

4ª Edição

Revista

AVALIAÇÃO SPU

Revista Técnica de Avaliação de Imóveis da
Secretaria do Patrimônio da União – SPU

Destaque desta edição

Geoportal e a modernização na avaliação
de Imóveis

Entrevistas

Regina Vignatti e Ana Carolina V. Nadalini

Artigos técnicos

- Valoração do patrimônio imobiliário da União: uma abordagem para sua melhor contabilização a ser evidenciada no balanço geral da União
- Estimativa de valores de imóveis rurais da União administrados pelo Exército Brasileiro com uso de estatística espacial
- Modelo de maturidade de processos da SPU: estudo de caso da DECIP/CGCAV
- A engenharia de avaliações e os serviços ecossistêmicos: um diálogo necessário
- Avaliação de imóvel urbano em área de preservação permanente – estudo de caso no município de João Pessoa-PB

Brasília
2024

Ministra de Estado da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos

Esther Dweck

Secretário de Gestão do Patrimônio da União

Lucio Geraldo De Andrade

Diretora do Departamento de Caracterização e Incorporação de Imóveis

Thaís Brito de Oliveira

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^a. Clélia Olivia Aggio de Sá

Eng. Guilherme Guimarães do Amaral

Eng. Levy Paranaguá Borges

Eng. Paulo Henrique Rodrigues Santiago

Eng. Pedro de Medeiros

Eng. Agr. Jonas Maurício Bertoldo Oliveira

Arq. Alexandre Marcolino Lemes

Ana. Infra. Leandro de Oliveira Coelho

Con. Kellen Gomes De Souza Almeida Padrones

Con. André Junior de Oliveira

Con. Helinio Pereira Lopes

Con. José Augusto Barbosa de Souza Rocha

Colaboradores SPU

Camila Porto Fasolo

Claudson Moreira dos Santos

Eder Angelo Sanches

Juarez Sustena Barnosa

Eng. Bruno Henrique Félix de Souza

Colaboradores externos

Eng^a. Ana Carolina Valerio Nadalini (IBAPE)

Eng. José Nilo Alves de Sousa Neto (DPIMA)

Eng. Mec. Marcelo Ladeira (UNB)

Eng^a. Agr. Vera Lúcia Araújo Rodrigues Bezerra (DPIMA)

Eng. Agr. Victor Manoel Ventura Seco (IBAPE)

Equipe Comunicação

Bruno de Oliveira Andrade

Dalton Francisco de Araujo

Erike Luiz Vieira Feitosa

Maíra Pinheiro Alves

Fotos da capa e contracapa

Autor: Pedro de Medeiros

Local: Praia do Porto de Santo Antônio Noronha - Fernando de Noronha / PE.

**Ministério da Gestão e da Inovação
em Serviços Públicos**



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



**MINISTÉRIO DA
GESTÃO E DA INOVAÇÃO
EM SERVIÇOS PÚBLICOS**



SUMÁRIO

Apresentação	6
Entrevista com Regina Vignatti	8
Entrevista com Ana Carolina Valerio Nadalini	11
Valoração do patrimônio imobiliário da União: uma abordagem para sua melhor contabilização a ser evidenciada no balanço geral da União	14
Estimativa de valores de imóveis rurais da União administrados pelo Exército Brasileiro com uso de estatística espacial	35
Modelo de maturidade de processos da SPU: estudo de caso da DECIP/CGCAV	55

A engenharia de avaliações e os serviços ecossistêmicos: um diálogo necessário	77
Avaliação de imóvel urbano em área de preservação permanente – estudo de caso no município de João Pessoa-PB	86
Anexo	102
Geoportal e a modernização na avaliação de Imóveis	104
Progresso e sustentabilidade: a trajetória da AvaliaSPU rumo à quinta edição	108

Clique nos títulos do sumário para acessar o conteúdo correspondente



Caracterizar os imóveis da União: ação fundamental às políticas patrimoniais da SPU

No ano de celebração dos 170 anos a Secretaria do Patrimônio da União – SPU, a instituição avançou em diversas frentes, dentre as quais o lançamento do Programa de Democratização do Patrimônio da União, que, mediante Decreto nº 11.929, de 26 de fevereiro de 2024, objetiva qualificar e aprimorar a gestão do patrimônio imobiliário público federal e de estabelecer prioridades para a sua destinação, considerada a sua função socioambiental.

Para o alcance da eficácia e efetividade do Programa, torna-se imperiosa a correta caracterização dos imóveis envolvidos, cumprindo destacar que dentre as atividades de identificação, demarcação, cadastro e fiscalização, se encontra a engenharia de avaliação, que busca identificar o valor do bem imóvel consideradas suas características físicas e econômicas, a partir de exames, vistorias e pesquisas. Cabe ainda destacar que a correta e fundamentada identificação de valor do imóvel, também contribui com a atualização contábil, propiciando um Balanço Geral da União - BGU mais realista.

A diversificada carteira de imóveis da União, atualmente com 701.231 imóveis



Secretaria do
Patrimônio da União

dominiais e 56.978 imóveis de uso especial, que juntas contabilizam o total de R\$ 1.85 trilhões de reais é um laboratório vivo e desafiador aos avaliadores da SPU, no qual a Revista AvaliaSPU busca destacar.

Esta edição aborda importantes perspectivas sobre o tema da avaliação tais como a utilização de valor referencial para contabilidade a ser evidenciada no BGU, bem como a valoração dos imóveis considerando seus recursos naturais e ambientais, além de prospectar o presente e futuro da SPU en-

quanto vinculada ao Ministério de Gestão e Inovação em Serviço Público, com uma matéria acerca da implementação da geolocalização dos imóveis como ferramenta para as atividades de seus avaliadores.

Portanto, a 4ª edição da Revista AvaliaSPU é a continuação de um projeto consolidado, vide Portaria nº 2.626 de 23 de março de 2022, sendo um instrumento de comunicação com as entidades públicas e a sociedade civil, promovendo a marca institucional da Secretaria no qual envolve todos os servidores que atuam diretamente com a avaliação imobiliária, de modo que, manter esta cultura organizacional de fomento às publicações de produções técnicas, reforça o engajamento e prospecção do tema, imprescindível para a correta e necessária caracterização dos imóveis da União que é a engenharia de avaliação de bens imóveis.



Uma ótima leitura!

THAÍS BRITO DE OLIVEIRA

Diretora de Caracterização e Incorporação do Patrimônio



Clique em “Revista Avalia SPU” no rodapé de qualquer página para voltar ao Sumário.



Regina Vignatti

Engenheira da SPU/RS

Engenheira civil, com formação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com Especialização em Auditoria, Perícias e Avaliações em Engenharia e Especialização em Projeto de Estruturas de Aço e Concreto, desde 2020 atua como membro do Comitê de Eng. de Avaliações da SPU, trabalhando na SPU/RS desde 2016, na área de caracterização, com foco na atividade de avaliação de imóveis.

Como e quando você chegou na área de avaliação de imóveis na SPU?

Entrei na SPU em janeiro/2016 e, por acaso, antes mesmo de conhecer a SPU ou qual seria o trabalho, uns poucos meses antes, tinha participado de um curso de avaliação de imóveis. Então, quando iniciei meu trabalho na regional do RS, a avaliação de imóveis era um tema conhecido para mim, ainda que de forma incipiente. Depois, ao iniciar o trabalho na SPU, primeiro atuei em outras

mar territorial, rios, hospitais, orla, entre outros. Muitas vezes, os métodos e procedimentos, tradicionais e normatizados, acabam não abarcando toda essa complexidade com a qual a SPU tem de lidar, sendo necessária a aplicação e estudo de técnicas e procedimentos especiais e inovadores. Contudo, apesar disso, considero a Coordenação de Avaliação, a CG-CAV, como um grande exemplo de gestão, sendo uma das unidades mais bem organizadas e engajadas de toda a SPU, desenvolvendo diversos materiais em apoio aos seus avaliadores.

“Ser multitarefa significa que o foco do servidor estará disperso, dificultando o aprofundamento técnico na engenharia de avaliações.”

áreas, também foi necessário conhecer todo o vasto acervo patrimonial, se familiarizar com toda legislação e procedimentos específicos. Em paralelo, ainda em 2016, visando entregar um trabalho com maior nível de qualidade, busquei uma especialização em avaliação e perícias. A partir disso, aos poucos, fui integrando a área de avaliação da SPU que, desde então, se tornou a minha atividade principal, ainda que exerça outras tarefas.

Quais são os maiores desafios enfrentados na avaliação de imóveis públicos?

A SPU dispõe de uma carteira imobiliária com imóveis de grande diversidade de tipologias e de enorme quantitativo com atipicidade, que incluem desde imóveis comuns como terrenos, glebas, salas comerciais e apartamento, até prédios, ilhas, estádio de futebol, museus,

como, por exemplo, a situação geológica da área, considerando a existência de um paredão rochoso com problemas de instabilidade, passando pelo imóvel. Além disso, no caso do imóvel do hospital, os documentos de avaliação anteriores relatavam um imóvel em bom estado físico de conservação, situação completamente diversa da que foi encontrada.

Numa retrospectiva, como a tecnologia tem impactado o processo de avaliação de imóveis e quais são os principais avanços que você tem observado?

A tecnologia e os avanços tecnológicos tem contribuído para propiciar uma maior celeridade e qualificação das metodologias e procedimentos dos laudos, além de proporcionar maior confiabilidade nos resultados obtidos.

Pode exemplificar um caso desafiador ou interessante que tenha enfrentado durante uma avaliação?

O trabalho de avaliação mais desafiador foi, sem dúvidas, o realizado em conjunto com a SPU-PR, cujo objeto era o estádio de futebol do Paraná Clube, pela sua grandiosidade e atipicidade, tendo sido necessário realizar pesquisa e estudo de casos para a resolução. Já a avaliação mais interessante, citaria a do antigo Hospital Álvaro Alvim (que já estava desocupado), pelas suas peculiaridades e características

A introdução dos softwares específicos propiciaram a utilização de técnicas e metodologias mais adequadas e apuradas, como os modelos de regressão linear em substituição à aplicação de fatores. Nos primórdios da atividade de avaliação, as pesquisas de mercado eram feitas presencialmente em imobiliárias com o auxílio, muitas vezes do caderno de anúncios de imóveis dos jornais, os cálculos eram feitos manualmente. Temos ainda uma facilitação pela popularização do uso dos softwares SIG, sendo possível analisar, previamente, por imagem de satélite o local do avaliando e dos dados da amostra, para levantar subsídios para a vistoria e elaboração do laudo. Além disso, a tecnologia tem avançado com muita rapidez, tendo a possibilidade de aplicação de ferramentas de inteligência artificial ou de mineração de dados nas pesquisas de mercado.

Muitos servidores na SPU desempenham papéis múltiplos em suas regionais, com você não é diferente, como isso influencia na sua atuação na área de avaliação?

Cada regional apresenta uma realidade muito individual, referente à quantidade e tipos de imóveis da União jurisdicionados ao local, bem como ao quantitativo de pessoal disponível. Assim, nas unidades de algumas regionais, pode acontecer dos servidores atuarem em mais de uma atividade (avaliação de imóveis, fiscalização, demarcação, incorporação, caracterização em geral, etc.), visando o seu melhor aproveitamento, dadas as características locais. Ser multitarefa significa que o foco do servidor estará disperso, dificultando o aprofundamento técnico na engenharia de avaliações. A engenharia de avaliações é uma área que exige estudo constante para aprimoramento do trabalho a ser executado, necessitando de um aprofundamento técnico dos servidores para atender demandas complexas, estudo frequente aos normativos e legislações diversas.

A Regina, trocando as “botas” de engenheira pelas “sandálias” sociais, como se autodescreve?

Cada pessoa é um conjunto único de histórias, vivências, emoções, memórias, etc.. Assim, além de engenheira civil, sou gaúcha, gremista, perspicaz, dinâmica, persistente, criativa, buscando excelência em tudo que me dedico, motivada em viajar e conhecer novos lugares, paisagens e culturas.

“Muitas vezes, os métodos e procedimentos, tradicionais e normatizados, acabam não abarcando toda essa complexidade com a qual a SPU tem de lidar, sendo necessária a aplicação e estudo de técnicas e procedimentos especiais e inovadores.”



Ana Carolina Valerio Nadalini

Engenheira do IBAPE

Ana Carolina Valerio Nadalini é engenheira civil com especialização em engenharia ambiental pela FAAP/SP, tem mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela UFS e doutorado em Energia e Ambiente pela UFBA. Atua desde 1998 na área de avaliações e perícias de engenharia civil e ambiental na esfera judicial e extrajudicial. Professora universitária e professora convidada de cursos de pós-graduação. Diretora de Eventos do IBAPE NACIONAL - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, Coordenadora da Câmara Ambiental do IBAPE/SP e Diretora Cultural do IBAPE/SE.

Quais os desafios de incorporar aspectos ambientais na avaliação de imóveis?

A integração de fatores ambientais na avaliação de imóveis apresenta desafios, como a dificuldade de mensurar os impactos ambientais diretos e indiretos no valor do bem. Por exemplo, a presença de áreas de preservação permanente -APP's nas glebas objeto das avaliações independe da sua localização, estejam elas em zona rural, urbana ou industrial. No entanto, a presença dessas áreas pode impactar significativamente o valor de um imóvel, tanto positiva quanto negativamente, dependendo do contexto da avaliação e das características específicas de cada região.

Outro desafio que enfrentamos é a necessidade do profissional da engenharia de avaliações ter um mínimo conhecimento para identificação destas áreas ou, ainda se valha de parcerias com outros profissionais capacitados, para verificar a existência de APPs e outras áreas ambientalmente sensíveis ao realizar a avaliação de um imóvel.

Como a sustentabilidade tem se incorporado aos processos relacionados a engenharia de avaliação?

Quando pensamos na questão da sustentabilidade, é importante que tenhamos em mente que ainda temos um profundo desconhecimento das complexas relações da biodiversidade, da capacidade de regeneração do ambiente e seu limite de suporte das atividades humanas. Assim, é de extrema relevância lembrarmos que o meio ambiente não deve ser considerado apenas como a natureza (recursos hídricos, fauna, flora, etc.) mas como um conjunto de elementos que integram o ambiente. O meio ambiente é a interação de todos os elementos naturais, artificiais e culturais que promovem o desenvolvimento equilibrado da vida nas suas variadas formas, constituindo um ambiente no qual a vida humana se move, se desenvolve, se adapta e se expande. E portanto, a análise de todos esses elementos e

“O meio ambiente é a interação de todos os elementos naturais, artificiais e culturais que promovem o desenvolvimento equilibrado da vida nas suas variadas formas.”

suas interações deveriam ser levadas em consideração em todos os processos avaliatórios.

Seria possível pre-indicar alguma variável ambiental chave na formação de valor para imóveis urbanos?

A identificação de variáveis ambientais na formação de valor para imóveis urbanos depende especificamente do objetivo da avaliação. Se consideramos como objetivo a avaliação de mercado de um imóvel, quanto mais áreas de preservação permanente possivelmente será menor seu valor de transação já que o mercado se baseia no potencial construtivo de um terreno. Já se consideramos a avaliação para desapropriações, a justa indenização consiste na compensação integral do prejuízo suportado pelo expropriado, conforme preconizado em nossa

Constituição Federal (CF/1988), o que não configura necessariamente, o valor de mercado.

Como você enxerga o papel da engenharia de avaliação na decisão de desenvolvimento imobiliário em áreas ambientalmente sensíveis?

A engenharia de avaliações tem um papel fundamental na quantificação e valoração de bens, sejam eles tangíveis ou intangíveis. Neste sentido, a identificação e a análise de recursos naturais em propriedades imobiliárias são de fundamental importância para uma valoração assertiva e confiável, além de ser um passo importante para assegurar que as avaliações de bens reflitam de maneira mais completa e precisa o valor dos recursos naturais e seus serviços, contribuindo para a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente. Eu sempre digo que natureza valorizada significa natureza preservada.

Manter o ecossistema preservado pode trazer benefícios econômicos, como achar o equilíbrio na interpretação de que para se ter valor há de se ter possibilidade de utilização?

Primeiro, é importante lembrar que a engenharia de avaliações deve seguir a normativa técnica das normas da ABNT em especial

a NBR 14653 que trata da avaliação de imóveis em situações como transações imobiliárias, desapropriação e indenização, dentre outras. A parte 6 da NBR 14653 trata da valoração ambiental dos recursos naturais e ambientais e traz a definição sobre o valor econômico dos recursos ambientais conhecido como VERA, que assim como os demais bens, deve ser derivado de seus atributos, os quais podem ou não estar associados a um uso.

A possibilidade de utilização de um bem não está relacionada somente ao uso direto (por exemplo: visitação, extração de insumos etc.) mas também ao seu uso indireto que consiste no benefício atual do recurso do qual deriva suas funções ecossistêmicas como a proteção do solo, controle de enchentes e a regulação do clima decorrente da preservação das florestas, por exemplo. O desafio da valoração ambiental é justamente determinar os valores desses usos diretos e indiretos, que contribuem para o benefício do bem-estar de nós seres humanos e que nem sempre, são transacionados no mercado.

