

1ª Edição

Revista

AVALIAÇÃO SPU

Revista Técnica de Avaliação de
Imóveis da Secretaria de Coordenação e
Governança do Patrimônio da União - **SPU**

Destaques desta edição:

Fernando Bispo, secretário da SPU, enaltece a primeira edição de revista especializada da SPU.

Matéria

• SPU desenvolve novo sistema de gestão patrimonial com módulo sobre as avaliações de imóveis;

Entrevistas

- Antônio Amorim;
- Antônio Pelli;

Artigos Técnicos

- Estudo comparativo de metodologias já adotadas pela SPU;
- Laudo de avaliação de imóvel rural em Rosário Oeste/MT;
- Estudo comparativo entre a PVG;
- Verificação da aplicabilidade da PVG nas operações de alienação de terrenos da União;
- Método Involutivo: Divergências de resultados entre modelos;
- Detecção de heterocedasticidade em modelos econométricos para dados em corte.

BRASÍLIA
2020

Ministro da Economia

Paulo Roberto Nunes Guedes

Secretário Especial de Desestatização, Desinvestimento e Mercados

Diogo Mac Cord de Faria

Secretário de Coordenação e Governança do Patrimônio da União

Fernando Anton Basus Bispo

Diretor do Departamento de Caracterização e Incorporação do Patrimônio

Pericles Carvalho da Mota

Coordenador Geral de Avaliação e Contabilidade do Patrimônio

Eng. José Gustavo Barbosa Villaça

Equipe da Coordenação Geral de Avaliação e Contabilidade do Patrimônio – CGCAV

Eng. José Gustavo Barbosa Villaça

Eng. Stefano Babinski Neto

Arq. Ludimilla Rezende Saldanha

Eng. Levy Paranaguá Borges

Eng. Túlio Madson Arruda Coelho Filho

Eng. Pedro de Medeiros

Janiclésia Amélia Paes Landim

Osmarina Valadares dos Santos

Colaboradores SPU

Eng. Antônio Sérgio Costa Amorim

Arq. Alexandre Marcolino Lemes

Eng. José Edival Moraes Filho

Eng. Renan Jorge Menezes Ribeiro

Eng. Thiago Souza Nunes Rodrigues

Eng. Willian Zonato

Colaboradores externos

Eng. Marcos Soares de Souza

Eng. Antônio Pelli Neto

Equipe Comunicação SPU

Teresinha Motta

Guilherme Fernandes

Projeto Gráfico e Diagramação

Murilo Xavier Lima - ASCOM/ME

Foto capa

Jade Queiroz - MTUR

Ministério da Economia



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



Brasília - DF
Agosto 2020

SUMÁRIO

Apresentação	6
Entrevista com Antônio Amorim	8
Entrevista com Antônio Pelli	12
SPU desenvolve novo sistema de gestão dos imóveis públicos federais com módulo exclusivo para avaliação de imóveis	20
Estudo comparativo de metodologias já adotadas pela SPU e nova proposição para cobrança das ocupações de espaços físicos em águas públicas federais	24
Laudo de avaliação de imóvel rural em Rosário Oeste/MT	46

Estudo comparativo entre a PVG – planta de valores genéricos dos imóveis públicos federais e a PVG do município de Belo Horizonte/MG	62
Verificação da aplicabilidade da planta de valores genéricos nas operações de alienação de terrenos da União no âmbito da SPU-PE	82
Método involutivo: divergências de resultados entre modelos: estático, dinâmico com equação predefinida e dinâmico com fluxo de caixa	98
Deteccção de heterocedasticidade em modelos econométricos para dados em corte: aplicação de testes previstos na NBR 14653-2, testes não previstos e recomendações	118

Novos tempos na SPU

A União possui um estoque imobiliário composto de, aproximadamente, 750 mil imóveis, de diferentes tipos e valores, avaliados em mais de 1 trilhão e 300 bilhões de reais. Gerenciar e dar utilidade a este patrimônio, determinando quais serão mantidos ou privatizados e de que maneira ocorrerá essa comercialização, é um grande desafio para a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU).

Precisamos inaugurar uma nova era no que diz respeito a este tema no Brasil. É senso comum a necessidade da redução do tamanho do Estado. No caso da gestão patrimonial de imóveis, a realidade é que a atual gestão encontrou uma quantidade considerável de imóveis que, infelizmente, acabaram desocupados, abandonados e invadidos. Sem definição clara de uso ou destinação, eles geram enormes prejuízos aos cofres públicos. Mas isso está mudando!

A experiência internacional mostra que competição, bons dados e capacidade de atrair capital são importantes no processo de desestatização. Nesse contexto, vários ativos podem e devem ser privatizados. Porém, suas alienações precisam ocorrer com a devida cautela. Temos que ser zelosos na venda dos imóveis da União, afinal de contas, se tratam de bens públicos e pertencem, em última análise, aos cidadãos pagadores de impostos.



Esse importante patrimônio público é composto por terrenos, prédios inteiros, apartamentos, fazendas, lojas, clubes e quadras esportivas. Vale ressaltar, entretanto, que muitos imóveis da União são inalienáveis por serem bens comuns do povo brasileiro. Se enquadram nessa categoria, por exemplo: praias, rios federais e florestas nacionais.

Entre outros fatores, um dos aspectos que está possibilitando a mudança de atitude gestão patrimonial da União é o preparo, engajamento e qualificação da equipe de servidores da SPU. Afinal, não será possível alcançar os resultados pretendidos sem a dedicação e a capacidade dos técnicos do órgão, fato que já está ocorrendo de maneira expressiva e contagiante.

Nesta primeira edição da Revista AvaliaSPU são abordados temas relevantes que foram, estão e serão enfrentados pelo corpo técnico composto por engenheiros e arquitetos. São eles os responsáveis pela avaliação dos imóveis da União sob gestão da Secretaria, passo decisivo e fundamental para a concretização das vendas.

O que a atual gestão da SPU está fazendo e fará, cada vez mais, é se conectar com as boas práticas de mercado, pautada pela inovação, racionalização, cooperação e valorização do que é produzido pelo seu corpo técnico. Os resultados já estão surgindo!

Boa leitura!

Fernando Bispo

Secretário de Coordenação e Governança do Patrimônio da União

Antonio Sérgio Costa Amorim

Engenheiro Civil



Com atuação na SPU desde **junho/1997** o Engenheiro Antonio Sérgio Costa Amorim é um daqueles bons exemplos que temos na Administração Pública.

Engenheiro Civil de Formação, com pós graduação na Área de Engenharia de Avaliações de Imóveis, está a frente do Comitê de Avaliadores desde a sua formação inicial e embrionária sendo um dos responsáveis pelas primeiras linhas do que é hoje a Instrução Normativa que permeia a orienta os Servidores da SPU, além dos outros Servidores de Órgãos Parceiros.

Ministrou treinamentos em várias Regionais das SPUs para a área de Avaliação de Imóveis e participou de ações como força tarefa e apoio de trabalho para várias ações ao longo dos anos, com destaque para a sua atuação em áreas do Norte do País, principalmente em Rondônia, onde foi decisivo para a entrega e cessão de imóveis da União.

Nascido em Cuiabá, o calmo e tranquilo Engenheiro é filho da **Prof.ª Suely da Costa Amorim e Sr. Emozili Antonio de Amorim, é casado com a Eng.ª e Arq.ª Adriana Eloá Bento Amorim e atualmente está na SPU/MT**, a frente de trabalhos da área de Avaliação de Imóveis, além das atividades rotineiras de demarcação e caracterização de áreas de União para fins diversos, depois de três anos na Superintendência de São Paulo.

Como era a atividade de avaliação de imóveis no início de sua carreira na SPU? Conte-nos um pouco sobre a evolução das técnicas e ferramentas até os dias atuais?

Fui convidado a trabalhar na SPU pelo Eng.^o Artur Novaes momentos antes dele se aposentar, e como experiência no tema, apenas o acompanhamento dos últimos 03 trabalhos de avaliação de imóveis elaborados por ele.

As ferramentas que despúnhamos na época (1997) eram uma planilha eletrônica (formatada para a elaboração e geração do laudo de avaliação pelo Método Comparativo de Dados de Mercado com tratamento por fatores), uma câmera fotográfica (inicialmente com filmes para revelar e posteriormente digital, com fotos armazenada em disquetes) e a Instrução Normativa da SPU à época IN SPU 01/94. Não tínhamos acesso fácil a Norma de Avaliação vigente a NBR 5676.

Os primeiros trabalhos de avaliação que fiz eram impressos e despachados, via malote, para o setor de engenharia na unidade central. Na Unidade Central contei principalmente com a ajuda e paciência da Arq.^a Alessandra Rodrigues, que por telefone e de posse do laudo enviado pelo malote me orientava e apontava algumas correções no laudo. Após os devidos acertos, o Laudo era impresso e uma via encaminhada novamente a Unidade Central para homologação.

O meu aperfeiçoamento no tema inicialmente ocorreu por conta própria, através de compras de livros e cursos de treinamento e posteriormente da especialização. Houve treinamentos promovidos pela SPU na área de avaliação, porém não com a frequência necessária, e mais por profissionais externos a SPU. Em um dos cursos

oferecidos pela SPU foi após a aquisição para as regionais do Software SISREN (para avaliação por inferência estatística), que devido a falta de experiências dos técnicos da SPU e acompanhamento e ou supervisão para os mesmos, poucos chegaram a utilizar o mesmo em suas regionais.

Por muito tempo a grande maioria dos laudos da SPU eram realizados por tratamento de fatores. Atualmente a SPU tem produzidos laudos por diversas metodologias previstas nas Normas da ABNT em função da disponibilização de ferramentas necessárias para bons trabalhos de avaliação, como computadores mais ágeis, acesso as Normas Técnicas de Avaliação (NBR 14.653), manual de avaliação e Instrução Normativa de avaliação, atualizados constantemente, treinamentos contínuos ministrados por técnicos da própria SPU bem como profissionais externos, facilitando assim o contatos entre os técnicos da área na própria SPU e órgãos parceiros além de manter-se atualizados com as técnicas e trabalhos relevantes praticados no mercado atual.

Percebe-se também um início de valorização do tema na SPU nos últimos anos em função da promoção continuada de eventos relacionados ao tema, como as Semanas de Avaliação de Imóveis da SPU SEMAVI (em 2017 e 2018), participação em seminários e nos Congressos de Avaliação e Perícia promovida pelo IBAPE, com a participação do Conselho de Avaliação da SPU e do maior número possível de avaliadores da SPU.

Em todos esses anos de SPU na área de avaliação, qual foi o trabalho que você achou mais interessante? Houve algum “outlier”?

Um dos trabalhos que destaco foi contribuir com a atualização e adaptações as novas Normas de Avaliações da ABNT, das planilhas eletrônicas utilizadas para avaliação na SPU, ainda nos dias atuais, mas principalmente quando se utilizavam muito mais o método por fatores.

Não digo interessante, mas o trabalho que deu mais satisfação foram as transmissões de conhecimentos na área de avaliação aos demais colegas. Fiz isso algumas vezes de maneira individual, mas foi em companhia da colega Eng.^a Isabel Cristina Gonçalves Carneiro, que muito contribuiu na área de avaliação na SPU por vários anos e que já se aposentou. Juntos nós preparamos, organizamos e elaboramos materiais para um curso de 40 horas ministrado em quatro oportunidades para os técnicos da SPU. Acredito ter sido o embrião do Conselho de Avaliadores da SPU, pois até então éramos destacados para auxiliar as superintendências, sempre que apareciam demandas mais complexas na área de avaliação. E a satisfação maior ainda é ver e acompanhar o progresso de colegas nos trabalhos de avaliações de imóveis, e saber que contribuimos para isso.

Qual dica você daria aos colegas do último concurso para se destacarem na área de avaliação?

Uma dica que posso dar é que busquem fazer sempre o melhor trabalho possível, não só na área de avaliação, mas em todos os trabalhos em que estiverem envolvidos. Não deixem que a pressa ou a pressão de prazo para entrega de um trabalho prejudique a qualidade do mesmo. Qualidade esta que certamente melhorará com a prática.

Depois de tantos anos dedicados a esta atividade tão importante, qual o resultado que fica? Qual seu sentimento na relação serviço público e avaliação de imóveis?

Apesar de acompanhar o crescimento da SPU ao longo de 23 anos, não só na área de avaliação, acredito que tenho muito a aprender não só com as novas tecnologias e ferramentas que vem sendo desenvolvida nestes tempos, mas também com os colegas que fazemos ao longo da nossa carreira, com as experiências dos mais antigos, bem como a energia, entusiasmos e muitas vezes experiência também dos mais novos.

A escolha que fiz em ser e continuar sendo um servidor público, me faz sentir obrigado a atender bem o contribuinte, como disse, buscando fazer o melhor trabalho, pois quando estamos fora da SPU também somos contribuintes perante outros órgãos e também gostaríamos receber bons serviços, então busco me colocar sempre na posição dos outros. A área de avaliação de imóveis da SPU, é um tema que apenas a pouco tempo tem recebido um pouco mais atenção, é um trabalho que permeia por todos os setores do Órgão (incorporação, caracterização, destinação e receitas patrimoniais), que contribuí para integração e relacionamentos com os mais variados órgãos federais, e que das áreas que os engenheiros e arquitetos atuam dentro da SPU é percebido o resultado imediato, perante as complexidades que envolvem por exemplo as atividades de demarcação, identificação e caracterização. E para quem gosta de desafios é quase certeza que encontrará um diferente em seu próximo Laudo de avaliação.

Qual a importância que você enxerga do Comitê Consultivo de Engenharia de Avaliações?

Para ver a importância do Comitê Consultivo de Engenharia de Avaliações basta observar os trabalhos em que este atuou diretamente ou em auxílio aos técnicos nas regionais. São trabalhos de avaliações normalmente de casos atípicos (grandes áreas urbanas, seja de terrenos ou de grandes construções, avaliação de áreas com grandes valores envolvidos como imóveis em Alphaville em SP, áreas de domínio da União em Boa Viagem em Recife-PE, áreas em Salvador-BA, etc), que além de experiências trouxe também economia para a SPU. Tem ainda a responsabilidade nas elaborações das Instruções Normativas de Avaliação da SPU, bem como seu Manual de Avaliação. A possibilidade de contato mais próximos entre colegas (técnicos nas regionais e membros do Comitê) agilizam os trabalhos de avaliação com o compartilhamento de experiências e esclarecimentos de dúvidas por diversos meios (telefonemas, e-mails e mensagens via celular e até pessoalmente em alguns casos).

No atual momento da SPU, que é o órgão responsável por atender os planos do governo de alienações dos imóveis da União, e com a publicação da Lei 14.011/2020 (que aprimora os procedimentos de gestão e alienação dos imóveis da União) o Comitê de Avaliações deverá ter participação efetiva, seja para contribuir nas regulamentações necessárias em função da nova legislação, e no atendimento do esperado

aumento da demandas por laudos de avaliações de imóveis, ora elaborando, ora analisando laudos para sua homologação e principalmente orientando e acompanhando os trabalhos dos avaliadores da SPU nos estados.

O Comitê de Avaliações tenta manter atualizada a SPU com as técnicas e ferramentas mais utilizadas no mercado e garantir o aperfeiçoamento contínuo e despertar cada vez mais o interesse dos técnicos da SPU na área, a fim de ampliar os estudos para valorar com melhor precisão, as mais diversas tipologias de imóveis de propriedade da União, e que a composição dos membros desse Comitê possa ser renovado com os melhores avaliadores da SPU.

E eu como membro deste Comitê, não poderia deixar de agradecer aos demais colegas que comigo compunham o antigo Conselho de Avaliações, os Arq.º Alexandre Demicheli, Arq.º Alexandre Marcolino, Eng.º José Edival e Eng.º William Zonato sob a direção do Eng.º Gustavo Villaça (atual Coordenador Geral de Contabilidade e Avaliação da SPU), onde cada um com suas características e especialidades distintas, acabam se completando e atuando nas mais diversas demandas de avaliação, muito mais pela amizade construída e pelos desafios de trabalhos que nos tiram de atividades rotineiras, do que pelo pouco reconhecimento formal por parte da SPU.



Antônio Pelli

Engenheiro

Eng. Antônio Pelli Neto – Graduado em Engenharia Civil e Mecânica pela UFMG em 1982, tendo obtido o título de Mestre em Inteligência Computacional pela UFMG em 2006. É professor de diversos treinamentos para Instituições Financeiras, IBAPE's e CREA's, empresas públicas e privadas. É autor de diversos softwares para uso nas avaliações de bens, se destacamento o Sis-DEA Windows – Avaliação de Imóveis com uso da Regressão Linear, Redes Neurais e DEA - Análise Envoltória de Dados e o SISREN Windows – Sistema de Redes Neurais Aplicado a Avaliações Comparativas. Foi instrutor e responsável por avaliações e treinamentos da Caixa Econômica Federal. Atualmente é diretor técnico da Pelli Sistemas Engenharia Ltda, prestando serviços e consultorias para diversas empresas públicas e privadas. Participa e apresenta constantemente trabalhos em Congressos, Seminários e Simpósios no campo da Engenharia de Avaliações, visando a aplicação de novas metodologias e o ensino para os profissionais desta área.

Como o engenheiro ou arquiteto deve se preparar para trabalhar com a avaliação de imóveis? Quais as principais características que devem ser observadas?

A atividade de avaliação de bens é multidisciplinar, pois além de conhecimentos de engenharia e arquitetura, o profissional precisa entender do mercado imobiliário e ter uma base estatística sólida. Recomenda-se, também, que o profissional tenha conhecimento básico de matemática financeira.

No caso de avaliação de imóveis, além dos conhecimentos citados acima, o engenheiro ou arquiteto deverá ter em seu perfil a facilidade de lidar com pessoas. Atuando como construtor de relacionamentos, é de fundamental importância a criação de uma rede de contatos, visando compartilhar conhecimentos adquiridos. Além disso, é interessante ter um bom relacionamento com as pessoas das diversas áreas envolvidas (gerentes de bancos, advogados e juízes, corretores, compradores e vendedores), afim de facilitar o trabalho a ser desenvolvido.

Em 2004 a NBR 14.653 elevou os trabalhos de avaliação para um novo patamar, destacando-se estudos com uso da regressão linear, não linear, redes neurais artificiais, regressão espacial e

DEA. Com o início de discussões mais aprofundadas sobre o tratamento de dados, o uso de computadores pessoais passou a ser mandatório para a elaboração de serviços de qualidade em avaliação de imóveis.

O avaliador deve ter gosto pela pesquisa, pois é necessário paciência para vasculhar o mercado. Ressalta-se aqui o curto prazo para realização dos laudos avaliatórios, ao passo em que o profissional deve atuar sempre com responsabilidade, flexibilidade, honestidade e simpatia, dado a relevância econômica social da área.

De forma geral, o profissional que está se graduando deverá pensar seriamente em se matricular em um curso de pós-graduação em Engenharia de Avaliações. Estes cursos, embora não se aprofundem em matérias específicas, permitirá um entendimento em relação à área de atuação do profissional, que se divide basicamente em dois grupos: avaliação e perícias. Neste momento o profissional poderá escolher a área de atuação, e adequar a carreira para o perfil que julgar mais adequado.

Com relação à rentabilidade financeira. Ainda é viável trabalhar com avaliações e ser prestador de serviço nessa área?

Os ciclos econômicos já são conhecidos e estudados pelos economistas. O trabalho de avaliação de imóveis está fortemente vinculado ao ciclo econômico. Em 2009, quando do lançamento do programa “Minha Casa, Minha Vida”, o mercado imobiliário no Brasil começou a reagir positivamente. Até aquela data os preços dos imóveis estavam inviabilizando novas construções e a falta de recursos financeiros por parte da população de classe média e média/baixa limitava a demanda por habitações. Esta retomada atingiu o pico em 2012, começando a declinar a partir de 2013. Em 2012 foram realizadas mais de 1.000.000 de laudos de avaliação em todo o Brasil considerando apenas os principais demandantes, sem incluir ações judiciais.

No ciclo atual as atividades econômicas estão desaceleradas e a demanda por habitação diminuiu em diversos municípios. Entretanto, os imóveis usados ainda são avaliados pois as avaliações possuem data de validade definida por cada contratante. Isto indica que existe uma constante demanda por serviços de avaliação, seja de imóveis novos ou usados. É importante observar que a atividade de avaliação é realizada, em parte, fora do escritório, o que permite ao profissional desenvolver tarefas complementares, como vistorias para liberação de recursos, acompanhamento de obras e atividades afins. Então, sim, existe uma demanda de serviços de avaliação e o profissional que realizar um serviço de qualidade estará assegurado um fluxo de serviços constante.

Qual o impacto no futuro próximo da inteligência artificial na área de engenharia de avaliações?

Estamos ainda distantes do ponto onde os equipamentos inteligentes irão substituir o ser humano nas avaliações de imóveis. Computadores são muito bons em realizar cálculos, mas ainda apresentam baixa capacidade cognitiva para resolver problemas que o cérebro humano realiza com facilidade.

O conceito de Inteligência Artificial é tão amplo que não é possível dar um único significado a ele, embora já seja parte de nosso cotidiano. De forma geral, se refere a sistemas computacionais que procuram resolver problemas reais do dia-a-dia das pessoas. Uma aplicação na avaliação de bens, por exemplo, está no reconhecimento de padrões, onde a partir de uma foto de um imóvel você poderá identificar a localização dele ou utilizá-la para apontar problemas de patologia das edificações.

Além da aplicação em reconhecimento de padrões, a IC (inteligência Computacional – conectada a IA – inteligência artificial) poderá ser utilizada para prever o valor do imóvel com base no aprendizado de mercado, como já feito pelos modelos de RNA – Redes Neurais Artificiais. Outros exemplos do uso do IC incluem:

- Lógica difusa/nebulosa/fuzzy;
- Computação evolutiva, como algoritmos genéticos;
- Teoria do aprendizado, dedicada ao projeto de algoritmos de aprendizado de máquina;
- Métodos estatísticos, utilizados para tratar incertezas “crispy” no contexto da lógica difusa;
- Árvore de decisão.

O uso de Redes Neurais Artificiais para a estimativa de valores de imóveis é realizado a partir de uma aprendizagem supervisionada, estando por trás do processo o profissional de engenharia de avaliações. Neste caso, os procedimentos se resumem em ajustar o modelo linear/não linear a partir dos dados de mercado utilizados para treinamento. O objetivo é estimar os parâmetros ótimos (elasticidade de preços em relação aos atributos dos imóveis) que ajustem um modelo que possa prever valores de imóveis não conhecidos pelo modelo.

Como o valor é um número real, a tarefa chama-se regressão (a RNA – redes neurais artificiais – é considerada “aproximador universal de funções”).

Um Drone, sobrevoando um empreendimento, poderá enviar sinais para um computador utilizando IC e assim reconhecer o padrão do entorno e os atributos dos imóveis, estimando os valores de mercado. O que limitava o uso das RNA nas avaliações de imóveis era a pequena quantidade de dados para validação dos modelos, o que no mundo atual já não é mais dificultador para os grandes municípios brasileiros.

Entretanto, todo o processo ainda irá requerer o monitoramento por profissionais qualificados, pouco impactando a atividade de vistoria e avaliação a curto prazo. Provavelmente em um horizonte médio e longo prazo, as atividades de avaliação de empreendimentos em massa poderão ser realizadas por Drone com uso de computadores executando tarefas de IC. Mas ainda não temos estas ferramentas prontas para esta análise.

A luz das mudanças da NBR, o que podemos esperar com relação as vistorias de imóveis? O uso dos drones será realidade para a área de avaliação?

O uso de Drones já é uma realidade para ganho de agilidade nas avaliações de imóveis, principalmente na área rural, onde há terrenos cuja extensão é muito grande para o percurso a pé, de cavalo ou de veículos motorizados. Existe, no entanto, uma interpretação equivocada em relação ao uso de VANT – veículos aéreos não tripulados – nas avaliações de bens, principalmente de imóveis urbanos. Em primeiro momento, é importante ressaltar que o uso do Drone para avaliações individualizadas é mais caro do que o trabalho executado por Engenheiros / Arquitetos.

O Drone é importante ferramenta para caracterização dos imóveis e do entorno, tendo facilidade para alcançar locais de difícil acesso, como fachadas de edifícios altos e telhados. Mas a vistoria interna irá precisar de Scanners, cujo custo inviabiliza ainda mais o trabalho.

Atualmente a parte 1 da NBR 14653 – Avaliação de Bens – discute como serão realizadas as vistorias dos imóveis avaliando. O problema maior é que na versão atual da NBR os imóveis precisam ser vistoriados pelo responsável técnico do laudo, cujo enfoque mercadológico se dá, geralmente, para fins de obtenção de crédito imobiliário. Neste ponto, a norma precisa de revisão, pois esta ideia está correta apenas para determinados tipos de imóveis. Quando pensamos em avaliação em massa, indústrias e imóveis cujo interesse reside nos recursos naturais e ambientais, a atividade é multidisciplinar. Não é possível que a vistoria fique restrita a um único profissional.

Tacitamente o valor venal é compreendido como valor de venda, de forma que espera-se que o mesmo seja o valor de mercado, no entanto, verifica-se que boa parte dos municípios brasileiros o utiliza para cobrança de seus tributos, especialmente o IPTU, que vias de regra são bem diferentes dos valores praticados pelo mercado. Na sua opinião caberia a NBR definir claramente o valor venal ou mesmo avançar numa definição de valor fiscal por exemplo?

A avaliação para fins fiscais requer uso de métodos avançados de inferência e o grande problema é que a maioria dos municípios não possui profissionais capacitados para esta tarefa.

A PMBH – prefeitura municipal de Belo Horizonte – está realizando neste momento seminários visando apresentar ao público alvo o uso de ferramentas modernas para precificar os imóveis do município para fins de ITBI. Se observarmos o trabalho elaborado até o momento, fica fácil imaginarmos os problemas que serão vivenciados pelos municípios de pequeno e médio porte, pela falta de recursos para esta implementação. Além de treinamentos especializados, o uso de processos contínuos para estudos de mercado é de fundamental importância. Mas estes problemas deverão ser enfrentados para que a PGV – planta genérica de valores – possa ser elaborada. E neste contexto o valor de mercado, valor venal ou valor fiscal serão idênticos.

Os profissionais que atuam no mercado atualmente estão discutindo a possibilidade de a NBR 14653 incluir a parte 7 – avaliação em massa – onde os parâmetros mínimos necessários para a elaboração de PGV estejam definidos. É só uma questão de tempo para termos a parte 7 em discussão.

Você pensa em incorporar no SISDEA informações geoespaciais dos elementos da amostra. Interface com o googlemaps? etc.?

O 5G deve oferecer velocidades de transferência de dados 20 vezes maiores do que o 4G, um tempo de resposta bem mais baixo entre a troca de informações e permitir a conexão de diversos aparelhos sem que a rede seja congestionada, como ocorre hoje com o 4G e outros tipos de conexão. Sistemas computacionais atuais estarão fadados ao esquecimento se não se conectarem a este novo mundo, como é o caso do SisDEA. No COBREAP de 2019 disponibilizaremos uma atualização do SisDEA que terá a conexão diretamente com a rede internet, permitindo a Geocodificação de endereços, a captura de coordenadas geográficas e a interação com o Google Earth e automaticamente com o Google Maps. O release atual está pronto dependendo ainda de alguns testes para liberação para nossos clientes sem custo adicional.

A engenharia de avaliações está presente como ferramenta primordial na gestão de ativos imobiliários na gestão de fundos imobiliários, qual a importância, neste contexto, de se ter uma carteira de imóveis devidamente atualizada?

Para que o fundo tenha sucesso na gestão de ativos imobiliários é fundamental a utilização das técnicas de engenharia de avaliações, especialmente porque o mercado imobiliário é dinâmico e variável de acordo com o tempo e espaço onde o imóvel está localizado.

Se observamos o mercado imobiliário no Brasil entre os anos de 2008 e 2012 veremos uma recuperação dos preços para um patamar mais promissor, quando comparado com 2008. Foi o momento onde os gestores de fundos imobiliários puderam atualizar a carteira, adquirir novos imóveis e se desfazer de outros menos lucrativos. Já no período de 2013 a 2018 os preços estacionaram e os profissionais que acompanhavam o mercado puderam prever este comportamento com certo grau de acerto. Isto somente é possível com o estudo continuado do mercado imobiliário.

Quanto ao acompanhamento de mercado, sugerimos que o período de análise dever ser realizado a cada três meses, através de coleta contínua de dados e preços práticos nos locais das edificações para verificar as condições de compra e venda dos imóveis. Isto não significa, no entanto, que a cada três meses todos os imóveis da carteira imobiliária deverão ser avaliados.

A avaliação imobiliária é composta por um conjunto de técnicas e conceitos que o gestor de um fundo imobiliário deve estar atento:

- decisões políticas acerca da restrição do mercado a certos tipos de investidores, como é o caso da restrição do acesso aos estrangeiros;
- do impacto da taxa de juros na formação dos preços de venda dos imóveis;
- do spread entre o valor ofertado e o valor efetivamente negociado;
- O impacto de construções de grandes empreendimentos sobre o mercado imobiliário;
- O uso de ferramentas de comparação de bens semelhantes, e de cálculo de valores com base nos bens semelhantes.

Quais as vantagens da avaliação por regressão espacial e quando é possível utilizá-la?

A regressão espacial somente foi possível ser estudada quando o computador foi inserido nos trabalhos acadêmicos elaborados por profissionais da área de avaliação. Ao final da década de 90, pesquisadores de diversas áreas da ciência iniciaram discussões e experimentação de estudos sobre a localização espacial dos eventos, incluindo os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Desde então, muitas técnicas de estudo foram implementadas e estão se consolidando na área de avaliação de bens.

A principal vantagem é incorporar o efeito de vizinhança no modelo de inferência a localização dos imóveis. As observações levantadas no mercado apresentam indexação no espaço, tendo como característica a continuidade, com uma variação gradual de valores na vizinhança. Na presença destes efeitos, os resultados obtidos pelo modelo clássico de regressão linear não são capazes de explicar com fidelidade o comportamento do mercado imobiliário, podendo gerar avaliações tendenciosas, inconsistentes ou ineficientes.

Quais as vantagens e desvantagens de elaboração da PVG por regressão espacial em relação ao método tradicional?

Uma das grandes dificuldades que se tem na avaliação em massa de imóveis é encontrar profissionais capacitados para a elaboração dos trabalhos. Por este motivo PVG – plantas de valores genéricos – são atualizadas por indicadores econômicos na grande maioria dos municípios brasileiros. Outro dificultador é encontrar um modelo que mostre a realidade do mercado de imóveis para que se possa construir uma Planta de Valores Genéricos (PVG), usada como base para a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

Como exposto na resposta ao item anterior, avaliações tendenciosas, inconsistentes ou ineficientes são geradas pela não inclusão dos estudos de análise espacial. Isto ocorre por porque no modelo clássico de regressão linear os atributos dos imóveis são regredidos aos preços praticados no mercado, sem considerar que os preços dos imóveis vizinhos também contribuem para a formação de preço do imóvel.

Pode explicar melhor sobre valor de predição e quando é recomendável a sua utilização?

A discussão sobre o uso dos intervalos de confiança e predição teve início na revisão da parte 2 da NBR 14653, cuja versão foi concluída e oficialmente colocada em produção pela ABNT em 2011.

Quando ajustamos o modelo de regressão, a acurácia ou precisão das estimativas pode ser expressa como intervalo de confiança ou intervalo de predição, que possuem conceitos distintos.

Para entendermos a diferença entre o intervalo de confiança e o intervalo de predição, o conhecimento dos conceitos de população e amostra são fundamentais. Por população, entende-se todo o conjunto de dados do segmento do Mercado Imobiliário que se deseja estudar. Por exemplo, se o estudo for do mercado de imóveis para venda na região centro/sul de Belo Horizonte no primeiro trimestre de 2019, todo imóvel vendido ou ofertado nesta região e neste período pertence a esta população. Somente o censo poderá nos dar informações sobre os parâmetros populacionais, como valores médios prati-

cados neste mercado no tempo e espaço definido. Por amostra, consideramos uma parte desta população, ou um conjunto de dados que seja representativo desta população, mas reduzido em relação a ela. A amostra gera estatísticas que visam estimar os parâmetros populacionais. Um exemplo didático:

- suponhamos que na região e período estudados a população seja compreendida de 2.503 ofertas/vendas de apartamentos. Realizando o censo, chegamos ao valor médio (média aritmética dos preços praticados) de R\$ 7.342,26/m². Este é um valor único, existe e somente será obtido se o censo for realizado. Ocorre que o censo é, do ponto de vista prático, inviável de ser realizado. A solução é coletar, de forma aleatória, amostras neste mercado e, a partir de estatísticas da amostra, estimar o valor médio de mercado. Continuando no exemplo, dos 2.503 dados de mercado, tivemos acesso a uma amostra de 25 dados, cujo valor médio é de R\$ 7.934,35/m². Neste ponto conhecemos o valor médio dado pela nossa amostra, mas desconhecemos o valor de mercado da população, pois o censo não foi realizado. Surge então o questionamento sobre a precisão desta avaliação: o quanto preciso é esta estimativa de R\$ 7.934,35/m² em relação ao valor “teoricamente” desconhecido de R\$ 7.342,26/m².

O Intervalo de Confiança é um intervalo de valores, introduzido na NBR 5676/89, que tem como objetivo capturar um valor desconhecido de um parâmetro da população estudada. Assumindo que diversas amostras de dados de mercado podem ser coletadas e que possuem uma distribuição Gaussiana, se repetimos a coleta diversas vezes e calcularmos o intervalo de confiança, existirá uma determinada probabilidade destes intervalos, que são aleatórios, capturarem o valor médio de mercado, que é único, existe, mas é desconhecido. Ou seja, o intervalo de confiança a ser calculado para cada amostra terá uma determinada probabilidade de capturar o valor de mercado (no exemplo de R\$ 7.342,26/m²) que é

desconhecido, a partir do valor conhecido de R\$ 7.934,35/m². O nível de confiança para este procedimento, definido pela NBR 14.653, é de 80%.

O Intervalo de Predição é um intervalo de valores, introduzido na NBR 14653, que tem como objetivo capturar o preço de um novo imóvel no mercado estudado. Voltando ao exemplo didático, vamos supor que um proprietário de um apartamento na região estudada se apresente a um investidor oferecendo o imóvel para venda por R\$ 7.700,00/m². A pergunta que será elaborada pelo investidor é: o preço ofertado deste novo imóvel, que não estava em nossa amostra inicial, é compatível com os preços praticados no mercado? A resposta será dada pela construção do intervalo de predição, cujo nível de confiança é de 80%.

Em uma venda de imóvel através de concorrência ou leilão, existe critérios técnicos para definir valor mínimo?

O intervalo de predição poderá ser utilizado quando se pretende negociar um imóvel. Qual o preço compatível do imóvel considerando os preços praticados no mercado? Em uma venda de imóvel através de concorrência ou leilão, um dos critérios técnicos para definir valor mínimo é o uso do intervalo de predição.

A SPU detém uma carteira que ultrapassa os 700 mil imóveis compreendendo as mais diversas tipologias. Qual sua leitura sobre o papel da Secretaria para os serviços técnicos e especializados da engenharia de avaliações no país? E o que precisa ser feito para sua melhor gestão?

Uma carteira de 700 mil imóveis é tão expressiva que, em termos numéricos, se aproxima da quantidade de imóveis existentes no município de Belo Horizonte. Uma venda de imóveis, nesta proporção, poderia levar a grandes distorções no mercado imobiliário. Seguem abaixo algumas sugestões pontos que compõe, sob a perspectiva de fora, as principais competências para gestão da carteira de imóveis com foco nas avaliações:

- Implementar todas normas e procedimentos relativos as atividades da Engenharia de avaliações, definidos pela SPU;
- Apoiar os diversos setores da secretaria na elaboração da padronização das atividades de Engenharia de Avaliações;
- Disponibilizar equipes técnicas e operacionais, nos diversos estados da Federação, para o atendimento tempestivo e o acompanhamento técnico e operacional das atividades realizadas;
- Realizar laudos de avaliações e estudos sobre o mercado imobiliário, quando necessário.
- Estabelecer o monitoramento das atividades de Engenharia de Avaliações realizadas pelos avaliadores, sob os aspectos técnicos e de conformidade dos laudos produzidos;
- Garantir o padrão de qualidade na prestação dos serviços efetuado na Engenharia de Avaliações;

A gestão do processo deverá estar focada no modelo a ser perseguido pela secretaria, de forma que seja estabelecido um monitoramento amostral das atividades desenvolvidas pelos profissionais, objetivando a obtenção de ganho de eficiência e a mitigação dos riscos operacionais.

As atividades de engenharia de avaliações preferencialmente deverão ser elaboradas segundo os critérios definidos pela NBR-14.653, da ABNT e a operacionalidade das atividades da Engenharia de Avaliações poderiam concorrer com a implantação de unidades distribuídas nas principais cidades brasileiras para o atendimento das demandas. Recomenda-se o controle sistêmico das respectivas atividades de avaliação pela secretaria, por meio de indicadores e verificação das respectivas ocorrências.

SPU DESENVOLVE NOVO SISTEMA DE GESTÃO DOS IMÓVEIS PÚBLICOS FEDERAIS COM MÓDULO EXCLUSIVO PARA AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS.

Eng. Thiago Souza Nunes Rodrigues

A Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União – SPU está executando, com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), um grande programa de modernização da gestão dos imóveis públicos federais.

Um dos produtos desse programa é o desenvolvimento do **SPUnet**, um novo sistema corporativo que modernizará e unificará as bases de dados dos imóveis da União e de seu interesse, integrando com outras bases de dados do governo, automatizando etapas dos processos de gestão e dando maior transparência e confiabilidade aos dados.

Os grandes destaques de inovação do SPUnet são os módulos vinculados aos processos de trabalho e a utilização da Geoinformação.

O sistema apresentará dados de geometria dos imóveis e das áreas da União associados aos dados literais, sendo capaz de realizar análises espaciais no auxílio a tomada de decisão, na automatização dos processos e na validação de dados, inclusive consumindo informações de outros órgãos e entidades.

Do ponto de vista dos módulos vinculados aos processos de trabalho, há um ganho na quantidade e qualidade das informações prestadas, com fluxos de processo definidos pelas áreas técnicas, tornando o sistema uma verdadeira ferramenta de trabalho e não só um repositório de dados.

Um desses módulos é o de avaliação dos imóveis. Esse é o processo de negócio responsável por valorar os ativos da União e está associado a praticamente todos os processos e transações na gestão da carteira imobiliária da União.

Incorporação de bens, atualização do ativo no Balanço Geral da União, Destinação de imóveis e cobrança de taxas patrimoniais são algumas das finalidades das avaliações realizadas. E para atender esses processos, a legislação e os normativos preveem algumas metodologias:

- Planta de Valor genérico – PVG
- Valor Venal atribuído pelos municípios
- Planilha de Preços Referenciais – PPR elaborada pelo INCRA
- Laudo de avaliação, conforme NBR 14653
- Relatório de Valor de Referência, conforme Instrução Normativa da SPU

O módulo de avaliação foi especificado para apoiar todas essas transações e processos de negócio do patrimônio da União utilizando as diferentes metodologias previstas. Portanto, há um cadastro e um histórico específico para cada metodologia, agregando as informações e documentos relevantes.

Além de prover esse cadastro e o histórico, o SPUnet está sendo desenvolvido com funcionalidades que auxiliarão a elaboração e a manutenção das avaliações dos imóveis. A seguir, algumas dessas funcionalidades:

Elaboração de documentos técnicos no próprio sistema

O módulo de avaliação do SPUnet apresenta formulários para elaboração dos documentos técnicos referentes a avaliação de imóveis. Esses formulários visam reunir as informações necessárias e exigidas nos documentos técnicos e com elas são gerados Laudos de avaliação, Relatório de Valor de Referência e Notas Técnicas de homologação e revalidação.

Esses formulários variam de acordo com cada metodologia utilizada e possuem integrações, validações e automatizações de etapas, tais como:

Integração com o cadastro do imóvel – Na elaboração de Laudos e relatórios, as informações físicas e cartoriais do imóvel são recuperadas do cadastro. Dados de localização, dimensões, tipologia do imóvel, proprietário, matrícula, entre outros são preenchidos automaticamente, cabendo ao avaliador que está elaborando o documento apenas a conferência dos dados e eventual correção necessária.

Validações – algumas etapas do preenchimento do formulário apresentam algumas travas sistêmicas para evitar possíveis erros ou ausências de informação. Como exemplo, há a validação dos valores informados. O sistema não permite o preenchimento do valor médio do imóvel menor que o valor mínimo informado ou mesmo que seja adotado como valor do imóvel, um valor que varie mais de 1% em relação ao valor médio sem a devida justificativa.

Automatização – no preenchimento dos formulários, o sistema está preparado para executar algumas contas e preencher informações automaticamente. A amplitude dos valores e conse-

quentemente a atribuição do grau de precisão de um laudo comparativo é calculado com base nos valores mínimo, médio e máximo informados, por exemplo. O grau de precisão é atribuído após o preenchimento da tabela de fundamentação e o cálculo da área equivalente na elaboração de um laudo evolutivo com base na divisão da área construída e associação a um Padrão de CUB são outros exemplos.

Para auxiliar a elaboração de alguns tipos de documentos, estão sendo desenvolvidas soluções que utilizam a GEOinformação e as integrações do sistema. Na elaboração do laudo de avaliação, por exemplo, é gerado um mapa com a localização do imóvel e o ponto de cada dado que compõe a amostra. Baseado na localização, também será possível consumir indicadores e dados do IBGE, valores de referência do município ou do INCRA, se a área faz parte de alguma reserva ambiental ou área de proteção, dentre outras integrações com outros órgãos e entidades.

Esses formulários e as regras implantadas neles tem como principais objetivos:

- Padronizar os documentos técnicos de avaliação de imóveis elaborados no governo federal;
- Garantir o cumprimento dos requisitos mínimos exigidos pelas Normas e Normativos internos da SPU;
- Dar celeridade aos trabalhos;
- Mitigar inconsistências, erros ou imperícias, além de evitar incompletude de dados;
- Elevar o nível técnico das avaliações elaboradas;
- Dar maior controle e transparência aos trabalhos e segurança às informações.

Atualização em Massa de valores

Banco de dados de mercado

Uma das grandes inovações do SPUnet no apoio à elaboração de avaliação de imóveis é o banco de dados de mercado. Essa funcionalidade visa catalogar e manter uma base com os dados pesquisados para a elaboração das avaliações.

De maneira geral, todos os imóveis levantados na elaboração das avaliações são armazenados agregando dados como: localização (um ponto no mapa além do endereço), se o dado é de oferta ou transação do imóvel, valor, fotos, fonte da informação, características físicas e etc.

A alimentação desse banco de dados pode ser feita no momento do preenchimento do formulário do laudo de avaliação, individualmente no próprio banco ou de um conjunto de dados por meio de importação de planilha (nesse caso será necessário marcar o ponto no mapa para cada dado posteriormente).

Esse banco de dados subsidiará a elaboração das avaliações, redução de retrabalho, a manutenção do histórico de valor, poderá ser utilizado na elaboração de avaliações pretéritas e futuramente na elaboração da PVG da SPU.

Atualização Contábil

Baseado nas Normas Internacionais de contabilidade pública, as quais o Brasil é signatário, o SPUnet executará importantes rotinas para registros contábeis.

Atualização de valor contábil – baseado em regra estabelecida em Portaria Conjunta SPU-STN 703/2014, os imóveis da União registrados no Balanço Geral da União passarão por uma rotina de atualização de seu valor contábil ao final de cada ano. Essa rotina levará em conta a valorização do terreno com base na variação da PVG-S-PU e das benfeitorias com base na variação do valor do CUB durante o período.

Depreciação – também como regra da Portaria Conjunta SPU-STN 703/2014, será calculada a depreciação das benfeitorias mensalmente.

No rol de metodologias de avaliação de imóveis utilizadas para valoração dos imóveis da União, duas delas não são elaboradas pela SPU ou pelo órgão responsável pelo imóvel. O Valor Venal é atribuído pelo município onde se encontra o imóvel e o valor de terra nua é atribuído pelo INCRA por meio da Planilha de Preços Referenciais – PPR.

Devido à importância desses valores e ao grande volume de imóveis que necessitam deles, algumas funcionalidades estão sendo construídas para darem celeridade e segurança à alimentação e manutenção dessas avaliações.

