual.

Para o cômputo do “estimador simétrico” acima referido, preceituar-se-ia o seguinte procedimento:

- a). Seja a equação de regressão

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n = a + b_iX_i, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1),$$

que expressa a dependência entre a variável Y (valor unitário ou total) em relação às variáveis independentes, X_i . Caso adotadas transformações das variáveis, a equação seria:

$$Z = \alpha + \sum \beta_i V_i, \text{ em que } Z = f(Y) \text{ e } V_i = f(X_i) \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2),$$

com α e β_i , respectivamente, o parâmetro linear e os parâmetros angulares. Se introduzidas na equação as abscissas χ_i , correspondentes ao objeto da avaliação, obter-se-á o valor estimado do referido objeto, ou, se for este o caso, o da variável transformada que, desfeita a transformação, aponte para este valor.

- b). Se $\gamma \leq \bar{Z}$, em que \bar{Z} é a média da variável dependente, fazer $\gamma' = \gamma$ e passar ao item d).

- c). Se $\gamma > \bar{Z}$ fazer

$$\gamma' = \bar{Z} - \frac{Y - \bar{Z}}{Z_{\text{máx}} - \bar{Z}} * (\bar{Z} - Z_{\text{mín}}) \quad (3)$$

em que $Z_{\text{máx}}$ e $Z_{\text{mín}}$ são, respectivamente, os valores extremos, máximo e mínimo, que a equação de regressão fornece para a variável dependente, quando nela se inserem os valores, também extremos, que as variáveis

independentes exibem na amostra adotada, observando, ao mesmo tempo, os sinais dos respectivos parâmetros angulares.

d). Calcular como campo de arbítrio o intervalo

$$\gamma \pm F, \quad (4)$$

em que F é o produto $M \cdot \gamma'$, sendo M o limite percentual adotado pela Norma, 0,05 se a faixa for de 5% acima ou abaixo da referência, 0,10 se de 10%, etc.

UM EXEMPLO:

Para fins de avaliação de um imóvel, um modelo de regressão foi construído sobre uma amostra de vinte elementos, com três variáveis independentes: $V_1 = 1/\text{área}$, $V_2 = \text{Pos.}$ e $V_3 = \ln(AI/At)$, respectivamente o inverso da área, o índice de posição e o logaritmo neperiano do quociente de duas formas de ocupação. A variável dependente, Z, é o inverso do valor unitário. A equação de regressão obtida é

$$Z = \alpha + \sum \beta_i \cdot V_i = 0,00231 - 0,03306 \cdot V_1 - 4,5 \cdot 10^{-5} \cdot V_2 - 0,00037 \cdot V_3 \quad (5)$$

Introduzindo, nesta equação, as abscissas do objeto a avaliar, respectivamente $V_1 = 0,0027326$, $V_2 = 10$ e $V_3 = -0,35667$, chega-se a $\gamma = 0,001903$, valor superior a Z. Cabe, portanto, recorrer à equação (3). Os valores médio, máximo e mínimo da variável dependente são, no caso:

$$\begin{aligned} Z &= 0,001027 \\ Z_{\min} &= -0,00038 \\ Z_{\max} &= 0,002786 \end{aligned}$$

Tem-se, então, pela equação (3):

$$\gamma' = 0,001027 - [(0,001903 - 0,001027)/(0,002786 - 0,001027)] \cdot (0,001027 + 0,00038)$$

$$\gamma' = 0,0007007$$

O estimador, como acima referido, obtido pela equação (5), é, no caso, $\gamma = 0,001903$, o inverso do valor unitário de 525,49; o valor $\gamma' = 0,0007007$, por sua vez, é um referencial puramente auxiliar para identificar o “estimador” simétrico, sobre o qual se aplicará a taxa de 10% facultada pela Norma (ou outro valor que venha a ser fixado) para definir a faixa de arbítrio. Esta seria, então, fixada em $0,001903 \pm 0,10 \cdot 0,0007007$, isto é, o intervalo compreendido entre 0,00183293 e 0,00197307. Isto, quanto à variável Z, formada pelo inverso do valor unitário. Este último, então, desfeita a transformação, para o intervalo acima referido, teria a faixa de arbítrio compreendida entre 506,82 e 545,57. Observe-se que, para Y, o intervalo não é simétrico, devido à transformação da variável dependente, por $Z = 1/Y$, como, aliás, tampouco é simétrico o intervalo dos limites de confiança. Assunto para futuras discussões poderia ser, em razão disto, o exame de condições limitadoras para a transformação da variável dependente nos modelos de regressão linear.

CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Duas características do laudo avaliatório poderiam ter repercussão na fixação da faixa de arbítrio. São elas: o valor do coeficiente de determinação e a proporção dos dados da amostra incidentes em determinado intervalo no entorno das abscissas das variáveis independentes, correspondentes ao objeto da avaliação. No primeiro caso, estar-se-ão valorizando os laudos de alto grau de linearidade e a alta correlação entre as variáveis independentes e as dependentes, bem como a baixa dispersão dos resíduos não-explicados; no segundo caso, estimular-se-á a busca de amostras contendo elementos que se situem tão próximos quanto possível do objeto da avaliação, no que respeita aos dados das variáveis independentes.

No primeiro caso, bastaria dispor que o valor de F, na equação (4), acima, fosse, adicionalmente, multiplicado por $[R^2]^m$, em que R² é o coeficiente de determinação do modelo de regressão e m um expoente a ser determinado, possivelmente igual à unidade (ou, talvez, 1,5).