A SPU tem firmado acordo de cooperação técnica com o IBAPE, e você, na qualidade de membro do instituto, tem participado de grupos de trabalho relacionados a temas como a “avaliação de ilhas”, como tem sido essa experiência?

A avaliação de ilhas apresenta desafios específicos, como questões de preservação ambiental, limitações de infraestrutura, e acessibilidade. Participar do grupo de trabalho como representante do IBAPE tem sido uma experiência enriquecedora, promovendo discussões sobre metodologias adequadas e a aplicação de novos critérios para avaliação que considerem os aspectos ambientais. Como a SPU gerencia as ilhas do Brasil, isso nos dá a grande oportunidade de termos acesso a um banco de dados muito rico onde podemos testar as diversas hipóteses nas avaliações, saindo do campo teórico e aplicando na prática.

“Eu sempre digo que natureza valorizada significa natureza preservada.”

VALORAÇÃO DO PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO DA UNIÃO: UMA ABORDAGEM PARA SUA MELHOR CONTABILIZAÇÃO A SER EVIDENCIADA NO BALANÇO GERAL DA UNIÃO

Alexandre Marcolino Lemes¹

Guilherme Guimaraes Do Amaral²

José Gustavo Barbosa Villaça³

Levy Paranaguá Borges⁴

Pedro de Medeiros⁵

RESUMO

As vigentes legislações patrimoniais da União bem como os dispositivos específicos aplicados à contabilidade pública dispõem sobre a obrigatoriedade da avaliação técnica de valor para evidenciação contábil dos bens imóveis cadastrados nos sistemas administrativos do patrimônio imobiliário da Secretaria do Patrimônio da União - SPU, de modo a atualizar o Balanço Geral da União - BGU. Tal obrigação impõe um enorme desafio à União, especialmente à SPU, que na condição de principal gestora do Sistema de Gerenciamento de Imóveis de Uso Especial - SPIUnet, sendo este a principal fonte alimentadora do Sistema Integrado de Administração Financeira - SIAFI, tem por dever manter cadastrado o valor dos imóveis de propriedade pública devidamente atualizados. Considerando que, vias de regra, a obtenção do valor de mercado de algumas classes de imóveis apresenta um elevado custo de oportunidade para administração pública, há de se reconhecer a limitada efetividade desta informação, que, baseado em casos práticos constatados, muitas vezes, culmina numa inibição do potencial de atualização por outro tipo de valor e modalidade de avaliação que possam apresentar uma maior vantagem comparativa, melhorando, portanto, sua evidenciação contábil. Para isso, o presente documento propõe um breve estudo comparado entre o valor de mercado, objeto do Laudo de avaliação, e o valor de referência, objeto do Relatório de Valor de Referência - RVR, adotado pela SPU, seguido de uma nova proposição que considera essencialmente as principais competências das unidades gestoras de modo a propiciar uma melhor gestão dos valores dos imóveis públicos para composição do BGU.

Palavras-Chave: Valor de mercado e de referência. Evidenciação contábil. Relatório de Valor de Referência.

1 ALEXANDRE MARCOLINO LEMES, Especialista de engenharia de Avaliações, Arquiteto, Analista de Infraestrutura na Coordenação-Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - MGI, na Secretaria do Patrimônio da União - SPU, alexandre.lemes@gestao.gov.br

2 GUILHERME GUIMARAES DO AMARAL, Engenheiro Civil, chefe de projetos "e-SPU Avaliação" na Coordenação-Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - MGI, na Secretaria do Patrimônio da União - SPU, guilherme.amaral@gestao.gov.br

3 JOSÉ GUSTAVO BARBOSA VILLAÇA, Especialista de engenharia de Avaliações, Engenheiro Civil, Coordenador Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - MGI, na Secretaria do Patrimônio da União - SPU, jose.villaca@gestao.gov.br

4 LEVY PARANAGUÁ BORGES, Engenheiro Civil, atua na Coordenação-Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - MGI, na Secretaria do Patrimônio da União - SPU, levy.borges@gestao.gov.br

5 PEDRO DE MEDEIROS, Engenheiro Civil, atua na Coordenação-Geral de Avaliação e Contabilidade do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos - MGI, na Secretaria do Patrimônio da União - SPU, Pedro.medeiros@gestao.gov.br

Valuation of Brazilian Union Real Estate Assets: An Approach for Better Accounting to be Evidenced in the Union's General Balance Sheet

Alexandre Marcolino Lemes¹

Guilherme Guimaraes Do Amaral²

José Gustavo Barbosa Villaça³

Levy Paranaguá Borges⁴

Pedro de Medeiros⁵

ABSTRACT

The current Union heritage legislation, as well as the specific provisions applied to public accounting, provide for the mandatory technical assessment of value for accounting disclosure of real estate assets registered in the administrative systems of real estate assets of the Union Heritage Secretariat - SPU, in order to update the General Balance Sheet of the Union - BGU. This obligation imposes an enormous challenge on the Union, especially the SPU, which as the main manager of the Special Use Property Management System - SPIUnet, which is the main source of supply for the Integrated Financial Administration System - SIAFI, has the duty to maintain the value of publicly owned properties is registered and duly updated. Considering that, as a rule, obtaining the market value of some classes of properties presents a high opportunity cost for public administration, the limited effectiveness of this information must be recognized, which, based on observed practical cases, often culminates in an inhibition of the potential for updating by another type of value and evaluation modality that may present a greater comparative advantage, therefore improving its accounting disclosure. To this end, this document proposes a brief comparative study between the market value, object of the Valuation Report, and the reference value, object of the Reference Value Report - RVR adopted by SPU, followed by a new proposition that essentially considers the main competencies of the management units in order to provide better management of the values of public properties for the composition of the BGU.

Keywords: Market and reference value. Accounting evidence. Reference Value Report.

1 ALEXANDRE MARCOLINO LEMES, Specialist in Appraisal Engineering, Architect, Infrastructure Analyst at the General Coordination of Appraisal and Accounting of the Ministry of Management and Innovation in Public Services – MGI, at the Secretariat of the Union's Heritage – SPU, alexandre.lemes@gestao.gov.br.

2 GUILHERME GUIMARAES DO AMARAL, Civil Engineer, Project Manager of “e-SPU Appraisal” at the General Coordination of Appraisal and Accounting of the Ministry of Management and Innovation in Public Services – MGI, at the Secretariat of the Union's Heritage – SPU, guilherme.amaral@gestao.gov.br.

3 JOSÉ GUSTAVO BARBOSA VILLAÇA, Specialist in Appraisal Engineering, Civil Engineer, General Coordinator of Appraisal and Accounting of the Ministry of Management and Innovation in Public Services – MGI, at the Secretariat of the Union's Heritage – SPU, jose.villaca@gestao.gov.br.

4 LEVY PARANAGUÁ BORGES, Civil Engineer, working at the General Coordination of Appraisal and Accounting of the Ministry of Management and Innovation in Public Services – MGI, at the Secretariat of the Union's Heritage – SPU, levy.borges@gestao.gov.br

5 PEDRO DE MEDEIROS, Civil Engineer, working at the General Coordination of Appraisal and Accounting of the Ministry of Management and Innovation in Public Services – MGI, at the Secretariat of the Union's Heritage – SPU, pedro.medeiros@gestao.gov.br.

BENS IMÓVEIS DA UNIÃO E A SPU

Os imóveis da União são parte considerável da riqueza pública do país, de forma que mensurá-los e atualizá-los à luz de uma eficiente metodologia e rotina de avaliação pode garantir sua melhor administração, com reflexos na transparência, adequação contábil e, conseqüentemente, balanços patrimoniais mais realistas.

Quando bem administrados, o patrimônio imobiliário da União pode se revelar como um grande vetor de desenvolvimento social e econômico para o país, com conseqüentes externalidades positivas ao promover seu melhor uso e destinação, contribuindo com a responsabilidade fiscal, criação de fundos específicos, melhor desempenho financeiro, planos orçamentários, incremento de arrecadação, melhoria da atividade pública, além de que, com a devida atualização dos valores dos imóveis no BGU, contribuir para as melhores decisões e maior segurança na implementação da política patrimonial.

Dito isto, a SPU assume um importante papel. Sendo uma das secretarias mais anti-

gas 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). Em 2019, mediante o Decreto nº 9745, passou a integrar o Ministério da Economia, sendo alterada recentemente em 2023 com a publicação do Decreto 11.437, que passou a integrar o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos-MGI. Dentre suas competências, se destaca a contabilização do patrimônio imobiliário sob sua gestão que subsidia a composição do BGU, no qual é consolidado pela Secretaria do Tesouro Nacional – STN.

Evidenciação contábil dos bens imóveis da União

Dados em: R\$ milhões

Fonte: Siafi

	31/12/2022	31/12/2021	AH (%)
Bens de Uso Especial	1.042.065	1.067.532	(2,39)
Bens de Uso Comum do Povo	331.335	431.720	(23,25)
Ativos de Concessão de Serviços	205.941	15.801	1.203,31
Bens Dominicais	103.379	97.615	5,90
Bens Imóveis em Andamento	51.545	51.256	0,56
Instalações	4.896	5.157	(5,06)
Outros	2.351	2.245	4,77
Total Bruto (I)	1.741.513	1.671.327	4,20
Depreciação/Amortização Acumulada (II)	4.133	8.524	(51,52)
Redução ao Valor Recuperável (III)	15.133	15.197	(0,42)
Total Líquido (IV = I - II - III)	1.722.247	1.647.606	4,53

Figura 1: Demonstrações Contábeis consolidadas – BGU <https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/balanco-geral-da-uniao-bgu->.

Conforme observado na figura 1, as demonstrações contábeis de 2022 consolidadas no BGU registraram um total de R\$1.722.247.000,00 (um trilhão, setecentos e vinte e dois bilhões, duzentos e quarenta e sete milhões de reais).

O Código Civil de 2002, de acordo com a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro, em seu artigo 99, 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 é cadastrada e atualizada, fundamentalmente no SPIUnet, enquanto os dominicais, quase que exclusivamente no SIAPA - Sistema Integrado de Administração Patrimonial. Ambos os sistemas administrados pela SPU.

Importa destacar que embora os imóveis cadastrados nos sistemas da SPU sejam a principal fonte alimentadora no SIAFI para composição de todo BGU, há situações em que alguns imóveis públicos são contabilizados diretamente junto ao SIAFI, sem a necessidade de cadastros nos sistemas da SPU, a exemplo dos bens de uso comum do povo que, majoritariamente são classificados “Rodovias e Estradas”, e contabilizados diretamente pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, conforme figura 2. Assim sendo, a

Tabela 80 – Bens de Uso Comum do Povo

Dados em: R\$ milhões

Fonte: Siafi

	31/12/2022	31/12/2021	AH (%)	AV (%)
Rodovias e Estradas	324.444	342.543	(5,28)	97,92
Eclusas	5.862	6.277	(6,62)	1,77
Portos e Estaleiros	974	866	12,42	0,29
Pontes	52	52	-	0,02
Ferrovias	3	81.981	(100,00)	0,00
Subestações de Transmissão de Energia Elétrica	0	0	(31,20)	0,00
Total	331.335	431.720	(23,25)	100,00

Figura 2: BGU 2022 (<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/balanco-geral-da-uniao-bgu->).

contribuição mais efetiva da SPU, vide os sistemas SPIUnet e SIAPA na contabilização patrimonial junto ao SIAFI, assenta-se aos bens de uso especial e dominical que historicamente nos últimos oito anos, compõem uma média de 70%, conforme observa-se na figura 3.

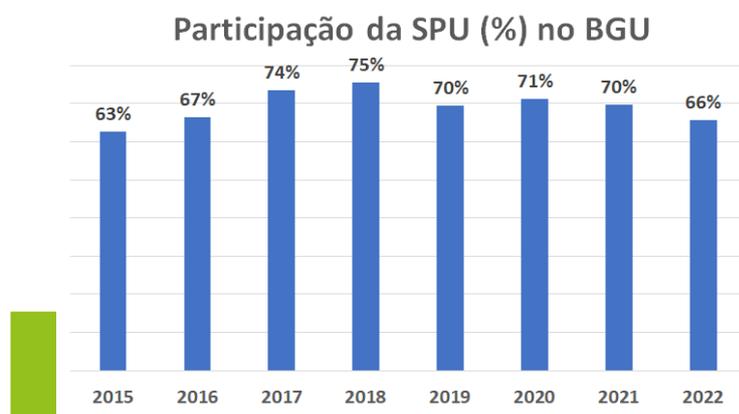


Figura 3: BGU 2022.

Imóvel como riqueza pública de um país

Os governos dos países mundo afora têm bilhões de dólares em imóveis que são contabilizados como parte de sua riqueza pública (Detter, D e Folster, S. 2015). Todavia sua melhor evidência contábil se torna um grande desafio, medida em que muitos desses países, no qual destacamos o Brasil, que diante de seu potencial, detém um conhecimento ainda limitado de sua carteira imobiliária.

Parte desse conhecimento, que, além das diversas ações necessárias, tais como: identificação, cadastramento e incorporação dominial, passa pela devida avaliação técnica de valor desses imóveis, o que em regra geral será evidenciado no BGU como riqueza patrimonial.

Se considerarmos que a riqueza pública de um país é a soma de seus “ativos financeiros” - nos quais incluem as contas e os fundos bancários -, dos seus “bens públicos” - nos quais incluem as estradas e parques - e dos seus “ativos comerciais” - nos quais incluem as empresas e os imóveis -, facilmente reconheceremos o desafio e o potencial em melhor evidenciar essa riqueza pública do Brasil, dada sua dimensão continental, diversidade e quantidade de imóveis até então cadastrada e contabilizada.

Os Órgãos de Controle exercem um importante papel no auxílio e monitoramento da gestão patrimonial da União. Como exemplo, ao final do exercício de 2022, o Tribunal de Contas da União – TCU, por meio da Diretoria de Auditoria Financeira de Demonstrações Consolidadas, consultou a SPU acerca da exis-

tência de elevada quantidade de terrenos e glebas com valores inferiores a R\$ 1.000,00, e, para edifícios com valores inferiores a R\$ 100.000,00. Na oportunidade, fora informado pela SPU que, a partir do exercício de 2023, considerando a Instrução Normativa da SPU nº 67/2022 e a Portaria Conjunta SPU/STN nº 10/2023, as 637 utilizações da conta “edifícios” e as 1.124 utilizações da conta “terrenos e glebas” inicialmente identificados, seriam priorizados a serem reavaliados por meio dos RVR, sendo vinculados à meta institucional da SPU.

Do total contabilizado para os imóveis de uso especial no exercício de 2022 (figura 1), 17.761 utilizações estão diretamente sob responsabilidade da Unidade Gestora SPU, respectivos às suas vinte e sete superintendências, conforme verificado na figura 4.

Os imóveis compreendidos em suas utilizações sob gestão da SPU totalizam pouco mais de R\$129 bilhões, cabendo destacar que o percentual de defasagem se aproxima dos 65%. A métrica para o enquadramento de defasagem são as avaliações para fins contábeis superior a cinco anos da data de sua última atualização, de acordo com a IN nº 67/2022 e Portaria Conjunta SPU/STN nº10/2023.

Quanto à defasagem contábil, cabe destacar Rio de Janeiro e São Paulo, que, sendo as duas principais unidades gestoras em quantidade de imóveis, também estão entre os maiores percentuais de defasagem, 92% e 81% respectivamente.

Disposições legais sobre as normas de avaliação e contabilização

Um caminho para melhor contabilização dos bens imóveis da União, a ser evidenciada no BGU, aponta para o cumprimento compartilhado ao que dispõe no Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público – MCASP, sob gestão da STN, às disposições da SPU sobre avaliação de bens imóveis, atualmente materializada na Instrução Normativa nº 67, de 22 de setembro de 2022, bem como a Portaria Conjunta SPU/STN nº 10, de 4 de julho de 2023.