A SPU em conjunto com o INCRA está georreferenciando os mercados de terra da PPR, associando assim os valores atribuídos pela PPR a localização geográfica do mercado de terra. Com isso, a funcionalidade que está sendo desenvolvida fará análise espacial dos imóveis rurais cadastrados no SPUnet cruzando a sua localização com os polígonos dos mercados de terra e assim, calculará os valores dos imóveis sistemicamente.

Para os valores municipais as grandes dificuldades encontradas hoje pela SPU com essa metodologia são a parametrização das informações recebidas (encontrar o valor correto do imóvel na base de dados do município) e a atualização desse valor.

Diante disso, estão sendo criadas duas estratégias complementares. A primeira é um canal de alimentação dos valores por parte dos municípios. O SPUnet informa os imóveis que necessitam de avaliação com base no valor venal utilizando o número de inscrição municipal ou de cadastro na prefeitura (chave comum entre as bases de dado do município e do SPUnet). Assim, cada prefeitura poderá enviar um arquivo específico para informar o valor dos imóveis em seu território.

A outra funcionalidade, permite a atualização dos valores dos imóveis com base no índice aprovado no município. Caso o município atualize os valores com base na aplicação de índices, essa funcionalidade permitirá a atualização de todos os valores com base nesse índice.



PVG-GEO

O escopo do módulo de avaliação possui também a criação de uma ferramenta para a elaboração e manutenção de uma Planta de Valores Genéricos – PVG da SPU, utilizando GEOTecnologias.

Hoje, essa planta é mantida apenas com dados literais, sem qualquer validação geográfica e informações relevantes da avaliação elaborada (há apenas um histórico de valor).

A PVG-GEO da SPU ainda está em fase de estudo mas algumas das principais diretrizes são:

- A delimitação de zonas homogêneas por polígonos, sendo possível a elaboração de um arquivo no formato shapefile ou a vetorização na tela;
- Para cada avaliação elaborada, haverá um formulário específico nos moldes dos laudos de avaliação;
- O cálculo dos valores será com base em inferência espacial e as variáveis utilizadas serão parametrizadas para homogeneização de imóveis com característica diferente do lote padrão;
- Utilização de dados do Banco de dados de mercado e de informações de outras bases do governo para criação de índice de atualização.

O SPUnet vem sendo desenvolvido desde 2016, atualmente estão em produção os módulos de geoinformação, receitas patrimoniais, cadastro de imóveis e o portal de atendimento. O módulo de avaliação será o próximo a entrar em produção.

Inicialmente, há a programação de um projeto piloto na Superintendência do Patrimônio da União do Distrito Federal e no início do ano todas as superintendências iniciarão a utilização. As demais Unidades Gestoras do Governo Federal deverão utilizar o módulo no segundo semestre de 2020.

ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS JÁ ADOTADAS PELA SPU E NOVA PROPOSIÇÃO PARA COBRANÇA DAS OCUPAÇÕES DE ESPAÇOS FÍSICOS EM AGUAS PÚBLICAS FEDERAIS

José Gustavo Barbosa Villaça¹

RESUMO - A vigente legislação patrimonial da União dispõe sobre a obrigatoriedade da cobrança onerosa nas ocupações por terceiros de uso misto ou privado aos espaços físicos de águas públicas sob domínio da União. Tal obrigação impõe um enorme desafio à União, especificamente à Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União - SPU, visto que, via de regra não existe um mercado formal e regulamentado de compra e venda desses espaços. Por considerar um tema com enorme potencial de melhor gestão à luz da promoção da regularização dessas ocupações, com subsequente segurança jurídica e aumento da arrecadação, há de se reconhecer a pouca efetividade focada neste instrumento como política pública de destaque na Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União. Para isso, o presente documento propõe um breve estudo comparado entre as duas últimas metodologias de disciplinamento dessas ocupações, na qual se inclui o modelo atual de cobrança, seguido de uma nova proposição que considera essencialmente as características individuais de cada ocupação, por meio de alguns fatores corretivos que, em consonância com a política pública que a União deseja incentivar, possa ser uma metodologia mais satisfatória, induzindo as regularizações, por conseguinte uma melhor arrecadação aos cofres públicos.

Palavras-Chave: Avaliações e cobrança. Fatores corretivos. Proposição de modelo.

ABSTRACT - The current patrimonial legislation of the Federal State provides for legal obligation of onerous charge on occupations by third parties of mixed or private use over physical areas of public waters layers under Federal domain. This obligation poses a huge challenge to the Union, particularly to the Secretariat for Coordination and Governance of Patrimony of the Union - SPU, since, usually, there is no formal and regulated trading market for such areas. Considering this topic as one with great potential for better management, and concerning the promotion of regularization for these occupations with due legal certainty and increased collection, it has to be recognized the actual low effectiveness focused on this instrument as a prominent public policy in the SPU. For that purpose, the article proposes a brief comparative study between the last two methodologies that disciplines these type of occupations, which includes the current charge model followed by a new proposition that essentially considers the individual characteristics of each occupation. The latter approach uses some corrective factors that, in line with the public policy that the Federal State wishes to encourage, may provide a more satisfactory methodology, then motivating effective regularization and therefore a better result for collections to public coffers.

Keywords: Evaluations and collection. Corrective factors. Proposition of model.

¹ JOSÉ GUSTAVO BARBOSA VILLAÇA, Especialista de engenharia de Avaliações, Engenheiro Civil, Coordenador Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Economia - ME, na Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União - SPU jose.villaca@planejamento.gov.br

BENS IMÓVEIS DA UNIÃO

Imóvel é um ativo de grande valor, indubitavelmente um dos mais valiosos do mundo. Afinal, nossa relação com imóvel começa desde o nascimento, geralmente hospitais - que são imóveis - e que ao longo da vida permeia em nosso dia a dia: na moradia, na escola, no ambiente de trabalho, na fabricação e consumo de bens e serviços com destaque para nossa alimentação, pois o cultivo agrícola em grande escala majoritariamente acontece nas fazendas - que são imóveis.

Dito isto, adiciona-se ao fato de seu potencial com viés de desenvolvimento econômico e social refletir em aspectos e nuances que são observados ao longo do desenvolvimento da sociedade: a questão da especulação imobiliária, a antropização dos grandes centros urbanos e seu consequente processo de gentrificação, até questões de proteção ambiental, cabendo destaque para os imóveis públicos que têm um papel preponderante e estratégico na sua preservação, uma vez que se estima que 86% dos 3,9 bilhões de hectares de floresta do mundo sejam de propriedade estatal (Detter e Folster, 2015). Quanto aos espaços físicos em águas públicas, apenas para o território marítimo brasileiro, estima-se uma área aproximada de 3,6 milhões de quilômetros quadrados, portanto, um grande desafio para a boa gestão desse complexo patrimônio.

A Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União - SPU é uma das secretarias mais antigas do País, regulamentada pelo Decreto nº 1.318, de 30 de janeiro de 1854, à época denominada de Repartição Geral de Terras Públicas - RGPT, que, passada a proclamação da república, já em 1909 passou a se chamar Diretoria do Patrimônio Nacional - DNP, vinculada ao Ministério da Fazenda, quando em 1988, por meio do Decreto nº 96.911 passou a ser chamada de Secretaria do Patrimônio da União - SPU. A partir de 1999, a SPU é transferida para o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, com estrutura ampliada e tornada mais complexa, composta por administração central e vinte e sete superintendências regionais (Paiva e Fonseca, 2016). A recente alteração de estrutura organizacional ocorreu em 2019 mediante o Decreto nº 9745, passando a integrar o Ministério da Economia. Dentre as competências da Secretaria, destaca-se a contabilização do patrimônio imobiliário sob sua gestão que subsidia a composição do Balanço Geral da União - BGU, no qual é consolidado pela Secretaria do Tesouro Nacional - STN. As demonstrações contábeis de 2018 consolidadas no BGU registraram um total de R\$ 1,166 trilhão referente aos bens imóveis.

	31/12/2018	31/12/2017	AH (%)
Bens de Uso Especial	662.002	557.964	18,65
Bens Dominicais	222.755	214.972	3,62
Bens de Uso Comum do Povo	219.047	215.791	1,51
Bens Imóveis em Andamento	53.035	56.874	(6,75)
Instalações	11.684	5.137	127,46
Benfeitorias em Propriedade de Terceiros	894	869	2,83
Outros	2.876	2.609	10,22
Total Bruto (I)	1.172.294	1.054.216	11,20
Depreciação/Amortização Acumulada (II)	6.389	4.296	48,72
Total Líquido (III = I - II)	1.165.905	1.049.920	11,05

Figura 1: Demonstrações Contábeis consolidadas - BGU
Fonte: SIAFI

Num país com dimensões continentais é importante destacar que a carteira de imóveis da União administrada pela SPU é fundamentalmente heterogênea, em virtude de sua localização, tipologia, ocupação e vocação. Neste contexto, vale destacar o disposto no artigo 99 do Código Civil de 2002, no qual classifica os bens públicos como: dominicais, de uso especial e os de uso comum do povo. A contabilização dos imóveis classificados como de uso especial e os dominicais é oriunda dos sistemas legados - SPIUnet - Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Imobiliário de Uso Especial da União e SIAPA - Sistema Integrado de Administração Patrimonial, respectivamente.

Quanto aos imóveis classificados como de uso comum do povo, sua totalidade (R\$219 bilhões) é fundamentalmente composta por estradas e rodovias, sob gestão do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, demonstrando que desde então, não há qualquer contabilização das águas públicas federais sob gestão da SPU. A participação, por ora desta Secretaria, assenta-se na cobrança onerosa de tais ocupações, fato que deve ser diferenciado do valor contabilizado de tais imóveis, ou seja, não há registro de quanto vale determinado espaço físico em águas públicas federais, mas tão somente quanto se cobra por tais ocupações. O fato é que, historicamente, a prioridade da SPU foi a ampliação da carteira referente aos imóveis dominiais, basta perceber as incontáveis disposições/alterações legais para essa gestão, com conseguinte regramento de sua contabilização e efetivamente sua cobrança onerosa daqueles que utilizam tais imóveis. No presente ciclo de gestão, um novo olhar se estabelece aos imóveis de uso especial – muito em virtude de que estes são os mais valiosos financeiramente e com maior potencial de monetização. Para os de uso comum do povo, embora inalienáveis, podem ser geridos como ativos que possam auferir retorno financeiro à União, desde que ocupados dentro do que dispõe a legislação.

OCUPAÇÃO DE ESPAÇO FÍSICO EM ÁGUAS PÚBLICAS DA UNIÃO

A constituição Federal já explicita em seu artigo 20 quais são os bens da União, dentre os quais se destacam: os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, as praias marítimas e o mar territorial, estes, classificados como de uso comum do povo. Estes imóveis não podem ser alienados a nenhum particular, uma vez que seu domínio pleno pertence à coletividade. No entanto, o povo usufrui anonimamente desses bens, sem necessidade de consentimento e sem qualquer limitação de frequência, ressalvada a observância às regulamentações gerais de ordem pública, preservadora da segurança, da higiene, da saúde, da moral e dos bons costumes, ainda, assim, sem qualquer tipo de particularização de pessoas (Meireles, 2009). Nas condições excepcionais é que reside a possibilidade de sua ocupação personificada por objeto de cessão de uso, que, nas ocupações de uso misto ou particular será devida a contrapartida onerosa à União e desde que atendidas determinadas condições presentes na legislação (Rodrigues, 2016).

As primeiras orientações da SPU acerca das ocupações de espaços físicos em águas públicas datam de 1999, que por meio do Memorando Circular nº 016/CGAP, estabeleceu nos casos de cessão de uso onerosa diversas formas de contrapartida pela entidade interessada na ocupação, inclusive, a locação na faixa de 0,5% a 1,5% do valor do imóvel dependendo do mercado local. Posteriormente em 2002, por meio do Memorando Circular nº 93, foi determinado o cadastramento, no SPIUnet, das ocupações submetidas ao regime de locação e de arrendamento, bem como aquelas

que estivessem vagas para que fossem reajustados os contratos vigentes com aplicação do coeficiente de 0,8% sobre o valor do terreno.

Uma metodologia específica sobre tais ocupações só veio a ocorrer em 2011 com a edição da Portaria nº 24 e posteriormente atualizada em 2012 pela Portaria nº 404. O que se pretende no modelo proposto não é estabelecer uma metodologia que possa efetivamente estimar o valor de tais ocupações, mas tão somente como poderíamos melhorar o modelo de cobrança atualmente adotado pela SPU alicerçado em características individuais de cada ocupação, que a depender do enquadramento considerado como prioritário pela União, possa servir desde o estímulo para sua regularização por meio de menores valores cobrados ao ocupante, pois a boa gestão do pa-

trimônio público não envolve apenas retornos financeiros, mais também outros ganhos sociais significativos (Detter e Folster, 2015), até a majoração da contrapartida onerosa fruto da inobservância de enquadramento para ocupação e uso desses espaços.

O enfrentamento da discussão e proposição para gestão das ocupações privadas e/ou comerciais dos espaços físicos em águas públicas merece prosperar, visto que se trata de um bem precioso, frágil e cada vez mais explorado. De forma que se espera que a União, no cumprimento de seu dever, possa garantir a melhor utilização, que no presente contexto assenta-se na melhor precificação desses bens. A figura 2 apresenta um quadro resumo com alguns aspectos que justificam um maior foco nesses bens imóveis.

Precificação dos imóveis da União - SPU	
Bens Dominiais - terra	Bens de uso comum - água
Vasta legislação e normativos com constantes alterações	Normativos esparsos e diminutos
Recorrentes questionamentos acerca dos terrenos de marinha	Bens inquestionáveis quanto ao domínio público
Necessidade de procedimentos demarcatórios	Classificados em sua origem quanto ao domínio público
Conflitos de titularidade dos imóveis	Bens inalienáveis sem qualquer possibilidade de registro pelo ocupante
Limitada percepção quanto ao domínio público	Bens consagrados quanto ao domínio público
Bioma heterogêneo quanto a sua especulação imobiliária e proteção ambiental	Bioma estratégico quanto a sua exploração e sensível quanto a sua proteção ambiental

Figura 2: Aspectos que justificam maior foco na precificação dos bens de uso comum - água

MODELO DE COBRANÇA – 2011

Com base na Portaria nº 24 de 26 de Janeiro de 2011, a SPU estabeleceu os procedimentos para a instrução de processos visando à cessão de espaços físicos em águas públicas, dentre o qual fixou os parâmetros para o cálculo dos valores devidos a título de retribuição à União. Tal Portaria classificou as estruturas náuticas como sendo de interesse público, de interesse econômico e de interesse particular, de modo que a primeira era enquadrada como objeto de cessão gratuita e as demais com retribuição anual calculada em função da área ocupada e do valor de investimento, aplicando-se a equação:

$$VCU (R\$) = CA * [P * A * 0,06] + CI [0,1735 * (VI_{0,7791})]$$

Onde:

- VCU = valor da retribuição anual pela cessão em reais;
- CA = coeficiente de área;
- P = preço do terreno adjacente em reais por metro quadrado;
- A = área ocupada em metros quadrados;
- CI = coeficiente de investimento; e
- VI = valor de investimento em reais.

Podemos definir que tal modelo divide-se em duas partes:

- 1) $CA * [P * A * 0,06]$; e
- 2) $CI * [0,1735 * (VI_{0,7791})]$.

O Coeficiente de área (CA) é multiplicado pela proporção cobrada sobre valor monetário do imóvel da União ocupado $[P(R\$/m^2) * A (m^2) * 0,06]$. O preço por metro quadrado $(P(R\$/m^2))$ multiplicado pela área equivale ao valor do terreno ocupado, porém não é referente ao imóvel avaliando e sim ao imóvel adjacente. O valor (0,06) representa uma taxa de aluguel mensal composta anualmente. Desta forma, usando uma taxa de aluguel de 0,5% do valor do imóvel, onde: $(1 + 0,005)^{12} - 1 = 0,0617 * 100 \sim 6,0 \%$ ao ano.

O Coeficiente de investimento (CI), obtido pela fórmula: $CI = 0,0003 * VI^{0,3874}$, é uma ponderação que distribui peso entre o critério investimento e o critério da área ocupada pelo imóvel, sendo complementares, ou seja, $CA = 1 - CI$. Seus coeficientes são obtidos de acordo com os limites pré-estabelecidos do tamanho do investimento, conforme tabela abaixo:

VI	CI	CA
R\$ 0,00 < VI < R\$500.000	0,00	1,00
R\$ 500.000 < VI < R\$ 10.000.000,00	0,05	0,95
VI > R\$ 1.000.000.000,00	0,95	0,05

Figura 3: tabela para obtenção dos coeficientes de investimento e área

CI vs CA

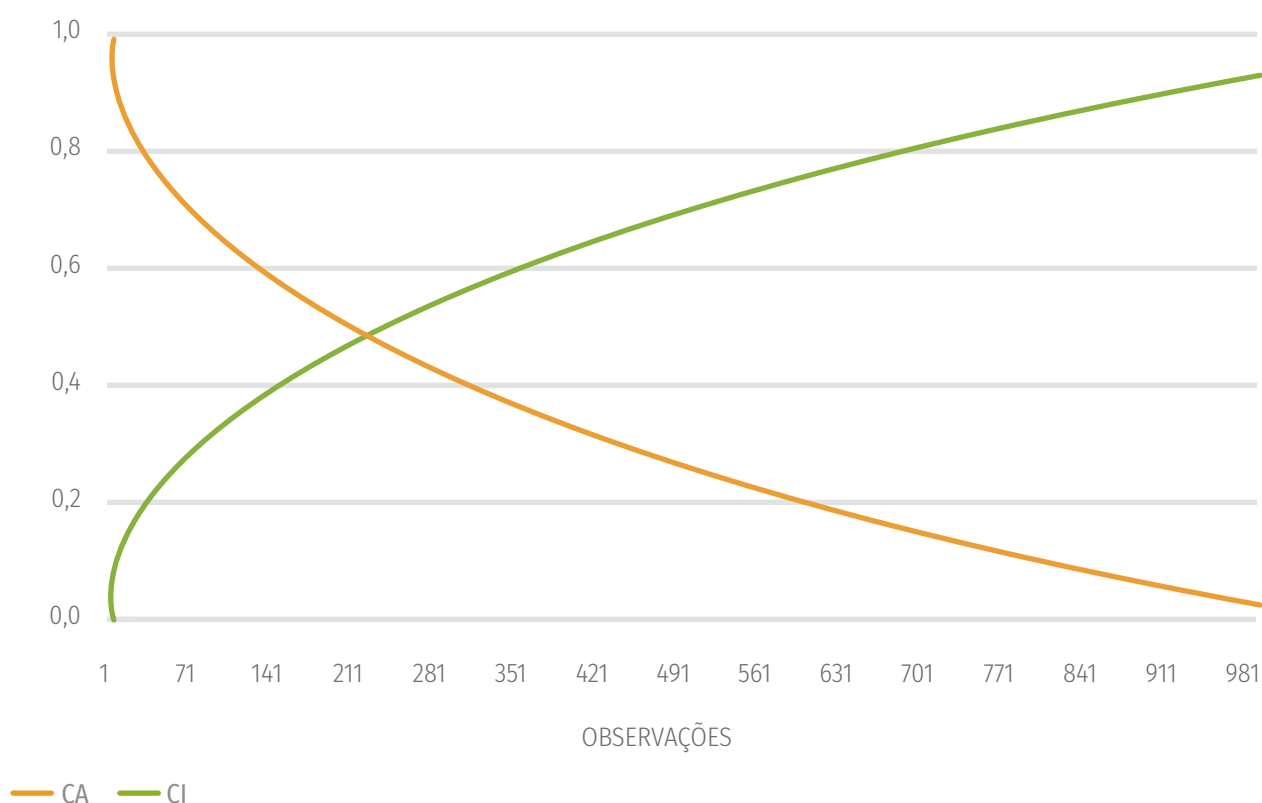


Figura 4: representação gráfica para obtenção dos coeficientes de investimento e área

Cabe destacar que os coeficientes (CI) e (CA) distribuem o peso de cada fator, isto é, dependendo da magnitude do valor do investimento de um empreendimento, o peso desse valor influencia no Coeficiente Investimento e este, por sua vez, complementa o Coeficiente de Área. Quanto maior (menor) o valor do investimento, maior (menor) será o (CI) e menor (maior) será o (CA).

Finalmente o (CI) é multiplicado pelo uso de amostras de cessões de uso onerosa computadas anteriormente $[0,1735 * (VI0,7791)]$, sendo tais valores estimados pelo método da viabilidade econômica, por intermédio dos fluxos de caixa, taxas internas de retornos, análises de sensibilidade e taxas mínimas de atratividade.

Destaca-se que o modelo adotado previa a necessidade de ajustes dos coeficientes, na medida em que novos empreendimentos fossem adicionados e analisados na amostra, além do que, caso fosse inexecutável a aplicação do modelo, as avaliações deveriam seguir a NBR 14.653.

MODELO DE COBRANÇA

2012 – VIGENTE

Com base na Portaria nº 404 de 28 de dezembro de 2012, a SPU estabeleceu novos parâmetros para o cálculo dos valores devidos a título de retribuição à União. Tal Portaria classifica as estruturas náuticas como sendo de interesse público ou social, de interesse econômico ou particular e de interesse misto, de modo que a primeira enquadra-se como objeto de cessão gratuita e as demais como retribuição anual calculada em função exclusiva da área ocupada, aplicando-se a equação:

$$V_{cuo} = V_{efap} * A * 0,02$$

Onde:

- V_{cuo} = valor do preço público anual da cessão de uso onerosa em reais;
- V_{efap} = valor do espaço físico em águas públicas em reais por metro quadrado; e
- A = área de utilização privativa do espaço físico em águas públicas federais e de terrenos da União, se for o caso, em metros quadrados.

O objetivo da presente metodologia, quando comparada à anterior, é fundamentalmente promover uma simplificação tanto do cálculo para a contrapartida onerosa devida à União, quanto do rito processual buscando uma melhor eficiência de gestão, afastando-se de uma interpretação de taxa ou imposto.

Cabe destacar que nas estruturas náuticas de interesse econômico ou particular e as de uso misto, apenas as áreas de uso privativo da ocupação serão consideradas para o cálculo do valor de retribuição. Como nas estruturas náuticas, em regra, há necessária vinculação entre a parte terrestre e o espaço físico em águas públicas, predomina-se para o (V_{efap}) o valor do imóvel, preferencialmente àquele já cadastrado nos sistemas corporativos da SPU, classificado como valor de domínio pleno oriundo da Planta de Valores Genéricos – PVG.

No caso de estruturas flutuantes que detenham mobilidade, o (V_{efap}) é obtido pela média dos valores dos trechos de logradouro onde se localiza a ocupação, obtidos pela PVG.

A área (A) a ser considerada no modelo assenta-se sobre o perímetro de uso privado, em geral composto pela estrutura propriamente dita e berços de atracação, às vezes, incluídas áreas de circulação, desde que tais acessos sejam exclusivos aos ocupantes. Finalmente, quanto ao valor (0,02), não há qualquer estudo ou comprovação que tenha a intensão pela sua representação como taxa de aluguel, de modo que a mesma foi prevista como comparação à taxa de inscrição de ocupação (2% do valor de domínio pleno), sendo a maior alíquota até então referente às taxas ordinárias cobradas pela SPU.

MODELO DE COBRANÇA

NOVA PROPOSIÇÃO

O novo modelo proposto admite em sua essência a consideração de características individuais de cada ocupação, condições essas que podem agregar ou não valor à área ocupada, que por meio de alguns fatores propostos no modelo, poderá nortear a União na tomada de decisão quanto ao fomento de diversas ocupações em espelho d'água. Outra característica marcante deste modelo é justamente a indução por políticas públicas integradas, de modo a aproximar a questão patrimonial de outras questões com destaque para o turismo, meio ambiente, bem como o emprego e renda.

A metodologia proposta objetiva a definição do valor anual de cessão onerosa em espelho d'água (V_{cuo}) constituída pela seguinte equação:

$$V_{cuo} = [(V_{efap} * A * 0,036) * FC * CS]$$

Onde:

- V_{cuo} = valor do preço público anual da cessão de uso onerosa em reais;
- V_{efap} = valor do espaço físico em águas públicas em reais por metro quadrado;
- A = área ocupada em metros quadrados;
- FC = fator corretivo; e
- CS = coeficiente de singularidade.

Podemos definir que tal modelo divide-se em duas partes:

- 1) $V_{efap} * A * 0,036$ = compreende nos atributos de base imobiliária;
- 2) $FC * CS$ = compreende nos atributos de base intangível, pois sua aplicação se dá por fatores influenciadores classificados por notas de ponderação que conferem particularidades que alcancem a unicidade do imóvel.

A primeira etapa assenta-se na clássica estimativa de considerar o valor de domínio pleno do imóvel em função de sua área. Tal proposta é idêntica às anteriores, na medida em que não havendo valor comparativo de água pública (bem de uso comum não registrando mercado de compra e venda) sua estimativa é pela adoção do valor em terra firme mais próximo à ocupação, o que faz bastante sentido. Isto porque se espera que uma ocupação náutica contígua ou muito próxima a uma terra firme valorizada, por certo representará numa imediata valorização da água. Portanto, a metodologia para se estimar o (V_{efap}) deve ser a mais compatível com a natureza do bem avaliado e os dados de mercado disponíveis. Para a identificação do valor de mercado, sempre que possível, preferir o método comparativo direto de dados de mercado, prevista na norma ABNT – NBR 14.653. O valor (0,036) representa uma taxa de aluguel anual (3,6%) ou (0,30% a.m).

A segunda etapa assenta-se na particularidade de cada ocupação, que por meio do fator corretivo (FC) e do Coeficiente de Singularidade (CS), ponderam as notas pré-estabelecidas pela União, constituídas pelas seguintes equações:

$$FC = (fat + feg + fad + fsa) / 12$$

Onde:

- fat = fator de atratividade turística;
- feg = fator de empregos gerados;
- fad = fator de atividade desenvolvida; e
- fsa = fator de sustentabilidade ambiental.

$$CS = (1,3 * sao + 1 * sae) / 2,3$$

Onde:

- sao = singularidade por área ocupada; e
- sae = singularidade por atividade explorada.

O fator de **atratividade turística (fat)** é composto por sua classificação (muito boa, razoável ou nenhuma), onde são atribuídas notas distintas conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente caracterizar as ocupações em espelho d'água da União sobre este viés, de modo a favorecer àquelas que sejam mais atrativas, ou seja, tal fator terá um maior um redutor no modelo de cobrança, caso a ocupação seja considerada como de muito boa atratividade turística. Torna-se inegável reconhecer que tal inferência é predominantemente subjetiva (intangível), pois tal atratividade pode ser representada desde um valor de paisagem até mesmo uma atratividade turística predominantemente utilizada pela comunidade local.

Entretanto, é justamente a necessidade de uma política integrada que se assenta tal fator, uma vez que não se espera que a SPU possa, no seu âmbito de atuação, aferir tal atratividade, de modo que caberá aos órgãos específicos, a incumbência de definir qual classe a ocupação se enquadra. Não raro, nos espaços físicos de água pública país afora, podem ser destacadas ocupações que se configuram como cartão postal, ou mesmo icônicas e bastantes aceitas pela população local, tais como: marinas, restaurantes e bares flutuantes, píeres, dentre outros.

O fator de **empregos gerados (feg)** é composto por sua classificação (mais de 10, entre 1 e 9 e nenhum) onde são atribuídas notas distintas conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente incentivar as ocupações em espelho d'água da União sobre este viés, de modo a favorecer àquelas que gerem mais empregos, ou seja, tal fator terá um maior redutor no modelo de cobrança, caso a ocupação consiga gerar mais de 10 empregos diretos. Ainda que existam pastas ministeriais específicas para tais assuntos, propõe-se ainda que, no âmbito da gestão patrimonial, a SPU possa, mesmo que de forma indireta, fomentar esses dois temas que são vetores de desenvolvimento econômico e social. Dados do Conselho Mundial de Viagens e Turismo [WTTC] indicam que o setor de turismo em 2018 representou 8,1% do Produto Interno Bruto no Brasil, totalizando R\$ 152,5 bilhões de dólares.

Noutra perspectiva, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], indicam que a taxa média de desemprego em 2018 foi de 12,3%, somando mais de 12 milhões de pessoas. Portanto, ocupações em espelhos d'água tipificadas como bares, restaurantes e marinas, por exemplo, por certo podem carregar as temáticas do turismo e emprego, de forma que a SPU possa tecer atrativos que envolvam a redução de contrapartida onerosa a ser paga pelos ocupantes, incentivando, na mesma monta, a regularização e consequentemente a arrecadação aos cofres públicos.

O fator de **atividade desenvolvida (fad)** é composto por sua classificação (atividade prioritária, atividade comercial e atividade privada), onde são atribuídas notas distintas, conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente favorecer determinadas atividades desenvolvidas de ocupação física em águas públicas de acordo com a política pública da União, ou seja, tal fator terá um maior redutor no modelo de cobrança, caso a ocupação seja pertencente a uma atividade previamente definida como prioritária pela União, como esporte e lazer, por exemplo. O modelo proposto não tem a pretensão de definir quais atividades deverão ser favorecidas, mas tão somente pro-

por uma métrica, na qual embasa o modelo de cobrança sobre a perspectiva de diferenciar a contrapartida onerosa do ocupante a depender de sua atividade (exploração), de modo que caberá à União estudar e definir quais explorações deveriam ser classificadas, podendo até mesmo regionalizar, uma vez que, num mar territorial e rios federais tão extensos, há de se admitir singularidades que devem ser observadas.

No entanto, no modelo proposto fica evidenciado que na classificação de atividade privada, não haveria redutor na cobrança, ou seja, aquela em que não há qualquer produção de bem ou serviço e que seja de exclusividade do ocupante, como um atracadouro particular, por exemplo.

Finalmente o fator de **sustentabilidade ambiental (fsa)** é composto por sua classificação (muito boa, razoável e nenhuma), onde são atribuídas notas distintas conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente caracterizar as ocupações em espelho d'água da União sobre este viés, de modo a favorecer àquelas que sejam ambientalmente mais responsáveis, ou seja, tal fator terá um maior redutor no modelo de cobrança caso a ocupação seja considerada como de sustentabilidade ambiental muito boa. Ainda que esta temática não esteja no rol de competência direta da SPU, é justamente a necessidade de uma política integrada que se assenta tal fator, uma vez que não se espera que a Secretaria possa, no seu âmbito de atuação, aferir tal sustentabilidade, de modo que caberá aos órgãos específicos, a incumbência de definir qual classe a ocupação se enquadra. Não raro, em vários espaços físicos de água pública país afora, podem ser destacadas ocupações em que não há qualquer preocupação com a questão ambiental, sem qualquer tratamento e disposição de resíduos líquidos e sólidos, emissões atmosféricas, ruídos, vibrações, dentre outros passivos ambientais. O meio ambiente ecologicamente equilibrado é bem de uso comum do povo (Rodrigues, 2016) e sua utilização deverá ser sempre dentro das condições que assegurem sua preservação.

fator de atratividade turística (fat):	nota
muito boa	1
razoável	4
nenhuma	7
fator de empregos gerados (feg):	nota
mais de 10	1
entre 1 e 9	4
Nenhum	7
fator de atividade desenvolvida (fad):	nota
atividade prioritária	1
atividade comercial	4
atividade privada	7
fator de sustentabilidade ambiental (fsa):	nota
muito boa	1
razoável	4
nenhuma	7

Figura 5: Quadro de fatores corretivos e notas propostas

De acordo com as notas, o FC poderá assumir os seguintes valores: {0,33; 0,58; 0,83; 1,08; 1,33; 1,58; 1,83; 2,08; 2,33}.

A singularidade por **área ocupada (sao)** é composta por sua classificação (comum e exclusiva), onde são atribuídas notas distintas, conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente ser um aumentador da contrapartida onerosa devida à União, caso a ocupação seja exclusiva dentro de um limite de área pré-determinado pela SPU. Pelo proposto, tendo um peso (1,3). O valor a ser cobrado sofrerá um aumento aproximado de 17% nas ocupações exclusivas. O modelo proposto não tem a pretensão de delimitar a área a ser classificada neste coeficiente, mas tão somente propor uma métrica, na qual embasa o modelo de cobrança sobre a perspectiva de diferenciar a contrapartida onerosa do ocupante a depender de sua singularidade, de modo que caberá à União estudar e definir quais áreas pré-de-

terminadas abrangeriam o coeficiente, podendo o mesmo ser regionalizado em níveis municipais, uma vez que, num mar territorial e rios federais tão extensos, há de se admitir singularidades que devem ser observadas.

A singularidade por **atividade explorada (sae)** é composta pela sua classificação (comum e exclusiva), onde são atribuídas pontuações distintas, conforme cada classe. Seu papel indutor é fundamentalmente ser um aumentador da contrapartida onerosa devida à União, caso a ocupação e atividades exploradas sejam exclusivas dentro de um limite de área pré-determinada pela SPU. Pelo proposto, tendo um peso (1). O valor a ser cobrado sofrerá um aumento aproximado de 13% nas ocupações com atividades exclusivas. O modelo proposto não tem a pretensão de delimitar a área e atividade a ser classificada neste coeficiente, mas tão somente propor uma métrica, na qual embasa o modelo de cobrança sobre a perspectiva de diferenciar a contrapartida onerosa do ocupante a depender de sua singularidade, de modo que caberá à União estudar e definir quais áreas e atividades pré-determinadas abrangeriam o coeficiente, podendo o mesmo ser regionalizado em níveis municipais, uma vez que, num mar territorial e rios federais tão extensos, há de se admitir singularidades que devem ser observadas. Finalmente, cabe destacar que as áreas estabelecidas pela SPU na composição do (CS) podem ser distintas para o (sao) e (sae).

singularidade por área ocupada (sao)	Peso 1,3
comum	1
exclusiva	1,3
singularidade por atividade explorada (sae)	Peso 1
comum	1
exclusiva	1,3

Figura 6: Quadro de singularidade e notas propostas

De acordo com as notas, o CS poderá assumir os seguintes valores: {1; 1,13; 1,17; 1,30}.

ANÁLISE DE DADOS

Esta seção é dividida em duas partes. A primeira apresenta os resultados obtidos de cada modelo individualmente (modelo de 2011, modelo de 2012 – vigente e o modelo proposto) e a segunda expõe a comparação entre os modelos com ênfase nos resultados obtidos. A amostra de vinte e oito casos (majoritariamente píeres e marinas) compreendem dados verídicos, instruídos em processos na SPU, alguns não foram efetivados e outros estão em vias de celebração de contrato.

Modelos individualizados

A figura 7 apresenta o resultado de seis casos analisados à luz da Portaria nº 24/2011. Uma das grandes dificuldades do modelo era a verificação dos valores de investimentos das ocupações. As restrições de acesso e confidencialidade das informações sempre foram um ponto crítico na utilização do modelo, além do que, a conferência à luz dos fluxos de caixa projetados, taxas de retorno e subjetividade das análises de sensibilidade necessita de técnicos não só habilitados e capacitados, mas com boa experiência prática tanto na análise econômica quanto no conhecimento específico de cada setor (tipo de exploração).

Tipo de ocupação = Complexo 1			
P(R\$/m2)	A (m2)	VI	
5,00	2.200.000,00	R\$	1.536.021.000,00
CA=	-0,0862543081502576		
CI=	1,08625430815026		
VCU=	R\$ 2.649.229,31		

Tipo de ocupação = Complexo 2			
P(R\$/m2)	A (m2)	VI	
61,64	731.959,40	R\$	1.536.021.000,00
CA=	-0,0862543081502576		
CI=	1,08625430815026		
VCU=	R\$ 2.472.659,96		

Tipo de ocupação = Pier de lazer A			
P(R\$/m2)	A (m2)	VI	
4.424,06	8.243,64	R\$	204.000.000,00
CA=	0,503096584875858		
CI=	0,496903415124142		
VCU=	R\$ 1.357.692,25		

Tipo de ocupação = Marina A			
P(R\$/m ²)	A (m ²)	VI	
1.600,00	52.397,32	R\$	88.157.494,39
CA=	0,640983272782665		
CI=	0,359016727217335		
VCU=	R\$ 3.320.745,86		

Tipo de ocupação = Marina B			
P(R\$/m ²)	A (m ²)	VI	
1.450,00	45.894,10	R\$	60.283.487,37
CA=	0,69013672798434		
CI=	0,309863272015659		
VCU=	R\$ 2.817.516,01		

Tipo de ocupação = Marina C			
P(R\$/m ²)	A (m ²)	VI	
274,00	393.000,00	R\$	6.500.000,00
CA=	0,69013672798434		
CI=	0,309863272015659		
VCU=	R\$ 4.520.865,45		

Figura 7: Casos práticos modelados pela Portaria nº 24 de 2011

A figura 8 apresenta o resultado de vinte e oito casos analisados à luz da vigente Portaria nº 404/2012. Ao contrário do modelo de 2011, sua simplificação trouxe maior facilidade na sua utilização, bastando a identificação do valor da terra firme e a área a ser cedida.

Caso	Tipo de ocupação	Vfap	Área	Alíquota	Vcuo
1	Marina D	165,52	482,56	2%	R\$ 1.597,47
2	Pier de lazer B	168,41	57,30	2%	R\$ 193,00
3	Marina F	171,76	613,53	2%	R\$ 2.107,60
4	Marina E	53,44	160.148,03	2%	R\$ 171.166,21
5	Posto de combustível	739,18	82,00	2%	R\$ 1.212,26
6	Marina G	272,00	1.702,00	2%	R\$ 9.258,88
7	Marina H	272,00	1.273,00	2%	R\$ 6.925,12
8	Pier de lazer C	133,33	78,37	2%	R\$ 208,98
9	Pier de lazer D	118,40	324,39	2%	R\$ 768,16
10	Pier de lazer E	266,14	139,35	2%	R\$ 741,73
11	TUP	1,58	1.468.706,90	2%	R\$ 46.411,14
12	Pier de lazer F	389,60	102,21	2%	R\$ 796,42
13	Pier de lazer G	22,21	352,00	2%	R\$ 156,36
14	Pier de lazer H	118,40	245,84	2%	R\$ 582,15
15	Marina I	181,08	3.018,96	2%	R\$ 10.933,47
16	Marina J	72,75	376,60	2%	R\$ 547,95
17	Marina K	51,94	2.393,98	2%	R\$ 2.486,87
18	Pier	4.424,06	53.948,12	2%	R\$ 4.773.394,40
19	Marina L	1.756,65	113.728,05	2%	R\$ 3.995.607,58
20	Complexo 1	5,00	2.200.000,00	2%	R\$ 220.000,00
21	Pier de lazer A	4.424,06	8.243,64	2%	R\$ 729.407,16
22	Marina M	1.272,96	46.387,08	2%	R\$ 1.180.977,95
23	Marina N	3.181,52	5.340,00	2%	R\$ 339.786,34
24	Marina O	274,00	393.000,00	2%	R\$ 2.153.640,00
25	Marina A	1.600,00	52.397,32	2%	R\$ 1.676.714,24
26	Marina B	1.450,00	45.894,10	2%	R\$ 1.330.928,90
27	Marina C	274,00	393.000,00	2%	R\$ 2.153.640,00
28	Complexo 2	61,64	731.959,40	2%	R\$ 902.359,55

Figura 8: Casos práticos modelados pela vigente Portaria nº 404 de 2012

Para o modelo proposto, a verificação do valor a ser cobrado pela ocupação de espaço físico em águas públicas da União dependerá essencialmente dos fatores corretivos e coeficiente de singularidade, de modo que as características únicas de cada ocupação deverão ser observadas pela SPU. Considerando que o (FC) e o (CS) podem ser repetidos, trata-se de uma combinação com repetição, de modo que tais características possibilitarão sessenta cenários com trinta e seis valores diferentes. A figura 9 demonstra que o aumento do valor cobrado apresenta uma tendência de crescimento linear à medida que as notas dos (FC) e do (CS) aumentam, podendo alcançar um acréscimo de 810% em relação ao menor valor de cobrança.

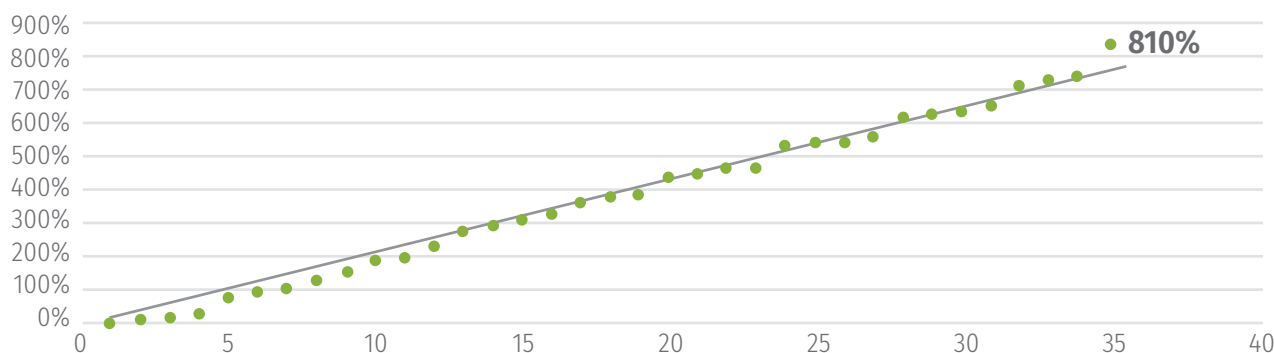


Figura 9: Gráfico de dispersão em acordo com o aumento das notas do FC e CS

A figura 10 apresenta detalhadamente o aumento percentual em relação ao valor mínimo possível, de acordo com o modelo proposto.

FC	(Sao) e (Sae) nota 1	(Sao) nota 1 e (Sae) nota 1,3	(Sao) nota 1,3 e (Sae) nota 1	(São) e (Sae) nota 1,3
4 notas 1	valor mínimo	13%	17%	30%
3 notas 1 e 1 nota 4	75%	98%	105%	127%
2 notas 1 e 2 notas 4	150%	183%	192%	225%
1 nota 1 e 3 notas 4	225%	267%	280%	322%
3 notas 1 e 1 nota 7	150%	183%	192%	225%
2 notas 1, 1 notas 4 e 1 nota 7	225%	267%	208%	322%
2 notas 1 e 2 notas 7	300%	352%	368%	420%
1 notas 1, 2 notas 4 e 1 nota 7	300%	352%	368%	420%
1 notas 1, 1 notas 4 e 2 nota 7	375%	473%	456%	517%
1 nota 1 e 3 notas 7	450%	522%	543%	615%
4 notas 4	300%	352%	368%	420%
3 notas 4 e 1 nota 7	375%	437%	456%	517%
2 notas 4 e 2 notas 7	450%	522%	543%	615%
1 nota 4 e 3 notas 7	525%	607%	631%	712%
4 notas 7	600%	691%	719%	810%

Figura 10: Aumentos percentuais em relação ao valor mínimo e de acordo com o aumento das notas do FC e CS

Modelos comparados

Nos casos em que foram detectados o valor de investimento da ocupação (20, 21, 25, 26, 27, 28 da figura 8), foi possível uma comparação entre os três modelos. A figura 11 apresenta um comportamento semelhante entre os modelos quando comparados em conjunto, com destaque para a boa correlação entre o modelo proposto (admitindo sua classificação média) e os modelos de 2011 e 2012.

	modelo 2011	modelo 2012	modelo proposto médio
modelo 2011	1,00		
modelo 2012	0,79	1,00	
modelo proposto médio	0,93	0,96	1,00

Figura 11: Correlação entre os modelos

Observando-se a figura 12 fica mais fácil a compreensão do comportamento entre os modelos. O modelo proposto (admitindo as notas médias – situação esperada como mais realista) apresenta uma fortíssima correlação com os valores observados pelo modelo de 2011, com exceção do caso do Complexo 1. Este se afasta da tendência de correlação, pois seu valor unitário da terra é muito baixo (R\$ 5,00/m²) como produto da área ocupada (2.200.000,00m²), o que desde já alerta para uma cobrança exorbitante (modelo 2011), em virtude do valor investido, ou seja, embora o valor da terra seja baixo, pelo simples fato do ocupante aportar um alto valor de investimento na ocupação, seria apenado com a cobrança de mais de R\$ 2.6 milhões. Outra importante constatação é o menor valor de cobrança do modelo proposto (admitindo as notas mínimas – situação ótima por parte do ocupante) quando comparado ao vigente modelo de 2012, o que pode caracterizar uma boa atratividade na regularização das ocupações.