No segundo caso, sugere-se o seguinte procedimento:

a). dividir por 5 o intervalo entre o máximo e mínimo de cada variável independente do modelo; seja Δ_i este intervalo, expresso na dimensão original da variável ou da transformação que lhe foi aplicada;

b). tomar como centro de cada valor Δ_i o valor da abscissa correspondente, do objeto da avaliação (X_o ou V_o); contar o número k_i de ocorrências da variável independente X_i (ou V_i) no intervalo assim obtido ($X_o \pm 0,5 \Delta_i$ ou $V_o \pm 0,5 \Delta_i$);

c). calcular $S = \sum k_i$, ($i = 1, 2, 3 \dots n$), em que n é o número de variáveis independentes;

d). se $S/(N*n) \geq 0,28$, em que N é o tamanho da amostra, fazer $K = 1,3$; se $0,20 \leq S/(N*n) < 0,28$, fazer $K = 1,1$; se $0,12 \leq S/(N*n) < 0,20$, fazer $K = 1,0$; se $0,06 \leq S/(N*n) < 0,12$, fazer $K = 0,9$; se $S/(N*n) < 0,06$, fazer $K = 0,8$.

e). Na equação (4), acima, F seria multiplicado por K, além de já o ter sido por $[R^2]^m$.

Ter-se-ia, então, que o campo de arbítrio seria dado por

$$\gamma \pm G,$$

em que $G = F*[R^2]^m*K$.

No exemplo acima, o coeficiente de determinação do modelo é $R^2 = 0,995284$. Seguidos os passos a), b) e c), acima, verificam-se 18 ocorrências de observações, na amostra, nos intervalos $V_o \pm 0,5 \Delta_i$ das três variáveis independentes. Assim sendo, $S/(N*n) = 18/(20*3) = 0,3$. Segue-se que $K = 1,3$ e, admitindo $m = 1$, tem-se $G = 0,0007007*0,10*0,995284*1,3 = 0,0000906614$. Os limites do campo de arbítrio seriam, então:

$$\begin{aligned} 0,001903 - 0,0000906614 &= 0,00181233859 \quad (551,77) \\ 0,001903 + 0,0000906614 &= 0,0019936614 \quad (501,59) \end{aligned}$$

Em outras palavras, a qualidade do modelo, quanto ao quociente de determinação e a concentração de elementos amostrais na proximidade do objeto da avaliação, dilata o campo de arbítrio original oferecido ao autor do laudo.

Estas duas características, além disto, não deveriam ser consideradas apenas para dimensionar a faixa de arbítrio oferecida ao avaliador; pelo contrário, deveriam ser aferidas para reforçar uma “nota” ou índice da precisão do trabalho de avaliação, como, aliás, é introduzido no projeto da Norma, em discussão, embora invocando outras variáveis. É salutar esta inovação, pois informa do modo claro e sintético, tanto às partes na lide quanto ao julgador da mesma, qual a confiabilidade do procedimento técnico adotado pelo avaliador.

CONCLUSÃO

A proposta inicial de alteração da Norma NB 502/89, no que se refere ao Campo de Arbítrio, se acolhida tal qual formulada, já constitui um avanço significativo no perfil da Norma, pois afasta o erro contido na disposição vigente. Não obstante, a proposição pode ser aperfeiçoada, oferecendo um passo a mais no aprimoramento do dispositivo normativo. Hoje, a Norma premia o menos capaz. A proposta submetida à discussão suspende esta distorção, oferecendo uma definição do campo de arbítrio constante e uniforme, independente da maior ou menor

qualidade ou precisão do modelo adotado pelo avaliador. O presente trabalho oferece uma opção para este “passo a mais”: um procedimento para definir o Campo de Arbítrio de forma a fazê-lo refletir positivamente a qualidade e precisão do modelo, fazendo com que o intervalo decresça na proporção em que o objeto da avaliação se afaste do centro da amostra colhida pelo avaliador. Adicionalmente, no equacionamento aqui proposto, quanto menor o coeficiente de determinação, menor, também, o intervalo de arbítrio; finalmente, é considerada, também, a concentração de elementos da amostra na proximidade do objeto da avaliação, dilatando ou reduzindo a amplitude do intervalo de arbítrio em função desta concentração.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, NB 502/89, Norma Brasileira para Avaliação de Imóveis Urbanos. Rio de Janeiro, dezembro de 1989.
- ABNT & COBRACON, Ata da 6º Reunião da C.E. 02:134.02 Avaliação na Construção Civil, São Paulo, 29/4/1999.
- COBRACON et alii, Workshop Avaliação de Bens, Rio de Janeiro, 1998. Revisão da NB-502, Documento Consolidado, versão de 01/06/1998.
- GIANNAKOS, Isabela B. S. et alii. Os Limites de Confiança e o Arbítrio do Avaliador. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias - IBAPE, Anais do IX Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias, São Paulo, outubro de 1997, p. 290-295.
- IBAPE-RS, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias, Rio Grande do Sul; Comissão de Normas - Contribuições à Revisão da NBR - 5676, Caderno nº 01, 1999.
- LEÃO, M. L. Proposta de Revisão da Norma NB 502. IGEL - Instituto Gaúcho de Engenharia Legal e de Avaliações. Ano III, nº 29, setembro-outubro de 1998, Porto Alegre.
- LIMA, Gilson. Correspondência eletrônica (e-mail) de 28/ 06/ 1999).