Carteira Geral			Carteira com valores defasados há mais de 5 anos		
UG- SPU	Valor Contabilizado	Nº de Utilizações	Valor Contabilizado	Nº de Utilizações	Defasagem percentual
AC	R\$ 165.115.756,19	88	R\$ 10.821.460,35	10	11%
AL	R\$ 392.349.562,16	156	R\$ 201.565.495,21	60	38%
AM	R\$ 1.959.049.389,87	168	R\$ 1.620.571.891,83	120	71%
AP	R\$ 3.069.685.944,68	58	R\$ 3.613.636,67	3	5%
BA	R\$ 1.811.233.036,23	360	R\$ 1.213.966.272,64	293	81%
CE	R\$ 734.561.489,42	277	R\$ 499.046.512,30	196	71%
DF	R\$ 4.543.298.494,68	2042	R\$ 1.268.274.948,64	988	48%
ES	R\$ 28.611.160.575,08	107	R\$ 1.006.464.678,42	29	27%
GO	R\$ 852.443.002,91	262	R\$ 195.898.619,49	142	54%
MA	R\$ 968.759.147,83	246	R\$ 357.596.346,50	182	74%
MG	R\$ 4.851.495.773,11	962	R\$ 329.490.068,88	18	2%
MS	R\$ 621.364.131,27	784	R\$ 160.850.743,33	343	44%
MT	R\$ 1.623.836.042,28	227	R\$ 108.991.677,61	89	39%
PA	R\$ 2.576.100.305,15	269	R\$ 1.273.095.038,62	142	53%
PB	R\$ 2.439.141.364,22	259	R\$ 389.460.919,63	126	49%
PE	R\$ 707.736.352,33	397	R\$ 178.995.253,62	249	63%
PI	R\$ 149.130.664,00	208	R\$ 83.903.581,54	165	79%
PR	R\$ 19.379.390.812,12	757	R\$ 485.008.373,53	284	38%
RJ	R\$ 14.323.321.655,51	2442	R\$ 12.593.539.297,97	2253	92%
RN	R\$ 979.266.137,26	296	R\$ 196.435.415,52	138	47%
RO	R\$ 22.223.632.512,92	231	R\$ 22.163.243.132,91	215	93%
RR	R\$ 4.496.194.723,69	72	R\$ 15.078.968,29	24	33%
RS	R\$ 1.286.392.975,48	900	R\$ 695.184.626,82	648	72%
SC	R\$ 4.975.146.676,86	549	R\$ 1.475.551.139,56	258	47%
SE	R\$ 343.957.670,30	149	R\$ 91.004.132,32	73	49%
SP	R\$ 5.028.770.914,79	5396	R\$ 3.196.180.720,96	4354	81%
TO	R\$ 179.049.719,53	99	R\$ 57.228.643,13	47	47%
Total Geral	R\$ 129.291.584.829,87	17761	R\$ 49.871.061.596,29	11449	64%

Figura4: <https://painéis.gestao.gov.br/extensions/SPU/SPU.html> (data base: 17 outubro 2023)

- Quanto ao MCASP, destacamos uma importante definição:

Avaliação patrimonial é a atribuição de valor monetário a itens do ativo e do passivo decorrentes de julgamento fundamentado em consenso entre as partes e que traduza, com razoabilidade, a evidenciação dos atos e dos fatos administrativos (grifo nosso).

Destaque:

“Lei nº4.320/1964, Art. 85. Os serviços de contabilidade serão organizados de forma a permitirem o acompanhamento da execução orçamentária, o conhecimento da composição patrimonial, a determinação dos custos dos serviços industriais, o levantamento dos balanços gerais, a análise e a interpretação dos resultados

econômicos e financeiros.”

“O atendimento do enfoque patrimonial da contabilidade compreende o registro e a evidenciação da composição patrimonial do ente público (arts. 85, 89, 100 e 104 da Lei nº 4.320/1964). Nesse aspecto, devem ser atendidos as normas contábeis voltadas para o reconhecimento, mensuração e evidenciação de ativos e passivos e suas variações patrimoniais, contribuindo para o processo de convergência às normas internacionais, respeitada a base legal nacional. A compreensão da lógica dos registros patrimoniais é importante para o entendimento da formação, composição e evolução do patrimônio. (MCASP 9ª edição, 2022)”

- Quanto à Instrução Normativa da SPU nº 67/2022, destacamos importantes definições:

laudo de avaliação: relatório com fundamentação técnica e científica elaborado por profissional ou servidor habilitado, em conformidade com a NBR 14653, para avaliar um bem imóvel de acordo com seu valor de mercado ou outro valor compatível com a finalidade da avaliação.

valor de mercado: é a quantia mais provável, oriunda sempre de um laudo de avaliação em conformidade com a NBR 14653, pela qual se negociaria voluntária e conscientemente um bem, numa data de referência, dentro das condições do mercado vigente

valor de referência: é a quantia aceitável, oriunda de um relatório de valor de referência, pela qual a Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União referência o valor de um bem imóvel, determinada por profissional ou servidor habilitado, em uma data de referência.

relatório de valor de referência (RVR): relatório técnico elaborado por profissional ou servidor habilitado para determinar o valor de referência de um bem imóvel.

Destaque:

“A vigente Instrução Normativa traz importante inovação acerca da modalidade de avaliação denominada RVR, sendo a mesma apta às atualizações para fins contábeis, medida que tal documento foi devidamente robustecido com maior fundamentação técnica com seção específica dos itens a serem contemplados e roteiro tutorial a ser observado.”

“Art. 21. O Relatório de Valor de Referência - RVR, será admitido para as seguintes finalidades:

I - reavaliação de bens para fins contábeis;”

- Quanto a Portaria Conjunta SPU/STN nº 10/2023, destacamos uma importante definição:

valor justo: valor determinado por meio de laudo de avaliação ou Relatório de Valor de Referência para fins contábeis.

Destaque:

“Com o objetivo de uniformizar os métodos e critérios de contabilização dos bens imóveis de uso especial de modo a compatibilizar as normas e conceitos de contabilidade e de gestão patrimonial, foi publicada a Portaria Conjunta nº 10, de 04 de julho de 2023, assinada pela SPU e STN.”

Busca-se, assim, melhorar a qualidade e a consistência das informações que compõe o patrimônio imobiliário da União por meio de sua evidenciação contábil. Destacamos ainda que embora os supracitados normativos infralegais disponham sobre o RVR e seu valor de referência, tal termo é previsto em lei maior, vide a Lei nº 9.636, de 15 de maio de 1998, medida que tal dispositivo contribui para a segurança legal acerca da utilização do RVR para fins contábeis.

Lei nº 9.636/1998. Art. 11-A. Para efeitos desta Lei, considera-se avaliação de imóvel a atividade desenvolvida por profissional habilitado para identificar o valor de bem imóvel, os seus custos, frutos e direitos e determinar os indicadores de viabilidade de sua utilização econômica para determinada finalidade, por meio do seu valor de mercado, do valor da terra nua, do valor venal ou do valor de referência, consideradas suas características físicas e econômicas, a partir de exames, vistorias e pesquisas (grifo nosso).

Laudo de avaliação e Relatório de Valor de Referência

A vigente IN nº67/2022 dispõe que os imóveis que forem avaliados individualmente serão por meio de duas modalidades: laudo de avaliação ou RVR. Ambas as modalidades devem ser realizadas por servidores habilitados, considerados aqueles com formação acadêmica em arquitetura ou engenharia, observadas as especialidades e suas respectivas áreas de atuação.

As duas modalidades baseiam-se nas etapas previstas da metodologia científica, vide observação, questionamento, construção e análise de hipótese para fundamentar sua conclusão. Considerando que toda avaliação é uma estimativa, uma vez que não é pesquisada a população, mas tão somente uma amostra que será devidamente analisada para avaliar o imóvel, infere-se que a grande diferença procedural entre as modalidades reside em um

cumprimento condicional do laudo quanto ao atendimento da NBR 14653, no qual se destacam: maior exploração quanto a coleta de dados e caracterização do imóvel avaliando por meio de vistoria técnica presencial, bem como enquadramento nos pressupostos estatísticos, quando da utilização de estatística inferencial.

São esses pressupostos estatísticos, tais como Linearidade; Normalidade; Homocedasticidade; Autocorrelação; e Multicolinearidade, que garantem a fundamentação necessária a fim de que a amostra utilizada seja confiável e represente a população de imóveis com estimativa mais próxima do valor de mercado.

Contudo, a vigente modelagem do RVR utilizada pela SPU foi atualizada e substancialmente robustecida de fundamentação

técnica, na qual se prioriza o lastreamento por pesquisa mercadológica, cujo valor de referência deve estar referenciado o mais próximo possível ao valor de mercado, com tratamento de ao menos uma estatística descritiva.

Destaca-se ainda que, no caso do RVR, quando da utilização do MCDDM, essa pesquisa mercadológica deve ser feita sempre que possível com amostras mais semelhantes ao avaliando, buscando-se, assim, evitar que o modelo gerado apresente resultado enviesado.

Quanto aos métodos para avaliação de bens imóveis destacados pela NBR 14653, especialmente o comparativo de dados de mercado, bem como o evolutivo e involutivo são aplicáveis tanto aos laudos quanto aos RVR's. O método comparativo de dados de mercado, mais utilizado pela SPU, quando da elaboração de um laudo, na aplicação da estatística inferencial, atende todos os pressupostos indicados no anexo A da mencionada NBR: Linearidade; Normalidade; Homocedasticidade; Autocorrelação; e Multicolinearidade.

Em atendimento às regras contábeis, é obrigatório que o imóvel cadastrado seja seccionado em valor de terreno e benfeitoria. Contudo, especialmente aos laudos, é incomum tal separação aos imóveis edificados e avaliados com a metodologia comparativa, fato que se faz necessário um cálculo auxiliar para fins contábeis. Esses valores poderão ser aferidos das seguintes maneiras de acordo com a IN nº 67/2022:

Art. 33. Parágrafo único

a) o valor a ser definido para o terreno tomará como base o valor da Planta de Valores da Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União ou do município se urbano e INCRA se rural;

b) o valor do imóvel referente à benfeitoria será o valor adotado no laudo de avaliação diminuído do valor definido para o terreno conforme item "a", considerando Fator de Comercialização (FC) igual a 1;

c) pelo custo de reedição da benfeitoria, aplicando-se o CUB depreciado pelo modelo ROSS-HEIDECKE, ou outro método consagrado em literatura técnica ficando esse a critério do avaliador

d) por meio de orçamento necessário à recomposição do imóvel na condição de novo, depreciado pelo modelo ROSS-HEIDECKE, ou outro método consagrado em literatura técnica ficando esse a critério do avaliador;

e) por meio da aplicação de coeficiente de depreciação, que leve em conta a idade e o

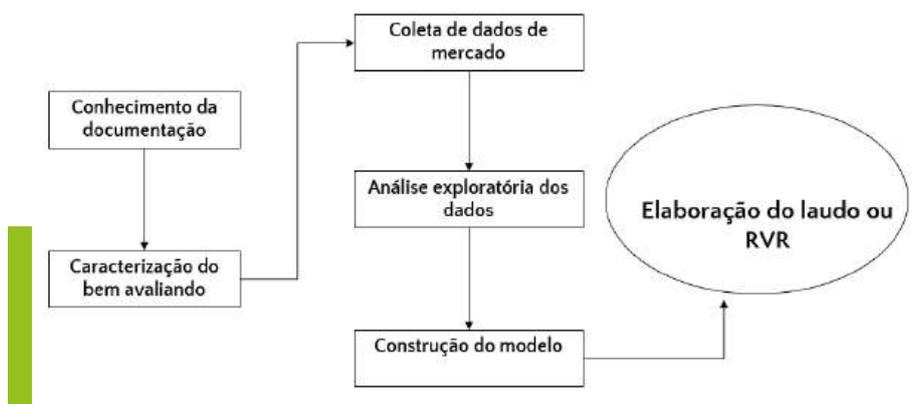


Figura 5: Roteiro básico das avaliações realizadas pela SPU.

estado de conservação, sendo esse coeficiente aplicado sobre o valor depreciável;

f) outras formas, desde que justificadas tecnicamente pelo avaliador.

Quanto aos RVR's, já é induzida a secção dos valores de terreno e benfeitoria na própria peça técnica, que, auxiliada em planilha pré-formatada, condiciona o valor da benfeitoria com direcionamento tabelado à valores referenciais sobre vida útil, vida aparente, área equivalente, custo unitário básico - CUB, benefícios e despesas indiretas - BDI, e depreciação.

Quanto à utilização de tratamento por fatores, embora muito pouco adotado nos laudos pela SPU, sua utilização é permitida se, obrigatoriamente, atender ao disposto no item B.1 do anexo B da NBR 14.653 parte 2, se urbano, e parte 3, se rural. Enquanto em relação aos RVR's, sua utilização é mais usual sem observar os condicionantes restritivos de temporalidade, abrangência e publicidade. Na figura 6, temos um quadro comparativo entre as duas modalidades, onde o ponto central é que ambas são aplicáveis à atualização cadastral para evidenciação contábil.

Requisitos	Laudo de avaliação	Relatório e valor de referência
Governança – aplicáveis à atualização cadastral para fins contábeis	Atende	Atende
Governança – lastreada em procedimentos técnicos normatizados	Atende	Atende
Procedimentos de excelência do profissional conforme item 5 da NBR 14653:1	Atende	Atende
Vistoria de bem avaliando conforme item 6.3 da NBR 14653:1	Atende	Dispensável
Coleta de dados conforme item 6.4 da NBR 14653:1	Atende: presencial e remoto	Atende: remoto
Metodologia avaliatória conforme item 6.6 da NBR 14653:1	Atende	Atende
Resultado da avaliação conforme item 6.8 da NBR 14653:1	Intervalos de valores mínimo e máximo	valor adotado
Pressupostos, ressalvas e fatores limitantes conforme item 6.9 da NBR 14653:1	Atende	Atende
Especificação da avaliação conforme item 8 da NBR 14653:1	Atende	Atende parcialmente
Apresentação da avaliação conforme item 9 da NBR 14653:1	Atende	Atende
Metodologia avaliatória lastreada em tratamento estatístico e pesquisa mercadológica	Atende	Atende parcialmente
Verificação dos pressupostos nos modelos de regressão linear, conforme anexo A da NBR 14653:2	Atende	Atende parcialmente
Verificação dos pressupostos para a utilização de tratamento por fatores, conforme anexo B da NBR 14653:2	Atende	Atende parcialmente
Especificação de valor de terreno e benfeitoria para cadastramento e contabilização	Atende parcialmente	Atende
Produto	Valor de mercado	Valor de referência

Figura 6: Quadro comparativo Laudo de avaliação e RVR pela SPU

ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção é dividida em três partes. A primeira apresenta os resultados obtidos no exercício de 2023, data-base de janeiro a outubro, para cada modalidade de avaliação (laudo e RVR), a segunda, expõe a comparação entre as modalidades com ênfase nos valores dos imóveis avaliados, e a terceira analisa a vantagem comparativa do RVR considerando as oportunidades de produção de cada modalidade.

As amostras são oriundas do monitoramento mensal realizado pela SPU, cuja avaliação dos imóveis tenha sido realizada sob responsabilidade das vinte e sete Superintendências, de modo que as informações aqui expostas compreendem dados verídicos, instruídos em processos na SPU, com nível de rastreamento adequado para composição de meta institucional GIAPU, indicador A - Avaliação de Imóveis da União.

Avaliações realizadas por Laudo de avaliação				
UG- SPU	Nº de Utilizações avaliadas	Valor antes (soma)	Valor depois (soma)	Valor Incremento contábil
AC	26	R\$ 40.495.784,00	R\$ 76.531.883,00	R\$ 36.036.099,00
AL	2	R\$ 0,00	R\$ 1.820.000,00	R\$ 1.820.000,00
AM	45	R\$ 37.178.067,00	R\$ 62.744.544,00	R\$ 25.566.477,00
AP	9	R\$ 29.550.703,00	R\$ 162.621.033,00	R\$ 133.070.330,00
CE	5	R\$ 19.483.602,00	R\$ 37.944.790,00	R\$ 18.461.188,00
DF	2	R\$ 1.786.574,00	R\$ 3.000.000,00	R\$ 1.213.426,00
ES	5	R\$ 3.830.933,00	R\$ 12.460.000,00	R\$ 8.629.067,00
GO	50	R\$ 33.079.719,00	R\$ 120.362.632,00	R\$ 87.282.913,00
MA	1	R\$ 0,00	R\$ 10.726.836,00	R\$ 10.726.836,00
MG	65	R\$ 964.616,00	R\$ 982.517.094,00	R\$ 981.552.478,00
MS	59	R\$ 45.086.047,00	R\$ 86.738.657,00	R\$ 41.652.610,00
MT	1	R\$ 56.250,00	R\$ 476.000,00	R\$ 419.750,00
PA	1	R\$ 5.253,00	R\$ 8.000,00	R\$ 2.747,00
PB	13	R\$ 1.017.200,00	R\$ 2.628.450,00	R\$ 1.611.250,00
PE	12	R\$ 164.008.856,00	R\$ 164.506.697,00	R\$ 497.841,00
PR	7	R\$ 36.676.683,00	R\$ 90.325.602,00	R\$ 53.648.919,00
RR	8	R\$ 8.801.901,00	R\$ 11.334.822,00	R\$ 2.532.921,00
SC	10	R\$ 5.025.562,00	R\$ 92.702.049,00	R\$ 87.676.487,00
SE	4	R\$ 7.974.536,00	R\$ 18.158.689,00	R\$ 10.184.153,00
SP	35	R\$ 488.707.630,00	R\$ 681.827.834,00	R\$ 193.120.204,00
TO	6	R\$ 3.247.034,00	R\$ 8.307.148,00	R\$ 5.060.114,00
Total	366	R\$ 926.976.950,00	R\$ 2.627.742.760,00	R\$ 1.700.765.810,00

Figura 7: Laudos elaborados pelas superintendências (jan-out/2023).