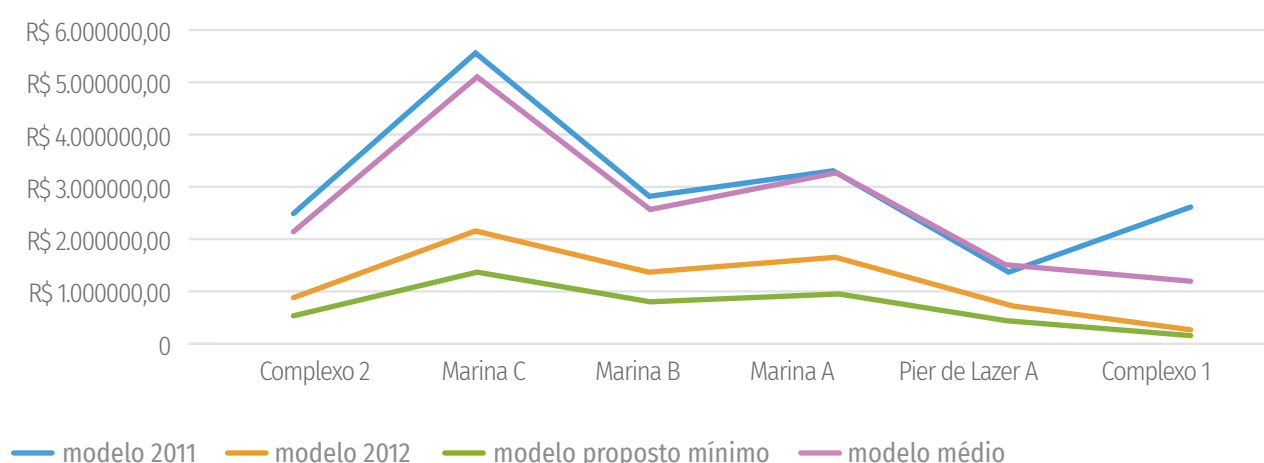


Figura 12: Comportamento dos valores de cobrança conforme os modelos

O modelo proposto é motivado por três premissas: a primeira é de que os valores cobrados pelo modelo vigente de 2012 são extremamente menores quando comparados com o modelo de 2011, resultando por vezes em cobranças módicas quando analisados o porte e tipo de exploração das ocupações. A segunda é de que, ainda que a expectativa e potencial de arrecadação pelo modelo de 2011 fossem maiores, considerar o valor do investimento do ocupante na prática revelou-se uma ação de muita contestação, por vezes morosa e com grande possibilidade de aumentar o valor cobrado pelo simples fato do ocupante investir na ocupação, o que em tese, iria de encontro ao desejável, uma vez que se espera que com maior investimento, não só a ocupação em si, mas o próprio entorno seja valorizado, gerando uma externalidade positiva. A terceira é que o modelo proposto possibilita desde a redução do valor de cobrança (caso a ocupação atinja os parâmetros FC e CS desejáveis tanto pela União quanto pelo ocupante) até o aumento do valor de cobrança (caso a ocupação não atinja os parâmetros mínimos de FC e CS).

Para a amostra analisada, o modelo proposto provou ser mais vantajoso na comparação entre os demais modelos. Conforme se observa na figura 13, admitindo-se o modelo proposto médio (situação esperada como mais realista), dos sessenta cenários possíveis de cobrança, vinte e oito estão abaixo do modelo de 2011, sendo seis na zona de fronteira. Admitindo-se o proposto mínimo, são quatro possibilidades abaixo do modelo vigente de 2012.

FC	(Sao) e (Sae) nota 1	(Sao) nota 1 e (Sae) nota 1,3	(Sao) nota 1,3 e (Sae) nota 1	(São) e (Sae) nota 1,3
4 notas 1	-40%	-32%	-30%	-22%
3 notas 1 e 1 nota 4	5%	19%	23%	37%
2 notas 1 e 2 notas 4	50%	70%	75%	95%
1 nota 1 e 3 notas 4	95%	120%	128%	154%
3 notas 1 e 1 nota 7	50%	70%	75%	95%
2 notas 1, 1 notas 4 e 1 nota 7	95%	120%	128%	154%
2 notas 1 e 2 notas 7	140%	171%	181%	212%
1 notas 1, 2 notas 4 e 1 nota 7	140%	171%	181%	212%
1 notas 1, 1 notas 4 e 2 nota 7	185%	222%	233%	271%
1 nota 1 e 3 notas 7	230%	273%	286%	329%
4 notas 4	140%	171%	181%	212%
3 notas 4 e 1 nota 7	185%	222%	233%	271%
2 notas 4 e 2 notas 7	230%	273%	286%	329%
1 nota 4 e 3 notas 7	275%	324%	339%	388%
4 notas 7	320%	375%	391%	446%
	percentual inferior ao modelo de 2012 - vigente			
	percentual maior que o modelo de 2012 - vigente e menor que o modelo de 2011			
	percentual de fronteira entre o modelo de 2011			
	percentual maior que o modelo de 2011			

Figura 13: Comparação dos percentuais cobrados pelo modelo proposto com os demais

A possibilidade do modelo proposto em quatro cenários representar, num percentual de cobrança inferior ao modelo atual, ainda que o consideremos como o modelo de baixo valor cobrado, não se revela de todo mal, pois tais situações não seriam só confirmadas como situações ótimas para o ocupante, mas também para a SPU. Isto porque (4) notas (1) para o (FC) revelam que a ocupação de espaço físico em águas públicas atende a todos os requisitos priorizados pela União, o que deve ser convertida em incentivo ao ocupante, afinal o ganho esperado pela administração pública não se revela tão somente na contrapartida onerosa direta, mas nestes casos, os ganhos intangíveis serão contemplados por meio de uma exploração que se revele ambientalmente sustentável, com boa reputação turística, geradora de empregos e customizada na política pública voltada à atividade prioritária.

Noutra perspectiva, a possibilidade do modelo proposto em trinta e dois cenários representar, numa cobrança superior ao modelo de 2011, ainda que o consideremos como aquele que era de alto valor cobrado, não se revela de todo mal, isto porque tais situações não seriam só confirmadas como situações indesejáveis para o ocupante, mas também para a SPU. Isto porque as notas (7) para o (FC) revelam que a ocupação de espaço físico em águas públicas não atende aos requisitos priorizados pela União, o que deve ser convertido em majoração da devida contrapartida onerosa.

Quanto ao (CS), estes são seccionados por quinze combinações de acordo com o (FC), de modo que cada combinação apresentará (4) possibilidades (sao e sae) totalizando os sessenta cenários possíveis de cobrança. A figura 14 demonstra a dispersão dos coeficientes, cabendo destacar que todos obedecem à mesma tendência, menor (CS) se ambos forem de exploração comum e maior se ambos forem de exploração exclusiva.

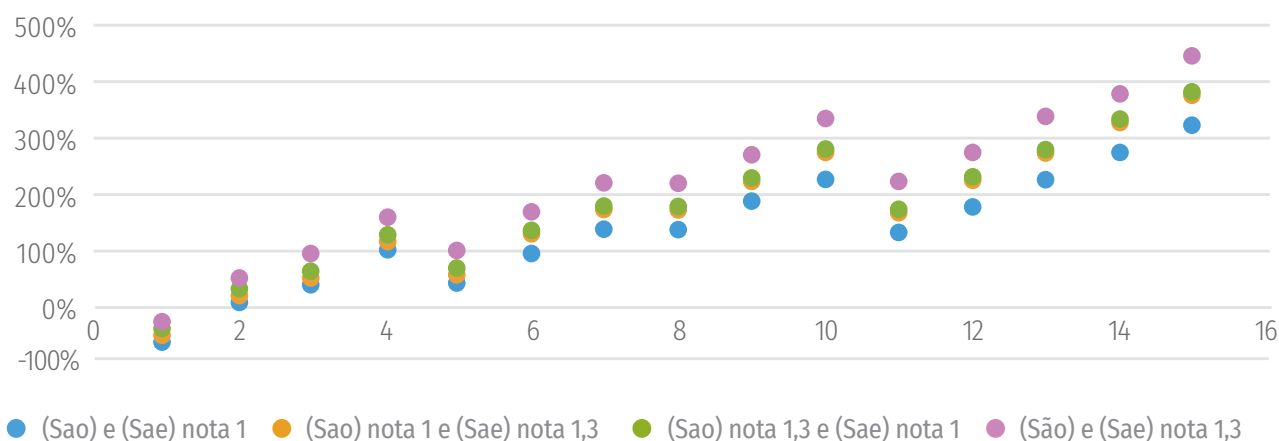


Figura 14: Dispersão dos percentuais de acordo com o CS

Considerando que os três modelos apresentam uma forte correlação quando comparado o comportamento de alta ou de baixa dos valores para o conjunto de casos (Figura 12), ao se analisar isoladamente cada caso, podemos verificar a diferença entre os valores dos modelos.

Tipo de ocupação = Complexo 2		
P(R\$/m2)	A (m2)	VI
61,64	731.959,40	R\$ 1.536.021.000,00
Modelo 2011 VCU=		R\$ 2.472.659,96
Modelo 2012 VCU=		R\$ 902.359,55
Modelo proposto VCU=		Delta (FC e CS)

Figura 15: Situação paradigma extraída da amostra

A figura 16 apresenta a dispersão dos valores para situação paradigma extraída da amostra. Nela verifica-se a diferença de valores (174%) do que seria cobrado pelo modelo de 2011 em comparação com o que seria cobrado pelo modelo vigente de 2012. O modelo proposto a depender do enquadramento do (FC) e (CS) poderá apresentar trinta e cinco possibilidades de valores de cobrança.

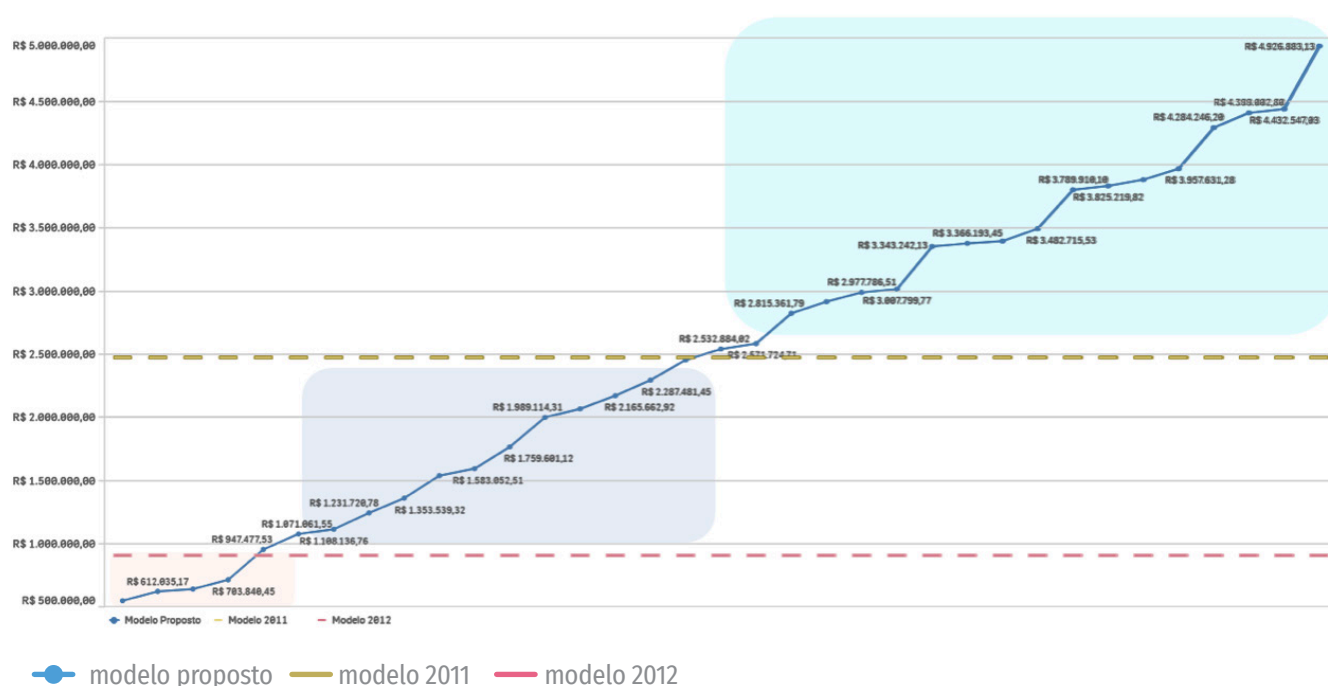


Figura 16: Dispersão entre os modelos – situação paradigma

Finalmente, por considerar a falta de informações consistentes acerca dos valores de investimentos para toda amostra, foi estimado um valor simbólico de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) para cada caso, uma vez que tal valor dispensaria qualquer necessidade de comprovação, sendo facilmente identificado pela SPU por uma simples composição de custo de reedição de cada ocupação.

Quanto ao modelo proposto, cabe a máxima ressalva de que foi inferido pelo autor um cenário “mais realista” à luz da caracterização de cada caso, onde foram estimados o enquadramento do (FC) e (CS), baseando-se na leitura amostral de alguns processos administrativos devidamente registrados no Sistema Eletrônico de Informações – SEI da SPU. A figura 17 apresenta os valores consolidados.

Caso	Tipo de ocupação	Vfap	Área	Modelo 2012	Modelo proposto	%	Modelo 2011
1	Marina D	165,52	482,56	R\$ 1.597,47	R\$ 3.833,92	140%	R\$ 4.743,85
2	Pier de lazer B	168,41	57,30	R\$ 193,00	R\$ 602	212%	R\$ 575,25
3	Marina F	171,76	613,53	R\$ 2.107,60	R\$ 5.058,24	140%	R\$ 6.257,97
4	Marina E	53,44	160.148,03	R\$ 171.166,21	R\$ 179.724,53	5%	R\$ 508.040,20
5	Posto de combustível	739,18	82,00	R\$ 1.212,26	R\$ 4.040,76	233%	R\$ 3.600,50
6	Marina G	272,00	1.702,00	R\$ 9.258,88	R\$ 22.221,31	140%	R\$ 27.483,66
7	Marina H	272,00	1.273,00	R\$ 6.925,12	R\$ 16.620,29	140%	R\$ 20.556,83
8	Pier de lazer C	133,33	78,37	R\$ 208,98	R\$ 313,47	50%	R\$ 622,69
9	Pier de lazer D	118,40	324,39	R\$ 768,16	R\$ 1.152,23	50%	R\$ 1.511,54
10	Pier de lazer E	266,14	139,35	R\$ 741,73	R\$ 1.112,60	50%	R\$ 2.203,94
11	TUP	1,58	1.468.706,90	R\$ 46.411,14	R\$ 90.501,72	95%	R\$ 137.755,13
12	Pier de lazer F	389,60	102,21	R\$ 796,42	R\$ 1.194,63	50%	R\$ 2.366,26
13	Pier de lazer G	22,21	352,00	R\$ 156,36	R\$ 234,54	50%	R\$ 466,50
14	Pier de lazer H	118,40	245,84	R\$ 582,15	R\$ 873,22	50%	R\$ 1.730,29
15	Marina I	181,08	3.018,96	R\$ 10.933,47	R\$ 21.320,26	95%	R\$ 32.453,90
16	Marina J	72,75	376,60	R\$ 547,95	R\$ 1.068,51	95%	R\$ 1.628,79
17	Marina K	51,94	2.393,98	R\$ 2.486,87	R\$ 4.849,39	95%	R\$ 7.383,67
18	Pier	4.424,06	53.948,12	R\$ 4.773.394,40	R\$ 5.012.064,12	5%	R\$ 14.167.896,14
19	Marina L	1.756,65	113.728,05	R\$ 3.995.607,58	R\$ 2.710.064,27	-32%	R\$ 11.859.350,06
20	Complexo 1	5,00	2.200.000,00	R\$ 220.000,00	R\$ 300.300,00	37%	R\$ 652.983,57
21	Pier de lazer A	4.424,06	8.243,64	R\$ 729.407,16	R\$ 995.640,77	36%	R\$ 2.164.953,03
22	Marina M	1.272,96	46.387,08	R\$ 1.180.977,95	R\$ 921.162,80	-22%	R\$ 3.505.258,56
23	Marina N	3.181,52	5.340,00	R\$ 339.786,34	R\$ 662.583,36	95%	R\$ 1.008.520,94
24	Marina O	274,00	393.000,00	R\$ 2.153.640,00	R\$ 1.679.839,20	-22%	R\$ 6.392.213,10
25	Marina A	1.600,00	52.397,32	R\$ 1.676.714,24	R\$ 2.261.322,00	35%	R\$ 4.976.651,56
26	Marina B	1.450,00	45.894,10	R\$ 1.330.928,90	R\$ 2.288.714,94	72%	R\$ 3.950.327,41
27	Marina C	274,00	393.000,00	R\$ 2.153.640,00	R\$ 1.679.839,20	-22%	R\$ 6.392.213,10
28	Complexo 2	61,64	731.959,40	R\$ 902.359,55	R\$ 1.231.720,78	36%	R\$ 2.678.292,35
Total				R\$ 19.712.549,86	R\$ 20.097.973,21		R\$ 58.508.040,79

Figura 17: Tabela com os valores estimados pelos três modelos

Caso	Tipo de ocupação	Vfap	ÁREA	Modelo 2012	Valor mensal	Modelo proposto	Valor mensal
1	Marina D	165,52	482,56	R\$ 1.597,47	R\$ 133,12	R\$ 3.833,92	R\$ 319,49
2	Pier de lazer B	168,41	57,30	R\$ 193,00	R\$ 16,08	R\$ 602	R\$ 50,18
3	Marina F	171,76	613,53	R\$ 2.107,60	R\$ 175,63	R\$ 5.058,24	R\$ 421,52
5	Posto de combustível	739,18	82,00	R\$ 1.212,26	R\$ 101,02	R\$ 4.040,76	R\$ 336,73
6	Marina G	272,00	1.702,00	R\$ 9.258,88	R\$ 771,57	R\$ 22.221,31	R\$ 1.851,78
7	Marina H	272,00	1.273,00	R\$ 6.925,12	R\$ 577,09	R\$ 16.620,29	R\$ 1.385,02
8	Pier de lazer C	133,33	78,37	R\$ 208,98	R\$ 17,42	R\$ 313,47	R\$ 26,12
9	Pier de lazer D	118,40	324,39	R\$ 768,16	R\$ 64,01	R\$ 1.152,23	R\$ 96,02
10	Pier de lazer E	266,14	139,35	R\$ 741,73	R\$ 61,81	R\$ 1.112,60	R\$ 92,72
12	Pier de lazer F	389,60	102,21	R\$ 796,42	R\$ 66,37	R\$ 1.194,63	R\$ 99,55
13	Pier de lazer G	22,21	352,00	R\$ 156,36	R\$ 13,03	R\$ 234,54	R\$ 19,55
14	Pier de lazer H	118,40	245,84	R\$ 582,15	R\$ 48,51	R\$ 873,22	R\$ 72,77
15	Marina I	181,08	3.018,96	R\$ 10.933,47	R\$ 911,12	R\$ 21.320,26	R\$ 1.776,69
16	Marina J	72,75	376,60	R\$ 547,95	R\$ 45,66	R\$ 1.068,51	R\$ 89,04
17	Marina K	51,94	2.393,98	R\$ 2.486,87	R\$ 207,24	R\$ 4.849,39	R\$ 404,12
23	Marina N	3.181,52	5.340,00	R\$ 339.786,34	R\$ 28.315,53	R\$ 662.583,36	R\$ 55.215,28
média			1.036,38	23.643,92	1.970,33	46.692,43	3.891,04
Valor unitário médio							R\$ 3,75

Figura 18: Tabela com os valores estimados pelos três modelos

Quanto ao modelo de 2011 verifica-se um valor substancialmente maior, teoricamente inviabilizando qualquer possibilidade de regularização.

Considerando o cenário “mais realista” definido pelo autor, verifica-se que a soma dos valores são praticamente as mesmas, comparando-se o modelo proposto com o modelo vigente de 2012. No entanto, a diferença seria no valor de cada caso.

Nota-se que vinte e três casos seriam maiores no modelo proposto (aumento médio de 86%), visto que seriam ocupações que dificilmente se enquadrariam num cenário ótimo de quatro notas (1). De toda sorte, para as menores ocupações (até 5.000 m²), verifica-se que tais valores não seriam irrazoáveis, considerando a média dos valores unitários, ou seja, um valor médio mensal de R\$ 3.891,04 para uma área média de 1036,38m², representa um valor unitário médio de R\$ 3,75.

Noutra perspectiva, nota-se que cinco casos seriam menores no modelo proposto (redução média de 12%), visto que seriam ocupações que mais facilmente se enquadrariam num cenário ótimo de quatro notas (1).

De toda sorte, a redução na arrecadação seria compensada pela garantia de que tais ocupações atenderiam às condições prioritárias pautadas pela União à luz de uma exploração ambientalmente sustentável, com boa reputação turística e geradora de empregos, promovendo uma externalidade positiva no aspecto econômico e social. Além disso, as ocupações seriam mais atrativas para o ocupante, facilitando sua regularização pela SPU.

DISCUSSÃO

Considera-se que a pesquisa descrita no estudo da análise comparativa alcançou os objetivos da construção do modelo proposto. O estudo tem como principal objetivo propor uma revisão da modelagem de precificação das ocupações de espaços físicos em águas públicas, de modo a ser um indutor para que, futuramente, possamos nos debruçar sobre um modelo ainda mais sofisticado de efetiva contabilização desses bens, respondendo a inquietantes questões de quanto vale uma porção do mar territorial e qual seria o valor justo por sua ocupação. Finalmente, na figura 19, apresentamos um quadro com questionamentos e respostas que possam induzir a um maior entendimento do modelo proposto.

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS
O FC e CS propostos são suficientes e os mais eficientes?	A calibragem dos fatores e coeficientes poderá ser refeita (adicionando-se ou suprimindo-se), possibilitando inclusive sua regionalização.
A subjetividade do FC não seriam um dificultador na aplicação do modelo?	Considerando que o enquadramento seria lastreado por critérios definidos por órgãos competentes, a subjetividade seria residual.
Como fazer para garantir o cumprimento das condições previstas pelo FC e CS ao longo do contrato?	Previsão clausulada de revisão e alteração subsidiadas por ações planejadas de fiscalização e controle para confirmação do enquadramento.
A depender do enquadramento do FC e CS os valores podem ser superiores ao modelo de 2011, tal situação não seria inexecutável para sua regularização?	Situação confirmada apenas àquelas que produzissem uma externalidade negativa. Para tanto, o potencial aumento na cobrança, poderia ensejar um incentivo para o melhor enquadramento das ocupações com vistas ao FC.
A depender do enquadramento do FC e CS os valores podem ser inferiores ao modelo vigente, tal situação seria interessante do ponto de vista de arrecadação pela SPU?	Situação prevista e desejável, pois tais situações produziriam uma externalidade positiva e maior perspectiva de regularização das maiores ocupações.
Quais aspectos seriam Fundamentais para boa gestão desses espaços valendo-se do modelo proposto?	Controle e acompanhamento do contrato, com observância das cláusulas contratuais e eficiente articulação/integração com outros órgãos públicos para o correto enquadramento das ocupações.

Figura 19: Quadro resumo – questionamentos para melhor entendimento do modelo proposto

LIMITAÇÕES

Este trabalho valeu-se de informações históricas catalogadas em processos administrativos e arquivos digitais da SPU, alguns deles produzidos e alterados ao longo das gestões passadas. Isto pode ter gerado distorções nos dados.

Torna-se evidente destacar que o cenário “mais realista” utilizado para o modelo proposto foi admitido como verdadeiro à luz do seu enquadramento do (FC) e (CS) a critério do autor, que para sua finalística admissão teria que ser confirmado caso a caso, conforme realidade fática.

AGENDA FUTURA

O primeiro item a ser discutido é sobre a calibragem dos fatores corretivos e coeficiente de singularidade propostos, até mesmo a adição ou supressão de alguns que, na perspectiva da política voltada para as ocupações de espaços físicos em águas públicas, possam ser mais eficientes e eficazes à luz de sua aplicabilidade e/ou mensuração.

Para o aprofundamento do modelo proposto, seria aconselhável uma análise exploratória de toda carteira da SPU associada ao levantamento das ocupações que poderiam e deveriam ser regularizadas no país, de modo a verificar suas características mais relevantes, tais como tipologia e vocação. A partir de então, seria possível uma melhor definição de quais atividades a União poderia induzir como incentivo às contrapartidas onerosas.

Outro item a ser discutido assenta-se na tradução do modelo proposto em corpo de instrução normativa fazendo jus às observâncias de cláusulas e condicionantes para aferição e controle dos fatores corretivos. Paralela a esta agenda, também seria interessante se definir uma estratégia de relacionamento com outros entes públicos que de alguma forma subsidiariam a SPU nas informações para aplicabilidade e mensuração dos fatores corretivos.

Finalmente, dentro dos limites da análise comparativa e do modelo proposto, como sugestão e aspecto alternativo, teria a SPU, nos casos específicos, que pensar na elaboração dos contratos de participação para cessão onerosa de espaço físico em águas públicas, especificamente às ocupações comerciais em que seria possibilitada, além da contrapartida onerosa e mensal fruto do modelo proposto, um percentual sobre o faturamento no mesmo período, prevalecendo o que fosse maior.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Avaliação de bens NBR 14.653-1 (2001); NBR 14.653-2 (2004).
- DETTET, D. e FOLSTER, S. 2015. A Riqueza Pública das Nações. Cultrix. São Paulo. SP.
- PAIVA, C. C., PAIVA S. C. F. e FONSECA, S. A. 2016. A Política Nacional de Gestão do Patrimônio da União: uma análise a partir da gestão dos imóveis não operacionais da extinta RFFSA. ENAP. Brasília. DF.
- MEIRELES, H. L. Direito Administrativo Brasileiro. 2009. Malheiros. São Paulo. SP.
- RODRIGUES, R. M. A. Curso de Terrenos de Marinha e seus Acrescidos. 2016. Pílares. São Paulo. SP.

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEL RURAL EM ROSÁRIO OESTE/MT

Stefano Babinski Neto¹

RESUMO - Diz respeito a avaliação de um imóvel rural, de propriedade da União Federal, situado em Rosário Oeste, no estado de Mato Grosso. Seu objetivo é a determinação do valor justo de mercado da terra nua da propriedade, comumente chamado de VTN, com vistas ao posterior cálculo de taxas para fins de cessão onerosa do espaço ao particular. Foram usados os métodos tradicionalmente utilizados para a avaliação imobiliária de glebas rurais, a saber, o método comparativo direto, com a análise da oferta dos imóveis de mesma tipologia na região, e o tratamento de dados por fatores, afim de equiparar as qualidades encontradas e equalizar o preço final. O resultado final foi o valor de mercado do imóvel, com segurança estatística dentro da margem estipulada.

Palavras-Chave: Avaliação imobiliária; Imóvel rural; Rosário Oeste/MT

ABSTRACT - It concerns the evaluation of a rural property, owned by the Federal Government, located in Rosário Oeste, in the state of Mato Grosso. Its purpose is to determine the fair market value of the property's bare land, commonly called the VTN, with a view to the subsequent calculation of fees for the purpose of costly assignment of space to the private individual. The methods traditionally used for real estate appraisal of lands rural, namely the direct comparative method, with the analysis of the supply of real estate of the same typology in the region, and the treatment of data by factors, in order to equate the qualities found and to equalize the final price. The final result was the market value of the property, with statistical security within the stipulated margin.

¹ Engenheiro na Coordenação Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Economia – ME, na Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União – SPU. Stefano.neto@planejamento.gov.br

1. INTRODUÇÃO

O trabalho avaliativo iniciou-se por demanda da Superintendência do Patrimônio da União do Mato Grosso. O imóvel da União apresenta-se em local de exploração turística e adjacente à propriedade do qual se valia dessa espécie de exploração econômica. Assim, foi requerida a cessão de tal espaço e, após demais trâmites processuais pertinentes, houve a necessidade de avaliação do valor imobiliário da mesma com o fim de cálculo de taxa de retribuição.

O imóvel em si é definido como sendo um polígono irregular de área de 938,72 hectares, parte de uma área maior de 685.000 hectares, situado na zona rural dos limites do município de Rosário Oeste, Estado de Mato Grosso. Apresenta documentação cartorial, poligonal bem definida e georreferenciada ao sistema geodésico brasileiro, contando com cadastro nos sistemas do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Vide as delimitações do imóvel e características topográficas da região na Figura 1.

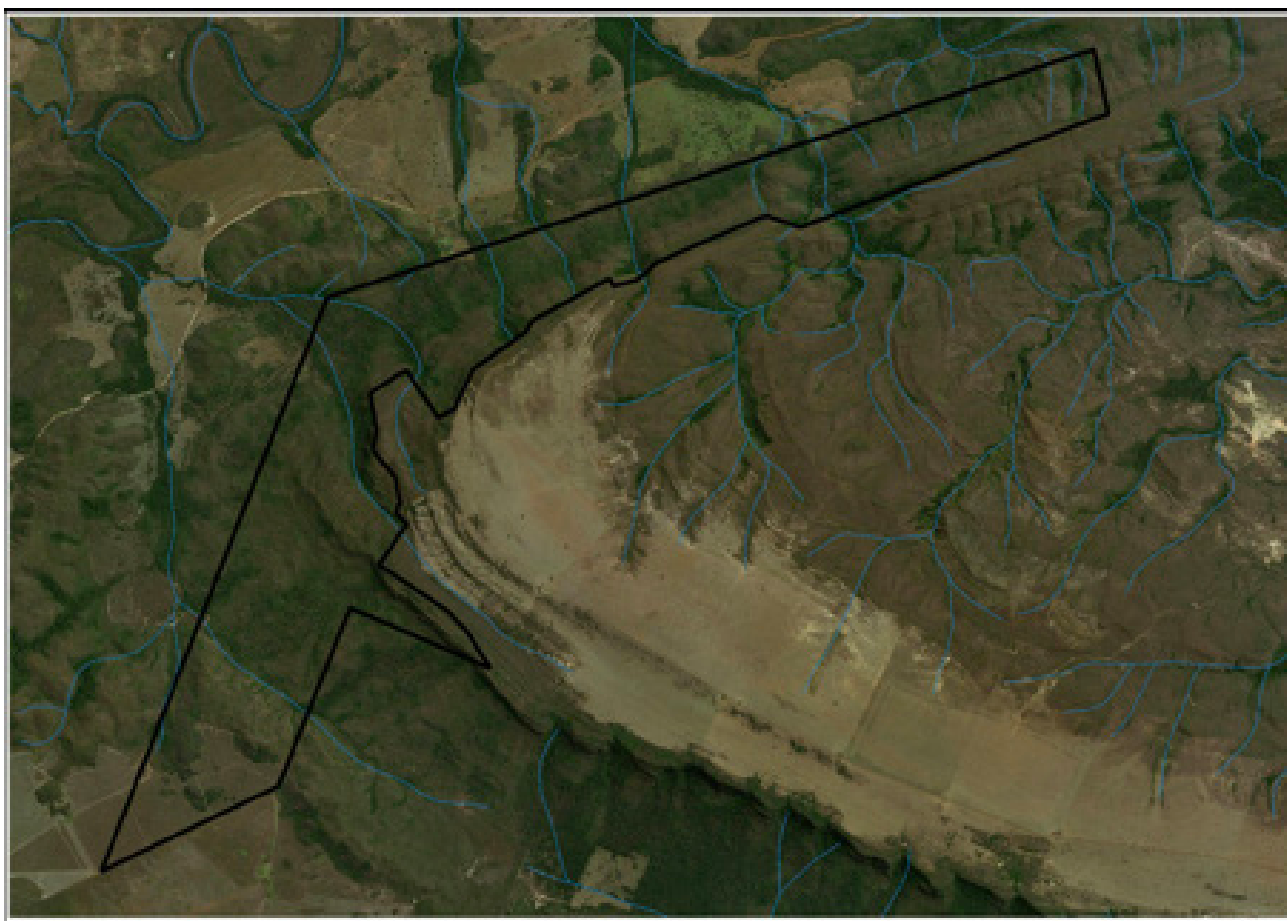


Figura 1: Delimitações do imóvel avaliando

Visto não ser objeto do processo administrativo, o laudo de avaliação imobiliária desconsiderou o cálculo de valor de mercado das benfeitorias e culturas agrônômicas porventura existentes no local, vez que nenhuma delas é de propriedade da União e, sendo assim, foram implantadas pelo ocupante atual.

1.1 Metodologia utilizada

A metodologia utilizada para o trabalho aqui desenvolvido teve como base o conteúdo disposto na ABNT NBR 14.653 – Parte 1 (Procedimentos Gerais) e ABNT NBR 14.653 – Parte 3 de 2004 (Avaliação de Imóveis Rurais), de autoria da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), bem como o disposto na Instrução Normativa SPU nº 02 de 02/05/2017, vigente à época e que apresentava as diretrizes de avaliação dos imóveis da União ou de seu interesse.

Dentre as metodologias existentes, a mais usual e o preferível pelos normativos acima citados, é o Método Comparativo Direto de Dados do Mercado. Nele, o valor de mercado do imóvel se dá pela comparação direta com outros imóveis semelhantes ao avaliando, cujas informações/dados de mercado são obtidos através de entrevistas, visitas técnicas, anúncios de jornais, revistas ou sítios eletrônicos, em documentações cartoriais, cadastros ou informações de corretores.

O imóvel alvo de avaliação não dispunha de benfeitorias, entretanto, as nas amostras em que haviam, houve a necessidade de cálculo delas para posterior desconto, objetivando obter unicamente o valor da terra nua. Nesse ponto, adotou-se o Método da Quantificação de Custo, que consiste na identificação do custo necessário para a reprodução de um bem semelhante, descontado sua depreciação, tendo em vista o estado de conservação e funcionalidade do bem avaliado, adotando-se o valor disposto no Custo Unitário Básico - CUB para o Mato Grosso no mês de Novembro/2018. Para a avaliação da depreciação das mesmas, utilizou-se a metodologia proposta por Magosi apud Lima (2005), em que classifica-se a benfeitoria conforme grau de conservação física e funcional.

O tratamento de dados objetiva equiparar as qualidades encontradas em cada oferta de imóvel e equalizar o preço final do imóvel. Para tanto, utiliza-se de fatores de homogeneização, que qualificam algumas das características determinantes para o preço do imóvel e, por vias matemáticas, refletem no preço do imóvel avaliado.

No trabalho exposto, foram utilizados três fatores para fins de avaliação:

- Fator de Fonte; ou fator oferta: É a relação média entre o valor transacionado e o valor ofertado observado no mercado imobiliário. Ele explica a diferença entre os valores pedidos e os preços negociados quando da venda de um bem. É usual em avaliações, usar 1,0 (para negócio realizado) e 0,8 (para imóveis, em oferta).
- Fator de Situação, ou fator localização: É a relação entre os imóveis acerca do acesso aos mesmos. Procura-se comparar e corrigir discrepâncias quanto as diversas distinções entre as características de acessos aos imóveis, relacionando-os pelas distâncias, tipos de estradas e obstáculos naturais, temporários ou perenes. Dados apresentados em trabalho realizado por Kozma (1984).
- Fator de Capacidade de Uso da Terra: É a relação entre oito diversas classes de solo, descritas no Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra (3ª edição) e sua capacidade ótima de uso, definida essa por classes. O valor da terra está diretamente relacionado com o aproveitamento permitido e a liberdade de uso que ela propicia ao proprietário/explorador, ou seja, quanto maior o grau de aproveitamento, mais intensivo o uso e o leque de possibilidades de exploração. Dados apresentados em trabalho realizado por Kozma (1984) e outros.

Para fins de classificação do imóvel avaliado, bem como os demais imóveis listados como amostras de mercado, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento, com imagens orbitais e modelo digital de elevação de terreno, disponibilizadas tanto por portais eletrônicos de domínio governamental, quanto de demais meios públicos disponíveis.

1.2 Diagnóstico de mercado

A análise do cenário indica que, nos últimos anos, o mercado imobiliário apresentou declínio, especialmente devido ao cenário de instabilidade política e retração econômica. Houve a baixa oferta de crédito imobiliário, perda de poder aquisitivo e de confiança do consumidor, em âmbito nacional.

Os indicadores do setor apontam que no ano de 2017 houve a estabilização do mercado imobiliário, entretanto, a região da capital do Mato Grosso registrou aumento sensível crescimento no mesmo ano, cerca de 15,36% a mais de imóveis financiados do que aquele registrado no ano anterior. No que tange aos imóveis rurais da região em questão, a Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança - ABECIP, registrou aumento de 10% na utilização de crédito imobiliário para imóveis rurais, demonstrando assim, a expansão desse setor em específico.

Referente ao projeção para os demais anos, espera-se, no cenário nacional, a melhoria dos indicadores econômicos e o crescimento e a expansão do setor semelhante ao período pré-crise.

Em resumo, tem-se que o mercado imobiliário local encontra-se em expansão, com oferta de bens imóveis semelhantes em quantidades limitadas e o avaliando, especificamente, apresenta baixa liquidez.

1.3 Caracterização regional e local

Rosário Oeste/MT é descrita, segundo a SePlan (2017), como sendo parte da região sul do estado. Ela abarca cidades como Cuiabá, Chapada dos Guimarães e Várzea Grande e abriga cerca de 31,1% de toda a população estadual. A cidade se apresenta com leve predomínio urbano, bem como apresentou índices de desenvolvimento humano municipal (longevidade, educação e renda) medianos para o estado.

Em relação aos aspectos econômicos, a região sul totalizou quase 30% de todo o produto interno bruto estadual, com uma taxa de crescimento médio anual de quase 13%. As principais atividades desenvolvidas no município são a agropecuária (cultivo de soja e pecuária extensiva), o setor de serviços (turismo e outros) e a administração pública. Observa-se potencialidade agrícola, conforme abordado no Atlas do Estado de Mato Grosso (SePlan, 2017), decorrente especialmente de regiões de área plana e de solo propício a mecanização e a correção química, bem como a grande oferta de áreas ainda passíveis de exploração. Também se destaca a potencialidade turística, não apenas municipal, mas também da região como um todo, em que há riqueza de recursos naturais, em especial da ampla rede hidrográfica, que permite a existência de rios e lagos de águas transparentes e a exploração do turismo de pesca.

2. DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento o autor deve relacionar as teorias empregadas para entender e resolver o problema, citando a revisão de literatura utilizada. O corpo do artigo deve ser dividido em itens necessários que possam desenvolver o trabalho realizado, sendo importante expor os argumentos de forma explicativa ou demonstrativa. É neste item onde são apresentados os resultados.

Após o período de planejamento inicial do trabalho avaliativo, realizado no escritório e, basicamente, exposto nos itens acima, com a reunião de informações úteis, diagnósticos locais e regionais e definição de pontos de interesse e características pertinentes ao modelo avaliativo definido, tem-se o trabalho de campo, para conferência de dados e melhor caracterização do imóvel em si.

A compilação de informações produzidas é realizada em etapa subsequente, também em escritório, onde se faz uso das ferramentas computacionais disponíveis. Ela é abordada no tópico 2.2.

2.1 Caracterização do imóvel

A definição de características do imóvel avaliando é um dos pilares do trabalho avaliativo, é com base nela que se definem-se limitações aos usos agrícolas e se atribui o valores.

No caso, tem-se um imóvel inserido em uma das faces do vale do Rio Cuiabá, possuindo aceiro e cercas de arame farpado liso ao longo de sua extensão. Também dispõe de pista de pouso de pequeno porte nas proximidades e estrada de cascalho em diversos pontos.

Relativo aos aspectos ambientais, a área é rica em Área de Proteção Permanente - APP, especialmente ao longo da borda escarpada da chapada, que percorre toda a extensão do imóvel e pelos rios que correm nele, desaguardando todos no Rio Cuiabá. Tanto no aspecto florístico, quanto no aspecto faunístico, destaca-se a riqueza de elementos encontrados. No primeiro, tem-se diversas fitofisionomias tais como as matas de galeria, o cerrado sensu strictu, floresta estacional caducidófila e pastagens em processo de regeneração; no segundo, são encontrados diversos indivíduos nativos da região, tais como grandes felinos, antas, capivaras, e demais representantes locais da herpetofauna e ornitofauna.

2.1.1 Pedologia

No aspecto pedológico foram encontrados 3 principais tipos solos, segundo atlas do Estado de Mato Grosso (SePlag, 2011) e identificação pedológica in loco.

O neossolo litólico, segundo a Embrapa (2004), são solos pouquíssimos desenvolvidos e rasos, cuja a profundidade do solo sobre a rocha não ultrapassa 50cm, estando geralmente presentes em relevos mais declivosos. Por serem solos jovens e mal estruturados, são altamente erodíveis. Suas limitações ao uso estão relacionadas a sua pouca profundidade, a presença da rocha e aos declives acentuados, fatores esses que limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão. Sua utilização é normalmente indicada para preservação da flora e fauna, mas em algumas regiões, verifica-se a produção de café e milho, viticultura ou pastagem.

O cambissolo, também segundo a Embrapa (2004), são solos caracterizados por serem solos jovens, com pouca alteração física e química e profundidade variável. Estão associados a relevos mais ondulados e apresentam texturas que variam entre arenosas a argilosas, sendo observado, ao caso aqui exposto, presença de cascalho em sua superfície. São altamente erodíveis. O potencial de uso desses solos são restritos, visto ocorrer em relevo acidentado e apresentar propriedades físicas e químicas desfavoráveis a produção agrícola intensa.

Por fim, os latossolos foram encontrados em pequena porção do imóvel. Segundo a Embrapa (2004), são solos com características opostas às descritas nos solos anteriores, apresentando-se bem desenvolvido, com horizontes pouco diferenciados e profundos. Estão associados à topografias mais planas e apresentam características químicas pobres, decorrente da lixiviação de bases, mas corrigíveis. Apresentam grande potencial de uso, dado suas características físicas serem favoráveis a mecanização e ao plantio de culturas sazonais.

Foram encontradas formações vegetais distintas no imóvel: pastagem em processo de regeneração, cerrado sensu stricto, mata de galeria e floresta estacional caducifófila. De início, aponta-se que é realizado o processo de recuperação das fitofisionomias existentes no local, de forma que a pastagem dá lugar, gradativamente, ao cerrado. As demais fitofisionomias citadas encontram-se bem preservadas, de forma que são encontrados os indivíduos tipicamente associados aos mesmos.

Conforme dito anteriormente, a paisagem local é descrita como sendo um vale, com o Rio Cuibá ao centro, estando o imóvel situado na face sul do mesmo, ocupando o espaço compreendido entre a base e o paredão da chapada. A declividade varia ao longo do imóvel, mas se destaca a presença de escarpas na borda da chapada, bem como declive acentuado nas bordas e mais suave ao se distanciar da borda.

2.1.2 Capacidade de uso dos solos

Em relação à Capacidade de Uso do Solo, o imóvel se apresenta, em sua maioria, em terras de difícil cultivo e apresenta potenciais problemas de conservação de solo ao longo do mesmo, provenientes, em especial, das características topográficas e pedológicas.

A grande variação topográfica encontrada no imóvel, bem como a predominância de cambissolos e neossolos litólicos ao longo de sua extensão, fazem com que o potencial prática agrícola seja severamente limitado, em especial pela dificuldade de mecanização do solo para o preparo do solo e a impossibilidade de se ter um profundo sistema radicular, em decorrência do solo raso em diversos trechos. Tais características conferem aos solos locais um grave risco a ocorrência de processos erosivos se manejados inadequadamente.

Assim, classificou-se como Classe III (7,34% de área) as porções mais baixas do imóvel, com declividade mais suave. Tal solo é caracterizado por ser mais profundo, bem estruturado e com fertilidade aparente baixa, estando aptos à mecanização e com boa responsividade a correção química de fertilidade. Tal classe é própria para lavouras, pastagens e/ou reflorestamento, necessitando de práticas complexas de conservação e correção de solo para a manutenção de suas propriedades.

Classificou-se como Classe IV (10,63% de área) as porções de terreno com topografia levemente acidentada, geralmente sendo a transição entre um relevo mais plano e outro mais ondulado. Tal classe de terras com limitações severas para cultivos intensivos, cultivadas com lavouras anuais ocasionalmente e com cultivos perenes protetoras quanto a conservação do solo. A mecanização se torna mais difícil e as práticas conservacionistas do solo se tornam mais importantes que a classe anteriormente descrita.

Classificou-se como Classe VI (22,52% de área) as partes ainda mais declivosas que a classe anterior. Tem solo menos profundo e a presença de pedras em sua superfície. Apresenta capacidade de mecanização e correção química do solo restritas. Tal classe inclui as terras impróprias para lavouras, mas adaptáveis para pastagens e reflorestamento, com limitações severas quanto a degradação do solo.

Classificou-se como Classe VII (31,03% de área) as partes com a segunda maior declividade do imóvel, estando as mesmas nas bordas das escarpas, bem como também é classificada como aspecto restritivo o solo raso e a existência de pedras ao longo de sua superfície, conforme tipicamente encontrado nos neossolos litólicos. Se apresentam praticamente inviáveis a mecanização, sendo próprias para pastagem e florestas, quando utilizadas com extremo cuidado para prevenir a erosão. Em climas úmidos devem ser utilizadas apenas para abrigar floresta.

A Classe VIII (28,46% de área) abrange as áreas de proteção permanente existentes. São áreas ao longo dos corpos hídricos e regiões com declive acima de 45° (ou 100%), que são legalmente protegidas. São terras impróprias para lavouras, pastagens ou reflorestamento, servindo apenas para refúgio de fauna e flora.

Os fatores limitantes de cada parcela de solo categorizada foram grifados em vermelho.

Fatores Limitantes	Classe de Capacidade de Uso							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1. Fertilidade natural			Baixa	Baixa		Média	Média	Muito baixa
2. Profundidade efetiva			Moderado	Moderada		Rasa	Rasa	Muito rasa
3. Drenagem interna			Bem drenada	Moderada		Moderada	Moderada	Moderada
4. Deflúvio superficial			Moderado	Moderado		Moderado	Rápido	Muito rápido
5. Pedregosidade			Ligeiramente pedregoso	Pedregoso		Muito pedregoso	Muito pedregoso	Extremamente pedregoso
6. Riscos de Inundação			Ausente	Ausente		Ausente	Ausente	Ausente
7. Declividade			Suave ondulado	Moderadamente ondulado		Forte ondulado	Montanhoso	Escarpado
8. Grau de erosão laminar			Ausente			Ausente	Ausente	Extremamente severa
9. Sulcos rasos			Ausente	Ausente		Ausente	Ausente	Ocasionais
10. Sulcos médios			Ausentes	Ausente		Ausentes	Ausente	Ocasionais
11. Sulcos profundos			Ausentes	Ausente		Ausentes	Ausente	Ocasionais
12. Voçorocas			Ausentes	Ausente		Ausentes	Ausente	Ausente
13. Seca edafológica			Ligeira	Ligeira		Ligeira	Ligeira	Ligeira

Tabela 1: Classificação quanto à Capacidade de Uso das Terras do imóvel.

2.2 Avaliação do imóvel rural

Com a obtenção das informações disponíveis e aquelas colhidas em campo, procede-se ao processo avaliativo em si.

Conforme citado anteriormente, foi utilizado o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, de acordo com a recomendação prescrita na ABNT NBR 14.653 - Parte 3 de 2004 (Avaliação de Imóveis Rurais). Nele, é admitida, a priori, a existência de relações fixas entre os atributos específicos do imóvel e a formação do seu preço, para isso, são utilizados fatores de homogeneização que reflitam, em termos relativos, o comportamento do mercado com determinada abrangência espacial e temporal.

A norma prescreve ainda que a determinação dos fatores de homogeneização tenha origem em estudos fundamentados estatisticamente e envolva variáveis, como, por exemplo, escalas de fatores de classes de capacidade de uso e fatores de situação. Ainda, os dados básicos devem ser obtidos na mesma região geoeconômica onde está localizado o imóvel avaliando, como foi o caso.

Já dito antes, foram utilizados três fatores para fins de avaliação: Fator de Fonte, Fator de Situação e Fator de Capacidade de Uso da Terra.

A tabela de situação ou localização, definida por Kozma (1984), é apresentada abaixo. Maiores explicações acerca do fator são realizadas no tópico 1.1.

Condições de acesso e circulação				
Situação	Tipo de estrada com acesso direto ao imóvel	Importância das distâncias aos centros de referência	Condições de tráfego durante o ano	Escala (%)
Asfalto	Asfaltada e com boa conservação	Limitada	Permanente	100
Vicinal I	Estrada de chão com ótima conservação	Relativa	Permanente	95
Vicinal II	Estrada de chão	Significativa	Permanente	90
Vicinal III	Estrada de chão com servidão de passagem	Significativa	Sem condições satisfatórias	80
Vicinal IV	Estrada de chão com porteiras nas servidões	Significativa	Problemas sérios na estação chuvosa	75
Vicinal V	Estrada de chão com porteiras e interceptadas por córregos sem pontes	Significativa	Problemas sérios mesmo na seca	70

Tabela 2: Escala de valores de terras, segundo a situação e viabilidade de circulação
Fonte: Kozma, 1984.

A tabela de capacidade de uso do solo e o valor relativo de cada classe, apresentado por Mendes Sobrinho (1984) e a tabela de valores relativos de cada classe segundo cada autor, apresentada por França (1983) são apresentadas abaixo. Maiores explicações acerca do fator são realizadas no tópico 1.1.

Classes de uso	Critério	Escala (%)
I	Terras para culturas, sem problemas de conservação, fertilidade, exige adubação de manutenção, renda líquida de orizicultura	100
II	Terras de culturas, com pequenos problemas de conservação, fertilidade, exige práticas simples (nivelamento), renda líquida de orizicultura	95
III	Terras de culturas, com sérios problemas de conservação, fertilidade, exige práticas complexas (terraceamento), renda líquida de orizicultura	75
IV	Terras de culturas ocasionais (2 anos) e pastagens (3 anos), com sérios problemas de conservação, renda líquida de agricultura em 1 ano associada à de pastagem em 4 anos	55
V	Terras só de pastagens, sem problemas de conservação, renda líquida de pecuária leiteira	50
VI	Terras só de pastagens, pequenos problemas de conservação, fertilidade, exige práticas simples, renda líquida de pecuária leiteira	40
VII	Terras de florestas, com sérios problemas de conservação, fertilidade, exige práticas complexas (estradas de acesso), renda líquida de exploração silvícola	30
VIII	Terras de abrigo de vida silvestre, com problemas complexos de conservação, renda líquida de eventual exploração piscícola	

Tabela 3: Capacidade de Uso do solo e valor relativo de cada classe.

Fonte: Mendes Sobrinho, 1984.

Classe de Capacidade de Uso	Valores (%)				
	Borgonovi (Leste de SP)	Marques (Brasil-1971)	Vegni-Neri (SP - 1976)	Souza (Furnas MG - 1977)	Médias
I	100	100	100	100	100
II	80	67	95	80	80
III	64	44	75	60	61
IV	51	30	55	52	47
V	41	20	50	44	39
VI	33	13	40	28	29
VII	26	9	30	14	20
VIII	21	6	20	7	13

Tabela 4: Valores médios percentuais em função das classes de capacidade de uso, segundo vários autores.

Fonte: França, 1983.

Por fim, define-se o paradigma a ser utilizado no processo de homogeneização e se determina seu índice com a utilização das tabelas acima citadas, bem como se verifica também as características das amostras e se determina o índice para cada uma delas. O fator de classe de capacidade de uso das terras corresponde à razão entre o índice do paradigma com o índice de cada dado de mercado.

2.2.1 Índices agronômicos ou notas agronômicas

No Método Comparativo Direto proposto por Mendes Sobrinho, parte-se do pressuposto de que os principais fatores do valor da terra em uma propriedade rural são a capacidade de uso dos diversos solos e a situação do imóvel em relação às zonas de influência da região. Assim, foram elaborados quadros em que os diferentes tipos de solos (representados pelas classes de capacidade de uso) foram relacionados com valores relativos expressos em porcentagem. Também, foram feitos quadros relacionando a localização do imóvel com valores relativos, expressos em porcentagem.

A partir de vários estudos existentes, montou-se um novo quadro, relacionando as Classes de Capacidade de Uso com a Situação da propriedade, resultando disto coeficientes para cada classe de capacidade de uso e situação (quadro abaixo). Estes coeficientes denominam-se índices ou notas agronômicas.

Situação	Classes								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	%	100	80	61	47	39	29	20	13
Asfalto	100	1,000	0,800	0,610	0,470	0,390	0,290	0,200	0,130
Vicinal I	95	0,950	0,760	0,580	0,447	0,371	0,276	0,190	0,124
Vicinal II	90	0,900	0,720	0,549	0,423	0,351	0,261	0,180	0,117
Vicinal III	80	0,800	0,640	0,488	0,376	0,312	0,232	0,160	0,104
Vicinal IV	75	0,750	0,600	0,458	0,353	0,293	0,218	0,150	0,098
Vicinal V	70	0,700	0,560	0,457	0,329	0,273	0,203	0,140	0,091

Tabela 5: Índices agronômicos (fatores de ponderação) para obtenção do valor das terras rústicas, segundo a classe de capacidade de uso e situação.

Fonte: França, 1983 - Citado por Rossi, 2005.

Quanto a localização/acessibilidade ao imóvel, classificou-se o local como sendo muito bom, ou, conforme quadros 1 e 5, como Vicinal I.

Para a definição do elemento paradigma, adotou-se a seguinte premissa: Áreas rurais cuja a possibilidade de aproveitamento seja agropecuário, como o imóvel avaliando, e cujo índice agronômico ponderado (ou nota agronômica) esteja na faixa de semelhança de até 50% do mesmo.

Assim, o cálculo do Índice Agrônômico Ponderado – IAP se dá pela seguinte equação:

$$\text{IAP} = ((\% \text{ da área ocupada pela classe} * \text{fator de ponderação correspondente}) + (\% \text{ da área ocupada pela classe} * \text{fator de ponderação correspondente}) + (...)) / 100$$

$$\text{IAP} = ((7,341*0,580) + (10,63*0,447) + (22,52*0,276) + (31,03*0,190) + (28,46*0,124)) / 100$$

$$\text{IAP} = 0,2465$$

Assim, o IAP para o imóvel objeto de avaliação é de 0,2465.

2.2.2 Amostras de mercado

Após pesquisa in loco e demais meios disponíveis, foram encontrados os 7 dados de ofertas na região do imóvel avaliando.

Se valendo de imagens de satélites e do procedimento de cálculo do IAP, anteriormente descrito, foi possível obter notas às diferentes ofertas de mercado, de forma a comparar o imóvel avaliando com as mesmas. Também foi realizado o trabalho de estimativa do valor das benfeitorias em cada uma delas, de acordo com os dados disponíveis. Vide tabela abaixo.

nº	Elemento	Tipo*	Área (ha)	VTI (R\$)	VTI / ha	Benfeitorias (R\$)**	VTN/ha***	IAP
1	Fazenda MT	Oferta	5593,27	R\$ 30.000.000,00	R\$ 5.363,59	R\$ 733.239,60	R\$ 4.159,78	0,298
2	Fazenda Elefante	Oferta	2208,05	R\$ 16.500.000,00	R\$ 7.472,66	R\$ 682.655,44	R\$ 5.668,96	0,359
3	Fazenda Lázaro	Oferta	107,00	R\$ 490.000,00	R\$ 4.579,44	R\$ 261.215,44	R\$ 1.222,29	0,452
4	Balneário Dona Máxima	Oferta	271,00	R\$ 7.000.000,00	R\$ 25.830,26	R\$ 712.672,00	R\$ 18.034,42	0,341
5	Fazenda SN1	Oferta	865,00	R\$ 13.000.000,00	R\$ 15.028,90	R\$ 2.423.480,00	R\$ 9.221,41	0,438
6	Fazenda Salto do Pacú	Oferta	400,00	R\$ 7.500.000,00	R\$ 18.750,00	R\$ 872.072,00	R\$ 12.819,82	0,397
7	Fazenda SN2	Oferta	2300,00	R\$ 4.500.000,00	R\$ 1.956,52	R\$ 98.187,60	R\$ 1.552,53	0,382

* Tipo de negócio: oferta ou venda concretizada

** Valor de benfeitorias já depreciadas

*** Valor total do imóvel (VTI) subtraído do valor das benfeitorias

Tabela 6: Dados amostrais de ofertas e negócios realizados

A média simples do VTN entre os valores do Tabela 6 é igual a R\$ 7.521,31.

São imóveis considerados semelhantes aqueles com índices agronômicos dentro de um intervalo de 50% em torno do índice agronômico do imóvel avaliando (IAP entre 0,1232 e 0,3698). Assim, as observações de mercado fora do intervalo não são utilizadas, por apresentarem características muito discrepantes do imóvel avaliando, a saber, os elementos nº 3, 5, 6 e 7. A média simples do conjunto semelhante é de R\$ 6.799,54.

2.2.3 Saneamento amostral e valor total do imóvel

No saneamento amostral, realiza-se a eliminação de dados suspeitos segundo cálculos estatísticos, onde se procuram elementos integrantes da amostragem que possuam desvios acentuados em relação à média, procedimento através do qual os dados se tornam mais homogêneos e confiáveis, sendo optado pelo critério “Desvio Padrão”.

Assim, o valor médio do conjunto amostral semelhante, já homogeneizado e saneado, apresentou o valor de R\$ 3.893,18 por hectare, sendo este o valor unitário básico por hectare de terra nua para a situação paradigma em questão – o imóvel avaliando.

O cálculo do valor da Terra Nua para o imóvel avaliando é dada pela seguinte fórmula:

$$\text{VTN} = \text{Área do imóvel avaliando (paradigma)} \times \text{Valor médio unitário saneado do hectare da pesquisa}$$

$$\text{VTN} = 938,7555 \text{ ha} \times \text{R\$ } 3.893,18$$

$$\text{VTN} = \text{R\$ } 3.654.707,10$$

(três milhões, seiscentos e cinquenta e quatro mil e setecentos e sete reais e dez centavos).

Conforme citado anteriormente, na avaliação do valor de mercado do imóvel foram desconsideradas as benfeitorias realizadas. Sendo assim, o valor total de mercado do imóvel avaliado é dado unicamente pelo Valor de Terra Nua, sendo ele de R\$ 3.654.707,10 (três milhões, seiscentos e cinquenta e quatro mil e setecentos e sete reais e dez centavos).

O campo de arbítrio estabelecido pela norma de referência (ABNT - NBR 14.653-3) estabelece uma margem de 10% para a definição do valor. Assim, adota-se como valor mínimo possível para a avaliação de R\$ 3.289.236,39 (três milhões, duzentos e oitenta e nove mil e duzentos e trinta e seis reais e trinta e nove centavos), enquanto que o valor máximo possível para a avaliação é de R\$ 4.020.177,81 (quatro milhões, vinte mil e cento e setenta e sete reais e oitenta e um centavos).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto, conclui-se que o valor de mercado do imóvel, o que no caso em pauta é o mesmo que o valor da terra nua, vez que foi desconsiderado do cálculo as benfeitorias e culturas agrônômicas existentes, é de R\$ 3.654.707,10 (três milhões, seiscentos e cinquenta e quatro mil e setecentos e sete reais e dez centavos).

Em cumprimento às formalidades estabelecidas na NBR 14.653-3, cujo descumprimento pode causar questionamentos de ordem técnica e a consequente invalidação do laudo e do valor final nele estabelecido, a norma citada solicita que o laudo seja classificado quanto à fundamentação e a precisão do serviço efetuado. As pontuações de tais itens foram expostas nas tabelas abaixo.

nº	Especificações das Avaliações de Imóveis Rurais	Para determinação da pontuação, os valores na horizontal não são cumulativos.						
		Condição	Pt	Condição	Pt	Condição	Pt	Pts
1	Nº de dados de mercado efetivamente utilizados	≥3(K+1) e no mínimo 5	18	≥ 5	9			9
2	Qualidade dos dados colhidos no mercado de mesma exploração, conforme em 5.1.2	Todos	15	Maioria	7	Minoria ou ausência	0	15
3	Visita dos dados de mercado por engenheiro de avaliações	Todos	10	Maioria	6	Minoria ou ausência	0	0
4	Critério adotado para avaliar construções e instalações (benfeitorias)	Custo de reedição por planilha específica	5	Custo de reedição por caderno de preços	3	Como variável, conforme anexo A	3	3
5	Critério adotado para avaliar produções vegetais	Conforme em 10.3	5	Por caderno de preços	3	Como variável, conforme anexo A	3	3
6	Apresentação do Laudo, conforme Seção 11	Completo	16	Simplificado	1	-	-	16
7	Utilização do Método Comparativo Direto de Dados do Mercado	Tratamento científico, conforme 7.7.3 e anexo A	15	Tratamento por Fatores, conforme 7.7.2 e Anexo B	12	Outros Tratamentos	2	12
8	Identificação dos dados amostrais	Fotográfica	2					2
		Coordenadas geodésicas ou geográficas	2	Roteiro de acesso ou croqui de localização	1			2
9	Documentação do avaliando, que permita sua identificação e localização.	Fotográfica	4					4
		Coord. Geodésicas ou geográficas	4	Croqui de localização	2			4
10	Documentação do avaliando apresentada pelo contratante, refere-se a:	Certidão dominial atualizada	2					2
		Lev. Topográfico planimétrico de acordo c/ as normas	2	Levantamento Topográfico planimétrico	2			0
Total de pontos								72

Tabela 7: Fundamentação da avaliação realizada, conforme pontuação atingida

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

Tabela 8 : Fundamentação da avaliação realizada, conforme pontuação atingida

Do relacionamento de dados entre as tabelas 7 e 8, a pontuação obtida foi de 72 pontos, entretanto, vez que utilizou-se margem de 50% para a semelhança entre imóveis, obteve-se ao trabalho Grau I de fundamentação, conforme disposto na NBR 14.653-3.

Relativo à precisão do trabalho em pauta, ele é calculado como sendo o desvio da média saneada em relação ao intervalo de confiança calculado, obtendo-se Grau I de precisão.

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

Tabela 9 : Classificação do grau de precisão atingido

Por fim, o presente trabalho foi apresentado em formato de laudo e apensado ao processo como um todo, o que contribuiu decisivamente para o andamento da demanda e, posteriormente e nos parâmetros dos normativos pertinentes, subsidiou o cálculo da taxa de cessão ao interessado.

Também, considera-se satisfatório o resultado obtido, de forma que o mesmo cumpriu todas as etapas necessárias para a apresentação do laudo completo, com a anexação processual de fichas de amostras de mercado, relatório fotográfico e planilhas de cálculo, conforme dispõe a NBR 14.653-1 e NBR 14.653-3, apresentando resultado consistente e matematicamente válido.

REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1: Avaliação de bens – Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-3: Avaliação de bens - Imóveis Rurais. Rio de Janeiro, 2004.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAN-MT). Projeto Atlas, Secretaria de Planejamento e Gestão, Cuiabá, 2017.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999

FRANÇA, G.V. Estudo agrotécnico e avaliações das terras da Fazenda São Sebastião, município de Santa Cruz das Palmeiras - SP: levantamento de solos, capacidade de uso e valor relativo das terras. Piracicaba, ESALQ/USP, 1983

Agro impulsiona mercado imobiliário no Centro-Oeste e no Norte. Federação Nacional dos Técnicos Agrícolas – FENATA. Quarta, 14 Fevereiro 2018 11:09. Disponível em: <http://www.fenata.com.br/site/index.php/noticias-gerais/453-agro-impulsiona-mercado-imobiliario-no-centro-oeste-e-no-norte>

LIMA, Marcelo Rossi de Camargo. Avaliação de Propriedades Rurais: Manual básico. São Paulo: Universitária de Direito, 2005

KOZMA, M.C.F. da. Engenharia de Avaliações (Avaliação de Propriedades Rurais). São Paulo: PINI / Instituto Brasileiro de Perícias de Engenharia, 1984.

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A PVG – PLANTA DE VALORES GENÉRICOS DOS IMÓVEIS PÚBLICOS FEDERAIS E A PVG DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE/MG

Renan Jorge Menezes Ribeiro¹

RESUMO - A metodologia de avaliação imobiliária em massa constitui ramo da Engenharia Civil que visa apurar o valor venal mercadológico de um imóvel. Empregada pela administração municipal para fins tributários e pela administração federal para fins extrafiscais (taxas de uso e ocupação do solo) utiliza das informações técnicas de cadastro físico e da avaliação imobiliária na construção de suas PVGs – Planta de Valores Genéricos dos imóveis, compondo sua base de cálculo. A receita patrimonial é forma de integralização de capital para viabilizar a implementação de políticas públicas na aplicação da Justiça fiscal e social. A norma ABNT NBR 14.653 - Avaliação de Bens Imóveis regulamenta as avaliações de imóveis no Brasil, apresentando métodos específicos e forma de tratamento dos dados amostrais. Nesse trabalho é analisado o Método Evolutivo, pela combinação do Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, para os valores dos terrenos e do Método de Quantificação de Custo, para os valores das benfeitorias. Na aplicação desses métodos, o uso de fatores de homogeneização para a avaliação em massa é comparado aos valores obtidos entre a PVG municipal e a federal para uma mesma amostra, quando então, busca estabelecer suas correlações. Para isso foram selecionados elementos de uma amostra heterogênea no tecido urbano da cidade de Belo Horizonte/MG também pertencente à carteira imobiliária do patrimônio federal; realizada sua homogeneização e comparados os valores de terreno e os valores venais dos imóveis. O estudo apresenta como resultado fatores de correlação entre as duas PVGs: Fator de correlação de terreno, $F_{ct} = 2,38$ e Fator de correlação do imóvel ou valor venal, $F_{ci} = 1,58$ aplicados sobre a PVG do município.

Palavras-Chave: Avaliações. Imóveis urbanos e federais. PVG. Fatores de Homogeneização.

ABSTRACT - The methodology of mass real estate valuation constitutes a branch of Civil Engineering that seeks to determine the market value of a property. Employed by the municipal administration for tax purposes and by the federal administration for over-tax purposes (land use and occupation fees), it uses the technical information of physical cadastre and the real estate evaluation in the construction of its PGVs – Plants Values. Equity income is a form of capital payment to enable the implementation of public policies in the application of tax and social justice. The standard ABNT NBR 14.653 - Property valuation regulates the evaluations of properties in Brazil. In this work the Evolutionary Method is analyzed, by the combination of the Direct Comparative Market Data Method, for the land values and the Cost Quantification Method, for the values of the improvements. In the application of these methods, the use of homogenization factors for the mass evaluation is compared to the values obtained between the two PGVs for the same sample, when establishes its correlations. For this purpose, elements of a heterogeneous sample were selected in the urban fabric of the city of Belo Horizonte/MG, also belonging to the real estate portfolio of the federal patrimony; homogenization and comparing land values and real estate values. The study presents as a result correlation factors between the two PGVs: Land correlation factor, $F_{ct} = 2.38$ and Correlation factor of the real estate or value, $F_{ci} = 1.58$ applied to the municipality.

Keywords: Evaluations. Urban and federal real estate. PGV. Homogenization Factors.

¹ Ministério da Economia – SPU/MG - Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União – renan.ribeiro@planejamento.gov.br

INTRODUÇÃO

O Ministério da Economia tem como missão planejar e coordenar as políticas de gestão da administração pública federal, fortalecer as capacidades do Estado para a promoção do desenvolvimento sustentável e no aprimoramento da entrega de resultados ao cidadão. A SPU – Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União é a unidade administrativa pertencente ao ME – Ministério da Economia responsável pela gestão do patrimônio da União. É o órgão que autoriza a ocupação dos imóveis públicos federais, estabelecendo diretrizes para a permissão de uso, alienação, promoção, doação ou cessões gratuitas e onerosas, quando houver interesse público. É responsável pela gestão dos seus bens imóveis e pelo controle de seus usos. Os bens que pertencem à União estão definidos no art. 20º da Constituição Federal de 1988, e no Decreto-Lei nº 9.760, de 1946, e podem ser classificados em três tipos: bens de uso comum do povo, bens de uso especial e bens dominiais. A ação de destinação patrimonial consiste em transferir os direitos sobre os imóveis da União para efetivar a função socioambiental desse patrimônio, em harmonia com os programas estratégicos para a nação, missão institucional da SPU. O Patrimônio Imobiliário da União tem papel essencial na estratégia de desenvolvimento do país, pois fornece um importante insumo; o espaço físico, para assentamento das ações e projetos de interesse público. Entre as competências da SPU incluem-se: a incorporação e regularização do domínio dos

bens, sua adequada destinação, além do controle e da fiscalização dos imóveis. Para esse intento, necessária sua perfeita caracterização e posterior avaliação imobiliária, quando são incorporados ao patrimônio público restando aptos ao uso, destinação e incremento ao ativo imobilizado. Só depois de avaliados, esses bens podem ser computados contabilmente no SIAFI – Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal que tem por finalidade realizar todo o processamento, controle e execução financeira, patrimonial e contábil do governo federal brasileiro. De forma semelhante,

o município conta com o SIATU – Sistema de Administração Tributária e Urbana.

Sistema computacional integrado de administração financeira do Município de Belo Horizonte que também funciona como um importante instrumento para o acompanhamento

e controle da execução orçamentária, financeira e contábil. Nele encontramos o cadastro imobiliário de Belo Horizonte/MG, visando o cálculo e lançamento do IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano, principal fonte de receitas e está integrado à Planta de Valores Genéricos dos imóveis municipais. Já o ITBI – Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (municipal) e o ITCMD – Imposto de Transmissão Causa Mortis e Doação (estadual), são calculados mediante laudo de avaliação específico na data da tradição do bem, fazendo-os aproximar mais dos valores da base federal, mas ainda restando defasagens valorativas, analisadas em parte nesse estudo.



As PVGs – Plantas de Valores Genéricos, “são plantas de zona urbana ou zona de expansão urbana, nas quais são apostos, em cada face de quadra da malha urbana, os valores básicos do metro quadrado dos terrenos devidamente homogeneizados, quanto aos seus diversos atributos, inclusive temporalmente, atendendo aos critérios técnicos e uniformes para toda a cidade. Objetiva a formação de valores venais dos imóveis, base de cálculo do IPTU e ITBI” (EMPLASA, 2005). De acordo com Dalaqua (2007, p.24), são princípios de uma PVG: a uniformidade, a atualidade e a realidade, ou seja, deve-se buscar a igualdade entre os valores realizados pela avaliação e os valores de mercado; os dados devem ser atuais e referenciados a uma mesma época, além disso, o valor avaliado deve obedecer às condições do mercado vigente e estar o mais próximo do valor real de negociação. No município de Belo Horizonte/MG a PVG, conhecida como MVG – Mapa de Valores Genéricos, é utilizada como parâmetro norteador da cobrança de IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano, a partir da classificação por zonas homogêneas e utilizando diversas variáveis no modelo matemático da estatística inferencial. Os parâmetros são definidores das variáveis amostrais e os valores compõe o mapa geoespacial que corresponde a um quantum fiscal. O Ministério da Economia, através da Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União – SPU utiliza da sua própria PVG para o cálculo de incrementos em suas receitas patrimoniais. Cada vez mais é necessário haver uma equalização às duas bases de dados e ao aplicado pela União em contraponto às defasagens existentes na municipalidade correspondente. Portanto, é de

São princípios de uma PVG: a uniformidade, a atualidade e a realidade.

vital importância diagnosticar o tipo de relação entre o MVG de Belo Horizonte e a PVG da SPU para o mesmo município. Este estudo visa analisar a forma de cálculo da PVG municipal, base de cálculo para o IPTU local e comparar com os valores presentes em um imóvel tipo-referência do imobilizado imobiliário federal, constante da carteira SPU/MG. Visa subsidiar estudos sobre os prováveis impactos na receita patrimonial e políticas públicas de infraestrutura, permitindo comparar valores e tendo como objetivo específico estabelecer um fator de correspondência que relacione as duas PVGs (tanto para os valores de terreno quanto para os valores venais dos imóveis, inclusas as benfeitorias). Para isso, disserta sobre a concepção de Justiça social e fiscal aplicada através dos sistemas tributários, relacionando as fontes das receitas patrimoniais pela cobrança de tributos (impostos, taxas e contribuição), notadamente o IPTU e o ITBI, na esfera municipal e as taxas de uso e ocupação do solo, na esfera federal. Apresenta os parâmetros das duas PVGs, o uso dos fatores de homogeneização nas avaliações

em massa e os tipos de cadastros imobiliários, visualizando os diferentes atributos utilizados em seus respectivos sistemas de receita patrimonial. Discorre sobre as legislações de avaliação imobiliária municipal de Belo Horizonte e federal, realizando seu enquadramento na norma NBR 14.653 ABNT. Finalmente, apresenta coleta de dados de mesma amostra imobiliária local e analisa os resultados comparativos dos valores dos imóveis, quando cria fatores de correlação entre as duas PVGs. Serve também como balizador para a parametrização e aferição aos normativos vigentes no Ministério da Economia,

notadamente a IN 005/2018 – Instrução Normativa Nº 5, de 28 de novembro de 2018, que dispõe sobre as diretrizes de avaliação dos imóveis da União ou de seu interesse, bem como define os parâmetros técnicos de avaliação para cobrança em razão de sua utilização, auxiliando a análise na emissão das receitas federais patrimoniais.

DESENVOLVIMENTO

Esse trabalho utiliza do embasamento teórico que vincula as atividades fiscais, tributárias e a patrimonial ao procedimento de avaliação imobiliária, exercida enquanto tarefa técnica. Ao apresentar os principais conceitos fazendários municipais e de gestão do patrimônio imobiliário federal permite esclarecer a lógica da aplicação da Justiça tributária e social no uso das PVGs. Também ao demonstrar as principais ferramentas de cadastro e de receita patrimonial, constrói um paralelo entre o acervo imobiliário do Município de Belo Horizonte/MG e o da SPU/MG, ao atingir fatores que interligam diretamente os valores dos imóveis da PBH aos da PVG federal (terrenos, valor venal do imóvel e ITBI).

Para Aristóteles, em sua obra “A Política”, Justiça é a virtude da equidade, tendo a equidade como o uso da imparcialidade para reconhecer o direito de cada um, usando a equivalência para se tornarem iguais. A equidade adapta a regra para um determinado caso específico, a fim de deixá-la mais justa, tal qual a régua de Lesbos (metáfora de régua de chumbo, que por sua plasticidade, mede a distância entre dois pontos, percebendo as saliências das formas ou a curvatura da experiência humana). O uso da equidade tem de ser disposto conforme o conteúdo expresso da norma, levando em conta a moral social vigente, o regime político do Estado e os princípios gerais do Direito. A Justiça tem por objeto ordenar e dirigir a convivência humana dentro de um arcabouço, como a um manto que recobre a comunidade a partir de um pacto social. O argumento que melhor se adapte à linguística histórica e social comporá o senso do justo. Existem quatro categorias de Justiça: a legal, a comutativa, a distributiva e a social. A Justiça Distributiva é a dos governantes em re-

partir os bens e encargos entre os membros da comunidade; responsabilidade dos governantes em promover o bem-estar cidadão e a paz social; distribuição equitativa dos meios, produtos e esforços na sociedade que justifica as normas da cooperação social. A Justiça Social é a manutenção da ordem social através da preservação dos direitos; um dever de todos os membros da comunidade, no combate a fome, na falta de moradia, no dever de socorrer em caso de calamidade pública, competindo a toda sociedade resolver de forma unida e solidária. Entende-se, numa sociedade democrática, que não há justiça social sem justiça fiscal. Os indivíduos têm direitos e deveres iguais não apenas nos aspectos econômicos, mas também relativos à saúde, ao trabalho, à justiça, à educação, à liberdade cultural e de expressão. Portanto, a justiça social compreende aspectos socioeconômicos que abrangem a distribuição de renda média e da carga tributária. Através da justiça fiscal é possível realizar o equilíbrio igualitário ou equitativo na distribuição dos bens e encargos estando necessariamente ligada à justiça distributiva. A tributação deve atuar como um meio de justiça social contribuindo para a diminuição das desigualdades socioeconômicas.

Os bens da União pertencem a todos os brasileiros, sendo assim, qualquer pessoa que se utiliza deles de maneira exclusiva, tem de certa forma, posição privilegiada em relação aos demais cidadãos. É por isso que, em certos casos, a legislação estabelece uma cobrança pela utilização desses imóveis. Os recursos arrecadados dessa forma são conhecidos como “receitas patrimoniais”. Tais receitas específicas não são impostos, mas sim contraprestações devidas pelos particulares pelo uso privilegiado de bens que são de todos. As receitas patrimoniais são recolhidas à Conta Única do Tesouro e uma parte é utilizada pelo Governo Federal, para a realização de políticas públicas em prol de toda a população e outra parte é repassada aos municípios onde se localizam os imóveis que deram origem à cobrança. A legislação determina a SPU como responsável pela cobrança dessas receitas e também estabelece os casos em que há isenção, sendo publicados mensalmente dados sobre arrecadação patrimonial e disponibilizados ainda informações sobre a projeção de

receitas para o exercício. São tipos de receitas patrimoniais: taxa de ocupação, foro, laudêmio, multa de transferência, alienação, Dívida Ativa da União (DAU), juros, multas, locação e arrendamento. As Receitas são recursos financeiros (impostos, taxas, contribuições e outras fontes de recursos) auferidos pelo órgão ou entidade, que servem para custear as despesas e os investimentos. O órgão deve divulgar a previsão atualizada, a receita realizada, a receita lançada, a categoria da receita e sua origem. As receitas patrimoniais constituem parte do ativo da empresa ou entidade e do qual faz parte as “Contas Patrimoniais”, compreendendo o conjunto de bens e direitos da organização que possui valores econômicos, os quais podem ser convertidos em dinheiro. Sendo a parte positiva da posição patrimonial, identifica onde os recursos foram aplicados, representando assim, seus benefícios presentes e futuros. O ativo é a aplicação de bens e direitos de modo a produzir lucro. No caso do patrimônio público, o ativo visa o perfeito funcionamento das instituições e a adequada prestação dos serviços, além da implementação das políticas públicas. Para que algo possa ser considerado um ativo, é necessário que ele constitua um bem ou direito para a empresa, ser de propriedade, posse ou controle da sociedade, ser mensurável monetariamente e trazer benefícios (ou expectativa de benefícios) para a empresa/ente. No Imobilizado são classificados os bens e direitos de natureza permanente que serão utilizados para a manutenção das atividades normais da empresa, servindo a sua estrutura. Caracterizam-se por se apresentarem na forma tangível (bens corpóreos materiais). Os imóveis integram as contas do grupo imobilizado: os terrenos de uso da empresa e suas edificações (casas, prédios, viadutos e indústrias). Portanto, as avaliações de imóveis federais atendem quantificar o ativo patrimonial, seja circulante (alugueis, alienações) de curto prazo ou do ativo não circulante (imóveis), compondo seu imobilizado de longo prazo incluso a carteira imobiliária. A avaliação imobiliária possibilita mensurar a conta “Imobilizado”, ainda aferir as receitas e despesas, tais como insumos e custeios; além de fornecer dados para transações dos bens imóveis (cessão, doação, encargos, alienação, transferência, incorporação ao patrimônio federal, cobrança de taxas de uso).

Sob o ponto de vista legal e tributário, as plantas de valores genéricos norteiam o ato administrativo de lançamento do tributo, para identificação, em concreto, do seu valor venal, em respeito ao princípio constitucional da capacidade contributiva e da função social da propriedade, conforme disposto no § 1º do art. 145º da Constituição Federal. A avaliação é um ato da autoridade fazendária, que pode ser impugnado administrativamente pelo contribuinte, desde que demonstrado o real valor de mercado do imóvel e que não fere nenhum princípio do direito constitucional ou tributário. Da mesma forma, a atualização da planta de valores é ato administrativo, não constituindo majoração de tributo, podendo ser regulada por decreto para vigência no exercício financeiro corrente. Os mapas ou plantas de valores têm como objetivo a fixação de fatores e índices determinantes dos valores médios unitários de metro quadrado de terreno e de construção. Contém, portanto, padrões numericamente definidos, que são índices gerais aplicáveis a quadras, áreas, zonas ou bairros e a espécie de construção (luxo, normal, popular). Portanto, a confecção desses mapas de valores é tarefa técnica afeta à Administração Pública, que, para isso, se vale de pesquisa no mercado imobiliário. A União utiliza da metodologia de avaliação imobiliária prevista na norma ABNT – NBR 14.653, partes 1 e 2 e na IN 05/2018, aplicando preferencialmente, o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado para o cálculo do valor venal do imóvel urbano. Realiza avaliações pontuais, via laudos avaliatórios ou relatórios de valor referência individualizados, de acordo com a demanda de incorporação ou destinação, compondo no tempo a sua carteira. No caso de cobranças de uso e ocupação das terras da União e para um maior número de lançamentos, também utiliza dos cadastros ou PVGs municipais, conforme dispositivos legais atualizados anualmente. É também admitido o uso do Método de Quantificação de Custo, para obter os valores das construções, através de seu custo de reedição, quando contabilizado o custo de reprodução da benfeitoria, ou seja, considerando a sua depreciação e ainda levando em conta os custos padrões - CUB, aplicando então, o Método Evolutivo para obter o valor venal final do imóvel. Da mesma forma, a Prefeitura de Belo

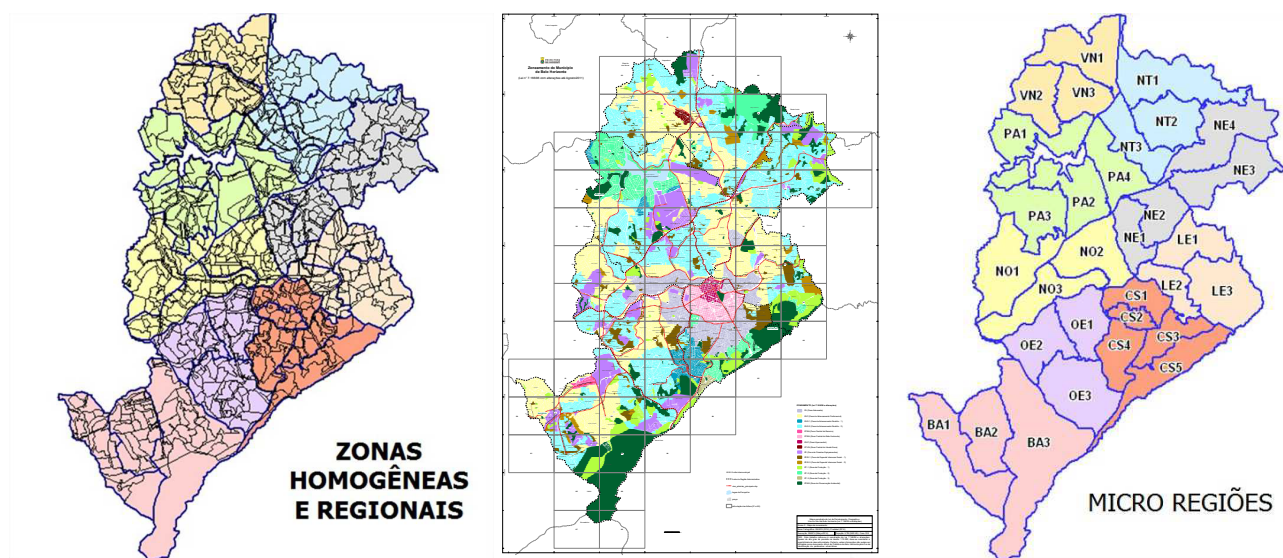


Figura 1: Mapas das ZH, Lei de Uso do Solo e microrregiões do município de BH. Fonte – site: prefeitura.pbh.gov.br

Horizonte – PBH utiliza desse método evolutivo, mas aplica forma de cálculo própria na obtenção do custo da benfeitoria e de acordo com a tipologia, tipo de uso (condomínial ou não) e do padrão construtivo dessas. Para o valor do m² do terreno utiliza dos fatores de homogeneização, também considerando sua classificação por zonas homogêneas planejados na sua PVG. De fato, esse é o maior diferencial entre as duas metodologias. Ainda, para o cálculo do valor dos terrenos e obtenção do elemento paradigma, o município de Belo Horizonte parte de um conjunto amostral heterogêneo amplo, homogeneizado via delimitação de zonas homogêneas - ZH (bairros, infraestrutura e equipamentos urbanos, padrão das edificações, tamanho dos lotes), além da delimitação de zonas de avaliação (uso e ocupação do solo, dimensão dos lotes, vocação de uso, atratividade comercial, situação paradigmática).