Avaliações realizadas por RVR				
UG- SPU	Nº de Utilizações avaliadas	Valor antes (soma)	Valor depois (soma)	Valor - Incremento contábil
AC	12	R\$ 3.428.675,00	R\$ 7.113.500,00	R\$ 3.684.825,00
AL	26	R\$ 4.998.104,00	R\$ 18.228.584,00	R\$ 13.230.480,00
AP	3	R\$ 136.626,00	R\$ 2.211.477,00	R\$ 2.074.851,00
BA	68	R\$ 38.110.630,00	R\$ 187.437.992,00	R\$ 149.327.362,00
CE	20	R\$ 25.058.658,00	R\$ 58.646.941,00	R\$ 33.588.283,00
DF	39	R\$ 119.270.763,00	R\$ 172.614.733,00	R\$ 53.343.970,00
ES	120	R\$ 148.541.197,00	R\$ 193.931.212,00	R\$ 45.390.015,00
GO	5	R\$ 130.456,00	R\$ 11.893.467,00	R\$ 11.763.011,00
MA	70	R\$ 42.165.204,00	R\$ 77.120.640,00	R\$ 34.955.436,00
MG	103	R\$ 53.737.064,00	R\$ 1.148.456.289,00	R\$ 1.094.719.225,00
MS	22	R\$ 11.284.353,00	R\$ 62.899.650,00	R\$ 51.615.297,00
MT	60	R\$ 254.174.246,00	R\$ 717.740.416,00	R\$ 463.566.170,00
PA	42	R\$ 585.296.523,00	R\$ 970.210.758,00	R\$ 384.914.235,00
PB	76	R\$ 50.429.874,00	R\$ 68.715.526,00	R\$ 18.285.652,00
PE	70	R\$ 180.512.942,00	R\$ 274.449.996,00	R\$ 93.937.054,00
PI	67	R\$ 24.889.043,00	R\$ 169.405.494,00	R\$ 144.516.451,00
PR	89	R\$ 26.674.144,00	R\$ 871.690.556,00	R\$ 845.016.412,00
RJ	11	R\$ 43.372.353,00	R\$ 78.467.131,00	R\$ 35.094.778,00
RN	104	R\$ 445.448.317,00	R\$ 333.705.884,00	-R\$ 111.742.433,00
RO	8	R\$ 13.643.148,00	R\$ 39.500.425,00	R\$ 25.857.277,00
RR	21	R\$ 5.350.252.961,00	R\$ 6.069.174.336,00	R\$ 718.921.375,00
RS	16	R\$ 9.500.000,00	R\$ 17.826.055,00	R\$ 8.326.055,00
SC	256	R\$ 45.173.814,00	R\$ 1.310.008.989,00	R\$ 1.264.835.175,00
SE	109	R\$ 11.329.171,00	R\$ 590.112.133,00	R\$ 578.782.962,00
SP	241	R\$ 68.645.203,00	R\$ 936.771.362,00	R\$ 868.126.159,00
TO	44	R\$ 0,00	R\$ 18.920.364,00	R\$ 18.920.364,00
Total	1702	R\$ 7.556.203.469,00	R\$ 14.407.253.910,00	R\$ 6.851.050.441,00

Figura 8: RVR elaborados pelas Superintendências (jan-out/2023).

Modalidades individualizadas

Todas as Superintendências da SPU dispõem ao menos de um servidor habilitado e capacitado para a elaboração do RVR e laudo de avaliação. Quanto ao laudo de avaliação, conforme a INº 67/2022, sua elaboração é exigida para os instrumentos onerosos, com destaque às compras, vendas, permutas e doação de imóveis, sendo apto também à atualização contábil. Conforme se observa na figura 7, de janeiro a outubro foram registrados 366

laudos elaborados nas Superintendências da SPU, totalizando R\$ 2.6 bilhões em utilizações avaliadas, o que representou um incremento positivo de valor contabilizado superior a R\$ 1.7 bilhões. Em números percentuais, o incremento médio contábil foi de 183%. Embora contemple técnicos capacitados e habilitados nas UG-SPU (BA, PI, RJ, RN, RO e RS), nestas Superintendências não foi registrada a elaboração de laudo no período. Considerando as 43 semanas de janeiro a outubro, a produção média da SPU foi de 8.5 laudos por semana.

Quanto ao RVR, conforme a IN nº 67/2022, sua elaboração é admitida para os instrumentos gratuitos, com destaque às cessões aos municípios, entregas aos órgãos e entidades da administração federal direta, bem como a atualização contábil.

Conforme se observa na figura 7, de janeiro a outubro foram registrados 366 laudos elaborados nas Superintendências da SPU, totalizando R\$ 2.6 bilhões em utilizações avaliadas, o que representou um incremento positivo de valor contabilizado superior a R\$ 1.7 bilhões. Em números percentuais, o incremento médio contábil foi de 183%. Embora contemple técnicos capacitados e habilitados nas UG-SPU (BA, PI, RJ, RN, RO e RS), nestas Superintendências não foi registrada a elaboração de laudo no período. Considerando as 43 semanas de janeiro a outubro, a produção média da SPU foi de 8.5 laudos por semana.

Quanto ao RVR, conforme a IN nº 67/2022, sua elaboração é admitida para os instrumentos gratuitos, com destaque às cessões aos municípios, entregas aos órgãos

cos capacitados e habilitados na UG-SPU (AM), nesta Superintendência não foi registrada a elaboração de RVR no período. Considerando as 43 semanas de janeiro a outubro, a produção média da SPU foi de 39.5 RVR por semana.

Cabe ainda destacar o alcance do saneamento cadastral nas avaliações realizadas pela SPU. Havendo a possibilidade de imóveis superestimados em seus valores originalmente cadastrados, conforme verificado na soma das utilizações avaliadas na UG-SPU (RN), após a elaboração do RVR, seguindo os procedimentos de verificação mercadológicas, foi possível identificar tais distorções, culminando na soma de valores mais realistas, corrigindo o incremento contábil, totalizando numa soma de valor menor ao originalmente cadastrado.

A partir do mês de abril, o RVR ganhou destaque na presente gestão da SPU com o estabelecimento de uma unidade virtual denominada “E-SPU Avaliação”, vinculada na Unidade Central, aos cuidados da Coordenação Geral de Avaliação e Contabilidade. A justificativa para sua criação foi atuar exclusivamente na ela-

Avaliações realizadas por Relatório de Valor de Referência no âmbito do E-SPU				
Mês	Nº de Utilizações avaliadas	Valor antes (soma)	Valor depois (soma)	Valor Incremento contábil
abr	37	R\$ 215.790.066,59	R\$ 240.076.403,88	R\$ 24.286.337,29
mai	53	R\$ 34.306.920,30	R\$ 344.647.621,78	R\$ 310.340.701,48
jun	30	R\$ 958,00	R\$ 32.525.205,38	R\$ 32.524.247,38
jul	24	R\$ 21.244.682,87	R\$ 42.239.163,39	R\$ 20.994.480,52
ago	53	R\$ 16.982.942,96	R\$ 75.795.377,85	R\$ 58.812.434,89
set	20	R\$ 40.478.797,28	R\$ 140.970.807,12	R\$ 100.492.009,84
out	65	R\$ 152.593.531,28	R\$ 624.194.424,96	R\$ 471.600.893,68
Total	282	R\$ 481.397.899,28	R\$ 1.500.449.004,36	R\$ 1.019.051.105,08

Figura 9: RVR elaborados pelo E-SPU Avaliação (jan-out/2023).

e entidades da administração federal direta, bem como a atualização contábil.

Conforme se observa na figura 8, de janeiro a outubro foram registrados 1.702 RVR elaborados nas Superintendências da SPU, totalizando R\$ 14.4 bilhões em utilizações avaliadas, o que representou um incremento positivo de valor contabilizado superior a R\$ 6.8 bilhões. Em números percentuais, o incremento médio contábil foi de 90,67%. Embora contemple técni-

cos capacitados e habilitados na UG-SPU (AM), nesta Superintendência não foi registrada a elaboração de RVR no período. Considerando as 43 semanas de janeiro a outubro, a produção média da SPU foi de 39.5 RVR por semana.

Conforme se observa na figura 9, de abril a outubro foram registrados 282 RVR elaborados

dos no âmbito do “E-SPU Avaliação”, totalizando R\$ 1.5 bilhões em utilizações avaliadas, o que representou um incremento positivo de valor contabilizado superior a R\$ 1.0 bilhão. Em números percentuais, o incremento médio contábil foi de 309%. Importa destacar que os números identificados na figura 9 compõem o total identificado na figura 8.

Modalidades comparadas

Nos casos em que uma avaliação de um imóvel na modalidade RVR sucedeu uma avaliação mediante Laudo de Avaliação, foi possível uma comparação entre as duas modalidades

com ênfase nos valores dos imóveis avaliados. Conforme figura 10, na análise composta por 37 amostras verídicas e instruídas em processos na SPU, foi possível inferir que o valor de referência (produto do RVR), compreendeu uma variação média aproximada de 21% em relação ao valor de mercado.

Cabe destacar que as avaliações das amostras identificadas foram realizadas em momentos distintos, onde os laudos (26 amostras correspondendo 70% do total) foram majoritariamente realizados entre os anos de 2019 e 2020, enquanto os RVR's foram todos realizados no ano de 2023. Sua variação média

Amostra	UF	Município	Tipologia	Data Laudo	Valor Laudo	Data RVR	Valor RVR	Variação RVR/Laudo
1	AM	Manaus	Terreno	02/09/2022	R\$ 4.420.000,00	06/11/2023	R\$ 4.501.935,60	2%
2	AM	Manaus	Terreno	03/09/2022	R\$ 4.350.000,00	06/11/2023	R\$ 4.553.562,32	5%
3	AM	Manaus	Terreno	03/09/2022	R\$ 4.350.000,00	06/11/2023	R\$ 4.536.880,25	4%
4	BA	Salvador	Terreno	09/10/2019	R\$ 960.000,00	31/10/2023	R\$ 470.699,71	-51%
5	DF	Brasília	Apartamento	23/08/2022	R\$ 942.000,00	10/08/2023	R\$ 983.664,45	4%
6	DF	Brasília	Apartamento	21/11/2019	R\$ 1.375.244,85	22/09/2023	R\$ 1.716.407,29	25%
7	DF	Brasília	Apartamento	09/12/2020	R\$ 541.464,45	20/11/2023	R\$ 689.315,51	27%
8	DF	Brasília	Apartamento	09/12/2020	R\$ 350.000,00	20/11/2023	R\$ 387.563,35	11%
9	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 454.716,83	20/11/2023	R\$ 408.449,20	-10%
10	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 323.132,05	20/11/2023	R\$ 372.427,21	15%
11	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 401.463,42	20/11/2023	R\$ 381.088,90	-5%
12	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 360.000,00	20/11/2023	R\$ 392.077,11	9%
13	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 349.761,52	21/11/2023	R\$ 387.563,35	11%
14	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 404.150,28	21/11/2023	R\$ 381.872,54	-6%
15	DF	Brasília	Apartamento	19/10/2020	R\$ 1.039.258,64	21/11/2023	R\$ 1.299.605,56	25%
16	DF	Brasília	Apartamento	19/10/2020	R\$ 1.020.000,00	21/11/2023	R\$ 1.235.402,24	21%
17	DF	Brasília	Apartamento	06/11/2019	R\$ 1.033.646,22	21/11/2023	R\$ 1.299.605,56	26%
18	DF	Brasília	Apartamento	06/11/2019	R\$ 1.185.000,00	22/11/2023	R\$ 1.391.269,83	17%
19	DF	Brasília	Apartamento	20/11/2019	R\$ 1.082.637,30	22/11/2023	R\$ 1.347.443,64	24%
20	DF	Brasília	Apartamento	05/11/2020	R\$ 562.480,32	22/11/2023	R\$ 755.249,78	34%
21	DF	Brasília	Apartamento	05/11/2020	R\$ 635.000,00	22/11/2023	R\$ 893.697,91	41%
22	DF	Brasília	Apartamento	28/10/2020	R\$ 1.222.250,08	23/11/2023	R\$ 1.733.570,41	42%
23	DF	Brasília	Apartamento	06/03/2020	R\$ 700.737,27	23/11/2023	R\$ 847.773,19	21%
24	DF	Brasília	Apartamento	26/10/2020	R\$ 668.132,49	23/11/2023	R\$ 852.101,46	28%
25	DF	Brasília	Apartamento	26/10/2020	R\$ 930.000,00	24/11/2023	R\$ 1.048.579,55	13%
26	DF	Brasília	Apartamento	29/07/2019	R\$ 654.664,30	24/11/2023	R\$ 861.880,25	32%
27	DF	Brasília	Apartamento	25/11/2020	R\$ 484.901,74	24/11/2023	R\$ 716.512,78	48%
28	ES	Vitória	Predio	12/09/2022	R\$ 3.600.000,00	09/11/2023	R\$ 3.850.000,00	7%
29	GO	Goiania	Predio	11/08/2022	R\$ 2.224.440,94	09/11/2023	R\$ 2.348.281,98	6%
30	PB	João Pessoa	Predio	19/09/2017	R\$ 3.475.508,44	30/10/2023	R\$ 4.990.000,00	44%
31	PE	Petrolina	Terreno com benfeitoria	24/09/2019	R\$ 10.030.000,00	15/05/2023	R\$ 12.341.995,24	23%
32	PI	Oeiras	Predio	28/03/2017	R\$ 994.000,00	19/09/2023	R\$ 1.313.000,00	32%
33	RJ	Rio de Janeiro	Terreno	03/01/2014	R\$ 6.029.950,00	26/10/2023	R\$ 8.345.000,00	38%
34	RO	Porto Velho	Terreno com benfeitoria	26/06/2019	R\$ 1.147.000,00	10/08/2023	R\$ 1.445.611,78	26%
35	RS	Porto Alegre	Predio	06/07/2021	R\$ 4.900.000,00	10/11/2023	R\$ 3.808.000,00	-22%
36	RS	Santana do Livramento	Terreno	16/11/2020	R\$ 3.410.000,00	10/11/2023	R\$ 1.760.000,00	-48%
37	SC	Florianópolis	Terreno	28/07/2022	R\$ 3.350.000,00	08/11/2023	R\$ 3.250.000,00	-3%
Variação média RVR/Laudo								21%

Figura 10: Comparação valores e dispersão entre RVR e laudo

Varição	Número das amostras identificadas
30 amostras (81% do total) com variação positiva do RVR em relação ao Laudo	1 a 3, 5 a 8, 10, 12, 13 e 15 a 34
18 amostras (48% do total) com variação positiva do RVR em relação ao Laudo superior a 20%	6, 7, 15 a 17, 19 a 24, 26, 27 e 30 a 34
8 amostras (21% do total) com variação positiva do RVR em relação ao Laudo superior a 30%	20, 21, 22, 26, 27, 30, 32 e 33
4 amostras (10% do total) com variação positiva do RVR em relação ao Laudo superior a 40%	21, 22, 27 e 30
7 amostras (19% do total) com variação negativa do RVR em relação ao Laudo	4, 9, 11, 14, 35, 36 e 37

Figura 11: Quadro resumo entre as amostras da figura 10

anual entre o RVR e o laudo foi de 6%. A figura 11 apresenta um quadro resumo acerca da variação de valor entre os imóveis avaliados.

Considerações:

- Quanto às trinta amostras com variação positiva do RVR em relação ao laudo, infere-se como satisfatória, tendo em vista que em sua totalidade são atualizações de 2023, ou seja, os RVR minimamente acompanharam os valores de mercado originalmente cadastrados seguido de uma atualização média de 6% ao ano.
- Quanto às dezoito amostras com variação positiva do RVR em relação ao laudo superior a 20%, infere-se como satisfatória, tendo em vista que em sua totalidade são atualizações de 2023, ou seja, os RVR minimamente acompanharam os valores de mercado originalmente cadastrados seguido de uma atualização média de 7% ao ano.
- Quanto às oito amostras com variação positiva do RVR em relação ao laudo superior a 30%, infere-se como satisfatória, tendo em vista que em sua totalidade são atualizações de 2023, ou seja, os RVR minimamente acompanharam os valores de mercado originalmente cadastrados seguido de uma atualização média de 10% ao ano.
- Quanto às quatro amostras com variação positiva do RVR em relação ao laudo superior a 40%, infere-se como satisfatória, tendo em vista que em sua totalidade são atualizações de 2023, ou seja, os RVR minimamente acompanharam os valores de mercado originalmente cadastrados seguido de uma atualização média de 14% ao ano.
- Quanto às sete amostras com variação

negativa do RVR em relação ao laudo, observamos a amostra 37 onde o laudo foi realizado em 2022, portanto em um ano, considera-se aceitável a variação de -3%. O mesmo entendimento alcança as amostras 9, 11 e 14, onde os laudos foram realizados em 2020, portanto em três anos, considera-se aceitável a variação de -3%, -2% e -2% respectivamente. Quanto à amostra 35, embora o RVR contemple uma variação de -22% em relação ao laudo, pode-se considerar aceitável por ser um prédio público, onde a média anual de -11% possa ser justificada com o estado de conservação e depreciação do imóvel. Finalmente, quanto às amostras 4 e 36, infere-se como "outlier", pois ainda que a variação média de ambas não chegue aos -20%, podemos inferir como especificação do RVR, vide extrapolação de variáveis ou coleta de dados remoto em quantidades insuficientes.

Portanto, considerando a diferenciação de enquadramento entre as peças técnicas, demonstrada na figura 6, infere-se como aceitável que o RVR possa compreender um intervalo entre -20% e +20% do valor de mercado. Na amostra analisada da Figura 10, infere-se que os números são bastantes satisfatórios, onde 80% apresentaram variação positiva, que, considerando o lapso temporal entre as avaliações, o RVR minimamente acompanhou o valor de mercado.

Para uma maior acurácia na análise, foi comparada outra amostra contemplada por dez imóveis avaliados no mesmo período, alguns com elevado grau de complexidade avaliatória e todos devidamente selecionados pela alta gestão da SPU para enquadramento em um programa específico do Governo Federal em classificação não onerosa, portanto, ca-

Amostra	UF	Município	Tipologia	Data Laudo	Valor Laudo	Data RVR	Valor RVR	Varição RVR/Laudo
1	AM	Manaus	Prédio	30/10/2023	R\$ 7.381.711,00	29/10/2023	R\$ 7.320.000,00	-1%
2	AM	Manaus	Prédio	11/12/2023	R\$ 13.074.623,00	06/01/2023	R\$ 13.250.000,00	1%
3	BA	Vitória da Conquista	Gleba	29/11/2023	R\$ 97.730.000,00	09/11/2023	R\$ 164.000.000,00	68%
4	MG	Uberlândia	Galpão	14/12/2023	R\$ 51.460.000,00	30/10/2023	R\$ 47.554.975,76	-8%
5	PA	Belém	Terreno	08/11/2023	R\$ 17.487.000,00	27/11/2023	R\$ 16.172.897,98	-8%
6	RS	Porto Alegre	Predio	15/12/2023	R\$ 1.727.000,00	10/11/2023	R\$ 3.808.000,00	120%
7	SP	Campinas	Terreno	17/11/2023	R\$ 57.617.000,00	09/11/2023	R\$ 46.706.300,00	-19%
8	SP	São Bernardo	Terreno	28/11/2023	R\$ 4.460.000,00	19/10/2023	R\$ 4.884.668,81	10%
9	SP	Santos	Prédio	30/11/2023	R\$ 7.270.000,00	23/10/2023	R\$ 3.800.000,00	-48%
10	SP	São Paulo	Casa	30/11/2023	R\$ 7.400.000,00	09/03/2023	R\$ 10.514.000,00	42%
Varição média RVR/Laudo								33%

Figura 12: Comparativo entre laudo e RVR realizados no mesmo período.

bível para ambas as modalidades (laudo ou RVR). Os laudos de avaliação ficaram sob responsabilidade de um importante banco de fomento no qual a SPU detém contrato vigente, enquanto os RVR ficaram sob responsabilidade da SPU, notadamente os técnicos da “Coordenação Geral de Avaliação e Contabilidade e do E-SPU Avaliação”. A figura 12 apresenta um quadro resumo acerca da variação de valor entre os imóveis avaliados no mesmo período por ambas as modalidades. A dispersão dos resultados foi considerada satisfatória, atingindo uma variação média do RVR em relação ao laudo em torno de 33%.

Considerações:

- Quanto às amostras 1, 2, 4, 5 e 8, infere-se como satisfatória, tendo em vista que as dispersões apresentadas estão compreendidas no intervalo de (-10%;+10%), cabendo destacar que na amostra 8, o autor do laudo optou por arbitrar o valor inferior dentro do intervalo admitido em virtude do estado de conservação do imóvel detectado na vistoria técnica.
- Quanto a amostra 7, infere-se como satisfatória tendo em vista que a dispersão apresentada está compreendida no intervalo de (-20%;+20%), cabendo destacar que o laudo de avaliação adotou área ligeiramente maior que a considerada no RVR (2,5%), o que acaba aumentando o valor total do imóvel.
- Quanto às amostras 9 e 10, levando-se

em consideração que foram adotadas metodologias indiretas de avaliação, caso fosse considerado o valor dos imóveis estimados nos respectivos laudos de acordo com o intervalo do campo de arbítrio, a dispersão se aproximaria do intervalo de (-30%;+30%), o que inferimos como satisfatório.

- Quanto a amostra 3, levando-se em conta tratar de imóvel avaliado por meio de metodologia indireta e que aborda modelos a partir da simulação de cenários (otimistas, realista e pessimistas) e que naturalmente são muito sensíveis ao arbitramento de taxas e prazos, caso fosse considerado o valor do imóvel estimado de acordo com o intervalo de valores de seus cenários, a dispersão se aproximaria do intervalo de (-30%;+30%), o que inferimos como satisfatório.
- Quanto a amostra 6, infere-se como um “outlier”, dado o fato de que o imóvel se encontrava invadido quando da elaboração do laudo de avaliação, o qual adotou metodologia indireta de valoração do bem e que teve como ponto sensível na comparação entre os resultados alcançados o estado de conservação da benfeitoria.

Dessa maneira, desconsiderando a amostra 6, a dispersão dos resultados atingiria uma variação média do RVR em relação ao laudo da ordem de 23%, reforçando o que fora inferido como aceitável que o RVR possa compreender um intervalo entre -20% e +20% do valor de mercado.

Custo de oportunidade e vantagem comparativa para adoção do RVR

Além da adequabilidade normativa, do ponto de vista técnico, considerada a comparação feita entre o laudo e o RVR pela dispersão dos valores apresentados, partimos do princípio de que ambas as modalidades estão aptas para a evidenciação contábil ao estimar o valor justo do imóvel. Finalmente, abordaremos

dedicar esse tempo para avaliação imobiliária na SPU, a Figura 13 mostra a quantidade de tempo que cada modalidade de avaliação consome. Os números apresentados abaixo, são oriundos do levantamento de avaliações reais monitorada pela SPU, com nível de rastreamento adequado para composição de meta institucional GIAPU, indicador A - Avaliação de Imóveis da União. Supondo que o servidor dedica todo seu tempo na produção de laudo, ele não produzirá o RVR e vice-versa. Se ele divide seu tempo igualmente entre as duas modalidades, ele poderá produzir mensalmente dois laudos e nove RVR's.

O laudo, por ser vinculado ao pleno rigor normativo, demanda naturalmente maior tempo de elaboração, no qual cabe destacar a vistoria técnica "in loco" do imóvel. Outra análise comparativa que merece destaque, observa o tempo de recebimento e entrega da demanda, uma vez que, não cabe apenas computar a hora técnica dedicada ao trabalho avaliatório, mas também ao custo de tempo marginal que envolve os diversos ritos burocráticos, dentre o qual destacamos as autorizações de deslocamentos e as atividades de caracterização do imóvel, tais como as certidões de matrícula, plantas e memoriais descritivos. A figura 14 demonstra o número médio de dias para entrega da avaliação.

as possibilidades de produção de ambas. O servidor habilitado originalmente dispõe de oito horas por dia. Supondo que ele possa

produção são úteis para demonstrar os tradeoffs que o servidor precisa enfrentar, no entanto, sem caber a ele tal escolha. Levant-

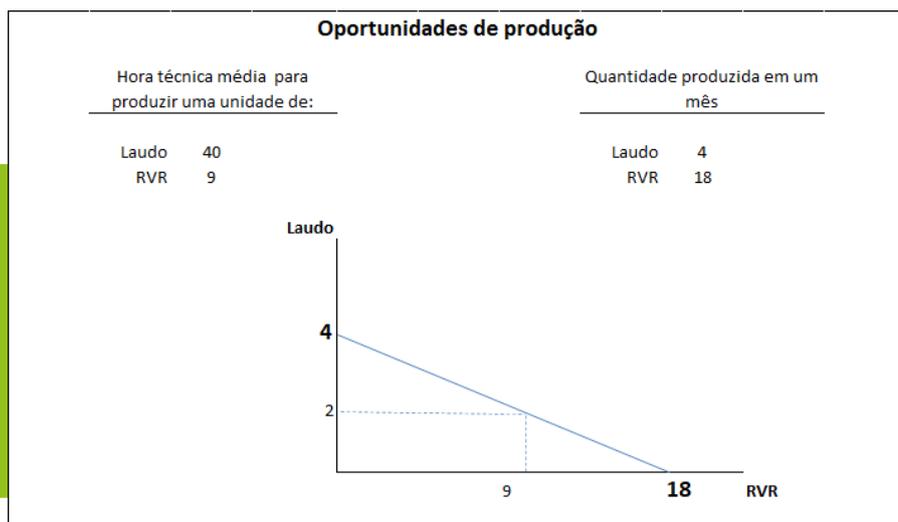


Figura 13: Oportunidades de produção entre laudo e RVR na SPU.

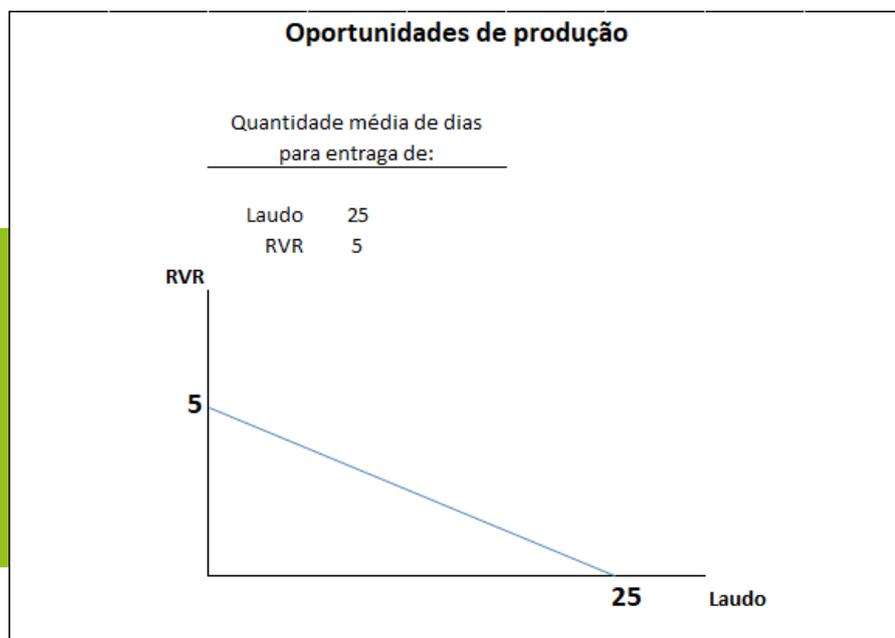


Figura 14: Oportunidade de produção considerada o recebimento e entrega da demanda.

do-se em conta a precisão mercadológica, o laudo pode alcançar maior rigor quanto ao enquadramento normativo (NBR14653) e condições de rastreamento mais satisfatórias,

Considerando o tempo como insumo principal, na Figura 15, ao analisar as oportunidades de produção, pode-se medir o “tradeoff” de ambas as modalidades de acordo com seu custo

Custo de oportunidade	
<u>Para 1(uma) unidade de laudo</u>	<u>Para 1(uma) unidade de RVR</u>
4,44 de RVR	0,23 de laudo

Figura 15: Custo e oportunidade para elaboração de laudo e RVR na SPU.

de forma que podemos supor que tal modalidade apresenta aparentemente uma vantagem absoluta quando comparada ao RVR.

Porém, a escolha de qual modalidade seria a melhor pelo princípio da vantagem comparativa, parte-se do seguinte questionamen-

de oportunidade. O servidor gasta em média nove horas para elaboração de um RVR. Como ele em média necessita de quarenta horas para elaboração de um laudo, nove horas de trabalho renderiam a ele 0,23 de laudo, enquanto quarenta horas de trabalho, lhe renderia 4,44 de RVR. Portanto, o custo de oportunidade

<u>Preço pago avaliação Amostra figura 12</u>	<u>Valor Empenhado permito no contrato</u>
R\$ 286.000,00	R\$ 500.000,00

Figura 16: Quadro resumo – valor contratado e valor utilizado na amostra 12.

to: Qual a melhor forma de avaliar o bem imóvel para fins contábeis ao menor custo e menor prazo? Nesta outra forma de abordagem, ao invés de compararmos o insumo “precisão mercadológica”, podemos comparar os custos de oportunidade que envolve a elaboração de um laudo e um RVR.

O servidor passa oito horas por dia trabalhando, portanto, o tempo gasto na elaboração de um laudo reduz o tempo disponível para elaboração do RVR, de forma que, ao realocar tempo entre a elaboração de laudo e RVR, o servidor abre mão na elaboração de uma modalidade para elaborar outra.

sendo menor, o RVR apresenta uma vantagem comparativa maior em relação ao laudo. Outra abordagem acerca da comparação se refere ao preço que se paga para a avaliação do imóvel. Para elaboração de um laudo por servidor da SPU, quando o imóvel se localiza fora da região metropolitana de sua sede, se faz necessário envolver custo de deslocamento, compreendendo diária e passagem. Quando a elaboração é feita pelo banco de fomento no qual a SPU detém contrato vigente, sua precificação é feita por tarifário específico do contrato. Para avaliação da amostra contida da figura 12, o total gasto pela SPU representou 57% de todo recurso disponível para utilização do contrato, dimi-

nuindo consideravelmente o saldo disponível para utilização onde a modalidade laudo de avaliação é obrigatória, vide os instrumentos onerosos. A figura 16 apresenta um quadro resumo da utilização do contrato. Os ganhos resultantes das possibilidades de produção não devem se basear apenas na vantagem absoluta, mas também em sua vantagem comparativa. Portanto, partindo-se do princípio de que ambas as modalidades são aptas à atualização contábil, a opção pela escolha da modalidade que apresenta uma maior vantagem comparativa, caso do RVR, alcança o interesse comum, que é a promoção de balanços gerais mais realistas.

No estudo realizado, induziu-se a constatação de que a SPU se beneficia pelo aumento da produção do RVR. Como o servidor possui um tempo de trabalho pré-determinado e limitado a 8 horas diárias, o tempo gasto para elaboração de um laudo reduz o tempo disponível para produzir um RVR, tendo esta modalidade uma produção média cinco vezes maior.

DISCUSSÃO

Considera-se que a pesquisa descrita no estudo da análise comparativa alcançou os objetivos para validação de uma nova abordagem acerca da melhor contabilização dos imóveis a ser evidenciada no BGU. O estudo teve como principal objetivo justificar e induzir a adoção da modalidade de avaliação por RVR para que, a partir deste, futuramente, possa-se debruçar sobre uma modelagem ainda mais sofisticada de efetiva contabilização dos bens imóveis da União, respon-

dendo às necessárias questões de quanto vale nossa riqueza patrimonial imobiliária.

Imperioso destacar que o laudo tem seu

Quesitos	Respostas
O RVR é aplicável à atualização cadastral para evidencição contábil?	Sim, o valor e referência, produto do RVR, encontra-se disposto no Art. 11 da Lei nº 9.636/1998; Art. 21 da IN nº67/2022 e Art 2º, XIV da Portaria Conjunta STN/SPU nº 10/2023.
A dispensa da vistoria técnica não seria um dificultador na correta estimativa de valor do imóvel?	O RVR baseia-se em pesquisa mercadológica, estando referenciado o mais próximo possível ao valor de mercado, sendo uma alternativa viável às atualizações contábeis, considerando seu custo de oportunidade e vantagem comparativa em relação ao laudo.
Há alguma dispersão tolerada entre valores para o imóvel avaliado por laudo e RVR?	Consideramos aceitável que o valor de referência possa compreender um intervalo entre -20% e +20% do valor de mercado.
Quais aspectos seriam fundamentais para boa gestão dos imóveis avaliados por RVR?	Elaboração conforme IN nº 67/202 e correto cadastramento nos sistemas corporativos de administração de imóveis da SPU, observadas suas gradativas evoluções.
Quais os principais ganhos na adoção do RVR para atualização contábil?	Enquadramento normativo legal; Escalabilidade; Menor custo operacional e financeiro; BGU mais realista.

Figura 17: Quadro resumo – questionamentos para melhor entendimento do modelo proposto.

lugar de destaque como peça obrigatória aos instrumentos onerosos, de modo que para atualização contábil, o RVR apresenta uma maior vantagem comparativa e com dispersão considerada satisfatória entre o valor de referência e valor de mercado, ambas compreendidas como valor justo.

Finalmente, na figura 17, apresentamos um quadro com questionamentos e respostas que possam induzir a um maior entendimento da abordagem proposta.

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.

A figura 16 abordou a precificação para elaboração do laudo tão somente à luz do contrato vigente que a SPU dispõe, não sendo objeto de levantamento de composição de custo hora técnica servidor.

Torna-se evidente destacar que os sistemas corporativos de administração de imóveis da SPU passam por gradativas evoluções, de modo que, não raro, há necessidade de batimento de informações, especialmente no que compete as peças técnicas inseridas no Sistema Eletrônico de Informações - SEI, com o cadastramento nos sistemas da SPU e o correto lançamento contábil junto ao SIAFI que recebe as informações do SPIUnet e do SIAPA e apenas realiza os lançamentos contábeis, com base nos eventos patrimoniais definidos em conjunto (SPU e STN).