A PVG municipal foi aprovada pelo legislativo municipal através da Lei nº 9.795/2009 e Decreto nº 13.824/2009, que elenca as tabelas de valores de m² de terreno e construção constantes de decreto municipal e os fatores de correção incidentes sobre o terreno e a construção. Também determinou a base de cálculo para lançamentos do IPTU de 2010 e 2011, corrigida pelo IPCA-E em 2012 e 2013, ampliada para os anos seguintes até o lançamento de 2017, sob novo índice IPCA-E, conforme o Decreto nº 16.524 de dezembro de 2016. De forma ampla, o município de Belo Horizonte classifica os imóveis em duas

zonas: homogênea e de uso, aplicado ao valor do terreno e em duas modalidades: condominiais e não condominiais para as benfeitorias. A PBH, no cálculo das benfeitorias classifica os imóveis em oito tipologias: apartamentos, barracão, casas, lojas, galpões, salas e vagas de garagem distribuídas em até cinco padrões construtivos e o Decreto Municipal nº 10.925 de 2001 estabelece os fatores de depreciação ou obsolescência aplicados a elas (Figura 2). Além disso, para os imóveis condominiais o valor do imóvel é o maior valor entre os valores do terreno e da construção e apenas para os não-condominiais será o somatório dos valores de terreno e de construção. Já a União utiliza na depreciação da benfeitoria do critério híbrido de Ross e Heidecke, contido em sua tabela de acordo com a idade e estado de conservação da construção e no Método Evolutivo sempre soma as duas parcelas (terreno e construção) para compor o valor venal do imóvel, multiplicando-o ainda pelo fator de comercialização, salvo quando utiliza elementos de amostra plenos próprios do Método Comparativo Direto de dados de mercado. O valor do terreno na PVG municipal é o resultado da multiplicação do m² padrão da Zona Homogênea (ZH) e Zona de Uso (ZU) em que se localiza o imóvel, por sua área versus a fração ideal e ajustado pela utilização dos fatores corretivos: melhorias públicas (0,52 a 1,00); situação (0,50 a 1,00); pedologia (0,50 a 1,00); gleba (0,65 a 1,00) e topografia (0,80 ou 1,00) dispostos no mesmo Decreto Municipal nº 10.925 de 29/12/2001.

a

TABELA DE ROSS-HEIDECKE
DEPRECIÇÃO FÍSICA – FATOR “k”

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

a) Novo

b) Entre novo e regular

c) Regular

d) Entre regular e reparos simples

e) Reparos simples

f) Entre reparos simples e importantes

g) Reparos importantes

h) Entre reparos importantes e s/ valor

b

ANOS DE IDADE	PADRÃO				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98
2	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96
3	0,88	0,90	0,91	0,93	0,94
4	0,85	0,87	0,89	0,90	0,92
5	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90
06/10	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85
11/15	0,59	0,63	0,67	0,72	0,77
16/20	0,48	0,53	0,58	0,63	0,70
21/25	0,39	0,44	0,50	0,56	0,63
26/30	0,32	0,37	0,43	0,49	0,57
31/35	0,26	0,31	0,37	0,43	0,51
36/40	0,21	0,26	0,31	0,38	0,46
+ 40	0,16	0,20	0,25	0,32	0,40

c

TIPO CONSTRUTIVO	CLASSIFICAÇÕES	MÉTODO CÁLCULO
Apartamento	AP1, AP2, AP3, AP4, AP5	Condominial
Sala	SL1, SL2, SL3, SL4, SL5	Condominial
Vaga Residencial	VR1, VR2, VR3, VR4, VR5	Condominial
Vaga Comercial	VC1, VC2, VC3, VC4, VC5	Condominial
Loja	LJ1, LJ2, LJ3, LJ4, LJ5	Condominial ou Não Condominial
Casa	CA1, CA2, CA3	Não Condominial
Galpão	GP1, GP2, GP3	Não Condominial
Barracão	BA1	Não Condominial

Figura 2: Modelo das tabelas de Fatores de depreciação (a) benfeitorias/União - ano/conservação – Ross/Heidecke. (b) depreciação benfeitorias PBH: ano/ padrão – Decreto 10925/01. (c) modalidades tipologia pela PBH e aplicação/ método de cálculo. Fonte: fazenda.pbh.org.br

A PVG federal é atualizada a prazo máximo de dois anos de acordo com o prazo de validade de um laudo e sua revalidação. A Lei municipal nº 9.795 de 2009 foi a última data de aferição da PVG de Belo Horizonte para o tratamento de dados de mercado do lote padrão por zona homogênea (imóvel paradigma), a partir da qual o município utiliza o índice IPCA-E para sua atualização em massa; também são atualizados os dados de mercado atuais mediante solicitação de cada contribuinte. Essa lei estabelece os índices dos fatores de correção e os valores do m² de terreno e construção, de acordo com a tipologia do imóvel, do padrão construtivo e suas zonas de uso e homogênea, conforme figura 3 a seguir:

ANEXO I

PLANTA DE VALORES DE METRO QUADRADO DE TERRENO E CLASSIFICAÇÃO DE TIPOS CONSTRUTIVOS POR ZONA HOMOGÊNEA (ZH) E ZONA DE USO (ZU)

ZONA HOMOGÊNEA	ZONA DE USO	Valor m ² Terreno	AP	BA	CA	LJ	VR	GP	SL	VC
BA101	ZAP	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA101	ZP1	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA102	ZAP	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA103	ZAP	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA104	ZAP	324,00	AP1	BA1	CA1	LJ2	VR1	GP2	SL1	VC1
BA105	ZAP	198,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA106	ZAP	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1
BA107	ZAP	324,00	AP1	BA1	CA1	LJ2	VR1	GP2	SL1	VC1
BA108	ZAP	108,00	AP1	BA1	CA1	LJ1	VR1	GP1	SL1	VC1

ANEXO II

TABELA DE VALORES DE METRO QUADRADO CONSTRUÍDO DE UNIDADE NÃO CONDOMINIAL

BA1	P1	99,00	LJ1	P1	378,00
BA1	P2	126,00	LJ1	P2	423,00
BA1	P3	180,00	LJ1	P3	522,00
BA1	P4	180,00	LJ1	P4	783,00
BA1	P5	180,00	LJ1	P5	882,00
CA1	P1	189,00	LJ2	P1	531,00
CA1	P2	297,00	LJ2	P2	630,00
CA1	P3	396,00	LJ2	P3	729,00
CA1	P4	576,00	LJ2	P4	882,00
CA1	P5	711,00	LJ2	P5	1.107,00

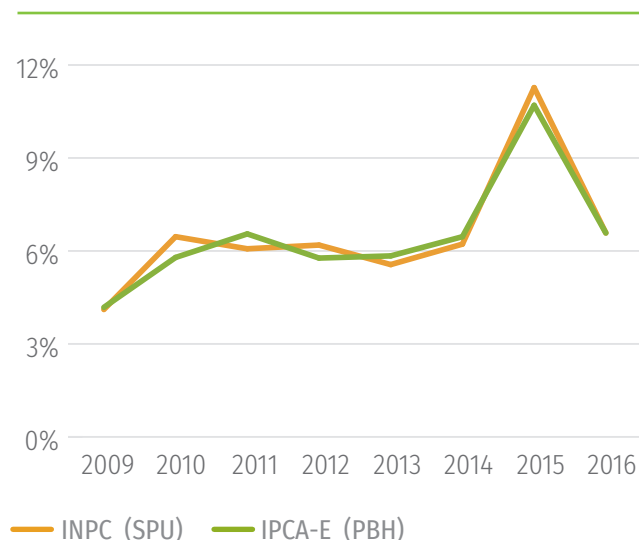
ANEXO III

TABELA DE VALORES DE METRO QUADRADO CONSTRUÍDO DE UNIDADE CONDOMINIAL

AP1	P1	540,00	VR1	P1	135,00
AP1	P2	693,00	VR1	P2	198,00
AP1	P3	792,00	VR1	P3	243,00
AP1	P4	1.098,00	VR1	P4	342,00
AP1	P5	1.575,00	VR1	P5	396,00
AP2	P1	576,00	VR2	P1	216,00
AP2	P2	783,00	VR2	P2	261,00
AP2	P3	855,00	VR2	P3	351,00
AP2	P4	1.188,00	VR2	P4	450,00
AP2	P5	1.710,00	VR2	P5	531,00

Figura 3: Tabela com os anexos I, II e III da Lei municipal 9.795 de 2009 com valores do custo do m² do terreno e m² de construção, pela PBH - Fonte: fazenda.pbh.gov.br (2016)

Índices Reajuste PVG



ANO	IPCA-E (PBH)	INPC (SPU)
2009	4,18%	4,11%
2010	5,79%	6,46%
2011	6,55%	6,07%
2012	5,77%	6,19%
2013	5,84%	5,56%
2014	6,46%	6,22%
2015	10,70%	11,27%
2016	6,58%	6,58%
Média	6,48%	6,56%

Figura 4: Comparação dos índices de reajuste das PVGs da PBH e SPU / MG. Fonte: IBGE

Quando a União usa das PVGs municipais como base de cálculo das taxas de ocupação, o artigo 11-B da Lei nº 9.636, de 15/05/1998 e o Decreto nº 9.354 de 25/04/2018 criam um gatilho com critérios de atualização obrigatória pelo município ou vincula o uso obrigatório da sua própria PVG. Já quanto à correção monetária, os índices de correção anuais que incidem sobre a base de cálculo dos impostos municipais e das taxas da União, não apresentam diferenças significativas. Inicialmente adotando o INPC até 2016 a antiga SPU – Secretaria do Patrimônio da União, atual SPU adotou o IGPM em 2017 e a partir de 2018 passou a adotar o IPCA como forma de reajuste anual à semelhança dos decretos municipais. Ela também cria anualmente comissões locais de avaliadores, pertencentes ao seu quadro fun-

cional, para a atualização de sua PVG, aplicando índices de reajuste legais, sendo permitido utilizar das PVGs municipais como fonte de parâmetro de valores do m2 do solo, desde que eles tenham atendidos os requisitos de atualização bianual da planta de valor e possibilidade de individualização do bem. Além disso, os valores são ajustados a partir de demandas específicas quando são realizados laudos avaliatórios aplicando o Método Comparativo Direto de Mercado, através de inferência estatística ou o cálculo de valores referência pelo uso de fatores de correção e homogeneização, na modalidade expedita para negociações não onerosas. A figura 4 possibilita perceber que não há diferenças substanciais na aplicação dos índices de correção das PVG municipal de BH e da SPU/MG.

Dessa forma, após demonstrar os parâmetros de construção da PVG (atributos físicos e socioeconômicos), tanto para a PBH quanto para a SPU, da escolha dos fatores de correção, assim como as legislações respectivas; esse estudo apresenta uma amostra de coleta de dados, visando um modelo de otimização matemática, capacitado a servir como uma ferramenta de suporte aos processos de tomada de decisão na PVG federal, tendo em vista que a sua atualização admite o uso da PVG municipal ajustada no tempo e lugar. A modelagem foi estruturada a atingir dados de mercado, referenciados ao ano de estudo, composta por imóveis da tessitura urbana da cidade de Belo Horizonte sob a gestão federal, através da carteira imobiliária da SPU/MG e que compõe a categoria de bens de uso especial. Desses mesmos imóveis foram obtidos os valores da PVG municipal e comparados à SPU, tanto dos valores de m² de terreno como do valor venal do imóvel depois de aplicados os fatores corretivos e de mercado. Nessa comparação incluíram-se os valores de ITBI, também como balizador entre os valores aplicados ao IPTU e às taxas federais por parte da SPU. Foi composta uma

amostra heterogênea de dados para a análise de regressão linear e sua homogeneização para a análise de dados por fatores, tendo em vista a mensuração dos respectivos coeficientes de variação amostral. A partir disso, foi estabelecida a margem entre os valores contidos na PVG de BH e na PVG da SPU/MG, seja na modalidade de laudo ou de valor de referência. Finalmente, foram relacionados os resultados e comparados com suas possíveis causas e implicações para a gestão do ativo imobilizado federal obtendo um Fator de Correlação que vincula as duas PVGs.

O Município de Belo Horizonte possui a terceira maior arrecadação de IPTU do Brasil, com mais de 40% de domicílios contribuintes, mas estudos do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, no ano de 2010 apontavam para uma defasagem média de 38,88 % entre os valores venais e de mercado na capital. Estudos recentes da Gerência de Auditoria de Valores Imobiliários da PBH (2013) apontam para uma relação média de 37,04% entre as bases de cálculo do IPTU e ITBI praticados, conforme ilustra a figura 5 e de acordo com a tipologia do imóvel:

	AP	SL	LI	VR	VC	CA	BA	GP	LV	TOT
QTDAD	295.953	44.265	50.152	10.942	21.880	201.213	32.672	12.033	54.830	724.040
BASE IPTU	45.692.617,423	3.992.715.269,825	16.751.269,825	159.858,470	395.543,114	27.445.528,598	2.355.203,378	5.078.433,390	9.595.459,635	111.466.629,430
UNIT IPTU	154.391	90.200	334.010	14.610	18.078	136.333	72.086	422.042	175.004	153.951
BASE ITBI	109.436.726,300	9.966.178,322	43.946.833,298	556.341,008	1.468.849,427	77.127.351,828	8.469.400,855	15.183.078,335	34.790.683,508	300.945.442,881
UNIT ITBI	369.777	225.148	876.273	50.845	67.132	383.122	259.225	1.261.787	634.519	415.648
IPTU/ITBI	41,75%	40,06%	38,12%	28,73%	26,93%	35,58%	27,81%	33,45%	27,58%	37,04%

Figura 5: Tabela de estudo comparativa entre os valores de IPTU e ITBI no ano de 2013. Fonte: fazenda.pbh.gov.br

De acordo com CARVALHO J, **existe uma grande dificuldade em manter atualizados os cadastros em função de diversos fatores, dentre eles: a necessidade de aprovação via projeto de lei, as modificações ao projeto pelo Legislativo quando implicam maiores reajustes, o grande lapso temporal entre as atualizações da PVG, a dificuldade política frente à impopularidade da medida, os diversos atores no processo e a grande quantidade de imóveis a serem avaliados.**

A segunda diferença entre a União e a PBH está que o município de Belo Horizonte conta com uma PVG cartográfica integrada ao seu sistema financeiro SIATU e apresenta dados integrados em seu Cadastro Técnico Multifinalitário. Segundo Dalaqua apud Lima (1999), este cadastro é definido como sendo “um conjunto de informações gráficas e descritivas de uma porção da superfície terrestre, contendo as propriedades imobiliárias corretamente georreferenciadas, possibilitando o conhecimento detalhado sobre todos os aspectos levantados tendo em vista a gestão ambiental de forma racional, legal e econômica”. É formado por informações descritivas e cartográficas, contendo: a planta geral do município, planta de valores, planta de referência cadastral, dados quantitativos físicos ou atributos dos imóveis e dados qualitativos, inclusive aspectos socioeconômicos. Destaca-se a importância da base cadastral, dividida em duas estruturas: o cadastro com os atributos ou variáveis

físicas (quantitativas e qualitativas) dos imóveis a serem avaliados e seus proprietários; e a PVG – Planta de Valores, que permite a visualização dos valores por m² dos terrenos e/ou das benfeitorias, por testada de quadra e trechos, calculados por metodologias de avaliação imobiliária, que servem de base para a aplicação das alíquotas do cálculo dos impostos territoriais e taxas de uso do solo. A União está em fase de construção de seu cadastro integrado (SPUnet) que irá unificar quatro de seus atuais sistemas de base de dados, mas ainda apartados (SPIU-net, SIAPA, SARP e SISREI) também migrando de uma PVG tabular para cartográfica ou geoespacial. Este contexto apresenta como desvantagem não permitir uma visão espacial da distribuição dos valores e o conhecimento das áreas homogêneas ou polos de valorização, dificultando a interpretação da distribuição dos dados, além de dificultar a gestão do acervo tendo em vista ainda usar de quatro plataformas (imóveis de uso especial, dominiais, oriundos de outras carteiras como a ex-RFFSA-Rede Ferroviária e plataforma com o usuário). Deve-se, entretanto ponderar que o conjunto de imóveis tratados pela União é bem mais amplo e se estende por todo território nacional, quando muitos municípios, de porte médio ou pequeno não dispõe da mesma ferramenta tecnológica que a de Belo Horizonte/MG.

O IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano, a partir da Constituição de 1988, serve de instrumento de política urbana na promoção do uso racional da terra a gerar benefícios socioambientais à comunidade. É o principal imposto municipal e fonte de arrecadação dos recursos financeiros para a gestão urbana, servindo tanto à manutenção, com o pagamento de custeio dos serviços públicos, quanto como fonte de implementação das políticas públicas que ordena a ocupação territorial dos municípios. Sua arrecadação deve servir aos princípios da Justiça tributária e social, cujas diretrizes constam dos artigos 156º a 182º da Constituição da República de 1988. Ela define a competência e regula a progressividade e

a seletividade das alíquotas. De acordo com o CTN – Código Tributário Nacional, em seu art. 32º, a metodologia de cálculo cabe aos municípios que tem competência para legislar e arrecadar a receita dele decorrente. Essa receita incide sobre a propriedade imobiliária urbana, incluso todos os imóveis, para qualquer de sua finalidade ou uso. O CTN define como fato gerador do IPTU, a propriedade, o domínio útil ou a posse de propriedade do imóvel por natureza ou acessão física, localizada na zona urbana ou de extensão urbana do município. É classificado como um imposto direto, real e proporcional. As alíquotas são definidas por vários atores com diferentes interesses existindo uma correlação entre a arrecadação e os gastos públicos nos investimentos sociais, assim como uma expectativa dos contribuintes em não haver uma excessiva oneração baseado em suas rendas familiares.

O objetivo é atingir a justa medida fiscal e os legisladores aprovarem as leis referentes ao IPTU, com o menor impacto social negativo na sociedade evitando o desgaste político.

Portanto, o IPTU está fundamentado legalmente na esfera federal: pela Constituição de 1988, pelo CTN e pelo Estatuto das Cidades (Lei nº 10.257 de 2001). Na esfera municipal: pelos Códigos Tributários e de Renda municipais ou por Leis e Decretos específicos emitidos pelo executivo e sancionados pelo legislativo. O art. 7º do Estatuto das Cidades regulamenta a progressividade extrafiscal no tempo das alíquotas para terrenos não edificados ou subutilizados, evitando a especulação imobiliária e adequando o uso do solo. Institui as operações urbanas consorciadas, o direito de construir por permuta ou compensação e a desapropriação por violação à função social da propriedade. Também está prevista a imunidade tributária no art. 50º da CF de 1988, onde estão isentos os templos, igrejas, entes federados recíprocos, partidos políticos, sindicatos e entidades educacionais ou de assistência social sem fins lucrativos. Além desses, os municípios brasileiros têm autonomia para determinar a quantidade e os valores das alíquotas do IPTU, como também, as metodologias de avaliação imobiliária e cálculo do

imposto; e ainda, para definir os critérios que produzem exceções na tributação: isenção, redução e desconto. O art. 33º do CTN estabelece o valor venal do imóvel como a base de cálculo do imposto, considerando a terra e suas benfeitorias (construções) permanentes, sendo o IPTU o produto do valor da alíquota pelo valor venal do imóvel, daí a importância de os municípios possuírem uma ampla e atualizada base cadastral desses imóveis e uma PVG – Planta de valores genéricos. Além disso, a Emenda Constitucional nº 29, em seu art. 3º, permite que o imposto seja progressivo em função do valor do imóvel e que as alíquotas sejam diferenciadas em função da

localização e da utilização do imóvel. **Existem quatro sistemas de IPTU quanto às alíquotas: o progressivo, o regressivo, o uniforme (proporcional) e o seletivo.**

As alíquotas são progressivas quando aumentam de valor conforme aumenta a base de cálculo do imposto (valor venal do imóvel); é proporcional quando existe apenas uma alíquota (não considera a capacidade contributiva, mas apenas o valor venal do imóvel); é regressiva quando diminuem seu valor na medida em que aumenta a sua base tributável e finalmente, é seletiva quando aplicada a subgrupos de imóveis dotados de características comuns ou especiais quanto à finalidade de uso ou de área do imóvel (industriais, residenciais, institucionais, comerciais ou serviços). Os sistemas progressivos consideram vários critérios como a localização, tamanho, padrão construtivo e valor venal do imóvel, sendo o sistema aplicado no município de Belo Horizonte. A Lei municipal nº 9.795 de 2009, em seu art. 5º, estipula as alíquotas a serem aplicadas no IPTU de BH, a partir do valor venal do imóvel, obtidos pela MGTV ou PVG, conforme a figura 6 a seguir e determina o mínimo a partir do qual estarão os imóveis isentos:

ALÍQUOTAS DO IPTU**1 - IMÓVEIS EDIFICADOS:****1.1 - Ocupação exclusivamente residencial:****1.1.1 - imóveis com valor venal até R\$80.000,00: 0,60%;****1.1.2 - imóveis com valor venal acima de R\$80.000,00 e até R\$200.000,00: 0,70%;****1.1.3 - imóveis com valor venal acima de R\$200.000,00 e até R\$350.000,00: 0,75%;****1.1.4 - imóveis com valor venal acima de R\$350.000,00 e até R\$600.000,00: 0,80%;****1.1.5 - imóveis com valor venal acima de R\$600.000,00 e até R\$800.000,00: 0,85%;****1.1.6 - imóveis com valor venal acima de R\$800.000,00 e até R\$1.000.000,00: 0,90%;****1.1.7 - imóveis com valor venal acima de R\$1.000.000,00: 1,00 %.****1.2 - Ocupação não residencial e demais ocupações:****1.2.1 - imóveis com valor venal até R\$30.000,00: 1,20%;****1.2.2 - imóveis com valor venal acima de R\$30.000,00 e até R\$100.000,00: 1,30%****1.2.3 - imóveis com valor venal acima de R\$100.000,00 e até R\$500.000,00: 1,40%;****1.2.4 - imóveis com valor venal acima de R\$500.000,00 e até R\$1.000.000,00: 1,50%;****1.2.5 - imóveis com valor venal acima de R\$1.000.000,00: 1,60 %.****2 - LOTES OU TERRENOS NÃO EDIFICADOS:****2.1 - imóveis com valor venal até R\$40.000,00: 1,00%;****2.2 - imóveis com valor venal acima de R\$40.000,00 e até R\$300.000,00: 1,60%;****2.3 - imóveis com valor venal acima de R\$300.000,00 e até R\$600.000,00: 2,00%;****2.4 - imóveis com valor venal acima de R\$600.000,00 e até R\$1.000.000,00: 2,50%;****2.5 - imóveis com valor venal acima de R\$1.000.000,00: 3,00%. (NR)".**

Figura 6: Valores das alíquotas de IPTU aplicadas no Município de Belo Horizonte - MG. Fonte: www.fazenda.pbh.gov.br

Conforme visto, o IPTU é calculado pelo produto do valor venal do imóvel pela alíquota percentual correspondente conforme a classe desses valores, portando vinculado à sua avaliação imobiliária, ainda que não seja o valor do imposto. Aqui cabe destacar que o IPTU incide sobre a propriedade imobiliária, mas não destrói a sua base fiscal, ao contrário, sua receita arrecadada quando aplicada na melhoria dos equipamentos urbanos e serviços públicos, contribui para alavancar os preços dos imóveis beneficiados, ampliando a sua base tributável. Salienta-se também, conforme orientação do STF – Superior Tribunal Federal e farta jurisprudência nos Tribunais Regionais (RE109292/MG TJMG – Comarca de BH e o acórdão TJMG de 25/07/12 – apelação cível 10382100083510/001 da Comarca de Lavras/MG), que os decretos municipais com os valores venais dos m² dos terrenos e cons-

truções dos imóveis, frutos da avaliação imobiliária (apresentados nas PVGs) não alteram as alíquotas ou base de cálculo in concreto, a não ser reflexamente, não havendo violação ao art. 97º do CTN ou do art. 150º, I da CF/88. Isto significa que a avaliação técnica dos imóveis do cadastro municipal ou federal e as atualizações periódicas das plantas de avaliação não importam em majoração da base de cálculo do imposto e das taxas. Logo, de acordo com Schneider (1993), a PVG é importante instrumento para o auxílio municipal na promoção da Justiça social, através da Justiça tributária, simplificando processos de desapropriações, obras sociais, melhorias viária e da análise da evolução imobiliária orientando seu crescimento urbano. Da mesma forma, a PVG federal através da avaliação imobiliária do seu ativo imobilizado constitui importante instrumento em garantia fiduciária e para os

recolhimentos de taxas de uso e ocupação das terras federais, também para as alienações, locação dos imóveis e demais fontes de receitas patrimoniais a compor a conta única do Tesouro Nacional, sem a ampliação de impostos, tendo como vantagem a base crescente ao longo do tempo. Ainda, em tempos de crise fiscal, possibilita a alavancagem contábil e financeira do Tesouro que poderá dispor desse acervo transformado em liquidez como predizem os atuais esforços na criação de fundos imobiliários e na diminuição da manutenção ou custeio.

Outra terceira diferença entre a SPU e a PBH se refere ao tratamento dos dados da amostra e a escolha e aplicação dos atributos, além do uso dos fatores de homogeneização e de comercialização. Do ponto de vista técnico, a calibração da carga tributária não é competência do sistema avaliatório, mas da estrutura fiscal das alíquotas empregadas pela administração mediante prévia atuação legislativa. Entretanto, são vitais que os cadastros de valores imobiliários apresentem valores venais os mais próximos dos valores de mercado, tendo em vista a transparência e a equidade tributária. O método evolutivo é o mais utilizado por parte das legislações tributárias municipais, ainda que a norma preconize o método comparativo direto que utiliza um modelo econométrico de determinação do preço de imóveis em uma amostra de transações ou ofertas imobiliárias. O modelo econométrico utiliza de um modelo estatístico de variáveis matemáticas de regressão linear ou inferência, tendo como pressupostos: a linearidade, a exogeneidade estrita, a ausência de multicolinearidade e a variância esférica dos erros. O método evolutivo consiste em calcular o custo de reprodução do imóvel quando se estima separadamente o valor do terreno e da edificação sujeita à depreciação, aplicando-se os respectivos fatores de correção. Já o método comparativo direto, estima um modelo de preços hedônicos de avaliação em massa de imóveis (que consideram o valor de uso, de opção ou não e de existência – variáveis quantitativas e qualitativas), utilizando dados de transação e oferta recentes, apresentando menores erros, mas necessita de uma ampla base de dados e

amostragem heterogênea, bem distribuída. Assim, na fase de coleta dos dados da amostra, se existir poucos elementos é indicado trabalhar com a estatística clássica, mediante tratamento por fatores; porém, se ocorrerem muitos dados, é indicada a estatística inferencial com modelos de regressão linear. A NBR 14.653-1 define “tratamento de dados” como a aplicação de operações (matemáticas e/ou estatísticas) que expressem, em termos relativos, as diferenças de atributos entre os dados de mercado e os do bem avaliado. Na aplicação do método comparativo direto de dados de mercado é possível realizar a homogeneização dos elementos da amostra através do modelo de regressão ou do modelo de trata-

mento por fatores. **Nesse sentido, aponta Lima (2001): “uma homogeneização por fatores pode ser preferível em relação à utilização de um modelo de regressão, principalmente se os fatores de homogeneização, fundamentados, provêm de estudos prévios de mercado a partir de grandes amostras e se a amostra disponível no momento da avaliação for restrita, impedindo o adequado modelo de regressão.”**

Para a tomada de decisão necessário mensurar os coeficientes de homogeneização (CH) de ambos modelos (fatores e regressão) da amostra, quando $CH < 1,00$ indica uma reversão ou heterogeneização, ou seja, o modelo aumentou a variação de preços em relação à média ao invés de diminuir, pois o melhor modelo será o que mais se aproxime da unidade. A eficácia e previsão do modelo matemático são verificadas a partir do gráfico de preços observados versus os valores estimados, onde deve apresentar pontos próximos à bissetriz do primeiro quadrante. Podem ser usados no tratamento dos dados, como alternativas: os fatores (critérios de aproximação ao elemento paradigma) e a análise científica (evidências empíricas), em função da qualidade e quantidade de dados.

A NBR 14.653-2 preceitua que “o tratamento por fatores é aplicável a uma amostra composta por dados de mercado com as características mais próximas possíveis do imóvel avaliando”. E ainda, “Os fatores a serem utilizados neste tratamento devem ser indicados periodicamente pelas entidades técnicas regionais reconhecidas e revisados em períodos máximos de dois anos, e devem especificar claramente a região para a qual são aplicáveis. Alternativamente, podem ser adotados fatores de homogeneização medidos no mercado, desde que o estudo de mercado específico que lhes deu origem seja anexado ao Laudo de Avaliação.” Em seu Anexo “B”, determina que “os fatores de homogeneização não podem ser utilizados fora de sua tipologia, campo de aplicação e abrangências regional e temporal”. Os fatores são utilizados quando se pretende aplicar o método comparativo com poucos elementos amostrais ou em amostras que já apresentem certo grau de homogeneidade. Este cenário se enquadra principalmente em grandes e médias cidades onde já quase não existem lotes ou terrenos vagos disponíveis na malha urbana. A fundamentação teórica se baseia na Teoria Cartesiana, decompondo um problema geral em suas partes, admitindo como premissa a existência de relações fixas entre os atributos específicos e os respectivos preços, logo os fatores de correção devem ser cumulativamente somados e não multiplicados. Ainda como fundamentação a Teoria dos Métodos Hedônicos, de Rosen, segundo a qual o preço de um bem está atrelado às suas características (físicas e abstratas). O conjunto de fatores aplicado a cada elemento amostral será consi-

derado como homogeneizante quando após a aplicação dos respectivos ajustes, se verificar que o conjunto de novos valores homogeneizados apresenta menor coeficiente de variação dos dados que o conjunto original considerando a elasticidade de preços. O coeficiente de variação de uma amostra (CV) é a razão percentual entre o desvio padrão e a média dos dados amostrais. Os dados da amostra devem ser conduzidos matematicamente à mesma época e encontrarem-se na mesma zona homogênea e de uso, excluídos os terrenos com benfeitoria e a amplitude amostral não deve variar a mais de $\pm 60\%$ do valor da média, sendo adotado o expoente dos fatores com o menor CV, coeficiente de variação da amostra. Sendo assim, o objetivo no tratamento por fatores é equalizar os preços unitários de cada elemento usando a aplicação de fatores que diminuam as diferenças entre o imóvel avaliando e os elementos da amostra. Essa forma de tratamento dos dados por fatores de correção, por outro lado, recebe como crítica que fazem o papel dos valores dos coeficientes das variáveis resultantes de um modelo de preços hedônicos e que estimam os valores dos imóveis, mas não é sabido se os fatores são resultados de uma regressão e estão sujeitos ao processo político de aprovação nas casas legislativas municipais, podendo sofrer alterações. Os fatores utilizados, em sua maioria, encontram-se ultrapassados não considerando polos influenciadores tais como: estações de metrô, proximidades com localidades violentas, viadutos, linha de praia nas faixas litorâneas, centros comerciais, nível de ruídos, ramais ferroviários, áreas verdes e sustentabilidade.

a No caso de terrenos:

Fp - fator de profundidade

Ft - fator de frente ou testada

Ftr - fator de transposição de local

Ftm - fator de testadas múltiplas

Fat - fator de aciditação topográfica

Frl - fator de restrição legal

Fpd - fator de pedologia

Fa - fator de área

b No caso de apartamento, lojas, salas comerciais, vagas de garagem, casas, etc.:

Ftr - fator de transposição de local

Fpj - fator de projeto

Fac - fator de acabamento

Flj - fator de loja

Fd - fator de depreciação física e funcional

Fa - fator de área

Fator Situação	0,50 a 1,00
Fator Melhorias Públicas	0,52 a 1,00
Fator Pedologia	0,50 a 1,00
Fator Gleba	0,65 a 0,85
Fator Depreciação	0,16 a 1,00
Fator Tipologia	0,50 a 1,40
Fator Comercialização	0,01 a 1,80
Fator Topografia	0,80 a 1,00

Figura 7: Fatores de homogeneização - (esquerda - SPU): terrenos e benfeitorias e (direita - PBH) para os terrenos.
Fonte: fazenda.pbh.gov.br

A seguir: elementos da amostra, pesquisa e análise de dados - PVG SPU e PBH:

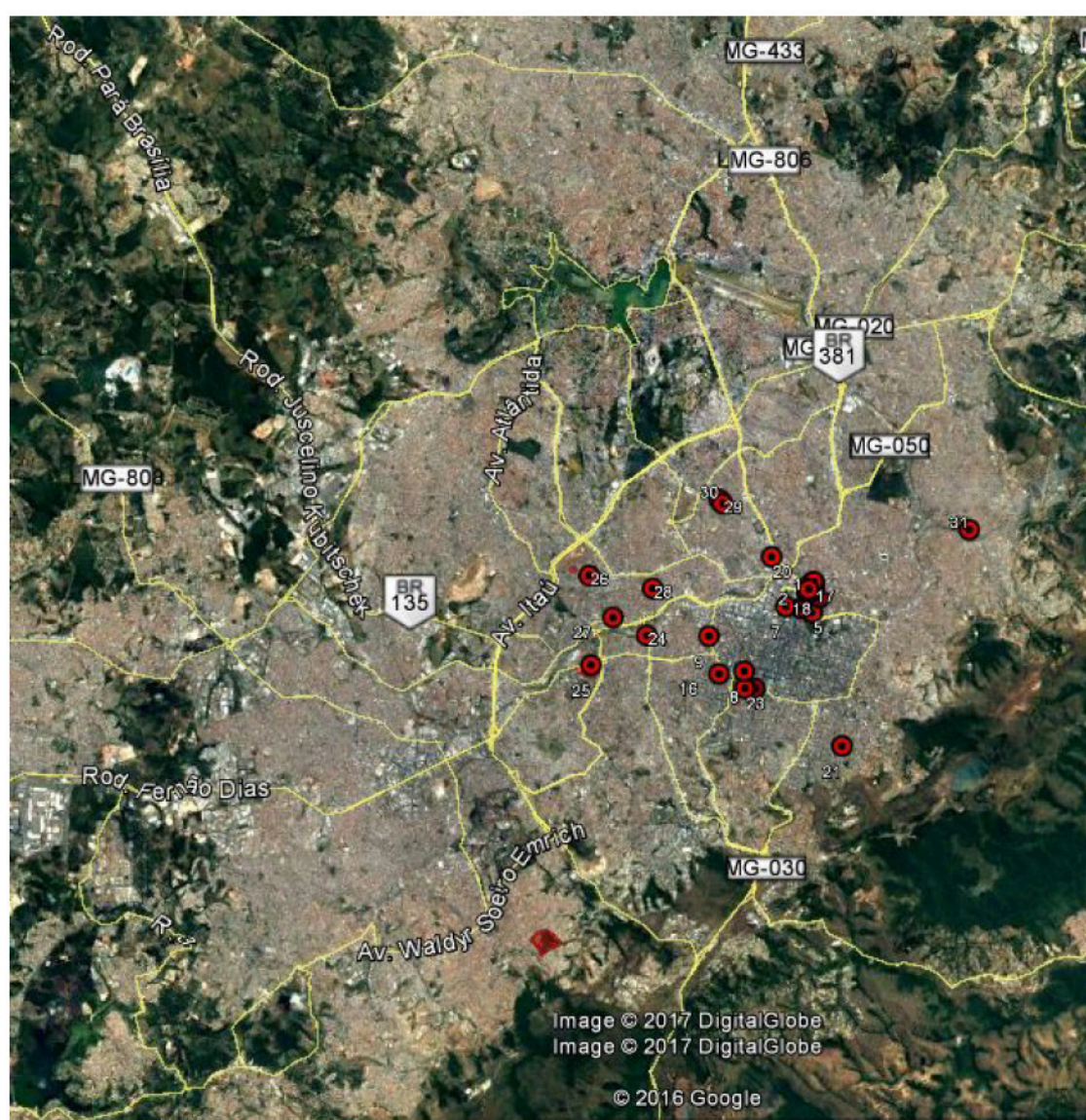


Figura 8: Mapa de distribuição amostral sobre a malha urbana de BH. **Fonte:** imagem Google Earth 2017.

AMOSTRA						- PESQUISA COLETA DE DADOS SPU/MG		
imóvel	endereço	valor m2 pbh terreno	valor m2 pbh benfeitoria	fatores pbh homogeneização	valor venal imóvel pbh	valor venal imóvel SPU	valor m2 terreno SPU	v. benfeitoria SPU - uso m2
1	RUA DA BAHIA, 112	2.023,32	557,89	Fd=0,47 Ftíp=0,80	1.791.312,55	4.257.955,50	6.000,00	701,87
2	RUA DA BAHIA, 52	2.023,32	436,16	Fd=0,47 Ftíp=0,80	3.301.148,24	8.165.018,56	6.000,00	509,49
3	PRACA RUI BARBOSA, s/n museu	1.888,42	0,00	1,000	1.824.629,17	3.613.242,44	3.537,28	424,10
4	PRACA RUI BARBOSA, s/n ufmg	1.888,42	0,00	1,000	4.791.129,27	8.974.468,45	3.537,28	0,00
5	PRACA RUI BARBOSA, s/n lab ufmg	1.888,42	0,00	1,000	1.831.389,72	3.430.454,14	3.537,28	0,00
6	PRACA RUI BARBOSA, s/n	1.888,42	0,00	Fmp 0,90	896.289,45	1.865.419,98	3.537,28	0,00
7	RUA SAO PAULO, 638 SALA 1010	3.237,33	728,38	Fd 0,6	206.019,63	270.300,00	9.578,00	834,50
8	RUA SANTOS BARRETO, 181	3.237,33	890,32	Fd 0,6	2.048.032,98	4.690.428,75	7.571,99	1.584,39
9	AVENIDA DO CONTORNO, 9194	1.618,64	436,16	Fd=0,47 Ftíp=0,80	10.337.823,68	12.642.921,12	1.450,00	849,44
10	RUA DOS CARIJOS, 126 SALA 701	2.023,32	768,85	Fd 0,6	50.694,66	84.356,00	4.000,00	1.240,00
11	RUA DOS CARIJOS, 126 SALA 1001	2.023,32	768,85	Fd 0,6	50.694,66	84.356,00	4.000,00	1.240,00
12	RUA DOS CARIJOS, 126 SALA 1101	2.023,32	768,85	Fd 0,6	50.694,66	84.356,00	4.000,00	1.240,00
13	RUA DOS CARIJOS, 126 SALA 1210	2.023,32	768,85	Fd 0,6	35.676,77	70.400,00	4.000,00	1.240,00
14	RUA DOS CARIJOS, 126 SALA 1305	2.023,32	768,85	Fd 0,6	46.821,45	78.800,00	4.000,00	1.240,00
15	RUA SAPUCAI, 383	1.079,09	768,85	Fd 0,6	14.995.781,52	16.505.265,78	2.763,50	361,68
16	RUA ESTACIO DE SA, 30	1.348,87	453,22	Fd 0,4	708.426,42	1.324.256,46	2.424,77	992,30
17	RUA JANUARIA, 76	512,55	367,70	Fd 0,47	661.590,90	4.122.695,40	3.714,14	0,00
18	RUA JANUARIA, 65 iphan	512,55	492,88	Fd 0,63	1.005.585,10	3.929.560,12	3.714,14	0,00
19	RUA JANUARIA, s/n	512,55	0,00	FC 1,10	542.277,90	3.929.560,12	3.714,14	0,00
20	AV. PRESID. ANTONIO CARLOS, 415	472,09	1.371,52	Fd=0,82 Fmp=0,99	11.361.487,35	10.194.955,45	1.600,00	627,99
21	RUA ITAPEMA, 162	1.348,87	614,89	Fd 0,53	626.212,02	1.321.134,00	3.900,00	853,86
22	RUA JOSAFABELO, 36	1.618,64	702,49	Fd 0,62	3.652.189,42	4.799.791,79	2.512,98	0,00
23	RUA JOSAFABELO, 265	1.348,87	382,80	Fd 0,86	2.552.464,58	4.429.127,24	2.512,98	0,00
24	RUA DESEMB. BARCELOS, 102	485,57	143,92	Fd 0,53	433.790,80	1.797.114,83	2.075,00	539,61
25	AVENIDA AMAZONAS, 5801	377,67	367,70	Fd 0,47	1.206.345,10	3.846.873,14	1.250,00	1.012,44
26	RUA CAMILO DE BRITO, 230	239,77	0,00	1,000	100.703,40	294.000,00	700,00	950,23
27	RUA HENRIQUE GORCEIX, 155	728,37	342,33	Fd 0,54	503.855,64	999.305,17	1.360,00	917,28
28	RUA PADRE EUSTAQUIO, 1951	674,42	454,51	Fd=0,52 Ftíp=0,80	7.357.206,99	9.354.950,99	1.232,24	615,71
29	RUA TERESINA, 505	350,69	367,70	Fd=0,47 Fmp=0,99	458.809,39	841.678,14	760,00	369,86
30	RUA NOVA FRIBURGO, 645	350,69	213,00	Fd=0,47 Fmp=0,99 Ftíp=0,80	141.642,93	303.787,82	884,32	190,01
31	RUA JANATIBA, 144	377,67	266,26	Fd=0,47 Fmp=0,99	514.036,40	1.310.694,00	850,00	401,50

Tabela 1: Coleta dados amostrais – imóveis urbanos BH – categoria uso especial SPU/MG. Fonte: SPIUnet – SPU

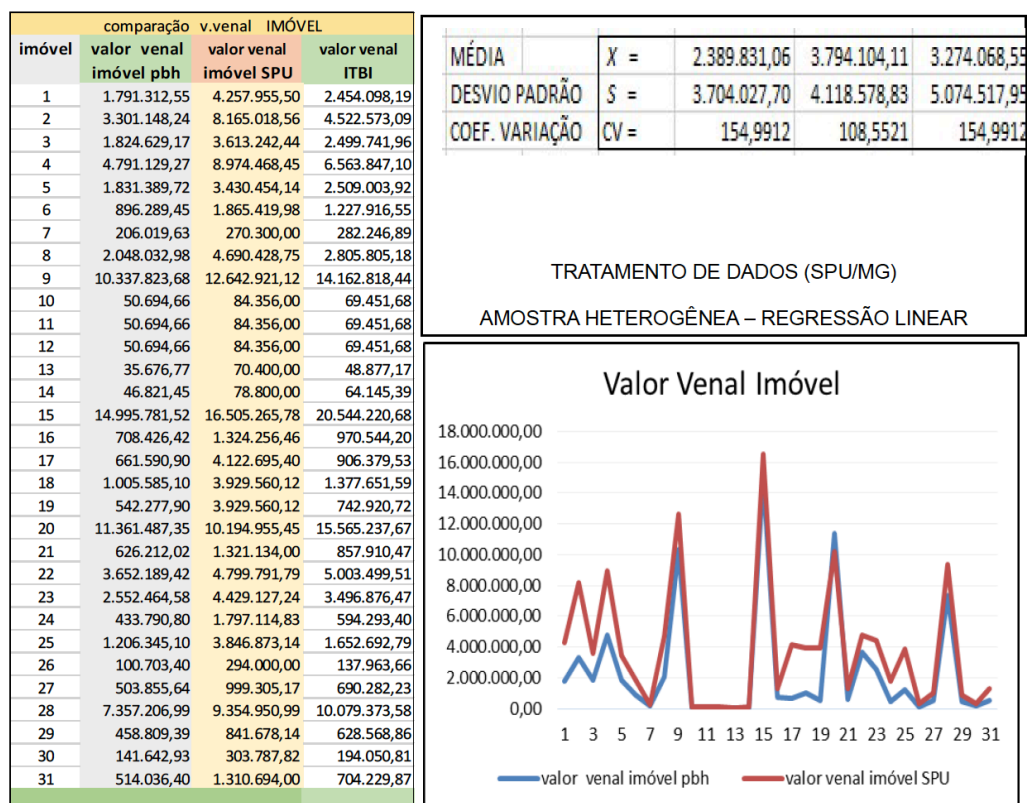


Figura 9: Ficha de análise/dados amostrais – imóveis urbanos BH – Evolutivo – PBH /SPU-MG.

Gráfico 1 – Valor venal imóvel (PBH x SPU). Fonte: autor

PLANILHA DE AMOSTRAS - PESQUISA COLETA DE DADOS - CADASTRO IMOBILIÁRIO - MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE - MG - 2017													
imóvel	bairro	tipologia	ano	fração	(m2) área	(m2) área	zona de	zona	área	padrão	classe	categoria	alíquota
		pbh	construção	ideal	terreno	befeitoria	uso	homogênea	isótima	acabamento		condomínial	
1	centro	loja	1961	1,00000	580,50	1.105,55	ZHP	CS115	0A23	P4	LJ3	não	1,60
2	centro	loja	1957	1,00000	1.184,89	2.072,08	ZHP	CS115	0A23	P3	LJ3	não	1,60
3	centro	lote vago	2007	1,00000	966,22	0,00	ZHP	CS116	0A05	territorial	LV	não	3,00
4	centro	lote vago	2007	1,00000	2.537,11	0,00	ZHP	CS116	0A05	territorial	LV	não	3,00
5	centro	lote vago	2007	1,00000	969,80	0,00	ZHP	CS116	0A18	territorial	LV	não	3,00
6	centro	lote vago	2007	1,00000	527,36	0,00	ZHP	CS116	0A18	territorial	LV	não	2,00
7	centro	sala	1952	0,018940	602,00	232,17	ZHP	CS108	0A25	P2	SL3	sim	1,40
8	santo agostinho	loja	1968	1,00000	546,00	315,00	ZCBH	CS201	0C02	P3	LJ4	não	1,60
9	barro preto	loja	1958	1,00000	4.400,00	7.373,00	ZCBH	CS102	0C17	P3	LJ3	não	1,60
10	centro	sala	1970	0,007250	602,00	54,45	ZHP	CS115	0A16	P3	SL2	sim	1,20
11	centro	sala	1970	0,007250	602,00	54,45	ZHP	CS115	0A16	P3	SL2	sim	1,20
12	centro	sala	1970	0,007250	602,00	54,45	ZHP	CS115	0A16	P3	SL2	sim	1,20
13	centro	sala	1970	0,005102	602,00	38,32	ZHP	CS115	0A16	P3	SL2	sim	1,20
14	centro	sala	1970	0,006696	602,00	50,29	ZHP	CS115	0A16	P3	SL2	sim	1,20
15	floresta	sala	1953	1,00000	4.263,00	13.521,00	ZA	CS118	4B63	P3	SL2	sim	1,60
16	gutierrez	casa	1968	1,00000	416,00	325,00	ZA	OE124	8C22	P4	CA2	não	0,80
17	centro	loja	1950	1,00000	1.110,00	252,00	ZAP	LE208	4B17	P3	LJ1	não	1,40
18	centro	loja	1984	1,00000	1.058,00	940,00	ZAP	LE208	4B17	P3	LJ1	não	1,50
19	centro	lote vago	0	1,00000	1.058,00	0,00	ZAP	LE208	4B17	territorial	LV	não	2,00
20	lagoinha	loja	1990	1,00000	3.724,00	7.002,08	ZAR2	NO231	5B21	P4	LJ1	sim	1,60
21	andrieta	loja	1975	1,00000	300,00	360,31	ZA	CS316	8A14	P3	LJ3	não	1,40
22	cidade jardim	casa	1985	1,00000	1.910,00	798,00	ZA	CA2	8D20	P4	CA2	não	1,00
23	cidade jardim	galpão	1997	1,00000	1.762,50	379,00	ZP2	CS404	8D17	P3	GP2	não	1,60
24	calafate	galpão	1951	1,00000	800,00	315,00	ZAP	OE107	9A45	P2	GP1/ LJ	não	1,40
25	gameleira	loja	1954	1,00000	2.500,00	713,00	ZE	OE202	9B25	P3	LJ1	não	1,50
26	padre eustáquio	lote vago	0	1,00000	420,00	0,00	ZPAM	NO310	7A03	territorial	LV	não	1,60
27	padre eustáquio	loja	1976	1,00000	500,00	408,00	ZA	NO342	5C04	P2	LJ1	não	1,40
28	padre eustáquio	loja	1974	1,00000	6.552,00	6.465,00	ZA	NO339	5C04	P3	LJ2	não	1,60
29	bomjesus	loja	1947	1,00000	900,00	398,00	ZAR2	NO224	5B33	P3	LJ1	não	1,40
30	bomjesus	loja	1953	1,00000	300,00	176,00	ZAR2	NO224	5B33	P1	LJ1	não	1,30
31	são geraldo	loja	1957	1,00000	1.080,00	414,00	ZAP	LE126	4C07	P1	LJ1	não	1,40

Tabela 2: Pesquisa de dados amostrais – imóveis urbanos BH – Atributos/ Fatores de Homogeneização - BH. Fonte: SIATU – PBH

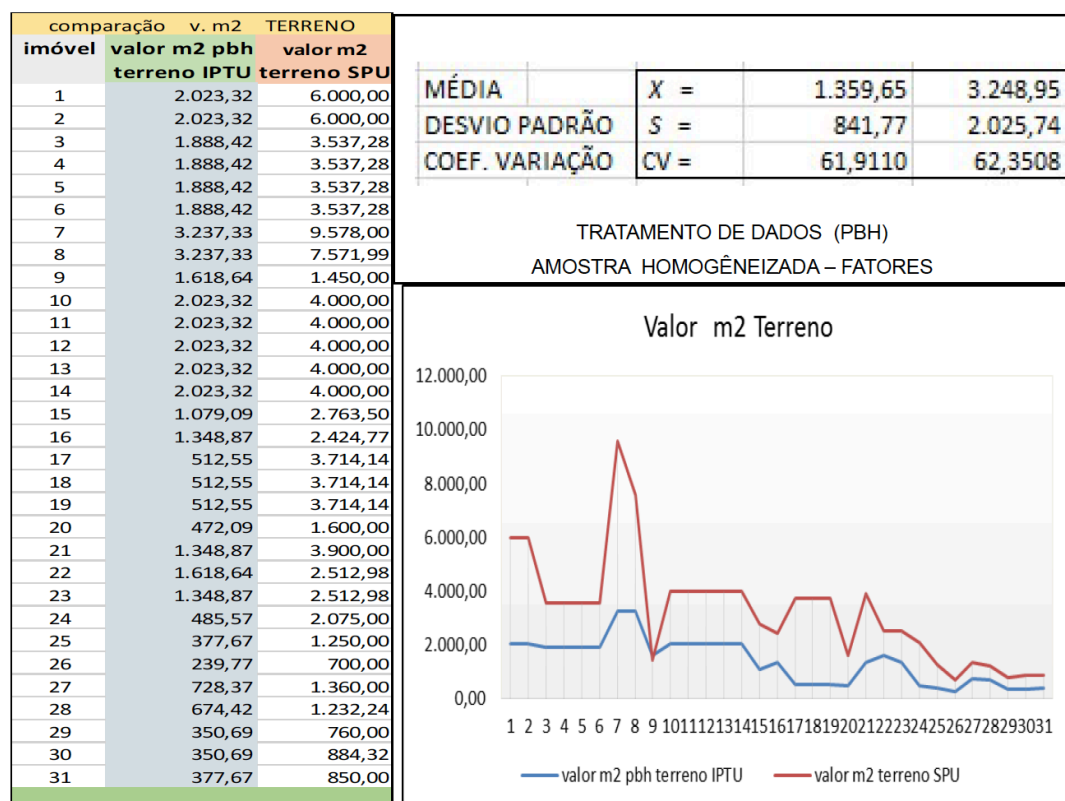


Figura 10: Ficha de análise dados amostrais – Terrenos BH – Atributos/Fatores Homogeneização PBH/SPU. Gráfico 2 – Valor do m2 terreno (PBH x SPU). Fonte: autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho conclui que existe uma defasagem entre a PVG municipal de Belo Horizonte – MG e a PVG da SPU – Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União em Minas Gerais, notadamente sobre os valores de m² dos terrenos, cujo Fator de Correlação obtido através desse estudo é Fator de correlação do valor dos terrenos $F_{ct} = 2,38$ a ser aplicado sobre os valores municipais. Como destacado, o IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, no ano de 2010 apontou uma defasagem média de 38,88 % anual entre os valores venais e de mercado na capital mineira, a partir do ano de 2009, última data de atualização da PVG de BH. Portanto, o município deve estar atento para a atualização de sua PVG, a cada dois anos, conforme preceitua a NBR 14.653 – ABNT, além de realizar pesquisas de mercado e testes nos fatores de homogeneização aplicados no cálculo do valor venal do imóvel, à semelhança do município de São Paulo, visando a sua fundamentação. O aperfeiçoamento dos modelos avaliatórios tem impacto na arrecadação do IPTU, assim como, na progressividade do sistema tributário e na implementação das políticas públicas, não sendo tarefa fácil, tendo em vista a impopularidade da medida e o alcance da Justiça fiscal e social. Corroboram ainda os estudos da própria Secretaria Adjunta de Arrecadações da PBH, quando os comparativos entre as bases de cálculo dos valores de ITBI, no ano de 2013, apresentavam superior defasagem de 37,04 % em relação ao IPTU. Quanto aos índices de reajuste aplicados, não há desequilíbrio entre os dois Entes, com valor médio de 6,5 % a partir de 2009 até 2016.