O SPIUnet é um sistema externo da SPU, no qual os órgãos da Administração Pública Federal cadastram e mantêm atualizado os imóveis sob sua jurisdição, portanto é a unidade gestora responsável por atualizar as informações no referido sistema com reflexo no SIAFI. A SPU apenas faz a gestão do sistema, tornando-o acessível a todos os órgãos, verificando inconsistências existentes no preenchimento de campos existentes e, ao verificar tal inconsistência, contactará a unidade gestora responsável para que regularize tal situação, uma vez que, a responsabilidade de atualizar as informações no SPIUnet é da unidade gestora que detém o imóvel.

AGENDA FUTURA

Considerada a aptidão técnica e normativa para adoção do RVR às atualizações cadastrais de valor para melhor evidenciação contábil no BGU, o primeiro item a ser discutido é a indução desta peça técnica às unidades gestoras, fomentando as orientações e facilitações quanto à sua elaboração, no qual culmine em respectivos planos de ações, de modo que em um horizonte predefinido os imóveis sejam atualizados, promovendo, portanto, balanços patrimoniais mais realistas.

Considerados os números apresentados na Figura 4, sua correlação com as figura 8 e 9, ambos aliados à capacidade operacional da SPU, atualmente compreendida em aproximadamente 70 (setenta) técnicos habilitados e capacitados para a atividade da engenharia de avaliação, torna-se exequível que diante de um plano de ação estruturado, num hori-

zonte até 2026 uma parte significativa da carteira de imóveis pertencentes às unidades gestoras da SPU venham a ser atualizados.

Para a estruturação de um plano de ação exequível, seria aconselhável uma análise exploratória de toda carteira da SPU associada ao levantamento das tipologias dos imóveis a serem avaliados, de modo a verificar suas características mais relevantes, à luz da complexidade do processo avaliatório de cada imóvel relacionado aos seus instrumentos negociais já implementados ou em vias de implementação. A partir de então, seria possível uma melhor definição quanto às prioridades para melhor eficiência e eficácia dos recursos humanos disponíveis.

Outro item a ser discutido assenta-se na gradual e contínua melhoria do RVR, que, considerada sua dispensa acerca da vistoria técnica do imóvel avaliando, torna-se uma modalidade de avaliação apta às técnicas atuais de modelagem de dados, advinda da inteligência artificial por aprendizagem de máquinas, de modo que sua combinação - matemática e banco de dados - contribua para que o RVR possa se tornar um modelo de avaliação automática aumentando ainda mais a eficiência e a eficácia das atualizações contábeis dentro das margens de segurança aceitáveis.

Finalmente, ações graduadas e contínuas de evolução sistêmicas são imperiosas, como por exemplo a atual fase de transição do SPIUnet para o SPUnet, visto que, o correto cadastramento de valores dos imóveis, obedecendo as regras contábeis, é que irão promover a evidenciação contábil adequada e balanços patrimoniais mais realistas para mensuração da riqueza do país.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Avaliação de bens **NBR 14.653-1 (2019); NBR 14.653-2 (2004)**.

DETTER, 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. Pilares. São Paulo. SP.

Instituto Brasileiro de Engenharia e Perícia -IBAPE. **Engenharia de avaliações**. 2007 PINI. São Paulo. SP.

Avaliação de Bens e Imóveis com Foco no Método Evolutivo. ENAP. <https://www.escolavirtual.gov.br/curso/671/>

Avaliação de Imóveis da União. <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/avaliacao-de-iwmoveis-da-uniao>

ESTIMATIVA DE VALORES DE IMÓVEIS RURAIS DA UNIÃO ADMINISTRADOS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO COM USO DE ESTATÍSTICA ESPACIAL

José Nilo Alves de Sousa Neto¹ (DPIMA)

Marcelo Ladeira² (UnB)

Vera Lúcia Araújo Rodrigues Bezerra³ (DPIMA)

RESUMO

A valoração do patrimônio imobilizado de uma instituição representa uma condição necessária a uma gestão eficiente de seus ativos. A execução e a análise dos laudos de avaliação imobiliária são essenciais à consecução de alguns objetivos estratégicos da Força Terrestre do Brasil, mas são, também, bastante onerosas em termos de tempo, mão de obra e recursos financeiros. Ocorre, por vezes, emprego de grande esforço para que as etapas supramencionadas ocorram e o valor de mercado finalmente obtido ser incoerente com o que as autoridades solicitantes imaginavam inicialmente, fazendo com que o estudo técnico realizado não seja efetivamente utilizado em negociações pela organização. Nesse sentido, este trabalho propõe o desenvolvimento de metodologia para construção de modelos preditivos multiníveis, com uso de componentes espaciais e de aprendizagem de máquina, capazes de estimar valores de imóveis rurais.

Palavras-Chave: imóveis rurais, componentes espaciais, avaliação, aprendizagem de máquina

1 JOSÉ NILO ALVES DE SOUSA NETO – Engenheiro de Fortificação e Construção graduado pelo Instituto Militar de Engenharia (IME) em 2015. Participou de programa de intercâmbio em engenharia na École des Ponts ParisTech com foco em mecânica dos fluidos, possui especialização em planejamento e controle financeiro pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), MBA em Business Analytics e Big Data pela FGV e Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente, é engenheiro na Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA) do Exército Brasileiro.

2 MARCELO LADEIRA – Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade de Brasília (1976), especialização em Curso Avançado de Operação de Sistema Hidrotérmico pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1981), mestrado em Análise de Sistemas e Aplicações pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (1981), doutorado em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000) e pós-doutorado pela Universidade de Lisboa (2004). Atualmente, é professor no Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília e Membro de Comitê Consultivo do CNPq.

3 VERA LÚCIA ARAÚJO RODRIGUES BEZERRA – Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Especialista em Gestão Ambiental e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). Mestrado pela Universidade Federal do Ceará (UFC) em Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rede PRODEMA). Doutorado em Educação pela Universidade LUSÓFONA (Lisboa). Aluna da Pós-graduação em Engenharia Legal – Bens agrários da Faculdade Arnaldo (Minas Gerais). Atualmente, é engenheira analista na Subseção de Avaliação de Imóveis da DPIMA.

ESTIMATE OF RURAL PROPERTY VALUES OF THE UNION ADMINISTERED BY THE BRAZILIAN ARMY USING SPATIAL STATISTICS

José Nilo Alves de Sousa Neto¹ (DPIMA)

Marcelo Ladeira² (UnB)

Vera Lúcia Araújo Rodrigues Bezerra³ (DPIMA)

ABSTRACT

management of its assets. The execution and analysis of real estate appraisal reports are essential to the achievement of some strategic objectives of the Brazilian Army, but they are also quite costly in terms of time, labor and financial resources. Sometimes, great effort is required for the aforementioned steps to take place and the market value finally obtained is inconsistent with what was initially imagined by the authorities, causing the technical study carried out to not be effectively used in negotiations by the organization. In this sense, this work proposes the development of a methodology for building multilevel predictive models, using spatial components and machine learning, capable of estimating rural real estate values.

Keywords: : rural real estate, spatial components, appraisal, machine learning.

1 JOSÉ NILO ALVES DE SOUSA NETO - Fortification and Construction Engineer graduated from the Military Institute of Engineering (IME) in 2015. Participated in an engineering exchange program at École des Ponts ParisTech focusing on fluid mechanics, holds a specialization in planning and financial control from Fundação Getúlio Vargas (FGV), an MBA in Business Analytics and Big Data from FGV, and a Master's in Applied Computing from the University of Brasília (UnB). Currently, he is an engineer at the Directorate of Real Estate and Environmental Heritage (DPIMA) of the Brazilian Army.

2 MARCELO LADEIRA - Holds a degree in Mechanical Engineering from the University of Brasília (1976), a specialization in Advanced Course in Hydrothermal System Operation from the Federal University of Rio de Janeiro (1981), a Master's in Systems Analysis and Applications from the National Institute for Space Research (1981), a Ph.D. in Computing from the Federal University of Rio Grande do Sul (2000), and a post-doctorate from the University of Lisbon (2004). Currently, he is a professor in the Department of Computer Science at the University of Brasília and a Member of the Advisory Committee of CNPq.

3 VERA LÚCIA ARAÚJO RODRIGUES BEZERRA - Agronomist Engineer graduated from the Federal University of Paraíba (UFPB), Specialist in Environmental Management and Natural Resources Management from the State University of Maranhão (UEMA). Master's from the Federal University of Ceará (UFC) in Environment and Development (PRODEMA Network). Doctorate in Education from LUSÓFONA University (Lisbon). Postgraduate student in Legal Engineering – Agrarian Assets at Arnaldo Faculty (Minas Gerais). Currently, she is an analyst engineer in the Real Estate Evaluation Subsection of DPIMA.

1. INTRODUÇÃO

A União possui diversos imóveis em sua carteira de ativos, com dispersão nível Brasil. Muitos deles são utilizados com finalidade de defesa e manutenção do território, de forma a garantir a soberania nacional. O Exército Brasileiro (EB), por atuar diretamente na proteção do país, administra parte desses imóveis, respondendo por sua supervisão e manutenção. A Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), uma das diretorias subordinadas ao Departamento de Engenharia e Construção (DEC) do EB, é a instância técnico-normativa que trata de questões patrimoniais e ambientais no âmbito da Força Terrestre.

Dentre as tipologias de imóveis sob responsabilidade do EB, há propriedades urbanas, rurais e com valor histórico-cultural. Cada imóvel possui um valor contábil que, quando devidamente registrado, compõe o patrimônio imobilizado, ativo não circulante, do Estado, que, por sua vez, pode ser utilizado como lastro para obtenção de crédito nacional e internacional e em negociações diversas. Os imóveis rurais correspondem a aproximadamente 5% dos imóveis administrados pelo Exército Brasileiro.

A valoração de imóveis, ainda que de maneira estimativa, não é uma tarefa trivial. Trabalhos realizados mostram que a localização costuma se comportar como uma variável significativa nos modelos construídos e que os imóveis ofertados ou recentemente transacionados nas adjacências daquele em análise têm influência sobre seu valor.

O EB tem, por meio de uma relevante parceria com a Secretaria do Patrimônio da União (SPU), buscado desenvolver metodologias confiáveis e acessíveis para estimar valores de imóveis sob sua administração.

1.2. Objetivos

Nesta subseção, serão definidos os objetivos do trabalho.

1.2.1. Objetivo Geral

O principal objetivo foi desenvolver modelos de base estatística capazes de estimar valores de mercado dos imóveis rurais da União administrados pelo Exército Brasileiro com dois níveis de especificidade, em observância à NBR 14653-3 (ABNT, 2019), entretanto, sem rigor científico.

Em termos de contribuição direcionada a inovação, espera-se prover o EB de modelos para construir estimativas dos valores dos imóveis rurais por ele administrados com abrangência nacional e com potencial de gerar economia de recursos laborais e financeiros.

1.2.2. Objetivos Específicos

Identificam-se os objetivos específicos a seguir:

- detalhar a metodologia utilizada para estimar valor patrimonial de imóveis rurais com uso de inferência estatística;
- elucidar as principais variáveis consideradas como relevantes às valorações dos imóveis rurais que compõem a amostra coletada;
- obter coeficiente de determinação superior a 56,25%, conforme NBR 14653 (ABNT, 2019); e
- expor a solução proposta, suas limitações e discutir os resultados qualitativamente.

2. DESENVOLVIMENTO

Em decorrência do reduzido número de parcelas imobiliárias rurais com valor de avaliação conhecido, ou seja, cujo valor fora calculado e aprovado pelo EB ou pela SPU, e com polígonos georreferenciados associados, o problema foi abordado com uso de tratamento espacial, regressão linear múltipla e estatística espacial. A discussão de resultados alcan-

çados será mais qualitativa que quantitativa.

2.1. Fundamentação Teórica

Inicialmente, apresenta-se um embasamento teórico sobre modelos hedônicos, regressão linear múltipla e estatística espacial e classificação de imagens com técnicas de aprendizado de máquina. Subsequentemente, propõe-se a construção de uma modelagem multinível visando à estimativa de valores de imóveis rurais da União. Por fim, discorre-se acerca da integração entre os diferentes conceitos.

2.1.1. Modelagem Hedônica, Regressão Linear Múltipla (OLS) e Regressão Espacial

Considerando modelo tradicional de preços hedônicos definido inicialmente por (ROSEN, 1974) sob premissa de nível de conhecimento pleno sobre cada imóvel, por parte de todos os agentes de mercado envolvidos em suas possíveis transações, a variância do valor de mercado das unidades imobiliárias pode ser explicada por intermédio de características intrínsecas e extrínsecas a elas.

As regressões lineares múltiplas com estimação de regressores ou coeficientes pelo método dos mínimos quadrados (OLS) são uma técnica comumente utilizada na construção de modelos locais, de pequena cobertura geográfica, com finalidade de avaliar imóveis.

Alguns pressupostos precisam ser observados a fim de que os modelos OLS sejam efetivamente válidos, tais como: linearidade, não multicolinearidade, homocedasticidade (variância dos erros aproximadamente constante), não autocorrelação dos erros, normalidade dos resíduos e a ausência de pontos influenciadores na amostra coletada e avaliada.

Neste trabalho, o modelo OLS foi calculado e seus resultados foram utilizados como referência na comparação entre modelos acrescidos de componentes espaciais.

Como os valores de mercado dos imóveis costumam ser função de relações heterogêneas, não deriváveis e não estacionárias no espaço, os componentes e agregações espaciais utilizados para enriquecimento dos modelos preditivos costumam ser objeto de estudo da estatística espacial e não da geoestatística.

De acordo com (GETIS; ALDSTADT, 2010), a definição de larguras de banda e de funções de decaimento adequadas na construção de matrizes de vizinhança, normalmente designadas como W , correspondentes às observações são etapas bastante importantes na implementação de modelos de predição com componentes espaciais.

Como abordagens regressivas, há modelagens globais, como a Spatial AutoRegression (SAR), e locais, como a Geographically Weighted Regression (GWR). Há, ainda, técnicas híbridas que combinam ferramentas espaciais diversas. Conforme especificado por (ANSELIN, 2019), a análise da autocorrelação espacial dos atributos é essencial para verificar a importância das variáveis tratadas espacialmente e pode ser feita ainda na etapa de análise exploratória dos dados. Algumas métricas passíveis de uso são: o índice de Moran (I de Moran) para contextos globais, o Local Indicators of Spatial Association (LISA) para contextos locais univariados e o Local Geary c em cenários locais multivariados.

2.1.2. Avaliação de Imóveis Rurais

Na avaliação de imóveis rurais, fatores como a situação do imóvel (localização e acesso), suas dimensões (área e perímetro), sua forma (conformação do polígono), a declividade do terreno (relevo), os recursos naturais disponíveis (principalmente, água), os tipos de solo presentes e formas de uso (lavoura, pastagem, silvicultura, preservação da fauna e da flora, dentre outros) são de suma importância à sua valoração e se relacionam diretamente com a determinação das classes de capacidade de uso nele presentes e

da nota agrônômica (NA) a ele associada. Além desses fatores, é possível haver construções, instalações, rebanhos, máquinas e implementos.

Para obtenção desses parâmetros de maneira fiel à realidade e com rigor técnico, faz-se necessária a participação de profissionais capacitados e habilitados, tais como engenheiros agrônomos e florestais. Em apoio a tais profissionais, a geoinformação consiste em importante ferramenta. Tentou-se, neste trabalho, utilizar dados disponíveis publicamente e nas bases do EB e da SPU, a fim de se estimar os valores de imóveis rurais.

Nas Subseções 2.1.2.1 e 2.1.2.2 a seguir, serão abordados alguns conceitos e fontes de dados importantes às abordagens propostas em 2.2.

2.1.2.1. Classes de Capacidade de Uso (CCU) dos Solos e Nota Agrônômica (NA)

O sistema de capacidade de uso constitui uma classificação técnica que envolve um grupamento qualitativo de condições ligadas aos atributos das terras sem priorizar localização e características econômicas. Ele ajuda a avaliar a capacidade do solo para suportar diferentes usos, como agricultura, pastagem e silvicultura.

Nesse sistema, características físicas (tipo, profundidade, textura, drenagem e erosão) e químicas (composição) de solo e topográficas são sintetizadas visando a obter grupamentos de terras similares, fundamentados na máxima capacidade de uso para agricultura sem risco de degradação.

Informações de tipo de solo, alinhadas ao sistema brasileiro de classificação, podem ser extraídas do sítio eletrônico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em formato georreferenciado shapefile. Para se aferir outros aspectos, como profundidade, pedregosidade e erosão, dentre

Tabela 1: Classificação do relevo

Classe de Relevo	Intervalo de Declividade
Plano	0-2%
Suave Ondulado	2-5%
Moderado Ondulado	5-10%
Ondulado	10-15%
Forte Ondulado	15-45%
Montanhoso	45-70%
Escarpado	> 70%

Fonte: Manual de Obtenção de Terras do INCRA (2006).

outros, um profissional habilitado teria que vistoriar e realizar ensaios de cunho tecnológico em cada imóvel; o que fugiria à proposta deste trabalho e à precisão ora almejada.

Já informações de relevo podem ser obtidas do projeto Topodata do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No referido projeto, um modelo digital de elevação (MDE) em definição 30 por 30 metros e de cobertura nacional foi gerado a partir de processamento e refinamento de dados da missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) da National Aeronautics and Space Administration (NASA).

Com as imagens em formato GeoTiff (.tif) do MDE disponíveis no endereço eletrônico do Topodata, é possível calcular as declividades de interesse e dividi-las nas classes utilizadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), conforme constante na Tabela 1. Em softwares de geoprocessamento, tais como o QGIS, é possível plotar camada de categorias de declividade (Figura 1), sobre imagem satelital (Figura 2), e fazer a interseção espacial da camada gerada com os polígonos dos imóveis de interesse. A nota agrônômica (NA) de um imóvel, por sua vez, é atribuída por meio de uma combinação ponderada entre as classes de capacidade de uso de solo (classe de solos e relevo) de suas parcelas e as condições de acesso e de localização da propriedade, conforme metodologia proposta pelo INCRA. A NA tende a ser mais relevante que as dimensões físicas

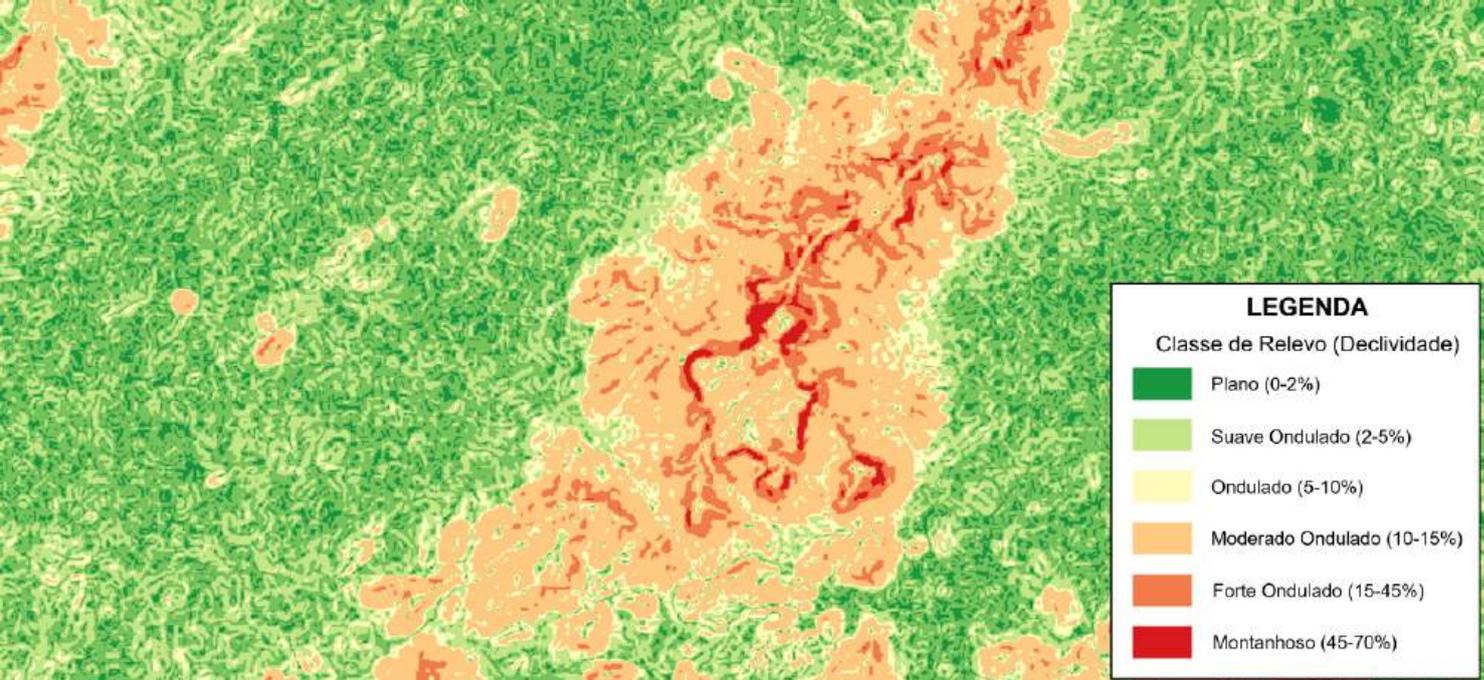


Figura 1: Mapa de classes de declividade na região do município de Maranguape-CE produzido no software QGIS 3.16.3 Hannover. Fonte: INPE e DPIMA.

dos imóveis nas valorações rurais, conforme verificado por (SILVA; POLLI, 2020, LIMA, 2021).

2.1.2.2. Potencialidade Agrícola Natural dos Solos

Conforme a macrocaracterização dos recursos naturais do Brasil, divulgada pelo IBGE, a análise das correlações entre as classes de solos, considerando características como tipo, profundidade, textura, fertilidade, pe-

dregosidade e relevo geram interpretações de suas potencialidades e limitações sob a perspectiva do desenvolvimento agrícola. A Figura 3 contém o diagrama de tratamento de informações publicado pelo IBGE. Um grupo técnico da Diretoria de Geociências do IBGE identificou cinco categorias de terras, hierarquizadas em função de suas potencialidades e limitações quanto ao uso agrícola, enumeradas abaixo:



Figura 2: - Imagem satelital sobreposta por mapa de classes de declividade também na região de Maranguape-CE produzido no software QGIS 3.16.3 Hannover. Fonte: INPE e DPIMA.

- **Classe A1** Muito boa: terras com muito boa potencialidade ao desenvolvimento agrícola - compreende solos com muito boas condições para o desenvolvimento da agricultura, situados em relevo aplainado, com boa fertilidade, profundidade e permeabilidade.

- **Classe A2** Boa: terras com boa potencialidade ao desenvolvimento agrícola; compreende solos com condições propícias para o desenvolvimento da agricultura, em sua maioria localizados em relevo aplainado, podendo ocorrer pequenas restrições quanto à presença de íons indesejáveis/prejudiciais, mas facilmente corrigíveis e, por vezes, com limitações suaves pela pouca profundidade.

- **Classe B** Moderada: terras com moderada potencialidade ao desenvolvimento agrícola; compreende solos com condições moderadas para o uso agrícola, presentes predominantemente em relevos ligeiramente acidentados, que podem precisar de ações de manejo adequadas a fim de desenvolver a agricultura, podendo ocorrer moderadas restrições quanto à fertilidade, argilas expansíveis, e presença de íons indesejáveis/prejudiciais, mas relativamente fáceis de serem corrigidas.

- **Classe C** Restrita: terras com restrita potencialidade ao desenvolvimento agrícola; compreende solos com condições restritivas para uso agrícola, localizados predominantemente em relevos mais acidentados, que precisam de ações relativamente mais complexas de manejo para o desenvolvimento da agricultura, pela presença de íons indesejáveis/prejudiciais, argilas expansíveis e restrições importantes quanto à profundidade. Também podem ocorrer em áreas

aplainadas com restrições pela presença de hidromorfismo, devido às oscilações ou elevações significativas do lençol freático. Para utilização agrícola, necessitaria de ações de manejo significativas e intensivas e sua utilização se daria por uma agricultura especializada adaptada a esses tipos de ambiente.

- **Classe D** Fortemente restrita: terras com potencialidade fortemente restrita ao desenvolvimento agrícola e terras para proteção, preservação e conservação da vegetação nativa; compreende solos com restrições muito fortes ao uso agrícola, principalmente em superfícies com declivida-

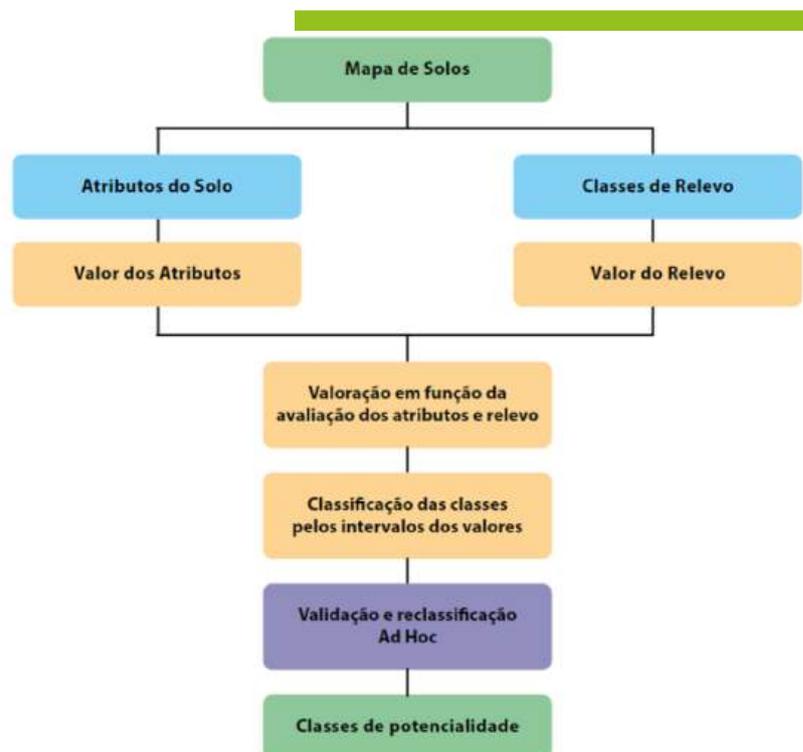


Figura 3: - Imagem satelital sobreposta por mapa de classes de declividade também na região de Maranguape-CE produzido no software QGIS 3.16.3 Hannover. Fonte: INPE e DPIMA.

de muito acentuada, presença de sais solúveis indesejáveis e restrições importantes quanto à profundidade. Podem ocorrer em áreas aplainadas com restrições pela forte presença de hidromorfismo e significativa elevação ou oscilação do lençol freático. Para utilização agrícola, necessitariam de ações de manejo significativas e intensivas

e sua utilização se daria por uma agricultura especializada adaptada a esses tipos de ambiente. Em alguns locais, essas terras seriam indicadas como áreas de preservação ambiental, ora pela fragilidade do ambiente, ora pela legislação a qual estão submetidas.

Foi realizado um mapeamento das classes supramencionadas a nível nacional em 2019, o qual foi divulgado em 2022 em formato shapefile no sítio eletrônico do IBGE. O mapa das ocorrências de classes de potencialidade agrícola natural das terras no

Brasil encontra-se representado na Figura 4. Neste trabalho, optou-se por utilizar as informações de potencialidade agrícola natural das terras do IBGE combinadas à disponibilidade de alguns recursos adicionais, conforme indicado por (LIMA, 2021), como cursos d'água, da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), e como vias pavimentadas, do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Este nível informacional se mostrou mais adequado ao propósito deste trabalho em comparação àquele de classes de capacidade de uso e

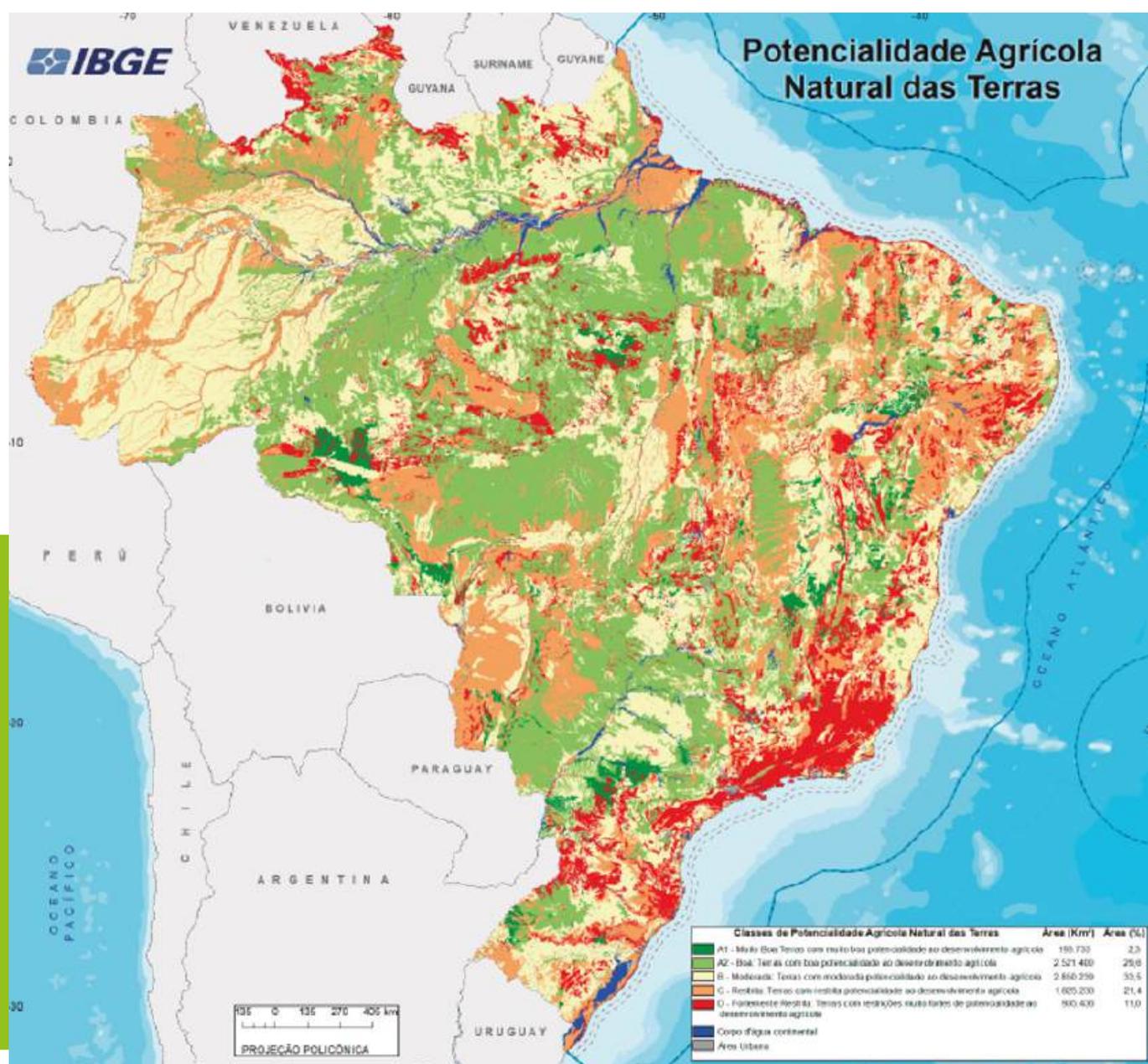


Figura 4: Mapa de potencialidade agrícola natural das terras. Fonte: IBGE (2022).

de nota agrônômica, que estaria associado a enorme grau de incerteza sem a visita de profissionais habilitados a todos os imóveis rurais utilizados para construir os modelos matemáticos e estatísticos de valoração.

2.1.3. Aprendizado de Máquina e Classificação de Imagens

Diferentemente da programação computacional tradicional, na qual dados de entrada são

ceito a este trabalho, buscou-se uma melhor compreensão acerca das coberturas de solo.

No trabalho denominado Dynamic World (BROWN et al., 2022), foi desenvolvido um algoritmo de aprendizagem profunda de máquina, com uso de redes convolucionais, capaz de classificar a cobertura de solo em diversas regiões do planeta Terra em nove (9) categorias: água (0), floresta densa (1), grama (2), vegetação inundada

(a) Brazil, 05 April 2021 (latitude: -22.193, longitude: -52.407)



(b) Poland, 02 April 2021 (latitude: 52.754, longitude: 20.331)

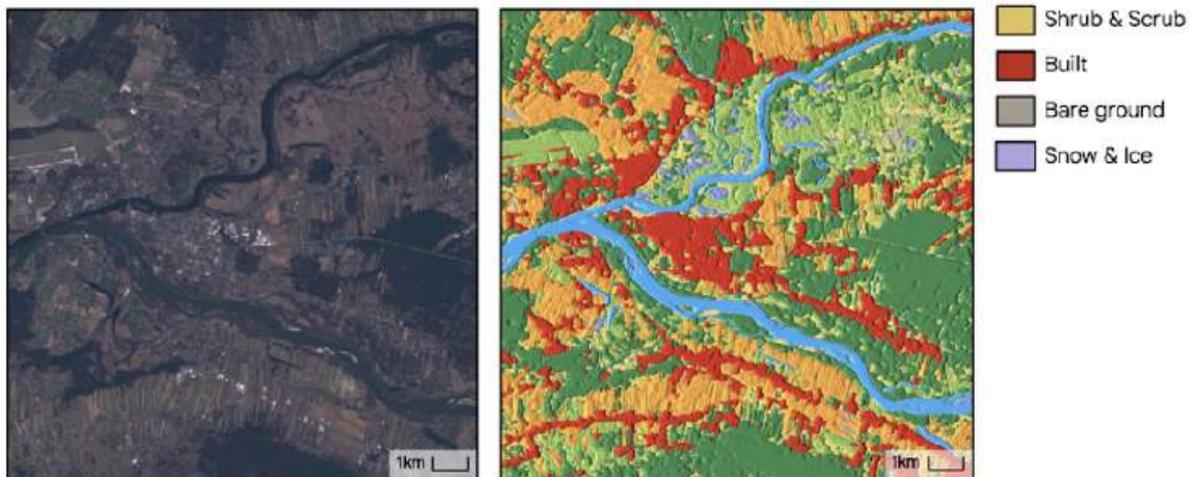


Figura 5: Extratos de classificações de cobertura de solo feitas no Brasil (a) e na Polônia(b). Fonte: Dynamic World (2022).

passados a um algoritmo e ele retorna dados de saída processados; em aprendizagem de máquina, extraem-se padrões a partir dos dados e constroem-se modelos de classificação ou de regressão. Aplicando-se o con-

(3), plantação (4), vegetação arbustiva (5), área construída (6), terra nua (7) e neve (8).