Quanto aos valores venais dos imóveis plenos, considerando os valores do terreno e das construções em uso nele inseridas, esse estudo obteve o Fator de correlação venal de imóveis $F_{ci} = 1,58$ entre as duas PVGs a ser aplicado sobre os valores municipais. Quando comparados aos valores do ITBI a correlação é de 1,15 a ser aplicado sobre o valor municipal; o que corresponde à incerteza de 15% em relação a oferta e o realizado declarado cartorialmente nas transações imobiliárias, podendo ainda sugerir um fator de comercialização de banda 0,85 a 1,00 para os

imóveis federais no atual cenário do mercado imobiliário regional, também em função das características dos atributos desses imóveis (idade média acima de 25 anos e baixa manutenção ampliando o custo de reedição).

Tendo em vista que a construção e atualização da PVG é tarefa eminentemente técnica, no ramo da Engenharia de Avaliações Imobiliárias, os valores venais calculados pela União, na sua carteira imobiliária de imóveis classificados na categoria de “bens de uso especial”, são superiores ao do município, uma vez que é dada preferência aos laudos de avaliação utilizando a metodologia da pesquisa direta de mercado, através da análise de regressão linear, em aproximação aos valores do mercado local. As terras públicas federais, na PVG municipal, apresentam valor médio abaixo da expectativa de mercado, principalmente quando compreendem maiores glebas, tais como as adjacentes à Praça Rui Barbosa (antigos imóveis da extinta RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A.) e quadras usadas por antigas repartições da UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. Mesmo aspecto observado para os terrenos ocupados por grandes sedes hospitalares públicas e instituições de ensino cedidas ao uso para o Estado de Minas Gerais distribuídas nas mais variadas regiões da cidade, conforme mapa amostral. De fato, a amostragem elencou imóveis bem distribuídos por toda malha urbana e de diferentes usos e tipologias, obtendo coeficiente de variação próprio de amostra heterogênea indicando a melhor aplicação no tratamento dos dados via inferência ou regressão linear. Já, quanto aos terrenos, para a mesma amostra, o coeficiente de variação tende para 60%, o que indica maior homogeneidade dos dados, possibilitando a análise por fatores. Contribui ainda para essa assertiva a pouca disponibilidade de terrenos no mercado a compor as amostras, tendo em vista que quase a totalidade do território municipal já se encontra construído ou afetado por reservas ambientais, pelo sistema viário e por zonas de uso especial (habitações populares).

Além disso, o estudo aponta para algumas diferenças metodológicas na construção de ambas PVGs, com destaque para: a PBH considera para o cálculo do valor venal dos imóveis duas modalidades (condominial e não condominial),

onde o valor do imóvel é o maior valor entre os valores do terreno e da construção para imóveis condominiais e apenas para os não condominiais é o somatório dos valores de terreno e de construção, retirando, portanto parcela de cálculo da equação padrão do método evolutivo aplicado, o que faz regredir seu valor final. Também se observa a diferença entre os critérios de uso dos fatores de depreciação das benfeitorias, sendo o principal fator a compor a defasagem avaliatória construtiva. Corroboram neste aspecto estudos do IPEA (2011) que apontam defasagem de aproximadamente 20% no uso de fatores de correção idade, posição e tamanho, na cidade do Rio de Janeiro quando comparada a imóveis avaliados pela CEF – Caixa Econômica Federal. Em entrevista à jornalista Fernanda Rabelo para o jornal “Estado de Minas”, em 4 de março de 2016, o então presidente do IBAPE-MG, Clemenceau C. Saliba Júnior acrescenta sobre o problema da não realização constante de vistorias nos imóveis e explica “São comuns incoerências nos cálculos, pois muitas das variáveis, como infraestrutura e depreciação do local, não são de fato levadas em consideração. (...) A menos que a PBH seja comunicada, o IPTU seguirá sendo calculado no antigo valor venal. Do ponto de vista legal, o proprietário deve comunicar à prefeitura todos os acréscimos de área útil que fizer, mas isso afetará o valor venal do imóvel e também o do IPTU.”

Quanto às terras públicas, cabe ainda observar a evolução de suas regularizações através da incorporação paulatina aos bens da União e suas individualizações em menores frações através do legal desmembramento e novas destinações pela SPU/MG. Destaque para as suas localizações e o caráter social de seu uso, podendo ser objeto, por parte da PBH e da União, na tipificação específica atrelada ao fator gleba e/ou uso, quando da escolha para a utilização dos fatores corretivos na forma de cálculo da PVG.

Finalmente, dentro dos limites da análise, como sugestão e aspecto inovador, o estudo apresenta o conceito de Fator de Correlação entre a PVG da PBH e a PVG da SPU para o Município de Belo Horizonte, acima quantificados como $F_{ci} = 1,58$ e $F_{ct} = 2,38$ além da correlação de 1,15 a ser aplicado sobre os valores do ITBI. Ainda, conforme objetivo desse trabalho, as informações ficam à

disposição das coordenações para a aferição e parametrização dos normativos da SPU em seus procedimentos de Avaliação Patrimonial Imobiliária e lançamentos de emissão para cobranças em suas diversas formas de receita.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Avaliação de bens NBR 14.653-1 (2001); NBR 14.653-2 (2004); NBR 12.721 (1999). Rio de Janeiro.
- ARISTÓTELES. A Política. 1998. 352 p. Marins Fontes. Roberto L. F. 2. ed. São Paulo. SP.
- AVERBECK, C. E. Os sistemas de cadastro e planta de valores no município: prejuízos da desatualização. 2003. 200p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - UFSC, Florianópolis.
- CARVALHO J. e P. H. B. IPTU no Brasil: progressividade, arrecadação e aspectos extrafiscais. Brasília: Ipea, dez. 2006 (Texto para Discussão, n. 1.251). Aspectos distributivos do IPTU e do patrimônio imobiliário das famílias brasileiras.
- DALAQUA, R. R. Aplicação de Métodos Combinados de Avaliação Imobiliária na elaboração da Planta de Valores Genéricos. 2007. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, SP.
- DANTAS, R. A. 1998. 255 p. Engenharia de avaliações: uma introdução à metodologia científica. Pini. São Paulo. SP.
- ERVIO, A. Avaliação Coletiva de Imóveis da Prefeitura de Belo Horizonte: Análise e Perspectivas. 2009 (Monografia - Especialização em Auditoria de Tributos Municipais), Universidade Gama Filho. Belo Horizonte. MG.
- EMPLASA - Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo SA. Planta de Valores Genéricos. (2005) Disponível em www.emplasa.sp.gov.br.
- IBAPE-SP. 2005. Relatórios - Estudo de Fatores de Homogeneização de Terrenos Urbanos. (Fundamentação da Norma de Avaliação de Imóveis Urbanos). Coordenação Osório, A. G. e Oliveira, A. M. B. D. Oliveira. Disponível em www.ibape-sp.org.br.
- LIMA, O. P. 1999. 147 p. Proposta metodológica para o uso do Cadastro Técnico Multifinalitário na Avaliação de Impactos Ambientais. Tese (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC.
- LIMA, G. P. A. e Petrobrás S.A. 2001. “Pode um modelo de Homogeneização por fatores ser melhor que um modelo de regressão? Resposta pelo Coeficiente de Homogeneização do modelo”. XI COBREAP, Guarapari, ES.
- MELO, M. F. 2001. 104p. Planta de Valores Genéricos: Um Produto Cartográfico como Instrumento para a Equidade Tributária e o Planejamento Municipal. Tese (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) - UIBGE, Rio de Janeiro, RJ.
- MUSGRAVE, R. A. 1990. Horizontal equity, once more. National Tax Journal, Washington, DC, v.43, n. 2, jun. p. 113-122.
- PIETRO, M. S. Z. Direito Administrativo. 2004. 1152p. Ed. São Paulo: Atlas. São Paulo. SP.
- SCHNEIDER, V. P. 1993. Análise do Sistema Tributário Quanto a Propriedade Imobiliária a Nível Municipal, Utilizando Dados do Cadastro Técnico Multifinalitário. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) UFSC, Florianópolis, SC.

VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DA PLANTA DE VALORES GENÉRICOS NAS OPERAÇÕES DE ALIENAÇÃO DE TERRENOS DA UNIÃO NO ÂMBITO DA SPU-PE.

José Edival Moraes Filho

RESUMO - Os ocupantes, dos terrenos de marinha, pagam anualmente taxa de ocupação e foro, a depender do regime, que pode ser aforamento ou ocupação. No caso da ocupação o domínio pleno, 100% do terreno é de propriedade da União. No aforamento, o ocupante tem o domínio útil, que corresponde a 83% do terreno, cabendo a União os outros 17%. Estes imóveis são controlados pela União, através Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU), que implementou a planta de valores genéricos (PVG) para cada município, utilizando-a como base de cálculo para as respectivas taxas e foros. A legislação patrimonial permite a alienação destes imóveis que se configura em remição do foro, no caso de aforamento ou venda do domínio pleno, para as situações nas quais o regime é de ocupação. O presente trabalho teve por objetivo verificar a correspondência dos valores da planta de valores genéricos, implantada pela SPU para a cidade do Recife, em um determinado trecho da Avenida Boa Viagem, frente aos valores praticados no mercado imobiliário local, a fim de concluir se a PVG pode ser utilizada como base de cálculo para o valor de venda dos imóveis daquele logradouro. A inexistência de terrenos vazios e alta densidade demográfica local, provocados pela grande quantidade de edifícios, inviabilizou a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado. Através de entrevista com profissionais que militam no mercado local e análise de vocação da área de acordo com a Lei de uso e ocupação do solo, optou-se pelo emprego do método involutivo, considerando as receitas, despesas e lucro advindo da construção e comercialização de um empreendimento hipotético, chegando-se ao valor do terreno e por fim, o valor em reais por metro quadro. Comparado-se os valores unitários obtido através do método involutivo e da planta de valores genéricos, percebeu-se uma sensível diferença, de modo a impossibilitar o uso a PVG nas operações de imóveis da União no referido logradouro.

Palavras-Chave: Avaliações. Imóveis urbanos e federais. PVG. Fatores de Homogeneização.

INTRODUÇÃO

Os terrenos costeiros sempre tiveram relevância para a coroa portuguesa, era frequente no período da colonização do Brasil, a invasão de navios estrangeiros que praticavam o escambo do pau-brasil com os indígenas. Sendo assim, sempre houve interesse em preservar o domínio direto dos terrenos costeiros, tem-se aí a gênese do instituto dos terrenos de marinha (GEHLEN, 2011).

Segundo o Decreto-Lei 9760 (1946), os terrenos de marinha estão entre os bens imóveis da União, são situados no continente, na costa marítima e nas margens dos rios e lagoas, até onde se faça sentir a influência das marés, inseridos na faixa de 33,00 m medidos horizontalmente, a partir linha de preamar-médio de 1831 em direção ao interior do continente. Considera-se influência das marés a oscilação periódica do nível médio das águas igual ou superior a 5 cm. A demarcação da linha limite de terreno de marinha (LLTM) e linha de preamar-médio (LPM) é realizada pela Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU), por meio de estudos técnicos com base em plantas, mapas, documentos históricos, dados de ondas e marés.

Há dois regimes para os terrenos de marinha: aforamento e ocupação. No aforamento o ocupante é proprietário do domínio útil do terreno (87%) e a União possui 17% restantes. Na ocupação a União é proprietária do terreno como um todo, ou seja, tem o domínio pleno (100%).

A ocupação dos terrenos de marinha por particulares, incorre em pagamento anual de retribuição pelo uso de um bem público. A depender do regime tem-se uma alíquota específica para

cálculo da retribuição, podendo ser taxa de ocupação – corresponde a 2% do valor domínio pleno do terreno, excluídas as benfeitorias; e foro – corresponde a 0,6% do valor do domínio pleno, da mesma forma excluído as benfeitorias. A SPU viabiliza o cálculo da taxa de ocupação e do foro, por meio de avaliação em massa dos imóveis, confeccionando ou contratando a elaboração de plantas de valores genéricos (PVG) para os municípios onde há terrenos de marinha.

Alterações em legislações patrimoniais possibilitaram a alienação do domínio pleno e a remição dos aforamentos, tornando possível ao ocupante comprar a parte de propriedade da União do imóvel. Neste contexto, a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União demandou ao Conselho de Avaliadores o desafio de realizar um estudo com a finalidade de verificar se os valores unitários da planta de valores genéricos, utilizada pela Superintendência do Patrimônio da União em Pernambuco (SPU-PE), eram compatíveis os valores de mercado dos imóveis praticados no mercado imobiliário local.

O Conselho de Avaliadores tinha entre suas atribuições, o encargo de desenvolver estudos e propostas de modo a garantir maior segurança, celeridade e eficiência nas atividades de avaliação de imóveis no âmbito da SCGPE, sendo composto por um representante de cada região do país e mais um representante da unidade central. Atuaram no presente trabalho os seguintes integrantes do Conselho: Alexandre Demicheli Ricardo de Albuquerque, Antônio Sérgio Costa Amorim, Antônio Sérgio Costa Amorim, José Edival Moraes Filho e José Gustavo Barbosa Villaça e Willian Zonato.



A ORLA DE BOA VIAGEM

Havia a necessidade de definir uma cidade na qual seria desenvolvido o projeto piloto, em caso de êxito, a metodologia seria replicada em outros municípios, havendo a possibilidade de criação de fórmulas que simplificassem os cálculos. A cidade de Recife-PE foi a localidade escolhida, mais especificamente, o logradouro denominado Avenida Boa Viagem, no bairro de mesmo nome. A opção por realizar o estudo nos imóveis da Avenida Boa Viagem, deu-se a partir das seguintes premissas:

- a) Logística mais acessível aos representantes do Conselho de Avaliadores e considerando que é da SPU-PE o conselheiro representante da Região Nordeste;
- b) O Estado de Pernambuco tem um quantitativo de 53.365 imóveis ocupados e 52.654 imóveis aforados, que representa 18% de toda base Brasil;
- c) O bairro de Boa Viagem responde por 40% de toda arrecadação patrimonial do Estado de Pernambuco, sendo a Avenida Boa Viagem o logradouro com maior valor por metro quadrado de área construída da cidade;
- d) Boa Viagem, por ser um bairro extremamente antropizado e adensado, com escassez de terrenos disponíveis, que traz consigo um alto grau de dificuldade na formulação no modelo avaliatório, implicando em buscar soluções inovadoras para responder a questão;
- e) Quantidade de informações e dados cadastrais imobiliários disponíveis e necessárias para o estudo; e
- f) Considerando que o Estado de Pernambuco sofre uma forte pressão social diante dos terrenos de marinha.

A orla de Boa Viagem, região corresponde a Avenida Boa Viagem, logradouro que corta os bairros de Boa Viagem e Pina, localiza-se à beira mar. A região possui uma das maiores densidades demográficas da cidade, dada a grande quantidade de edifícios existente no local. No final da década de 1950, surgiram os primeiros prédios da região, até então considerada como endereço de veraneio da cidade. No final da década 1970 a região transformou-se em residencial, fato consolidado pela construção do Shopping Recife.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil informa que a região tem uma área de 2,14 km², com uma população de 31.561 habitantes em 2010, sendo a densidade demográfica igual a 14.786,76 hab/km². O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é considerado muito alto, 0,951 em 2010, sendo a renda, longevidade e a educação os principais aspectos que contribui para este elevado valor. A Figura 1, mostra uma vista panorâmica da orla de Boa Viagem.



Figura 1: Vista panorâmica da orla de Boa Viagem.

Fonte: <https://viagemeturismo.abril.com.br/atracao/praias-boavagem/>

PLANTA DE VALORES GENÉRICOS

No Brasil, os cálculos dos tributos sobre a propriedade imobiliária, em grande parte, é realizado pela aplicação de técnicas de avaliação em massa de imóveis. O objetivo destas técnicas é obter o valor de todos os imóveis situados em uma determinada área, através do emprego de métodos previsto na legislação. A literatura técnica aponta três metodologias para realização da avaliação em massa para fins fiscais: método do custo de reprodução, método de renda e método comparativo direto de dados de mercado (HORNBERG and HOCHHEIM, 2017).

Ressalta-se que os valores dispostos na PVG são médios e genéricos considerados em sua lógica pelo tratamento de áreas homogêneas, podendo ser face de quadra e/ou trecho e/ou região o que implica dizer, que muito provavelmente não representa o valor de mercado de um imóvel isoladamente. Na avaliação isolada de qualquer imóvel, é imprescindível a realização de vistoria contemporânea ao laudo. Na confecção do laudo devem ser levados em consideração os aspectos do mercado imobiliários tais como: preços de insumos de commodities, política econômica, impostos, incentivos fiscais, disponibilidade de crédito imobiliário, etc. Leva-se em consideração também, as especificidades do imóvel avaliando, como a caracterização: da região, do terreno e das benfeitorias.

Na avaliação em massa existem os casos atípicos, ou seja, imóveis cujas características destoam ou não se enquadram à massa representativa, seja por sua extensão territorial, pelo porte das construções incorporadas ou pela situação em que se localizam, os critérios estabelecidos propõem avaliar individualmente esses imóveis.

Segundo Faria Filho et al (2017), alerta que boa parte das plantas de valores genéricas dos municípios está desatualizada ou foi atualizada mediante aplicação de índice de inflação, fato que gera sérias distorções, uma vez que os valores dos imóveis nas mais variadas regiões da cidade, não se comportam de forma homogênea.

O cerne do presente trabalho está no estabelecimento de critérios para as avaliações por trecho ou região dos terrenos da União à serem remidos ou alienados. Ocorre que há necessidade de valorar os terrenos em trechos e ou regiões totalmente edificadas. Isso porque, na prática não há terrenos assemelhados e disponíveis para transação, e mais, não há mercado de compra e venda de terrenos nestas regiões, por conseguinte que cabe a SPU valorar tão somente os terrenos para fins de remição e venda do domínio pleno da União, sem levar em consideração no conto geral as benfeitorias, em conformidade com a legislação vigente.

Em 2007 a Secretaria de Patrimônio da União contratou empresa de engenharia para elaborar a planta de valores genéricos para a cidade do Recife, nos bairros onde havia terreno de marinha. O trabalho foi desenvolvido nas áreas correspondentes as margens dos rios e a orla marítima do município, tendo sido contemplados 49 bairros da capital pernambucana. Os valores unitários de terreno (R\$/m²) foram determinados através da aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, que consiste na determinação do valor de um imóvel com base na comparação com outros semelhantes transacionados ou ofertados na mesma região geoeconômica em que se insere.

A empresa contratada considerou os equipamentos urbanos, o estudo da localidade, a definição dos lotes padrão, a definição de situações paradigmas e a identificação dos polos de valorização e desvalorização. O estudo foi realizado com 531 dados efetivamente utilizados na amostra. A Figura 2 representa uma amostra da PVG realizada para a cidade de Recife, cabe esclarecer que os trechos não correspondem necessariamente as quadras.



Figura 2: Planta de valores genéricos da cidade de Recife, em vermelho os valores unitários por metro quadrado dos respectivos logradouros.

Os valores da PVG foram inseridos no sistema para cobrança em 2008. Após a implantação, a planta genérica de valores foi atualizada anualmente pela aplicação de índices inflacionários. Dessa forma, não é possível determinar, se os valores referentes ao ano de 2017, data do estudo, guardavam semelhança com os valores praticados no mercado imobiliário. Gerou-se, a partir da PVG vigente no ano de 2017, um mapa de calor, Figura 3. Os pontos na coloração roxo e vermelho representam os imóveis mais valorizados.



Figura 3: Planta cadastral de imóveis da União PVG Recife 2016. Os círculos representam imóveis da União, na cor laranja com valores entre R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00, na cor vermelho com valores entre R\$ 2.000,00 a R\$ 3.000,00 e na cor roxo com valores acima de R\$ 3.000,00

Depreende-se que a Avenida Boa Viagem representa o logradouro mais valorizado do bairro. A região objeto do presente estudo corresponde ao logradouro Avenida Boa Viagem, subdividida na PVG da SPU-PE em nove trechos, cabendo a cada trecho um valor unitário por metro quadrado. Desta feita, o valor do terreno situado na Avenida Boa Viagem, corresponde ao produto da área do terreno pelo valor unitário correspondente ao trecho onde está situado o imóvel. A Tabela 1, relaciona o trecho do logradouro a partir da numeração do imóvel com o valor unitário correspondente, sendo 2017 o ano-base.

Trecho	Valor(R\$/m²)
Início ao nº 934	2.890,98
do nº 935 ao nº 1324	2.890,98
do nº 1325 ao nº 2198	3.308,84
do nº 2199 ao nº 2862	3.503,46
do nº 2963 ao nº 3070	4.285,00
do nº 3071 ao nº 4824	6.655,58
do nº 4825 ao nº 5072	4.530,84
do nº 5073 ao nº 5740	4.130,03
do nº 5073 ao Fim	4.634,11

Tabela 1: Valores unitários para os trechos, seguindo a numeração do logradouro, tendo como referência o ano de 2017.

É possível concluir, que segundo a PVG da SPU-PE, o trecho da Avenida Boa Viagem entre os números 3071 à 4824 é o mais valorizado, tendo um valor unitário de terreno equivalente a R\$ 6.655,58/m², este foi o trecho escolhido para realizar o referido estudo. Na Tabela 2, é possível verificar a série anual de valores por metro quadrado de terreno implantado no sistema da SPU-PE, decorrente da PVG, a partir do ano de 2008 até 2017.

Data	Valor (R\$/m²)	Forma
2008	3.738,46	Técnica
2009	3.738,46	Técnica
2010	3.738,46	Técnica
2011	3.738,46	Técnica
2012	3.738,46	Técnica
2013	4.927,29	Atualização Monetária
2014	5.213,07	Atualização Monetária
2015	5.618,16	Atualização Monetária
2016	6.210,31	Atualização Monetária
2017	6.655,58	Atualização Monetária

Tabela 2: Valores unitários (R\$/m²) por ano base e pela forma como se deu o cálculo.

No período de 2008 a 2012, manteve-se o valor unitário obtido através da PVG elaborada em 2008. No período entre 2013 a 2017 aplicou-se a atualização por um índice de inflação. Considerando o período total de 2008, ano de implantação da PVG, a 2017, ano de realização do presente estudo, teve-se uma variação positiva de 78,03%. Significa dizer, conforme a PVG da SPU-PE, que os imóveis daquele trecho valorizaram positivamente 78,03%. A Figura 4, exibe esta variação ao do período de estudo.

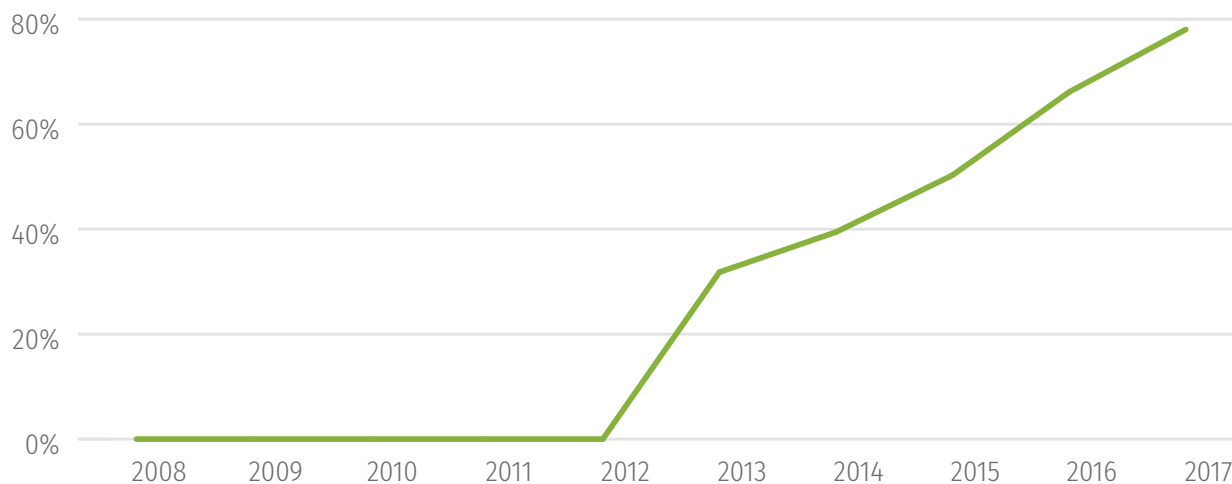


Figura 4: Variação dos valores unitários da PVG, no período de 2008 a 2017

Dados obtidos através do índice FIPEZAP, para a cidade do Recife, delimitando a análise apenas para apartamentos com quatro ou mais dormitórios, de forma a se aproximar tipologia real do trecho em estudo, permitiram a geração do Figura 5. No período entre junho de 2010 a junho de 2017, houve uma variação positiva de 105,00 % nos preços dos imóveis. Cabe salientar que infelizmente, não há dados disponíveis do índice FIPEZAP, anteriores a data de junho de 2010.

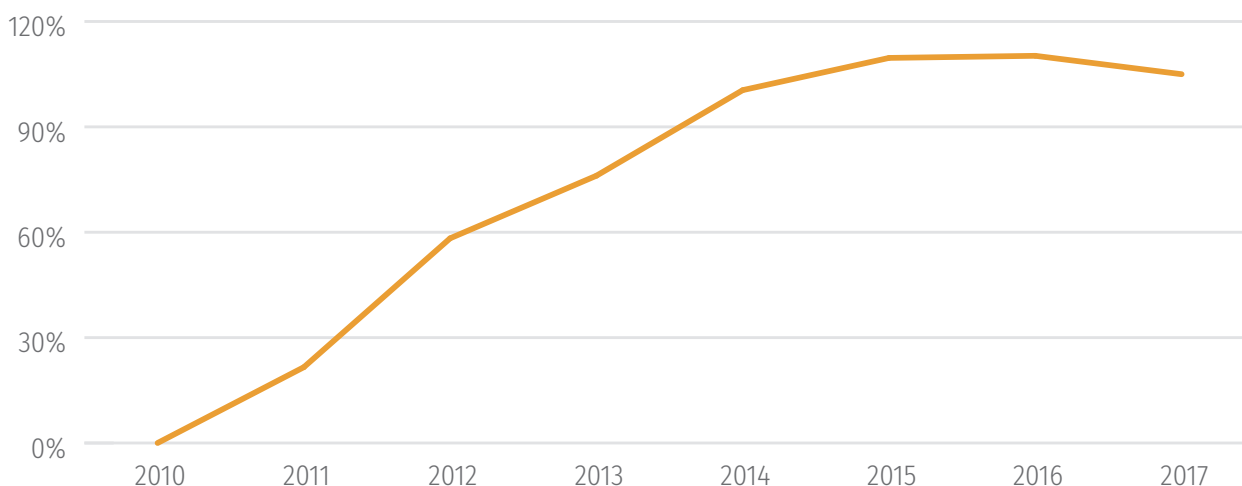


Figura 5: Variação do índice FIPEZAP para imóveis em Recife.

DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Seguindo a recomendação da ABNT NBR 14.653-1(2001), optou-se, inicialmente, pelo método comparativo direto de dados de mercado, caracterizado pela identificação do valor de mercado do bem, por meio de tratamento técnico dos atributos dos elementos comparáveis, constituintes da amostra. Pesquisou-se no mercado imobiliário recifense, terrenos expostos a venda, localizados na Avenida Boa Viagem. Fase na qual foi realizada vistoria detalhada no logradouro, com o objetivo de conhecer a forma de ocupação dos terrenos e as tipologias construtivas das edificações.

A região retratada no presente trabalho, é essencialmente residencial, com pouquíssimas casas e ocupação majoritária de edifícios. Constatou-se a ausência de terrenos vazios e a alta densidade demográfica naquela região. Tudo isto apontado durante a pesquisa de levantamento de dados de mercado, esta evidência, inviabilizou a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, ressaltando que a finalidade do estudo era determinar o valor unitário do terreno (R\$/m²).

Diante da impossibilidade de avaliar os terrenos de forma direta, foi definido como alternativa a aplicação do método involutivo. Este método é caracterizado pela determinação do valor de mercado do bem, baseado no aproveitamento eficiente, valendo-se de estudo de viabilidade técnico-econômica, a partir da elaboração de um hipotético empreendimento. Este, respeitando as características do imóvel e a legislação vigente, bem e com as condições do mercado no qual está inserido. Posteriormente, montam-se cenários viáveis para execução e comercialização do produto (ABNT NBR 14.653-1, 2001).

No método involutivo, o valor estimado do terreno é obtido aplicando um processo de involução. Que consiste em partir do valor de venda do empreendimento real ou hipotético, mais eficiente para o terreno, subtraindo-se o custo de construção e o lucro mínimo projetado. O resultado é o preço máximo que se pagaria pelo terreno para viabilizar o empreendimento (DANTAS, 2005). Na avaliação de terreno urbano, deve-se considerar sua capacidade de produzir renda buscando avaliá-lo de acordo com situação de máximo e ótimo aproveitamento, de forma a adotar a alternativa que possibilite o aproveitamento eficiente do terreno (BERRINI, 1957).

Segundo Molina e Arantes (2017), em ocasiões onde é inviável a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, pode-se utilizar o método involutivo vertical, que tem se mostrado excelente ferramenta para avaliação de terrenos urbanos. Método este que desenvolvido pelo engenheiro civil, Nelson Roberto Pereira Alonso, e apresentado perante a Assembleia do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias em São Paulo e posteriormente aprovado no VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias realizado em Belo Horizonte.

O modelo do método involutivo vertical, desenvolvido para obtenção do valor do terreno, corresponde a seguinte expressão (D'AMANTO e ALONSO, 2017):

$$V_{cuo} = [(V_{efap} * A * 0,036) * FC * CS]$$

onde:

- Rle = Receita líquida do empreendimento imobiliário, compatível com as características do empreendimento e condições do mercado local;
- VT = Valor do Terreno (incógnita procurada);
- VO = Valor da outorga onerosa;
- CE = Custo do Empreendimento;
- PCFT = Valor Presente dos Custos Financeiros do Terreno;
- PCFO = Valor Presente dos Custos Financeiros da Outorga Onerosa;
- PCFC = Valor Presente dos Custos Financeiros da Construção;
- LE = Lucro do Empreendimento;
- PGFE = Valor Presente dos Ganhos Financeiros do Empreendimento.

Previamente a aplicação do método involutivo vertical, realizou-se entrevistas com profissionais que militam no mercado imobiliário da capital pernambucana, engenheiros avaliadores e professores universitários. Buscando-se reunir informações que subsidiassem a adoção dos parâmetros a serem utilizados no modelo. Tudo em função da natureza do bem avaliando, da finalidade da avaliação e da disponibilidade, qualidade e quantidade de informações colhidas no mercado.

DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Realizou-se análise na região delimitada no estudo, Avenida Boa Viagem, considerando todos os imóveis na área e as informações constantes no cadastro da Prefeitura, visando aferir a realidade fática do logradouro. O trabalho que teve como base o zoneamento da Prefeitura do Recife, determinou o máximo aproveitamento do terreno, levando-se em consideração os índices urbanísticos de todos os empreendimentos residenciais, construídos na última década no logradouro. Os terrenos situados na avenida possuem em média 1.200,00 m² e estão inseridos na zona ambiente construído. A Tabela 2 detalha os parâmetros adotados no projeto hipotético.

Zoneamento	ZAC
Índice de aproveitamento	6
Taxa de ocupação	30,00%
Nº de pavimentos	20
Número de unidades autônomas	40

Tabela 3: Parâmetros adotados no projeto hipotético

As características da região e as tendências do mercado imobiliário subsidiaram a escolha por um projeto hipotético voltado para um empreendimento residencial de alto padrão construtivo. A concepção do empreendimento, elaborado a partir do diagnóstico de mercado, revelou que para a área em questão, um dos mais valorizados endereços da cidade, a Avenida Boa Viagem, havia uma demanda por apartamentos de alta padrão, com quatro dormitórios e três vagas de garagem.

Adotou-se um edifício residencial, com 01 (um) subsolo correspondente a parte das vagas de garagens, térreo e 20 (vinte) pavimentos tipo, sendo dois apartamentos por andar, com área total construída de 9.480,00m², sendo 7.200,00 m² de área total computável, em padrão construtivo alto, chegando a taxa de ocupação máxima do terreno 30,00% e um coeficiente de aproveitamento de 6,0. Perfazendo 40 unidades autônomas de 145,00m² de área privativa, sendo 237,00 m² de área total construída.

A determinação do valor de mercado de cada apartamento tipo foi obtida a partir da utilização do método comparativo de dados de mercado. Na etapa de levantamento de dados de mercado, obteve-se uma amostra composta por 88 apartamentos expostos a venda, situados ao longo da Avenida Boa Viagem. Inicialmente o modelo abrangeria todo o logradouro, cabendo usar os valores da PVG da SPU-PE como uma variável independente, com variação diretamente proporcional a variável dependente, responsável por mensurar o valor do imóvel de acordo com a sua respectiva localização no logradouro.

Durante as primeiras simulações com o modelo estatístico construído, verificou-se que a variável independente, não respondia conforme esperado. Não obtendo a significância mínima necessária, portanto, não se mostrando relevante para o modelo. O seu comportamento, diferente do que é observado, foi o motivo para sua desconsideração. Esta evidência por si só lançava dúvida, no que concernia a compatibilidade entre os valores unitários previstos na PVG da SPU-PE e os valores unitários praticado no mercado imobiliário para a mesma região.

Considerando a impossibilidade de utilizar a PVG da SPU-PE como variável independente, que representaria o peso da localização na formação do valor unitário, conforme demonstrado, passou-se a uma análise criteriosa de cada trecho. O trecho selecionado para o presente estudo, compreendia os imóveis entre os números 3017 a 4824. Segundo os estudos de mercado, este trecho é o mais valorizado da Avenida.

Optou-se por delimitar o trecho em estudo, correspondente aos imóveis situados entre os números 3017 até o 4824. No trecho em estudo, encontrou-se 24 apartamentos exposta a venda, destes 23 compuseram a amostra. Foram utilizadas três variáveis independentes com as respectivas significâncias comprovadas. Sendo elas: área privativa, idade de construção e vagas de garagem. Área de terreno é uma variável do tipo quantitativa, medida em metros quadrados e tem relação inversamente proporcional com a variável dependente valor unitário. A idade de construção é uma variável do tipo quantitativa, que tem a função de captar a obsolescência da edificação ao longo do tempo, as informações foram coletadas junto a Prefeitura da Cidade do Recife e tem relação diretamente proporcional com a variável dependente valor unitário. A variável vagas de garagem é do tipo quantitativa e tem relação diretamente proporcional com a variável dependente valor unitário.

O coeficiente de correlação 0,95, obtido na regressão linear múltipla, enquadra-se no nível de precisão fortíssimo ($R > 0,90$). O modelo adotado responde por 90,02 % da formação do valor dos imóveis na região pesquisada, sendo que 9,98 % podem ser atribuídos a outras variáveis, imprecisões e vícios de informações, bem como perturbações aleatórias. Testada a hipótese nula de não representatividade do modelo para explicação do fenômeno, foi a mesma rejeitada ao nível de significância de 1,00% uma vez que o valor de F do modelo (57,13) é superior ao ponto crítico da distribuição F de SNEDECOR com 19 graus de liberdade. Verificou-se que 69% dos resíduos padronizados encontram-se no intervalo $[-1, +1]$, 95% entre $[-1,64; +1,64]$ e 100% entre $[-1,96; +1,96]$, o que demonstra fortes indícios a favor da distribuição normal para erros aleatórios do modelo, que devem atender aos resíduos distribuídos, respectivamente, em 68%, 90% e 95%. Foi possível atingir um grau II de fundamentação e um grau II de precisão. A Figura 6 representa a equação de regressão do modelo.

$$\text{Valor Total}^{\frac{1}{2}} = +2310,179208 - \frac{126717,2912}{\text{Área Privativa}} - 472,8231797 * \text{Idade}^{\frac{1}{2}} + 145,3286081 * \text{Total de vagas}$$

Figura 6: Equação de regressão do modelo.

O modelo escolhido foi submetido a uma série de testes, de modo a ratificar e justificar a sua adoção, tendo sido comprovada sua validade. O resultado do modelo com um nível de confiança de 80%, apontavam para um valor máximo de R\$ 2.325.284,00, valor médio de R\$ 1.958.403,00 e R\$ 1.623.000,00. Utilizou-se o intervalo do campo de arbítrio, tendo sido adotado o valor de R\$ 1.660.000,00 por apartamento tipo. Justificando-se tal procedimento pela formação da amostra apenas com valores de oferta. Novas validações e simulações foram realizadas, concluindo-se que o valor adotado estava compatível com o valor de mercado praticado para a região nos apartamentos com características semelhantes.

A receita advinda das vendas das unidades do projeto hipotético foram calculadas com base nos resultados obtidos através da aplicação do método comparativo. No levantamento do custo de produção do projeto hipotético foram considerados os custos diretos e indiretos, bem como, os custos relativos a elaboração e aprovação de projetos. As despesas de comercialização, de publicidade, legais, com impostos e eventuais foram inseridas nos cálculos.

No estudo de viabilidade técnico-econômica do empreendimento, foi estimado o fluxo de caixa futuro considerando velocidades de venda e a tipologia adotada (unidades residenciais), definidas com base na análise do mercado imobiliário na região, nas posturas municipais, no custo para implantação do empreendimento e finalmente na comercialização das unidades produzidas.

A análise de sensibilidade considerou três cenários: pessimista, realista e otimista para a consolidação da análise de viabilidade. Parâmetros como taxa mínima de atratividade, prazo da fase de projetos, aprovação e registro e prazo da execução da obra e prazo de comercialização comercialização dos apartamento foram fundamentados com informações obtidas no mercado. A taxa mínima de atratividade acompanhou a taxa Selic, definida pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central, que na terceira reunião do ano de 2017, reduziu a respectiva taxa de 12,25% para 11,25% ao ano. A Figura 7, representa a montagem dos três cenários e os respectivos valores unitários.

DADOS DO CENÁRIO REALISTA	
Taxa	TMA – taxa mínima de atratividade = 11%
Fase de projetos, aprovação e registro	10 meses
Fase de construção e vendas	42 meses
Preço de venda unitário	Valor mínimo do CA (desconto devido a venda direta)

DADOS DO CENÁRIO OTIMISTA	
Taxa	TMA – taxa mínima de atratividade = 11%
Fase de projetos, aprovação e registro	09 meses
Fase de construção e vendas	39 meses
Preço de venda unitário	Valor mínimo do CA (desconto devido a venda direta)

DADOS DO CENÁRIO PESSIMISTA	
Taxa	TMA – taxa mínima de atratividade = 11%
Fase de projetos, aprovação e registro	10 meses
Fase de construção e vendas	44 meses
Preço de venda unitário	Valor mínimo do CA (desconto devido a venda direta)

CENÁRIO	VALOR UNITÁRIO DO TERRENO
PESSIMISTA	R\$ 13.534,00/m ²
REALISTA	R\$ 14.066,00/m ²
OTIMISTA	R\$ 14.706,00/m ²

Figura 7: Cenários realista, pessimista e otimista, e os respectivos valores unitários para o terreno

Adotou-se o cenário pessimista (R\$ 13.534,00/m²), através de uma abordagem conservadora, que refletia a desaceleração do mercado imobiliário local, atingido pelos reflexos da crise econômica. As incertezas do cenário econômico, a diminuição dos investimentos do governo, a redução do consumo e as elevadas taxas de juros dos financiamentos bancários provocaram retração nas vendas dos imóveis e o adiamento de novos lançamentos.

A opção pelo cenário pessimista embora justificada, ainda carecia de contraprova. A relação entre o valor do terreno e o valor total das vendas do empreendimento é um parâmetro muito utilizado pelo mercado imobiliário, no que se refere a troca de área de terreno por área construída. Conhecido como taxa de troca, é a quantidade de apartamentos que cabe ao proprietário do terreno, quando da construção de um edifício residencial por uma construtora. As entrevistas com incorporadores e construtores apontavam para uma taxa de troca da ordem de 35,00% para aquele trecho da Avenida Boa Viagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de terrenos sem benfeitorias situados na Avenida Boa Viagem, impossibilitou a aplicação do método comparativo direto de dados de mercado, e levou o Conselho de Avaliadores a buscar outras alternativas para realização do estudo. A alternativa que se mostrou mais viável, após análise criteriosa do mercado imobiliário, foi o método involutivo. Concebeu-se o projeto hipotético a partir do aproveitamento eficiente do terreno, considerando as limitações impostas pela legislação de uso e ocupação do solo.

O valor de mercado do produto imobiliário projetado foi estimado através do método comparativo direto de dados de mercado, a geração de receita levou em consideração a forma de comercialização usualmente praticada e o índice de velocidade de vendas. Os custos de produção do projeto hipotético foram apropriados pelo método da quantificação do custo, valendo-se do custo unitário básico de construção para o Estado de Pernambuco. As despesas adicionais, a margem de lucro do incorporador, os prazos e as taxas foram objeto de pesquisas e entrevistas com atores do mercado imobiliário local, de modo a se aproximar do que, efetivamente é praticado.

A divergência verificada entre a variação do índice FIPEZAP (105,00%) que mensurava a valorização dos apartamentos de quatro quartos em Recife no período entre 2011 a 2017 ante a variação (78,03%) do valor do trecho na PVG da SPU-PE, no período de 2008 a 2017 sinalizavam para uma possível subvalorização da planta de valores. Comprovada pelo resultado final do modelo, que teve valor unitário igual a R\$ 13.534,00/m², para terrenos situados na Avenida Boa Viagem entre os números 3017 a 4824, apurado pelo método involutivo, que mostrava-se sensivelmente diferente do valor correspondente na PVG da SPU-PE para o mesmo trecho, R\$ 6.655,58/m².

Os resultados obtidos no presente trabalho foram consideravelmente superiores ao que se encontra cadastrado na PVG, comprovando, que em uma primeira análise, não é adequado utilizar os valores unitários da PVG da cidade do Recife, nas operações de remição de foro e alienação do domínio pleno. Ocorre que, nos casos de remição de aforamento, tem-se em tese, um único comprador, fato que restringe a negociação, e por conseguinte, lança dúvida se o correto seria utilizar pura e simplesmente o valor de mercado.

No âmbito da Engenharia de Avaliações, questões como custo de oportunidade e valor de liquidação forçada precisariam ser analisados em trabalhos futuros, consideram que há impacto no valor final de comercialização do imóvel. Há ainda a análise do imóvel, como fonte geradora de receita. O possível adquirente e atual ocupante do imóvel, efetuará uma comparação entre o valor presente da taxa que paga anualmente e o valor de mercado do terreno, optando certamente pelo mais vantajoso.

Portanto, é essencial fomentar o debate técnico, tendo como propulsor o conselho de avaliadores, para que se consiga subsidiar a decisão gerencial, e este leve em consideração outras variáveis, que transpassam a definição de valor de mercado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. NBR-10520: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

_____. NBR-14653-1: Avaliação de bens parte 1: Procedimentos gerais. Rio de Janeiro 2001.

_____. NBR-14653-2: Avaliação de bens parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro 2011.

FARIA FILHO, R. F. et al. Modelos estatísticos para geração de plantas de valores genéricos em áreas urbanas. Revista Gest. Prod, São Carlos, v. 24, n. 2, 2017

GEHLEN, R. M. B. V. Terrenos de marinha: caracterização e problemática envolvendo sua demarcação, Porto Alegre: UFRS, 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito). Faculdade de Direito. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

HORNBURG, R. A.; HOCHHEIM, N. Avaliação em massa de imóveis usando regressão espacial e krigagem bayesiana (um estudo de caso em balneário Camboriú/SC).

DANTAS, R. A. Engenharia de avaliações uma introdução à metodologia científica, Editora Pini. 2ª Edição, São Paulo, 2005.

D'AMANTO, M.; ALONSO, N. R. P. INVOLVERT – Avaliação de imóveis – Método involutivo vertical

MÉTODO INVOLUTIVO: DIVERGÊNCIAS DE RESULTADOS ENTRE MODELOS: ESTÁTICO, DINÂMICO COM EQUAÇÃO PREDEFINIDA E DINÂMICO COM FLUXO DE CAIXA

Marcos Soares de Souza¹

RESUMO - Na engenharia de avaliações, uma das tipologias de bens que necessitam ser avaliadas em relação ao valor de mercado são as glebas urbanizáveis. Estes imóveis, que na maioria das vezes são terrenos com grandes extensões de área, normalmente necessitam ser avaliados pelo Método Involutivo, que considera o potencial de aproveitamento mais adequado para o local onde está inserido. Neste contexto, o avaliador analisa as características da gleba e da região no seu entorno e simula a aplicação de um empreendimento hipotético para encontrar o valor de mercado daquela área. São exemplos de empreendimentos hipotéticos os loteamentos, hotéis, condomínios, shoppings centers, centros empresariais e outros, e é previsto a utilização de modelos de cálculo estático, que utiliza fórmulas simplificadas desconsiderando os prazos de implantação do empreendimento, ou de modelos dinâmicos, que consideram estes prazos em suas bases de cálculos. Assim, o presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de se analisar e comparar os resultados alcançados para empreendimentos de loteamentos em diferentes tamanhos de glebas, pela aplicação dos modelos estático, dinâmico com equação predefinida e dinâmico com fluxo de caixa. Ao se aplicar estes critérios de cálculo, verificou-se que os resultados encontrados pelo modelo estático divergiram consideravelmente daqueles identificados por modelos dinâmicos. De posse dos resultados alcançados, foi feita uma análise que culminou na conclusão de que, para as glebas analisadas, a avaliação utilizando o modelo estático resulta em valores que distanciam muito do real valor de mercado daquele imóvel, especialmente para as grandes glebas, cujos valores finais ficaram mais de 44% superiores aos encontrados pelos modelos dinâmicos.

ABSTRACT - In engineering of valuations, one of the typologies of real estates that need to be evaluated in relation to the market value are the urbanizable glebes. These properties, which are most often land with large areas, usually need to be evaluated by the Involutive Method, which considers the most suitable potential for the place where it is inserted. In this context, the evaluator analyzes the characteristics of the glebe and the region in its surroundings and simulates the application of a hypothetical enterprise to find the market value of that area. Examples of hypothetical developments are allotments, hotels, condominiums, shopping malls, business centers and others, and it is foreseen to use static calculation models, which use simplified formulas, disregarding the implementation deadlines of the enterprise, or dynamic models that consider these deadlines in their bases of calculations. Thus, the present work was developed with the purpose of analyzing and comparing the results achieved for allotment projects in different sizes of glebes, by applying the static, dynamic with predefined equation and dynamic with cash flow models. When applying these calculation criteria, it was verified that the results found by the static model diverged considerably from those identified by dynamic models. Based on the results obtained, a analysis was carried out which culminated in the conclusion that, for the analyzed areas, the evaluation using the static model results in values that distant much from the real market value of that property, especially for large areas, whose final values were more than 44% higher than those found by dynamic models.

¹ MARCOS SOARES DE SOUZA, Mestre em Engenharia de Transportes (IME), Engenheiro de Fortificação e Construção (IME), Avaliador de Imóveis do corpo técnico da Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA) do Exército Brasileiro.

1. INTRODUÇÃO

O Engenharia de Avaliações, que atualmente tem seus parâmetros, definições e metodologias descritos na norma NBR 14.653 – Avaliação de Bens, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), é a ciência que estuda o valor dos bens, de seus custos, frutos e direitos, por meio de análise técnica realizada por engenheiro de avaliações, para uma finalidade específica, numa data de referência.

Conforme definido na NBR 14.653-1 [1], um bem é algo que tem valor, suscetível de utilização ou que pode ser objeto de direito que integra um patrimônio. Assim, pode-se resumir o conceito de Engenharia de Avaliações como sendo a atividade técnico-profissional destinada a encontrar valores, custos, rendimentos, viabilidades econômicas e financeiras, depreciações e direitos relacionados a imóveis urbanos, imóveis rurais, empreendimentos, máquinas, equipamentos, instalações, bens industriais, recursos naturais e ambientais ou patrimônios históricos.

Quando passamos a tratar de avaliação dos imóveis da União, nos deparamos com bens de tipologias diversas, tais como: imóveis institucionais, imóveis residenciais, terrenos urbanos, terrenos rurais, glebas urbanizáveis e imóveis atípicos. Assim, dentre os vários métodos descritos na norma brasileira de avaliações, podemos destacar como os mais utilizados para avaliar imóveis da União: o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM), o Método Evolutivo e o Método Involutivo.

Conforme orientado pela norma, o profissional avaliador deverá, sempre que possível, utilizar-se do MCDDM para avaliar um imóvel, tendo em vista este método basear-se na identificação do valor de mercado de um bem por meio da comparação deste com outros imóveis semelhantes do que diz respeito às características físicas (área, formato, inclinação etc), sócio-econômicas, geográficas e quanto ao tipo de utilização.

Entretanto, ao se avaliar glebas urbanizáveis, ou seja, imóveis de grandes áreas passíveis de receber urbanização ou obras de infraestrutura visando seu aproveitamento eficiente, ou para encontrar o valor de mercado de terrenos com elevado potencial de utilização quando no entorno não existirem quantidade de dados de mercado semelhantes suficientes para formarem uma amostra representativa, o engenheiro avaliador poderá fazer uso do Método Involutivo para proceder a avaliação do imóvel. Se-

gundo a NBR 14.653-2 [2], tal método serve para identificar o valor de mercado do bem, alicerçado no seu aproveitamento eficiente, baseado em modelo de estudo de viabilidade técnico-econômica, mediante análise de empreendimento hipotético compatível com as características do bem e com as condições do mercado no qual está inserido.

Dentre os vários métodos descritos na norma brasileira de avaliações, podemos destacar como os mais utilizados para avaliar imóveis da União: o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado (MCDDM), o Método Evolutivo e o Método Involutivo.

Em resumo, o Método Involutivo avalia um bem com base no cálculo das despesas de urbanização do imóvel, incluindo os gastos com vendas, corretagem, lucros, publicidade, administração etc, e das receitas provenientes da comercialização das unidades (lotes, salas comerciais, apartamentos etc) do projeto hipotético idealizado pelo avaliador, tudo conforme as condições mercadológicas e as capacidades e limitações relativas à execução do empreendimento.

Segundo a NBR 14.653, a avaliação pelo Método Involutivo pode ser realizada com a utilização de modelos de fluxos de caixa, modelos simplificados dinâmicos ou modelos estáticos, nesta ordem de preferência. Ressalta-se que, tanto no modelo por fluxo de caixa quanto no modelo dinâmico simplificado, existe a consideração dos prazos de urbanização e de vendas das unidades, já o modelo estático não considera a interferência do tempo de urbanização nem de vendas, resultando, segundo a norma, num menor grau de fundamentação para a avaliação.

Mesmo a norma possibilitando a utilização discricionária de modelos estáticos ou dinâmicos, foram verificados alguns problemas recorrentes em laudos desta natureza. Após análises dos resultados de diferentes laudos de avaliação onde foi utilizado o Método Involutivo para avaliar glebas, foram identificadas distorções nos

valores encontrados nas avaliações de um mesmo imóvel quando utilizados, separadamente, os modelos: estático, dinâmico com equação predefinida ou dinâmico com fluxo de caixa. Em um caso específico, verificou-se que o resultado encontrado na avaliação utilizando-se do modelo estático ficou mais de 60% maior do que a mesma avaliação quando se utilizou um modelo dinâmico.

Na busca por melhores direcionamentos para que o engenheiro avaliador possa embasar sua decisão sobre quando utilizar o modelo estático ou quando lançar mão do modelo dinâmico, este trabalho objetivou avaliar e comparar os diferentes resultados da avaliação de glebas urbanizáveis pelo Método Involutivo quando o avaliador utiliza, discricionariamente, um dos seguintes modelos: estático, dinâmico com equação predefinida ou dinâmico com fluxo de caixa. Para tanto, foi utilizado o empreendimento do tipo loteamento residencial, variando-se o tamanho da gleba, o modelo utilizado no método involutivo (estático ou dinâmico) e efetuando-se os ajustes necessários dos prazos de urbanização e vendas de acordo com o número de unidades (lotes padrão) do projeto hipotético.

Este trabalho limitou-se à utilização do modelo estático proposto pelo eng. Oscar Olave [3], do modelo dinâmico com equação predefinida proposto pelos eng. Hélio de Caires e Hélio R. de Caires [4] e do modelo dinâmico por fluxo de caixa proposto pelos Engos. Fernando Fulherme Martins e Fábio Guilherme Neuber Martins [4].

Desta forma, ressalta-se que para comparações de resultados de outras equações propostas por diferentes autores, sugere-se que trabalhos futuros sejam realizados com o intuito de analisar outras possíveis diferenças entre metodologias.

2. DESENVOLVIMENTO

Serão apresentados, a seguir, os conceitos, parâmetros e particularidades que devem ser observados quando da avaliação de grandes áreas urbanas, as quais denominamos Glebas Urbanizáveis. Em avaliações deste tipo de imóvel, é comum que o avaliador não encontre dados de mercado (outras glebas urbanizáveis) semelhantes ao avaliando e que estejam em oferta ou tenham sido comercializados recentemente na região, o que torna inviável a adoção do método comparativo direto de dados de mercado. Assim, torna-se necessária a utilização do Método Involutivo para que se encontre o valor de mercado daquela gleba avalianda. Após a identificação dos fatores que necessitam especial atenção durante a utilização do Método Involutivo, veremos os três tipos de modelos previstos na NBR 14.653-2: modelo estático, modelo dinâmico com equação predefinida e modelo dinâmico com fluxo de caixa.

Após uma breve revisão bibliográfica, será apresentado um estudo de caso, para o qual serão aplicados os 3 (três) modelos distintos de método involutivo, obtendo-se, então, diferentes resultados, os quais serão comparados e analisados sob o ponto de vista do verdadeiro valor de mercado do imóvel no contexto do mercado imobiliário e das incorporadoras de grandes empreendimentos imobiliários.

2.1. Avaliações de Glebas Urbanizáveis

De acordo com a norma brasileira NBR 14.653-2:2011, **Gleba Urbanizável** é o imóvel definido como:

“terreno passível de receber obras de infraestrutura urbana, visando o seu aproveitamento eficiente, por meio de loteamento, desmembramento ou implantação de empreendimento.”

Segundo esta mesma norma, **aproveitamento eficiente** é:

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

E segundo a NBR 14.653-1:2009, o conceito de **empreendimento** é:

“conjunto de bens capaz de produzir receitas por meio de comercialização econômica. Pode ser: imobiliário (por exemplo: loteamento, prédios comerciais/residenciais), de base imobiliária (por exemplo: hotel, shopping center, parques temáticos), industrial ou rural.”

Portanto, glebas são imóveis que, após as devidas obras de infraestrutura urbana, resultarão em unidades imobiliárias (lotes, apartamentos, casas, salas comerciais, lojas etc) que poderão ser comercializadas no mercado imobiliário da região.

Consequentemente, quando falamos em avaliação de glebas urbanizáveis, estamos nos referindo a um tipo de imóvel que normalmente não encontramos dados semelhantes ofertados no mercado imobiliário, ou seja, na grande maioria dos casos, é praticamente impossível se montar uma amostra de dados de mercado com outras glebas ofertadas ou recentemente comercializadas na região.

Sendo assim, o método de avaliação mais utilizado para encontrar o valor de mercado de Glebas Urbanizáveis é o Método Involutivo, o qual será explicitado a seguir.

2.2. Método Involutivo

De acordo com a NBR 14.653-1, o Método Involutivo é aquele que:

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

Dentre as principais etapas elencadas nesta metodologia, tem-se:

- vistoria da gleba e da região onde está inserido o avaliando;
- concepção do projeto hipotético eficiente e permitido pela legislação local;
- levantamento dos custos de produção do projeto hipotético e despesas adicionais;
- pesquisa dos valores dos produtos (unidades) do projeto hipotético;
- previsão da receita de vendas das unidades do projeto hipotético;
- determinação da margem de lucro do incorporador imobiliário;
- escolha do modelo de cálculo do valor da gleba (estático, dinâmico com equação predefinida ou dinâmico com fluxo de caixa);
- determinação dos prazos e taxas, quando forem utilizados modelos dinâmicos (obs.: modelos dinâmicos são os que levam em conta os tempos de urbanização e de absorção do mercado imobiliário).

O tamanho do empreendimento a ser considerado no projeto hipotético deverá servir de embasamento para a decisão sobre qual o tipo de modelo a ser utilizado na avaliação.

Para tanto, cabe ao avaliador analisar os diversos parâmetros que deverão influenciar no valor final da gleba. Dentre estes, podemos citar:

- o tempo de urbanização, que contempla o período que vai desde a emissão de licenças e alvarás, confecção de projetos, até a conclusão das obras de infraestrutura urbana e de construção das benfeitorias previstas no projeto hipotético; e
- o tempo de absorção do mercado imobiliário, que representa a velocidade de vendas das unidades do projeto hipotético, a qual é afetada pela capacidade do mercado imobiliário em absorver determinado tipo de empreendimento. Este parâmetro é diretamente afetado pela relação entre oferta e demanda, na região do avaliando.

O Método Involutivo sugere, então, que para projetos hipotéticos que resultem em grandes quantidades de unidades a serem comercializadas, o tempo de absorção do mercado tenderá a ser maior. Em contrapartida, glebas que necessitem de grandes obras de infraestrutura urbana, bem como projetos hipotéticos que despendem muito tempo para serem construídos, acarretarão em tempo de urbanização elevado.

Portanto, presume-se que o fator “tempo” tenha grande influência no valor final da avaliação de glebas e, sendo assim, veremos a seguir como este fator é considerado em cada modelo de cálculo elencado no Método Involutivo.

2.2.1. Modelo Estático

A forma mais simplificada de cálculo utilizada no método involutivo é o Modelo Estático. Esta modelagem desconsidera a influência do tempo de urbanização e do tempo de absorção do mercado diluídos ao longo de um fluxo de caixa específico, ou seja, leva em conta apenas o Valor Global de Vendas (VGV), o Lucro (L) da incorporadora, as Despesas (D) com o empreendimento e com a venda das unidades do projeto hipotético e, em alguns casos, uma simples estimativa dos custos financeiros relacionados com o período de duração do empreendimento.

Um modelo estático utilizado em avaliação de glebas urbanizáveis para projetos hipotéticos de loteamento, é o proposto pelo engenheiro uruguaio Oscar Olave, que deduziu uma equação simplificada que dispensa o detalhamento do projeto hipotético e das despesas com urbanização e comercialização das unidades. A fórmula simplificada desenvolvida por ele encontra-se citada no livro do Eng. Sérgio Antonio Abunahman [3], conforme segue:

$$V_g = \frac{S*(1 - K)*q}{1 + L} - D$$

$$D = 30%*[S*(1 - K)*q]$$

Sendo:

- V_g = valor bruto da gleba;
- S = área total da gleba;
- K = perdas do arruamento e áreas livres (em %);
- q = preço médio de venda do m² de lote na região;
- D = despesas legais com urbanização; e
- L = lucro razoável do incorporador (em %).

Um modelo estático utilizado em avaliação de glebas urbanizáveis para projetos hipotéticos de loteamento, é o proposto pelo engenheiro uruguaio Oscar Olave, que deduziu uma equação simplificada que dispensa o detalhamento do projeto hipotético e das despesas com urbanização e comercialização das unidades.

Para outros tipos de projetos hipotéticos, ou para loteamentos que necessitem de obras de infraestrutura e urbanização atípicas, é comum o engenheiro avaliador calcular com melhor exatidão os custos unitários e o quantitativo dos serviços que deverão ser aplicados em cada área da gleba, bem como as despesas adicionais específicas para o empreendimento, de forma a adequar com maior precisão o montante destinado às despesas que comporá a parcela D na equação do modelo estático, minimizando os erros provenientes pela não aplicação de um modelo dinâmico.

Importante lembrar que, segundo a NBR 14.653-2:2011, caso o avaliador adote o Modelo Estático no método involutivo, o Laudo de Avaliação ficará limitado ao Grau I de Fundamentação, ou seja, o menor grau admitido pela norma.

2.2.2. Modelo Dinâmico com Equação Predefinida

Ao escolher o modelo dinâmico o avaliador passará a considerar em seu modelo, além dos parâmetros já analisados no modelo estático, a influência das taxas e prazos diluídos ao longo do tempo do empreendimento, ou seja, estará incluindo no modelo a influência do tempo de urbanização e da velocidade de vendas das unidades (absorção do mercado).

A NBR 14.653-2 prevê dois tipos de modelo dinâmico:

- **modelo dinâmico com equação predefinida**, onde o avaliador utiliza equações que simulam os cálculos elencados em um fluxo de caixa descontado, por meio da adoção de variáveis relacionadas com os prazos e taxas do empreendimento hipotético. Apesar de dinâmico, este modelo não consegue, em geral, representar todas as variáveis que podem estar envolvidas na avaliação de uma gleba, visto que os cálculos devem seguir uma fórmula predefinida, tornando a modelagem, de certa forma, engessada; e
- **modelo dinâmico com fluxo de caixa**, onde o avaliador monta todo o fluxo de caixa, o que permite que o modelo seja o mais fiel possível ao que ocorre em empreendimentos reais. Assim, ao montar o fluxo de caixa o avaliador pode, por exemplo, prever que as vendas comecem antes da urbanização iniciar, adotar diferentes valores de venda das unidades dependendo da fase de urbanização do empreendimento, além de poder incluir prazos mais adequados ao mercado imobiliário da região em relação a diversos aspectos (prazo para emissão de licenças e alvarás, custos com licenciamentos ambientais, despesas para mitigação de passivos, prazo para regularização de documentação dominial etc.).

Uma das equações predefinidas utilizada em avaliações, e que será elencada no estudo de caso deste trabalho, é a proposta pelos engenheiros Hélio de Caires e Hélio R. de Caires [5], descrita no livro “Engenharia de Avaliações, Vol I - Ibape/SP”, conforme segue:

$$(I) + (II) + (III) + (IV) + (V) + (VI) = (VII)$$

Sendo:

- (I) = Despesas de imobilização do capital e de compra;
- (II) = Despesas de urbanização e arruamento;
- (III) = Despesas de venda (promoção, comissões, cobrança);
- (IV) = Despesas de tributação (fase de urbanização);
- (V) = Despesas de tributação (fase de venda);
- (VI) = Lucro do empreendimento;
- (VII) = Valor realizável com a venda dos lotes.

$$(I) = X * (1 + r_1)^t + D_c * X * (1 + r_1)^t$$

$$(II) = \frac{D_u}{t - n} * A_{r_1}^{t-n} * (1 + r_1)^n$$

$$(III) = D_v * \frac{V_L}{n^2} * \frac{(1 + v)^t - (1 + v)^{t-n}}{v} * A_{r_1}^n$$

$$(IV) = i_{t_1} * \frac{X}{K_1} * (1 + v)^{\frac{t-n}{2}} * A_{r_1}^{t-n} * (1 + r_1)^n$$

$$(V) = i_{t_2} * \frac{V_L}{2 * n * K_2} * \left[n * (1 + v)^{t-n} + (1 + v)^{t-1} \right] * A_{r_1}^n$$

$$(VI) = L * \frac{V_L}{n^2} * \frac{(1 + v)^t - (1 + v)^{t-n}}{v} * A_{r_2}^n$$

$$(VII) = \frac{V_L}{n^2} * \frac{(1 + v)^t - (1 + v)^{t-n}}{v} * A_{r_2}^n$$

$$A_{r_1}^n = \frac{[(1 + r)^n - 1]}{r_1}$$

$$A_{r_1}^{t-n} = \frac{[(1 + r)^{t-n} - 1]}{r_1}$$

Os símbolos adotados acima são definidos como:

X = valor atual da gleba bruta, incógnita do problema;

VL = valor total apurado na venda dos lotes resultantes do loteamento ($VL = q \times Au$);

Dc = despesas de compra de gleba bruta, incluindo despesas com certidões, escrituras, imposto de transmissão (sis), registro;

Dv = despesas de venda dos lotes, incluindo despesas administrativas, publicidade e corretores;

Du = despesas de urbanização, incluindo projetos, levantamento topográfico e melhoramentos públicos;

L = lucro do empreendimento;

At = área total da gleba bruta;

K = % de área perdida com ruas, praças, espaços livres;

Au = área útil da gleba ou área loteável;

q = preço unitário por m² de venda da área útil;

Anr = montante das anuidades de 1,00 a juros compostos, sob a taxa "r", no fim do prazo "n";

r1 = taxa de juros dos capitais investidos;

r2 = taxa de juros dos capitais realizados;

t = prazo total do investimento, incluindo os prazos de projeto e execução da urbanização, loteamento e venda dos lotes;

n = prazo provável de venda dos lotes (do fim da urbanização ao fim das vendas);

t - n = prazo necessário à urbanização e loteamento;

it1 = alíquota do imposto territorial sobre a gleba, durante a fase de urbanização;

it2 = alíquota do imposto territorial sobre os lotes, durante a fase de venda;

m = taxa de desconto do imposto territorial pelo beneficiamento da gleba;

v = taxa de valorização anual média dos lotes;

c = despesas com imposto de transmissão (sis);

a = despesas com administração;

K1 = relação entre o valor de mercado e o valor fiscal da mesma gleba; e

K2 = relação entre o valor de mercado e valor fiscal dos lotes.

2.2.3. Modelo Dinâmico com Fluxo de Caixa

O modelo com fluxo de caixa que será utilizado no estudo de caso será o proposto pelos engenheiros Fernando Guilherme Martins e Fábio Guilherme Neuber Martins, o qual foi apresentado no XVII Congresso Panamericano de Chicago, em abril de 1996, e é assim descrito:

I) Demonstrativo de lucros e perdas:

1. receitas: representada pela venda dos lotes;
2. despesas de urbanização: aplicar os custos unitários de urbanização sobre as áreas necessárias, de acordo com o projeto de urbanização da gleba;
3. saldo operacional = receitas-despesas de urbanização;
4. despesas de venda: realizar o plano de despesas com vendas dos lotes em conjunto com o plano de despesas de urbanização;
5. lucro antes do imposto de renda;
6. imposto de renda; e
7. lucro após o imposto de renda.

II) Fluxo de caixa do empreendimento:

1. entradas de caixa;
2. lucro após o imposto de renda;
3. saídas de caixa;
4. despesas iniciais; e
5. fluxo de caixa final.

Na concepção do Fluxo de Caixa o avaliador utilizará os seguintes percentuais:

- Despesas de compra da gleba = % sobre o Valor da Gleba;
- Despesas de venda = % sobre a Receita de Vendas;
- Taxa de Desconto Anual = % mínimo exigido pelo empreendedor para que ele invista no negócio, sendo considerada a Taxa Mínima de Atratividade (TMA);
- Valorização Real Anual dos lotes = % médio anual de valorização dos lotes no mercado imobiliário da região; e
- Imposto Territorial Anual = % sobre o valor da gleba em posse do proprietário.

Ao implementar o fluxo de caixa, o avaliador poderá encontrar o Valor Presente Líquido (VPL) para uma Taxa de Desconto igual à TMA. Este VPL, segundo os autores, resultará num montante que engloba o Valor da Gleba Bruta + Despesas com a compra da Gleba + Despesas com Imposto Territorial.

Assim, o Valor da Gleba Bruta (VGB) será:

$$VGB = VPL_{(\text{do fluxo de caixa})} - Despesas_{(\text{compra da gleba})} - Imposto Territorial_{(\text{gleba})}$$

2.3. Estudo de caso

Com o objetivo de se verificar, comparar e analisar os resultados obtidos para a avaliação pelo Método Involutivo de uma mesma gleba utilizando-se, separadamente, os três modelos de cálculo citados anteriormente, serão agora definidos os parâmetros de cálculo e as características da gleba urbanizável que comporão o estudo de caso do presente trabalho.

Antes de definir os parâmetros específicos para cada um dos três modelos de cálculo, vejamos na tabela 01 as características físicas da gleba, da região do avaliando e do empreendimento hipotético que serão consideradas fixas, ou seja, invariáveis:

Característica	Valor ou Tipologia
Classificação quanto ao tipo	Gleba Urbanizável
Empreendimento Hipotético	Loteamento (divisão em lotes paradigmas)
Lucro do empreendimento (L)	12%
Área total da gleba (Ag)	220.000,00 m ²
Área non aedificandi (An)	10.000,00 m ² (Ex.: área de proteção ambiental)
Área Total (At = Ag – An)	210.000,00 m ²
Área Pública (Ap= 35% x At)	73.500,00 m ²
Área Útil (Au = At – Ap)	136.500,00 m ²
Área do Lote paradigma (AL)	250,00 m ²
Valor Unitário do Lote Paradigma (q)	R\$ 310,28 /m ² (calculado pelo Método Comparativo)
Parâmetros de Imposto Territorial	Adotado os parâmetros do Distrito Federal

Tabela 1: Características físicas da gleba e do empreendimento hipotético.

Para os custos de urbanização (Curb) serão adotados os serviços e valores conforme a tabela 02.

Serviço	Valor (R\$ para cada 1000 m2)
Topografia	R\$ 850,00
Terraplenagem Média	R\$ 2.200,00
Rede de Água Potável	R\$ 3.350,00
Rede de Esgoto	R\$ 6.330,00
Drenagem de Água Pluviais	R\$ 2.880,00
Iluminação Pública	R\$ 1.385,00
Pavimentação	R\$ 7.795,00
Guias e Sarjetas	R\$ 2.450,00
Custo Total por 1000 m2	R\$ 27.240,00
Custo de Urbanização (Curb) por m2	R\$ 27,24 /m2

Tabela 2: Custos de Urbanização adotados para o Estudo de Caso.

Vale lembrar que os serviços e custos foram adotados apenas para efeito de fixação de parâmetros. Na prática, o avaliador deverá verificar in loco os serviços que serão necessários para urbanizar e lotear a gleba.

Fixados os parâmetros e características físicas, veremos cada modelagem em particular.

2.3.1. Parâmetros e resultados para o modelo estático

Para o cálculo pelo modelo estático, será utilizada a fórmula de Oscar Olave, a qual já foi explicada no item 2.2.1.

$$V_g = \frac{S \cdot (1 - K) \cdot q}{1 + L} - D$$

$$D = 30\% \cdot [S \cdot (1 - K) \cdot q]$$

Sendo:

- V_g = Valor da Gleba = incógnita da equação
- $S = A_t = 210.000,00 \text{ m}^2$
- K = % de área pública = 35%
- $q = R\$ 310,28 / \text{m}^2$
- $L = 12 \%$

Aplicando-se os valores na Fórmula de Oscar Olave, temos que:

- Valor da Gleba (V_g) = R\$ 25.109.409,00 (Mod. Estático)

2.3.2. Parâmetros e resultados para o modelo dinâmico com equação predefinida

Para o cálculo pelo modelo dinâmico com equação predefinida, será utilizada a proposta dos engenheiros Hélio de Caires e Hélio R. de Caires, conforme explicitado no item 2.2.2.

Assim, os parâmetros definidos para este modelo encontram-se na tabela 03.

	Parâmetros	valor
X	Valor da Gleba (R\$)	incógnita
V _L	Receita Bruta de venda dos lotes (R\$) = $A_u \times q$	R\$ 42.353.220,00
D _c	Despesas de compra da Gleba Bruta (% do Valor da Gleba)	2%
D _v	Despesas de Venda dos Lotes (% do rendimento bruto)	7%
D _u	Despesas de Urbanização (R\$) = $C_{urb} \times A_u$	R\$ 3.718.260,00
L	Lucro do empreendimento (%)	12%
A _t	Área Total da Gleba (exceto non aedificandi)	210.000,00
K	% de área pública obrigatória	35%
A _u	Área Útil ou Área Urbanizável	136.500,00
q	Preço unitário do lote paradigma (R\$/m ²)(1)	R\$ 310,28 /m ²
A _{nr}	Soma das anuidades de R\$1,00 a juros compostos na venda	61,2226
A _{t-nr}	Soma das anuidades de R\$1,00 a juros compostos na urbanização	19,6147
r ₁	Taxa de juros do capital investido (ao mês) (www.bcb.gov.br)	1,00%
r ₂	Taxa de juros do capital retornado (ao mês) (www.bcb.gov.br)	1,00%
t	Prazo Total do investimento (meses) (estimado)	66 meses
n	Prazo de venda dos lotes (meses) (estimado)	48 meses
t-n	Prazo de Urbanização e Loteamento	18 meses
i _{t1}	Imposto Territorial sobre a Gleba na urbanização (por mês) (3% a.a. para terrenos no DF)	0,25%
i _{t2}	Imposto Territorial sobre os Lotes nas vendas (por mês) (3% a.a. para terrenos no DF)	0,25%
m	Taxa de desconto do imposto territorial pelo beneficiamento da Gleba	0%
v	Taxa de Valorização média dos lotes (ao mês) (www.fipe.org.br)	-0,03%
K ₁	Relação Valor de Mercado / Valor Fiscal da Gleba	1
K ₂	Relação Valor de Mercado / Valor Fiscal dos Lotes	1

Tabela 3: Parâmetros para o modelo dinâmico com equação predefinida segundo Hélio de Caires e Hélio R. de Caires.

(1) quantidade de lotes paradigma = $A_u / A_L = 136.500,00 / 250 = 546$ lotes.

Aplicando os valores definidos, conforme a tabela 03, nas equações descritas no item 2.2.2, teremos os resultados conforme a tabela 04.

Termos da equação	Valores calculados
(I)	$X * 1,967$
(II)	R\$ 6.532.447,29
(III)	R\$3.734.659,70
(IV)	$X * 0,078845317$
(V)	R\$3.289.981,40
(VI)	R\$6.402.273,77
(VII)	R\$53.352.281,45
Equação: (I) + (II) + (III) + (IV) + (V) + (VI) = (VII)	

Tabela 4: Valores calculados para os termos da equação de Hélió de Caires.

Aplicando-se os valores calculados na equação, conforme a tabela 04, temos que:

- Valor da Gleba (X) = R\$ 16.322.074,72 (Mod. Dinâmico Eq. Predefinida)

2.3.3. Parâmetros e resultados para o modelo dinâmico com fluxo de caixa

Para o cálculo pelo modelo dinâmico com fluxo de caixa, será utilizada a proposta pelos engenheiros Fernando Guilherme Martins e Fábio Guilherme Neuber Martins, conforme foi apresentado no item 2.2.3.

Os parâmetros definidos para este modelo encontram-se nas tabelas 05, 06 e 07 e foram estipulados de forma a manter os mesmos critérios utilizados no modelo dinâmico com equação predefinida, de forma a possibilitar a posterior comparação entre os resultados.

Parâmetro	Valor	Observações
Área Útil (Au)	136.500,00 m2	
Área do Lote paradigma (AL)	250,00 m2	
Número de Lotes Paradigma	546	= Au / AL
q = valor unitário do Lote Paradigma	R\$ 310,28 /m2	
Receita Total de Vendas (VGV)	R\$42.353.220,00	= q x Au
Custo Unitário de Urbanização (Curb)	R\$27,24 /m2	
Custo Unitário de Urbanização por Lote	R\$6.810,00	= AL x Curb
Custo Total da Urbanização	R\$3.718.260,00	= Curb x Au
Despesas Iniciais (estimado)	R\$20.000,00	(cartório, escritório, etc)
Despesas de Compra da Gleba	2,00%	
Despesas de Venda dos Lotes	7,00%	
Taxa de Desconto (TMA)	15,00%	(já inserido percentual de risco)
Imposto Territorial Anual	3,00%	(3% a.a. para terrenos no DF)
Imposto de Renda sobre Lucro	15,00%	(www.receita.fazenda.gov.br)
Valorização Real Anual dos Lotes	-0,35%	(www.fipe.org.br ano 2018)

Tabela 5: Parâmetros para o modelo dinâmico com fluxo de caixa, segundo a proposta dos Eng. Fernando Guilherme Martins e Fábio Guilherme Neuber Martins.

Ano	% de vendas no ano	% acumulado
1	15%	15%
2	15%	30%
3	20%	50%
4	20%	70%
5	20%	90%
6	10%	100%

Tabela 6: Vendas dos lotes ao longo do período do empreendimento.

Ano	% de vendas no ano	% acumulado
1	15%	15%
2	15%	30%
3	20%	50%
4	20%	70%
5	20%	90%
6	10%	100%

Tabela 7: Urbanização do loteamento ao longo do período do empreendimento.

De posse dos parâmetros definidos para o empreendimento, foram calculadas as receitas de vendas e despesas de urbanização, vendas de lotes e imposto de renda, conforme a tabela 08 apresentada a seguir.

Ano	Receitas de Vendas	Despesas Urbanização	Saldo Operacional	Despesas de Venda	Lucro antes do IR	Imposto de Renda (IR)	Lucro descontando o IR
1	R\$ 6.352.983,00	R\$ 557.739,00	R\$ 5.795.244,00	R\$ 444.708,81	R\$ 5.350.535,19	R\$ 802.580,28	R\$ 4.547.954,91
2	R\$ 6.330.747,56	R\$ 557.739,00	R\$ 5.773.008,56	R\$ 443.152,33	R\$ 5.329.856,23	R\$ 799.478,43	R\$ 4.530.377,80
3	R\$ 8.411.453,26	R\$ 743.652,00	R\$ 7.667.801,26	R\$ 588.801,73	R\$ 7.078.999,53	R\$ 1.061.849,93	R\$ 6.017.149,60
4	R\$ 8.382.013,17	R\$ 743.652,00	R\$ 7.638.361,17	R\$ 586.740,92	R\$ 7.051.620,25	R\$ 1.057.743,04	R\$ 5.993.877,21
5	R\$ 8.352.676,12	R\$ 743.652,00	R\$ 7.609.024,12	R\$ 584.687,33	R\$ 7.024.336,80	R\$ 1.053.650,52	R\$ 5.970.686,28
6	R\$ 4.161.720,88	R\$ 371.826,00	R\$ 3.789.894,88	R\$ 291.320,46	R\$ 3.498.574,42	R\$ 524.786,16	R\$ 2.973.788,26

Tabela 8: Demonstrativo de receitas de vendas e despesas de urbanização, vendas de lotes e imposto de renda (IR) para o período do empreendimento.

Após montada a planilha de receitas e despesas, foi montado o fluxo de caixa resumido para o empreendimento, conforme a tabela 09.

ANO	ENTRADAS	SAÍDAS	FLUXO
0	0	R\$20.000,00	-R\$20.000,00
1	R\$4.547.954,91	0	R\$4.547.954,91
2	R\$ 4.530.377,80	0	R\$4.530.377,80
3	R\$6.017.149,60	0	R\$6.017.149,60
4	R\$5.993.877,21	0	R\$5.993.877,21
5	R\$ 5.970.686,28	0	R\$5.970.686,28
6	R\$2.973.788,26	0	R\$2.973.788,26

Tabela 9: Fluxo de Caixa resumido para o empreendimento.

Com os dados resumidos do fluxo de caixa, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do empreendimento, utilizando como taxa de desconto a TMA de 15,00%, considerados já inclusos os percentuais de risco do empreendimento e retorno financeiro da incorporadora.

As despesas de compra da gleba foram calculadas sobre o Valor da Gleba Bruta (VGB), ou seja, 2% x VGB, e o Imposto Territorial na taxa de 3% sobre o VGB, considerando aí que a gleba em poder do empreendedor vai reduzindo seu tamanho ao longo do tempo, já que os lotes são vendidos conforme a tabela 06.

Desta forma, têm-se os seguintes valores calculados:

Valor Presente Líquido (VPL) =	R\$ 18.997.889,20
Despesas de Compra da Gleba =	R\$ 347.569,27
Imposto Territorial =	R\$ 1.271.856,25

Tabela 10: VPL, despesas de compra, imposto territorial e da Valor da Gleba Bruta.

$$VGB = VPL_{(\text{do fluxo de caixa})} - Despesas_{(\text{compra da gleba})} - Imposto Territorial_{(\text{gleba})}$$

Aplicando-se os valores calculados na equação, temos que:

- Valor da Gleba Bruta (VGB) = R\$ 17.378.463,68 (Mod. Dinâmico Fluxo de Caixa)

2.3.4. Comparação dos resultados dos três modelos para o estudo de caso

Obtidos os resultados dos três modelos de cálculo realizados até aqui para o estudo de caso, podemos comparar os valores entre eles, conforme a tabela 11.

Modelo usado no Involutivo	Valor da Gleba (Estudo de Caso)	Diferença para o modelo por Fluxo de Caixa	
		Em Reais	Percentual
Simplificado	R\$ 25.109.409,00	+ R\$ 7.730.945,32	+ 44,49%
Eq. Predefinida	R\$ 16.322.074,72	- R\$ 1.056.388,96	- 6,08%
Fluxo de Caixa	R\$ 17.378.463,68	-	-

Tabela 11: Comparação entre os resultados dos modelos estático, dinâmico com equação predefinida e dinâmico com fluxo de caixa para o estudo de caso.

2.4. Aplicação dos modelos estático e dinâmico para diferentes tamanhos de glebas

Após os resultados apresentados para o estudo de caso, o qual considerou uma Gleba Urbanizável com área total de 210.000,00 m², já excluída a área non aedificandi, serão calculados os valores referentes a glebas de diferentes tamanhos.

O intuito deste experimento será verificar a influência do tamanho da gleba, bem como da quantidade de unidades do projeto hipotético, nas diferenças entre os valores encontrados utilizando os três modelos elencados no estudo de caso (estático, dinâmico com equação predefinida e dinâmico com fluxo de caixa).

Para que houvesse uniformidade dos parâmetros utilizados para as glebas de diferentes áreas, foram mantidas a proporcionalidade entre o tamanho da gleba e os períodos de urbanização e de venda dos lotes, ou seja, glebas menores tiveram seus períodos de urbanização e vendas ajustados (diminuídos) de forma a adequar-se ao novo tamanho de área. Tais ajustes seguiram a mesma proporcionalidade entre parâmetros do que aquela que foi definida para o estudo de caso.

Todos os parâmetros que independem dos tempos de urbanização e de vendas das unidades do projeto hipotético permaneceram inalterados, tais como: custos unitários, taxas de desconto, taxas de juros, percentual de Imposto de Renda sobre o lucro, percentual de Imposto Territorial, taxas de valorização dos lotes, percentual de lucro do empreendimento, percentual de despesa de compra da gleba e percentual de despesa de venda dos lotes.

Assim, temos os resultados encontrados para os diferentes tamanhos de glebas analisados, que estão agrupados conforme a tabela 12, possibilitando uma comparação direta entre eles.

Área Útil da Gleba (m ²)	DINÂMICO			ESTÁTICO	
	Fluxo de Caixa	Eq. Predefinida		Simplificado	
	Valor	Valor	Em relação ao Fluxo de Caixa	Valor	Em relação ao Fluxo de Caixa
25000	R\$ 2.981.286,80	R\$ 3.301.766,67	+ 10,75%	R\$ 2.989.215,36	+ 0,27%
50000	R\$ 5.657.892,38	R\$ 6.147.226,44	+ 8,65%	R\$ 5.978.430,71	+ 5,67%
75000	R\$ 8.085.717,67	R\$ 8.583.131,37	+ 6,15%	R\$ 8.967.646,07	+ 10,91%
100000	R\$ 10.229.002,33	R\$ 10.651.724,02	+ 4,13%	R\$ 11.956.861,43	+ 16,89%
125000	R\$ 12.113.021,90	R\$ 12.391.171,02	+ 2,30%	R\$ 14.946.076,79	+ 23,39%
150000	R\$ 13.670.718,78	R\$ 13.835.954,19	+ 1,21%	R\$ 17.935.292,14	+ 31,19%
175000	R\$ 14.842.431,90	R\$ 14.849.320,49	+ 0,05%	R\$ 20.924.507,50	+ 40,98%
200000	R\$ 16.550.046,60	R\$ 15.873.763,95	-4,09%	R\$ 23.913.722,86	+ 44,493%
210000	R\$ 17.378.463,68	R\$ 16.322.074,72	-6,08%	R\$ 25.109.409,00	+ 44,486%

Tabela 12: Resultados encontrados para diferentes tamanhos de glebas.

Utilizando os resultados apresentados na tabela 12, foram montados dois gráficos, um que representa a variação das diferenças percentuais entre o modelo estático e o modelo dinâmico com fluxo de caixa (gráfico 01), e o segundo gráfico que representa a variação das diferenças percentuais entre o modelo dinâmico com equação predefinida e o modelo dinâmico com fluxo de caixa (gráfico 02).

Estático vs Fluxo de Caixa

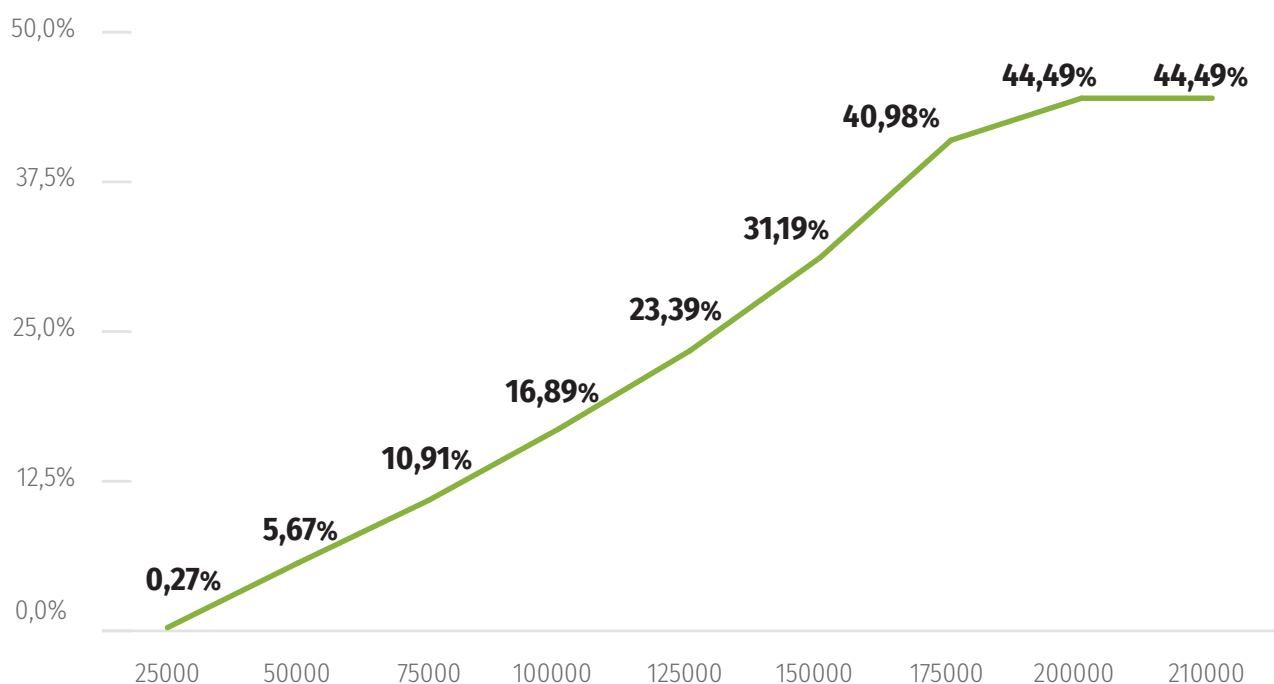


Gráfico 01: Diferenças percentuais (eixo y) entre o modelo estático e o modelo dinâmico com fluxo de caixa, de acordo com a variação do tamanho da gleba (eixo x).

Eq. Predefinida vs Fluxo de Caixa

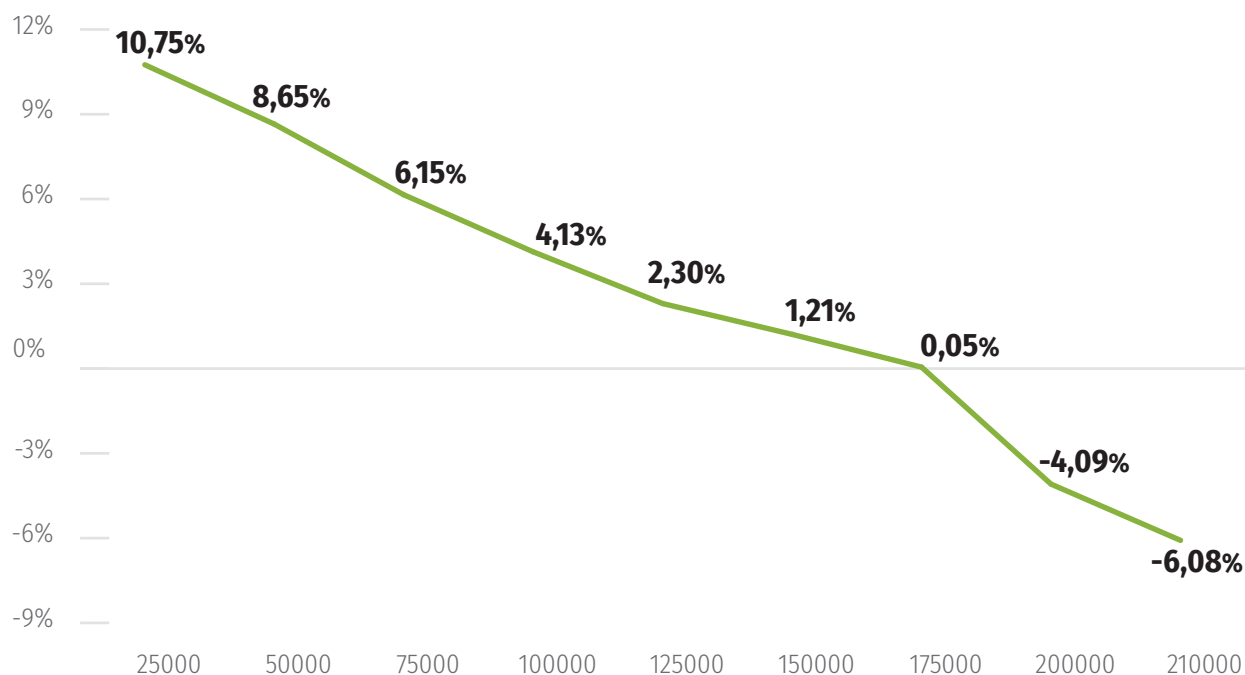


Gráfico 02: Diferenças percentuais (eixo y) entre o modelo dinâmico com equação predefinida e o modelo dinâmico com fluxo de caixa, de acordo com a variação do tamanho da gleba (eixo x).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados neste artigo, verificou-se que os valores das avaliações realizadas utilizando os modelos estático, dinâmico com equação predefinida e dinâmico com fluxo de caixa, para a gleba definida no estudo de caso com área de 220.000,00 m² e um empreendimento hipotético de loteamento com 546 lotes, resultaram em algumas diferenças significativas que serão agora analisadas.

Tendo em vista que, de acordo com a NBR 14.653-2, a utilização do modelo dinâmico com fluxo de caixa reflete num maior grau de fundamentação, ou seja, retrata uma maior confiabilidade dos resultados obtidos a partir dele, consideraremos este modelo como sendo o que retorna o valor mais próximo do real valor de mercado do avaliando. Portanto, analisaremos as diferenças encontradas nos outros modelos em relação ao dinâmico com fluxo de caixa (aqui denominado de valor médio provável).

Quando analisamos o resultado encontrado pelo modelo estático, verificamos que o valor final da gleba do estudo de caso foi 44,49% superior ao encontrado pelo fluxo de caixa. Vejamos o que isto significa em relação ao campo de arbítrio de 30% estipulado pela NBR 14.653-2:

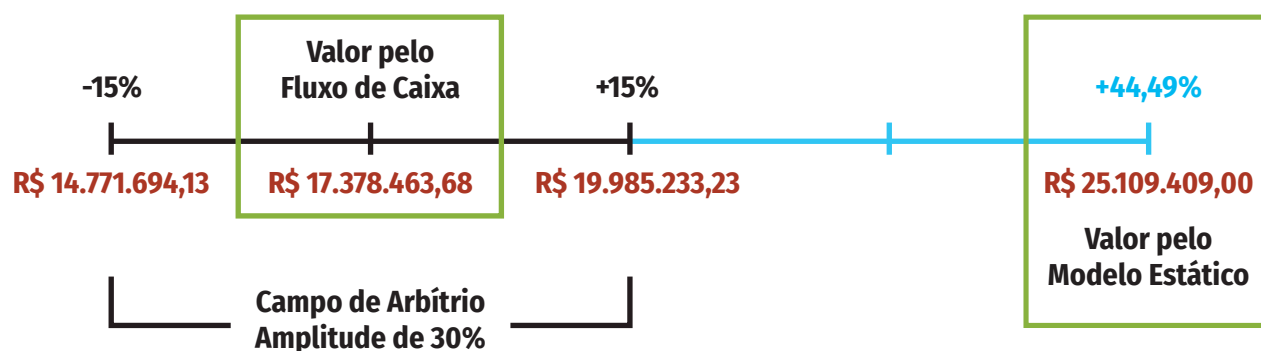


Figura 01: Resultado do modelo estático em relação ao campo de arbítrio do resultado modelo com fluxo de caixa.

Nota-se que, para o estudo de caso proposto, e tendo como parâmetros de comparação os valores pertencentes ao campo de arbítrio em torno do valor do imóvel quando calculado pelo fluxo de caixa, o resultado da avaliação utilizando o modelo estático mostrou-se incompatível com o valor de mercado do avaliando, conforme a figura 1.

A diferença elevada encontrada pela equação estática pode ser atribuída, principalmente, ao fato de que a equação utilizada não considera a influência dos tempos de urbanização e de vendas das unidades do projeto hipotético, que são considerados nos modelos dinâmicos.

Ao se realizar idêntica análise em relação aos resultados obtidos para diferentes tamanhos de glebas, vide tabela 12 e gráfico 1, verificou-se que a partir da gleba com área útil de 100.000 m² (loteamento com 400 lotes), todos os valores calculados para o avaliando pelo modelo estático superaram o limite de 15% (margem do campo de arbítrio) acima do valor médio provável, ou seja, do calculado pelo fluxo de caixa.

Já em relação à comparação do modelo dinâmico com equação predefinida frente ao modelo dinâmico com fluxo de caixa verificou-se que, conforme o gráfico 2, os valores encontrados para todos os diferentes tamanhos de glebas mantiveram-se sempre dentro dos limites do campo de arbítrio, ou seja, todos os resultados encontrados ficaram abaixo de 15% além do valor médio provável.

Desta forma deduz-se que, considerar a adoção da fórmula de Oscar Olave para avaliar glebas de grandes dimensões (Área Útil \geq 100.000 m²; e quantidade de lotes \geq 400 unidades) pode provocar erros no valor final da avaliação que tendem a superar o valor médio provável além das margens do campo de arbítrio, gerando uma supervalorização do avaliando. Já a utilização do modelo dinâmico com equação predefinida mostrou-se compatível com o modelo por fluxo de caixa, constatando-se que a sua utilização no método involutivo retorna valores coerentes e próximos ao valor médio provável para a gleba.

Em complemento, ressalta-se que os resultados e conclusões aqui apresentados relacionam-se, tão somente, com as glebas e parâmetros estipulados no presente trabalho, servindo de alerta para que os avaliadores observem possíveis distorções que podem acontecer quando da avaliação de grandes glebas pelo modelo estático.

Por fim, o autor sugere que outros estudos sejam realizados no sentido de se verificarem os resultados encontrados para diferentes fórmulas estáticas e distintos modelos de equação predefinida, bem como outras formas de montagem de fluxo de caixa de diferentes autores, de forma a possibilitar que se identifiquem os parâmetros mais sensíveis daqueles modelos que podem causar significativas distorções nos resultados finais das avaliações de glebas urbanizáveis.

REFERÊNCIAS

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-1. Avaliação de Bens, Parte 1: Procedimentos Gerais. 2ª edição, ABNT. Rio de Janeiro. 2019.
- [2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2. Avaliação de Bens, Parte 2: Imóveis Urbanos. 2ª edição, ABNT. Rio de Janeiro. 2011.
- [3] ABUNAHMAN, S. A. Curso Básico de Engenharia Legal e de Avaliações. Pini, São Paulo, 4ª ed. 2008.
- [4] Engenharia de Avaliações. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo, IBAPE/SP, v.1, 2014. Editora Leud, 2ª edição.
- [5] DE CAIRES, Hélio; CAIRES, H. R. Avaliação de Glebas Urbanizáveis. Pini, 1ª edição. 1984.

Marcos Soares de Souza – marcossoares.souza@eb.mil.br
Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente – DPIMA
Departamento de Engenharia e Construção. Exército Brasileiro.
Quartel General do Exército, SMU, Av. do Exército, s/nº, Brasília/DF.

DETECÇÃO DE HETEROCEDASTICIDADE EM MODELOS ECONÔMETRICOS PARA DADOS EM CORTE: APLICAÇÃO DE TESTES PREVISTOS NA NBR 14653-2, TESTES NÃO PREVISTOS E RECOMENDAÇÕES

Willian Zonato¹

Analista de Infraestrutura do Ministério da Economia na SPU/SC
Praça XV de Novembro, 336, Centro,
Florianópolis/SC, 88010-400
willian.zonato@planejamento.gov.br

Luiz Fernando Palin Droubi²

Engenheiro Civil na SPU/SC
Praça XV de Novembro, 336, Centro,
Florianópolis/SC, 88010-400
luiz.droubi@planejamento.gov.br

Norberto Hochheim³

Prof^o. Dr^o. na Universidade Federal de Santa Catarina
Campus Reitor João David Ferreira Lima,
s/n - Trindade, Florianópolis/SC,
88040-900
hochheim@gmail.com

RESUMO -Dentre as várias hipóteses clássicas da regressão linear, especial atenção é dada à hipótese da homoscedasticidade e as implicações do não atendimento desta. A rejeição da hipótese nula da homocedasticidade acarreta impacto, mormente pelo fato desta afetar diretamente o cálculo dos intervalos de confiança das previsões e dos coeficientes do modelo. Fato é que a heterocedasticidade pode ser apresentar de diversas formas, e os testes estatísticos para sua detecção para ter eficiência plena, devem levar em conta a forma das estruturas dos erros. Este artigo visa mostrar a relevância da estrutura dos erros heterocedásticos para os testes estatísticos e a influência em seus resultados, bem como apontar recomendações quanto análise e aplicação mais eficaz dos testes de detecção da heterocedasticidade nos modelos econométricos de regressão utilizado nos laudos de engenharia de avaliação. Para o presente artigo foi realizado um estudo de caso utilizando-se três modelos teóricos com estruturas distintas de heterocedasticidade (lineares e não lineares), gerados através de dados randômicos. Foram aplicados aos três modelos diversos testes estatísticos consagrados na literatura técnica, para a detecção da heterocedasticidade, como o teste de Breusch-Pagan, entre outros. Também foram aplicados aos modelos os dois testes explicitamente citados pela NBR 14653-2, o testes de Park e de White. O artigo ainda cita, a título informativo, a existência de procedimentos visando o contorno do problema da heterocedasticidade.

Palavras-Chave: heterocedasticidade, engenharia de avaliações, regressão linear, modelos econométricos.

¹ Mestrando em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. Especialista em Perícias e Auditoria Ambiental. Especialista em Patologia nas Construções Civis. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. Engenheiro Civil. e-mail: willian.zonato@planejamento.gov.br

² Mestrando em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. Especialista em Auditoria, Avaliações e Perícias de Engenharia, Engenheiro Civil na Secretaria do Patrimônio da União em Santa Catarina – SPU/SC. e-mail: luiz.droubi@planejamento.gov.br

³ Doutor em Sciences Du Bois. Mestre em Engenharia de Produção. Engenheiro Civil. e-mail: hochheim@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A homoscedasticidade é uma das hipóteses que devem ser necessariamente verificadas na inferência estatística clássica para aplicação de modelos de regressão. A rejeição da hipótese nula (H_0) da homocedasticidade, implica que variância do termo de erro aleatório em relação às variáveis independentes não é constante, sendo portanto heterocedástico. Como a heterocedasticidade está relacionada aos erros do modelo, isto afeta diretamente o cálculo dos intervalos de confiança das previsões e dos coeficientes do modelo, todavia não invalida os valores centrais dos mesmos, ou seja, mesmo que um modelo contenha erros heterocedásticos, este modelo poderia ser utilizado para fazer previsões, desde que não se esteja interessado nos seus intervalos de confiança.

Por sua vez, na Engenharia de Avaliações frequentemente, ou quase sempre, existe interesse em se avaliar o grau de precisão do modelo, ou mesmo o grau de fundamentação de um laudo. Dado que estes enquadramentos normativos são feitos com a utilização dos intervalos de confiança das estimativas, ou com os p-valores dos testes de hipótese realizados pelos regressores, a utilização de modelos com erros heterocedásticos nesta área torna-se complicada, o que não implica necessariamente dizer que seja impossível.

No que tange o aspecto normativo técnico, a necessidade de verificação quanto a hipótese da homocedasticidade para validação do modelo de regressão utilizado nos laudos de engenharia de avaliação está preconizado na NBR 14653-2, em seu anexo A. A aludida Norma aponta que a verificação da homocedasticidade pode ser feita através de testes formais e não formais, conforme dispõe o item A.2.1.3 do seu anexo A, *in verbis*:

“A.2.1.3 Homocedasticidade

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

- a) análise gráfica dos resíduos versus valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem nenhum padrão;
- b) pelos testes de Park e White.”

Depreende-se da interpretação do texto normativo a possibilidade de utilizar outros testes estatísticos, porém a NBR não aborda a questão da estrutura dos erros heterocedásticos, e a concepção de cada teste. Pretende-se demonstrar nesse artigo a relevância da forma de heterocedasticidade, linear e não linear, e sua influência direta nos resultados e pertinência quanto a escolha dos testes adequados para detecção da heterocedasticidade.

2. DESENVOLVIMENTO E FUNDAMENTAÇÃO

2.1. A hipótese de homoscedasticidade

Segundo Long (2000 , p. 5), na regressão linear, a variância do estimador MQO é:

$$\text{var}(\hat{\beta}) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{\Omega}\mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$$

A adoção da hipótese da homoscedasticidade na inferência clássica, em conjunto com a hipótese da independência dos erros, pode ser resumida na equação abaixo:

$$\mathbf{\Omega}_{\text{MQO}} = \sigma^2 \mathbf{I}$$

onde σ^2 é a variância dos erros do modelo, suposta constante, e \mathbf{I} é a matriz identidade $n \times n$, onde n é o número de dados do modelo. A matriz assim obtida, pode-se demonstrar, simplifica demasiado o cálculo da matriz de variância-covariância dos coeficientes de estimação, da maneira a seguir:

$$\text{var}(\hat{\beta}) = \sigma^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$$

2.2. Detecção da heterocedasticidade

Ao longo das últimas décadas diversos estudiosos da Estatística se debruçaram sobre a questão e desenvolveram testes específicos para a detecção da heterocedasticidade, dentro os quais citamos, por ordem cronológica, o teste de Goldfeld-Quandt (1965), o teste de Park (1966), o teste de Glejser (1969), o teste de Breusch-Pagan (1979) e o teste de White (1980).

Cumpramos salientar que nenhum dos testes mencionados pode ser considerado melhor do que o outro, porque, conforme será visto, cada um deles testa uma hipótese em particular para a estrutura do erro. O teste de Breusch-Pagan, por exemplo, assume que a estrutura da variância do termo de erro seja linear, sendo muito eficiente para detectar este tipo de heterocedasticidade. Todavia, quando se estiver lidando com uma estrutura não-linear do termo de erro, este teste não será eficaz, sendo o teste de White melhor nestes casos.

2.2.1. Teste de Goldfeld-Quandt

O teste de Goldfeld-Quandt (1965) é aplicável a grandes amostras e consiste em omitir alguns dados na elaboração do modelo e comparar a estrutura da variância do termo de erro em diferentes subgrupos.

2.2.2. Teste de Park

O teste de Park (1966) assume que a variância do termo de erro é proporcional a alguma potência da variável independente ($\sigma_{u_i}^2 = \sigma^2 X_i^\beta e^v$). Desta maneira, o teste de Park consiste em estimar os resíduos da equação de regressão e então fazer uso de uma regressão destes resíduos em relação a variável dependente, da seguinte maneira:

$$\ln(u_i^2) = \ln(\sigma^2) + \beta \ln(X_i) + v_i$$

Se o coeficiente β for significativo, é indicativo da presença de heterocedasticidade.

2.2.3. Teste de Glejser

O teste de Glejser (1969; apud NWAKUYA; NWA-BUEZE, 2018) consiste em testar se os valores absolutos dos resíduos $|u_i|$ da regressão original tem correlação com alguma variável independente do modelo (X_i), conforme as formas abaixo:

$$|\hat{u}_i| = \beta_0 + \beta_1 X_i + v_i$$

$$|\hat{u}_i| = \beta_0 + \beta_1 \sqrt{X_i} + v_i$$

$$|\hat{u}_i| = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{X_i} + v_i$$

$$|\hat{u}_i| = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{\sqrt{X_i}} + v_i$$

$$|\hat{u}_i| = \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i} + v_i$$

$$|\hat{u}_i| = \beta \sqrt{\beta_0 + \beta_1 X_i^2} + v_i$$

2.2.4. Teste de Breusch-Pagan

O teste de Breusch-Pagan (1979) consiste em assumir que a estrutura da variância do termo de erro seja linear em função das variáveis independentes do modelo. Assim, o método consiste em estimar a variância do erro a partir do quadrado dos resíduos da regressão linear e efetuar então uma regressão auxiliar deste termo em função dos regressores do mesmo modelo. De posse desta regressão auxiliar, se calcula a estatística do teste, através da expressão:

$$BP = n R^2$$

Onde n é o tamanho da amostra e R^2 é o coeficiente de determinação da regressão auxiliar. A estatística possui distribuição χ^2 com k graus de liberdade, onde k é o número de regressores.

O teste de BP é um dos pioneiros como o teste para a verificação da homoscedasticidade, consagrado na prática estatística. KOENKER (1981) propõe um ajuste ao teste original de Breusch-Pagan, fazendo uso dos resíduos studentizados.

2.2.5. Teste de White

O teste de White (1980) consiste numa aplicação do teste de Breusch-Pagan, porém com a adição dos termos quadráticos e de interação do modelo original. Obviamente, o teste de White necessita de um número maior de graus de liberdade no modelo para ter eficácia, haja vista que a regressão auxiliar necessitará de diversos graus de liberdade.

2.3. Alternativas para contornar a heterocedasticidade

Pode-se dizer que raramente os dados do mundo real podem ser considerados homocedásticos e independentes, o que faz com que procedimentos especiais tenham que ser tomados para a utilização do estimador MQO (Mínimos Quadrados Ordinários). A tentativa de se contornar a heterocedasticidade pode ser feita de diversas formas, algumas mais trabalhosas, outras mais complexas, outras causando maior distorção ao modelo.

2.3.1 Transformação da variável dependente

Na Engenharia de Avaliações, a primeira e mais usual forma de se contornar a heterocedasticidade é através da aplicação de transformações na variável dependente. No entanto, esta não é a única alternativa e a transformação dos dados pode causar distorções significativas, o que pode ser um problema, especialmente pelo fato da retransformação da variável transformada para a estimativa do valor do imóvel.

Conforme Zonato, Droubi e Hochheim (2018) a utilização de transformações de variáveis em modelos de regressão linear devem ser estabelecidas de forma criteriosa, sob pena de induzir a resultados incoerentes e interpretação equivocada dos modelos.

À guisa de exemplo, por ser amplamente utilizada nos modelos econométricos utilizados no laudos de engenharia de avaliações, vamos considerar a transformação logarítmica. Para voltarmos à variável original tem-se de levar em conta o termo de erro. Destarte, não é correto imaginar que a equação de estimação da variável original esteja acessível pela simples retransformação (pela função exponencial) dos coeficientes da equação de regressão logaritimizada. Portanto, para efetuar apropriadamente a retransformação das estimativas de volta a sua escala original, precisa-se ter em conta a desigualdade de Jensen (DROUBI, ZONATO, HOCHHEIM; 2018).

Segundo MATLOFF (2017), se $\varphi(X)$ é uma função convexa, então a desigualdade de Jensen se exprime na seguinte desigualdade:

$$\varphi(E(X)) \leq E(\varphi(X))$$

2.3.2. O método de Eicker-White

Para Zonato, Droubi e Hochheim (2018) uma das alternativas para o contorno da heterocedasticidade seria manter o modelo sem transformações, e aplicar do método de Eicker-White para o cômputo da matriz de covariância objetivando calcular erros robustos para a regressão linear.

2.3.3. Outros estimadores

Para Droubi, Zonato e Hochheim (2018) uma outra forma de contornar a heterocedasticidade seria a aplicação do Método dos Mínimos Quadrados Ponderados (MQP) resultando em melhores estimativas para os coeficientes e inferência estatística correta mesmo na presença de heterocedasticidade.

Este método consiste na adoção de um vetor de pesos conveniente escolhido e aplicado a cada uma das observações, de maneira que se elimine a heterocedasticidade do modelo. O inconveniente deste método esta na determinação do vetor de pesos a ser utilizado, o que não é trivial.

3. ESTUDO DE CASO

Visando realizar a análise da presença da heterocedasticidade através da aplicação de testes não formais e dos testes formais consagrados pela literatura técnica estatística, foram criados três modelos teóricos com comportamentos heterocedásticos distintos, sendo um modelo com forma linear de heterocedasticidade (figura 1), outro apresentando uma forma não-linear de heterocedasticidade (figura 2) e outro com forma drasticamente não-linear de heterocedasticidade (figura 3).

Para este estudo de caso foi utilizado o software R 3.6.0. As funções utilizadas para a execução dos testes são do pacote *lmtest* (ZEILEIS; HOTHORN, 2002). Os gráficos foram confeccionados com o auxílio do pacote *mosaic* (PRUIM et al., 2017).

3.1. Modelos Heterocedásticos

3.1.1. Criação dos dados

No primeiro modelo foram gerados, de forma randômica, dados para a variável dependente (Y). Para a variável independente (X), foram criados 100 dados em sequência de 1 a 100. Para a variável dependente, com a utilização da função *rnorm*, foram criados dados de distribuição normal com média igual a média do vetor da variável independente ($Y = X$) e desvio-padrão variável em função de X, da seguinte maneira:

$$\text{desvio}(Y) = 0,4 \cdot X$$

Ou seja, foi criada, randomicamente, um tipo linear de heterocedasticidade. O gráfico dos dados gerados pode ser visto na figura 1.

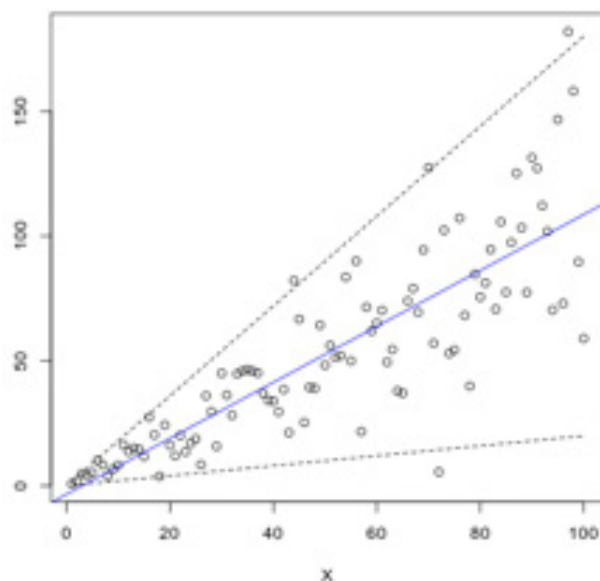


Figura 1: Forma linear de heterocedasticidade - Modelo 1.

No segundo modelo foram gerados randomicamente dados de distribuição normal para a variável dependente (Y), com a utilização da função `rnorm`, com média igual a média do vetor da variável independente ($Y = X$) e desvio-padrão variável em função de X, da seguinte maneira:

$$\text{desvio}(Y) = 0,001 \cdot X^2$$

Obtém-se desta função uma estrutura suavemente não-linear de heterocedasticidade. O gráfico dos dados gerados pode ser visto na figura 2.

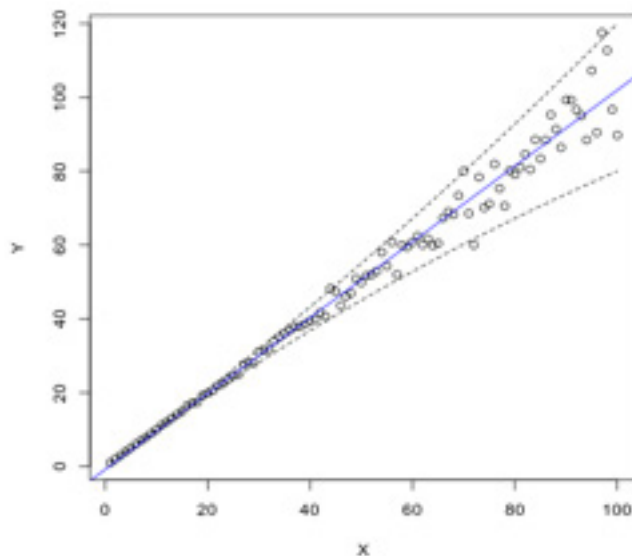


Figura 2: Forma não-linear de heterocedasticidade - Modelo 2.

Para o terceiro modelo os dados foram criados da mesma maneira do exemplo anterior, porém com uma nova função para a variância, da seguinte maneira :

$$\text{desvio}(Y) = 0,5 \cdot (X - 1)^2$$

Resulta da aplicação desta função um tipo de heterocedasticidade não-linear mais drástica, onde a variância é menor no centro da amostra, aumentando nas extremidades. O gráfico resultante dos dados gerados pode ser visto na figura 3.

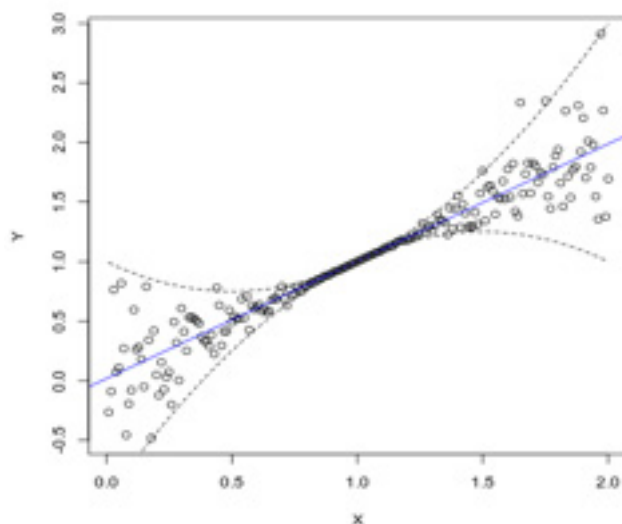


Figura 3: Forma drasticamente não-linear de heterocedasticidade - Modelo 3.

3.1.2. Aplicação dos Testes

Foram aplicados nos modelos criados os testes apontados no Anexo A da NBR 14653-2 para detecção da heterocedasticidade, os testes de Park e de White, bem como os demais testes estatísticos referenciados no item 2.2. do presente artigo, quais sejam: os testes de Breusch-Pagan, de Koenker, de Glejser e de Goldfeld-Quandt.

Os resultados finais da aplicação dos testes no modelos, com suas respectivas estatísticas e significâncias, estão resumidos na tabela 1, do item 3.2.1.7. Antes, são apresentados resultados para cada teste, individualmente.

3.1.2.1. Teste de Park

Para o modelo 1, apesar da forma linear da heterocedasticidade presente, como o valor da estatística do teste t da variável $\ln(X)$ resultou alto (5,48) e significativo (p -valor = $3.335e-07$), conclui-se que foi rejeitada a hipótese da homocedasticidade, ou seja, o teste de Park funcionou, mesmo na presença de uma forma de heterocedasticidade diferente da pressuposta.

No modelo 2 o valor da estatística do teste t da variável $\ln(X)$ resultou alto (5,64) e significativo (p -valor = $1.652e-07$), conclui-se que o teste rejeitou a hipótese nula da homocedasticidade, ou seja, o teste de Park funcionou.

De forma análoga aos modelos anteriores, o resultado da aplicação do teste de Park para o modelo 3 aduz que se pode rejeitar a hipótese da homocedasticidade, uma vez que o valor da estatística do teste t da variável $\ln(X)$ resultou alto (-3,09) e significativo (p -valor = 0.002313).

3.1.2.2. Teste de Glejser

Para os modelos 1 e 2 foram utilizadas a primeira forma (linear) do teste de Glejser. Frente as particularidades do comportamento do modelo 3 houve a necessidade de se aplicar, além da forma linear do teste, a forma quadrática.

Para os modelos 1 e 2 a aplicação da forma linear do teste de Glejser obteve as significâncias de $3.55e-09$ e $2.86e-12$, respectivamente, concluindo que o teste funcionou nestes casos. Contudo, deve-se atentar que a forma de heterocedasticidade neste caso era previamente conhecida, fato que possibilitou a aplicação da forma “correta” do teste, situação que via de regra não ocorre na prática.

Já a aplicação no modelo 3 da forma linear do teste de Glejser falha em detectar a heterocedasticidade. Para este caso o teste funciona adequadamente apenas em sua forma quadrática, onde a significância do teste aponta um valor de 0,0168.

3.1.2.3. Teste de Breusch-Pagan

A forma original do teste de Breusch-Pagan foi aplicada no modelo 1, através da função `bptest`. O teste de BP, neste caso, não logrou a rejeição da hipótese nula, ou seja, a da homoscedasticidade. Desta maneira, pode-se afirmar que o teste funcionou a contento.

Para o modelo 2 o teste de BP logrou a rejeição da hipótese da homoscedasticidade, apesar de assumir a forma linear de heterocedasticidade, provavelmente pela não-linearidade desta se apresentar de forma singela para o presente caso.

No caso do modelo 3, frente a ocorrência da heterocedasticidade não-linear extrema deste caso, o teste de BP não logra a rejeição da hipótese nula, ou seja, a da homoscedasticidade. Destarte, o teste não se mostra eficiente para este tipo de comportamento não-linear.

3.1.2.4. Teste de Breusch-Pagan studentizado (Koenker)

O teste de Koenker apresenta resultados semelhantes ao teste de BP, se mostrando eficiente para detecção da forma linear da heterocedasticidade (modelo 1, p-valor = $1,4e05$), e falha para detecção da heterocedasticidade na forma não linear mais acentuada apresentada no modelo 3.

3.1.2.5. Teste de Goldfeld-Quandt

O teste de GQ neste caso foi eficaz em detectar a modificação na variância nas partições testadas para o modelo 1 e 2, com as respectivas significâncias: $2,5e13$ e $5,4e29$.

No modelo 3, o teste de Goldfeld-Quandt não logrou a rejeição da hipótese nula, ou seja, a da homoscedasticidade, apesar de saber *a priori* que há heterocedasticidade no modelo. Ou seja, o teste falha em detectar a heterocedasticidade pela própria característica do mesmo, onde divide a amostra em duas partições, exclui uma fração dos dados centrais (aqui 25%) e compara suas variâncias. Como no presente caso a variância muda igualmente em ambas as extremidades da amostra, o teste não a detecta. O teste apresentou como valor p-valor = $5,21e11$.

3.1.2.6. Teste de White

Por fim, o teste de White mostrou-se adequado para a detecção da forma linear da heterocedasticidade. Para o Modelo 1 foi obtido um p-valor = $1,98e05$. No entanto, cabe salientar que o teste de White utiliza um maior número de graus de liberdade que o teste de Breusch-Pagan, fato que pode fazer a diferença para o caso de pequenas amostras.

Concebido para encontrar as formas não lineares de heterocedasticidade, o teste de White também foi eficaz para o Modelo 2, rejeitando a hipótese nula da homoscedasticidade, com um p-valor = $2,18e-07$.

Frente a não linearidade evidenciada no modelo 3, o teste de White mostrou-se adequado para a detecção da heterocedasticidade, como era de se esperar, apresentando um p-valor = $5,21e-11$.

3.1.2.7. Resultados

Pode-se verificar que, para o caso dos modelos 1 e 2, todos os testes estatísticos foram eficazes em rejeitar a hipótese nula da homoscedasticidade, ou seja, todos os testes detectaram a presença da heterocedasticidade.

No que se refere ao modelo 3 vê-se um comportamento diferente, onde os testes de Park, Gleijser (forma quadrática) e White foram eficientes em detectar a heterocedasticidade, e os testes de Gleijser (forma linear), Goldfeld-Quandt, Breusch-Pagan e Koenker falharam, evidenciando o efeito da estrutura não linear do erro no resultado dos testes.

Testes	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Estatística	Significância	Estatística	Significância	Estatística	Significância
Park	5,48	3,30E-007	5,64	1,70E-007	-3,09	0,0023
Glejser forma linear	6,49	3,50E-009	7,98	2,90E-012	0,0995	0,92
Glejser forma quadrática	---	---	---	---	2,41	0,017
Goldfield-Quandt	15,95	2,50E-013	220,9	5,40E-029	1,071	0,39
Breusch-Pagan	40,28	2,20E-010	71,84	2,30E-017	0,1466	0,7
Koenker	18,86	1,40E-005	20,96	4,68E-006	0,04362	0,835
White	21,66	1,98E-005	30,68	2,18E-007	47,36	5,21E-011

Tabela 1: Estatísticas e p-valores - resultado da aplicação dos testes para os modelos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados do presente estudo vemos que, *a priori*, a NBR 14653-2:2011 acerta em apontar os testes formais de White e Park para a detecção da heterocedasticidade, todavia cabe destacar que apesar do forte poder do teste de White, este “consome” um número maior de graus de liberdade, fato que pode penalizar sua aplicação em modelos com menor número de dados, situação corriqueira na atividade prática da engenharia de avaliações, onde caberia perfeitamente a aplicação do teste de Breusch-Pagan.

Mister se faz salientar a importância da estrutura do erro frente a escolha do teste adequado. A aplicação dos testes formais para a detecção de heterocedasticidade deve levar em conta qual a estrutura da heterocedasticidade presumida em cada teste. De nada adiantará utilizar um teste que assume uma estrutura linear de heterocedasticidade, como o teste de Breusch-Pagan, se a heterocedasticidade realmente presente no modelo for não-linear, uma vez que o teste não foi concebido para testar este tipo de heterocedasticidade. Fica evidente que apesar da NBR não abordar diretamente a questão da estrutura do erro, este é um critério fundamental para melhor aplicação dos testes formais.

Outro ponto relevante é que dificilmente se conhece de forma prévia qual o tipo de heterocedasticidade estará presente no modelo de regressão. Destarte, recomenda-se efetuar primeiramente a análise do gráfico dos resíduos ao longo da escala de validade do modelo. Através da análise gráfica tem-se um indício quanto a presença ou não homoscedasticidade no modelo, bem como sua forma.

Todavia, lançar mão apenas da análise gráfica pode implicar em trazer aspectos de subjetividade no julgamento quanto a presença da heterocedasticidade no modelo, mormente em função do número de dados obtidos no mercado, bem como pela amplitude do domínio do modelo. Não se pode perder de vista que, nos casos práticos da engenharia de avaliações, a depender do mercado, nem sempre existirá disponibilidade de dados de mercado de forma abundante e/ou de forma bem distribuída, fatos que possivelmente impedirão uma visualização tão explícita de tendência como nos modelos teóricos gerados no presente estudo.

Por todo o exposto, recomenda-se sempre associar a aplicação dos testes formais com os testes não-formais, sinergeticamente, para chegar a uma convicção mais consistente quanto a presença, ou não, de heterocedasticidade nos modelos de regressão linear adotados nos laudos técnicos de engenharia de avaliações.

REFERÊNCIAS

- BREUSCH, T. S.; PAGAN, A. R. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. *Econometrica*, v. 47, n. 5, p. 1287-1294, 1979. [Wiley, Econometric Society]. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1911963>>..
- DROUBI, L. F. P.; ZONATO, W.; HOCHHEIM, N. Distribuição log-normal: propriedades e aplicações na engenharia de avaliações. In: 13º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC), 2018, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC, 2018, 18p.
- DROUBI, L. F. P.; HOCHHEIM, N.; ZONATO, W. Avaliação pela moda, média ou mediana. In: VIII Simpósio da Sociedade Brasileira de Engenharia de Avaliações, 2018, João Pessoa, PB. Anais do VIII Simpósio da Sociedade Brasileira de Engenharia de Avaliações, 2018.
- GLEJSER, H. A new test for heteroskedasticity. *Journal of the American Statistical Association*, v. 64, n. 325, p. 316-323, 1969. [American Statistical Association, Taylor & Francis, Ltd.]. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2283741>>..
- GOLDFELD, S. M.; QUANDT, R. E. Some tests for homoscedasticity. *Journal of the American Statistical Association*, v. 60, n. 310, p. 539-547, 1965. [American Statistical Association, Taylor & Francis, Ltd.]. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2282689>>..
- KOENKER, R. A note on studentizing a test for heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, v. 17, n. 1, p. 107-112, 1981. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304407681900622>>..
- LONG, J. S.; ERVIN, L. H. Using heteroscedasticity consistent standard errors in the linear regression model. *The American Statistician*, v. 54, n. 3, p. 217-224, 2000. Taylor & Francis. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00031305.2000.10474549>>..
- MATLOFF, N. Statistical regression and classification: From linear models to machine learning. Boca Raton, Florida: Chapman & Hall, 2017.
- NWAKUYA, M. T.; NWABUEZE, J. C. Application of Box-Cox transformation as a corrective measure to heteroscedasticity using an economic data. *American Journal of Mathematics and Statistics*, v. 8, n. 1, p. 8-12, 2018. Disponível em: <<http://article.sapub.org/10.5923.j.ajms.20180801.02.html#Ref>>..
- PARK, R. E. Estimation with heteroscedastic error terms. *Econometrica*, v. 34, n. 4, p. 888- 888, 1966. [Wiley, Econometric Society]. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1910108>>..
- PRUIM, R.; KAPLAN, D. T.; HORTON, N. J. The mosaic package: Helping students to 'think with data' using r. *The R Journal*, v. 9, n. 1, p. 77-102, 2017. Disponível em: <<https://journal.r-project.org/archive/2017/RJ-2017-024/index.html>>..
- WHITE, H. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, v. 48, n. 4, p. 817-38, 1980. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:ecm:emetrp:v:48:y:1980:i:4:p:817-38>>..
- ZEILEIS, A.; HOTHORN, T. Diagnostic checking in regression relationships. *R News*, v. 2, n. 3, p. 7-10, 2002. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/doc/Rnews/>>..
- ZONATO, W.; DROUBI, L. F. P.; HOCHHEIM, N. Pressupostos clássicos dos modelos de regressão linear e suas implicações sobre as avaliações em massa. In: 13º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC), 2018, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC, 2018, 13p.

Pode-se dizer que a publicação da primeira edição da Revista AvaliaSPU é um marco histórico numa instituição de mais de 160 anos e, portanto, deve ser muito comemorada. Ela é fruto de um esforço concentrado e compartilhado por todos aqueles que dispuseram seu tempo e atenção em uma especialidade muito estratégica para a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União (SPU): a engenharia de avaliação de imóveis.

O escopo disposto nesta icônica edição contempla artigos de casos destacados pela SPU, matérias sobre a avaliação de imóveis e entrevistas com importantes atores do mercado imobiliário e de avaliações.

A materialização da revista é, digamos, a “cereja do bolo”, pois há de se reconhecer os avanços desta especialidade na SPU, que nos últimos anos vem tecendo esforços para seu fomento. Nese contexto se destacam: aquisição de software para todas as superintendências; capacitações continuadas, refletidas na realização de duas edições da Semana de Avaliações de Imóveis da SPU – SEMAVI; aumento do corpo técnico responsável (atualmente são mais de 60 servidores); participação em seminários e congressos reconhecidos nacionalmente; elaboração do primeiro Manual de Avaliações da SPU; e produção de artigos científicos que versam sobre nossa diversificada carteira de imóveis.



Em números, basta dizer que, apenas nos últimos cinco anos, a SPU realizou mais de 3.000 laudos que resultaram numa atualização superior a R\$ 6 bilhões no Balanço Geral da União (BGU). Além disso, mais de cinco mil ações de avaliação foram realizadas, com destaque para os relatórios de valor de referência, revalidações e homologações de laudos. Desse modo, mais de R\$ 20 bilhões em imóveis passaram pela análise dos técnicos avaliadores da SPU.

Ao representar alguns desses avanços numa revista técnica, entendemos que estamos no caminho certo, uma vez que é por meio da produção de periódicos informativos que as organizações se comunicam com os seus diferentes públicos e estabelecem estratégias importantes com o objetivo de ampliar e consolidar sua imagem.

Finalmente, espera-se que esta edição seja somente a primeira de muitas; que seja gradualmente ajustada e enriquecida a partir de sua aplicação; e, finalmente, possa construir um instrumento eficiente para atingir o objetivo que a justificou e inspirou.

**Que venha logo a segunda edição.
Até breve!**

José Gustavo Villaça

Analista de Infraestrutura

Coordenador Geral de Avaliação e Contabilidade do Patrimônio



MINISTÉRIO DA
ECONOMIA