Considerando uma malha de elementos quadrados de 10 metros por 10 metros, cada pi-



Figura 6: Regiões rurais publicadas pelo IBGE em 2015 e para as quais há VTN associado à cobrança de ITR pela RFB. Fonte: IBGE.

xel da imagem satelital pode ser classificado em cada um das nove categorias com determinado grau de confiança associado. Quando mais de 65% da unidade do registro fotográfico digital está coberto por nuvens, a categorização não pode ser feita. A frequência de revisitação de cada ponto terrestre do satélite Sentinel-2 é de aproximadamente 10 dias, de acordo com o sítio eletrônico (AGENCY, 2020). Exemplos de janelas espaciais classificadas no Brasil e na Polônia podem ser verificados na Figura 5.

2.1.4. Modelagem Multinível

Os dois níveis de modelo destinados à valoração estimativa de imóveis rurais da União podem ser resumidos da maneira a seguir:

- **Nível 1 Rural (R1):** básico - baseado em variáveis de caráter físico (área, presença de cursos d'água, acesso ao imóvel, potencialidade agrícola natural da terra); e

- **Nível 2 Rural (R2):** específico - baseado nas variáveis de R1 acrescidas de atributos indicativos do tipo de uso que se dá à terra ponderados pela área classificada por meio de redes convolucionais, como agricultura, pecuária, silvicultura, preservação da vegetação nativa, dentre outros, e de referência de qualidade de vida no município, que contém o imóvel rural dentro de seus limites geográficos.

2.2. Solução Proposta

Nesta seção, são apresentados os modelos construídos como parte da solução proposta e os conjuntos de dados utilizados. Na sequência, a metodologia é descrita e discorre-se sobre a forma de avaliação dos resultados.

2.2.1. Modelos Imóveis Rurais

No primeiro nível de modelo (R1), tido como

básico, procura-se estimar o valor de mercado de imóveis rurais da União, em especial aqueles administrados pelo Exército Brasileiro, com o uso de variáveis disponíveis e de caráter físico, intrínsecas às parcelas de terra, como suas áreas, a presença de cursos d'água e de infraestrutura para escoamento de produção, e às suas condições naturais, como seus potenciais agrícolas naturais. Benfeitorias não reprodutivas não foram analisadas neste trabalho.

Já no segundo nível (R2), atributos associados à localização e ao uso das propriedades são adicionados, tais como o valor de terra nua (VTN) com fins de titulação, indicado para cada município pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e o VTN utilizado como indexador à declaração do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) por região rural definida pelo IBGE e para cada tipo de uso

(agricultura, pecuária, silvicultura, preservação, dentre outros) das parcelas rurais, informações publicadas pela Receita Federal do Brasil (RFB). Uma outra variável considerada é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IBGE 2010) dos municípios que contêm os centroides dos imóveis dentro de seus limites geográficos, a fim de traduzir um pouco da qualidade de vida local.

Os polígonos georreferenciados das regiões rurais publicados pelo IBGE no ano de 2015 encontram-se ilustrados na Figura 6. 2.2.2. Metodologia

Nesta seção, discorre-se acerca da extração de dados e da concepção dos modelos associados à solução proposta.

2.2.2.1. Extração de Dados Rurais

Para os imóveis rurais, a geocodificação não se mostrou suficiente, tendo em vista a ne-

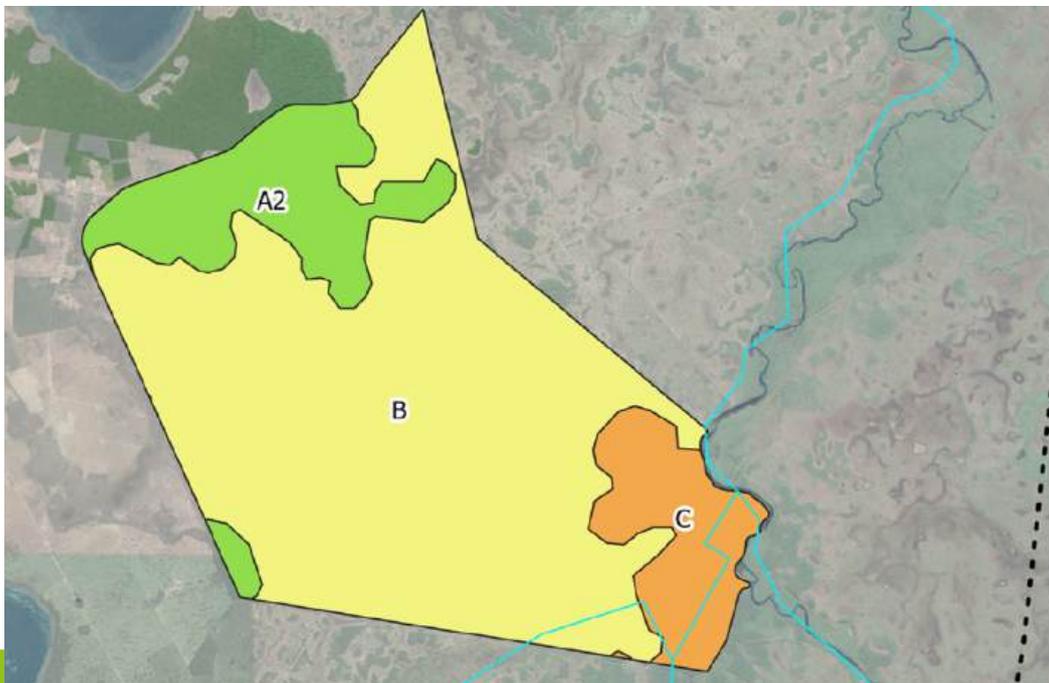


Figura 7: Polígono de imóvel rural da base de dados avaliada com suas parcelas de potencialidade agrícola natural de solo (em cores verde, amarelo e laranja), cursos d'água da ANA (linha contínua azul) e rodovia do DNIT (linha tracejada preta). Fonte: autores.

cessidade de se calcular o percentual de incidência espacial de cada potencialidade agrícola natural dos solos dos imóveis.

Optou-se, portanto, por extrair os arquivos em formato shapefile relativos às poligonais dos imóveis rurais avaliados da SPU, constantes no portal do Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) do INCRA. Observaram-se apenas 17 ocorrências da SPU, com valor conhecido, no referido sistema, as quais foram acrescentadas ao conjunto de sete (7) avaliações do EB com polígonos georreferenciados, totalizando 24 dados.

Os polígonos dos imóveis administrados pelo EB e pela SPU foram enriquecidos com informações de potencialidade agrícola natural das terras do IBGE, de cursos d'água da ANA e de rodovias do DNIT. Para tanto, operações de união e de interseção espacial foram realizadas no QGIS 3.16 Hannover. A Figura 7 ilustra as camadas trabalhadas na ferramenta mencionada.

2.2.2.2. Atributos Analisados

As seguintes variáveis foram analisadas preliminarmente nos modelos experimentais:

- Área do Terreno - Variável numérica contínua que indica a área do terreno do imóvel avaliado. Unidade: hectare (ha). Fonte: SIGPIMA (EB) e SPIUnet (SPU).
- Cursos d'Água - Variável dicotômica que recebe valor "1" quando o imóvel contém curso d'água dentro de seus limites e valor "0" caso contrário. Unidade: adimensional. Fonte: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).
- Acesso Pavimentado - Variável dicotômica que recebe valor "1" quando o imóvel pode ser acessado por via pavimentada e valor "0" caso contrário. Unidade: adimensional. Fonte: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).



- Classe de Potencialidade Agrícola D - Variável numérica contínua que indica a fração relativa do imóvel com potencial agrícola natural de classe D, que corresponde a terras com restrições muito fortes de potencialidade ao desenvolvimento agrícola e áreas para proteção, preservação e conservação da vegetação. Havendo potencial de exploração mineral, é interessante discutir formas de rentabilização com a Agência Nacional de Mineração (ANM) e uma possível migração da parcela de terra para uma classe de potencialidade agrícola equivalente à mineral em termos econômicos. Unidade: %. Fonte: IBGE.
- Classe de Potencialidade Agrícola C - Variável numérica contínua que indica a fração relativa do imóvel com potencial agrícola natural de classe C, que corresponde a terras com restrita potencialidade ao desenvolvimento agrícola. Unidade: %. Fonte: IBGE.
- Classe de Potencialidade Agrícola B - Variável numérica contínua que indica a fração relativa do imóvel com potencial agrícola natural de classe B, que corresponde a terras com moderada potencialidade ao desenvolvimento agrícola. Unidade: %. Fonte: IBGE.
- Classe de Potencialidade Agrícola A2 - Variável numérica contínua que indica a fração relativa do imóvel com potencial agrícola natural de classe A2, que corresponde a terras com boa potencialidade ao desenvolvimento agrícola. Unidade: %. Fonte: IBGE.
- Classe de Potencialidade Agrícola A1 - Variável numérica contínua que indica a fração relativa do imóvel com potencial agrícola natural de classe A1, que corresponde a terras com muito boa potencialidade ao desenvolvimento agrícola. Unidade: %. Fonte: IBGE.
- Distância Zona Urbana - Variável numérica contínua que indica a distância euclidiana entre o centroide do imóvel e a zona urbana mais próxima a ele. Unidade: km. Fonte: EB/SPU e Google Earth Pro.
- VTN (INCRA) - Variável numérica contínua que indica a pauta de valores de terra nua para fins de titulação de terras em 2022 e é utilizada pelo INCRA para calcular o valor a ser cobrado das parcelas em assentamentos da reforma agrária; ponderada por área classificada de cobertura de solo. Granularidade espacial: município. Unidade: R\$/hectare. Fonte: INCRA.
- VTN (RFB) - Variável numérica contínua que indica a pauta de valores de terra nua utilizados como parâmetro para declaração de ITR; ponderada por área classificada de cobertura de solo, conforme Figura 8. Granularidade espacial: região rural. Unidade: R\$/hectare. Fonte: RFB.
- IDHM - O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice numérico contínuo varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Calculado com base nas informações do Censo 2010. Unidade: adimensional. Granularidade espacial: município. Fonte: IBGE.
- Valor Total Atualizado - Variável numérica contínua que representa o valor total do imóvel avaliado atualizado ao mês de janeiro de 2022 pelo índice FipeZap Brasil, por não haver índice rural específico e contemporâneo. Unidade: R\$. Fonte: EB/SPU e FIPE.

2.2.2.3. Modelagem

Os modelos rurais básico e específico (R1 e R2) foram implementados considerando os atributos listados na subseção 2.2.2.2 com uso dos seguintes algoritmos:

- Regressão Linear Múltipla (OLS), biblioteca statsmodels versão 0.14.0 em Python; e
- Regressão Espacial Spatial Two Stage Least Squares (S2SLS), conforme proposto por (ANSELIN, 1988), pacote spreg versão 1.3.0

da biblioteca PySAL em Python.

Tendo em vista o reduzido número de instâncias rurais coletadas, não haveria coerência na aplicação de modelos de aprendizagem de máquina diretamente à amostra disponível. A discussão de resultados se dá em termos mais qualitativo que quantitativo.

Para os modelos de regressão espacial, foram criadas matrizes de pesos espaciais W fundamentadas no livro (ANSELIN; REY, 2014). Testamos algumas distâncias como largura de banda δ a fim de definir os elementos diferentes de zero na matriz apenas para os casos $d_{ij} < \delta$, em que d_{ij} representa a distância entre os elementos i e j considerando suas coordenadas geográficas e o raio de curvatura terrestre.

Para a amostra de imóveis rurais, a distância de 21 km se mostrou uma boa largura de banda (após testes realizados entre 1 km e 40 km), implicando boa significância fundamentada em t de Student para a matriz de vizinhança e melhora do R^2 em relação ao modelo OLS, o qual não considera a autocorrelação espacial, a influência que o valor de um imóvel exerce sobre os valores de seus vizinhos matriciais e vice-versa.

Os pesos w_{ij} da matriz espacial foram calculados com função de decaimento igual ao inverso da distância entre os imóveis, conforme Equações 1 e 2. As matrizes W foram implementadas com uso da biblioteca PySAL em linguagem Python no ambiente Google Colaboratory (Colab).

$$w_{ij} = 1 / d_{ij} \quad \text{se } d_{ij} < \delta \quad (\text{Eq. 1})$$

$$w_{ij} = 0 \quad \text{se } d_{ij} \geq \delta \quad (\text{Eq. 2})$$

Variável	Tipo	Fonte	Critério de Exclusão
<i>Ln(Área do Terreno)</i>	numérica	EB/SPU	-
<i>Cursos d'Água</i>	cód. binários	ANA	-
<i>Acesso Pavimentado</i>	cód. binários	DNIT	-
<i>Classe de Potencialidade Agrícola D</i>	numérica	IBGE	C ₁
<i>Classe de Potencialidade Agrícola C</i>	numérica	IBGE	C ₂
<i>Classe de Potencialidade Agrícola B</i>	numérica	IBGE	C ₂
<i>Classe de Potencialidade Agrícola A2</i>	numérica	IBGE	-
<i>Classe de Potencialidade Agrícola A1</i>	numérica	IBGE	C ₁
<i>Distância Zona Urbana</i>	numérica	EB/SPU	-
<i>VTN (INCRA)</i>	numérica	INCRA	C ₂
<i>VTN (RFB)</i>	numérica	RFB	-
<i>IDHM</i>	numérica	IBGE	-
<i>Ln(Valor Total Atualizado)</i>	numérica	EB/SPU	-

Tabela 2: Ocorrência de atributos nas modelagens finais de imóveis rurais.

2.2.2.4. Seleção de Atributos de Imóveis Rurais

Como a quantidade de instâncias de imóveis rurais com valor de avaliação é pequena, optou-se por identificar os subconjuntos significantes por meio das seguintes técnicas: análise de correlações bivariadas (máximo de 80% de correlação de Pearson, conforme indicado na NBR 14653), denominada critério C1; e regressão forward-backward stepwise (limites p-valor de entrada e de saída de 30%,

Variável	Nível de Modelagem
<i>Ln(Área do Terreno)</i>	R ₁ , R ₂
<i>Cursos d'Água</i>	R ₁ , R ₂
<i>Acesso Pavimentado</i>	R ₁ , R ₂
<i>Classe de Potencialidade Agrícola A2</i>	R ₁ , R ₂
<i>Distância Zona Urbana</i>	R ₁ , R ₂
<i>VTN (RFB)</i>	R ₂
<i>IDHM</i>	R ₂
<i>Ln(Valor Total Atualizado)</i>	R ₁ , R ₂

Tabela 3: Ocorrência dos atributos selecionados nos diferentes níveis de modelos rurais.

fundamentados na NBR 14653), denominada critério C2. A aplicação dos algoritmos de seleção resultou nos atributos da Tabela 2.

Na Tabela 3, pode ser verificada a ocorrência de variáveis em cada um dos dois níveis de modelagem rural. Na fase de pré-processamento, os atributos foram rescalados entre 0 e 1. Tal etapa evita que variáveis com maior amplitude de variação influenciem demasiadamente o mode-

A amostra rural efetivamente utilizada nos experimentos descritos nas subseções a seguir contemplou 23 ocorrências. A Figura 10 ilustra a distribuição geográfica dos dados rurais utilizados nos experimentos.

Como a base final rural conta com um número muito reduzido de dados e, considerando que cada imóvel possui características próprias que o conferem unicidade, pretende-se apresentar como resultado tão somente uma proposta de metodologia. As métricas de avaliação de coeficiente de determinação (R^2) e de raiz de erro quadrático médio (RMSE) apresentadas são ilustrativas, mas conferem clareza às discussões qualitativas.

As correlações de Pearson entre as variáveis explicativas utilizadas nos experimentos desta seção e listadas na Tabela 3 foram calculadas e encontram-se ilustradas na Figura 11. Não se observam correlações superiores a 80%, o que representa um atendimento aos requisitos normativos da NBR 14653.

As regressões OLS e espacial foram aplicadas em cenário único, com os 23 imóveis da base mista EB/SPU.

2.3.2. Resultados Obtidos

As regressões lineares múltipla e espacial aplicadas ao contexto de imóveis rurais tiveram a probabilidade de nulidade simultânea de todos os regressores calculada por meio de teste F de Snedecor. Todos os testes indicaram chance inferior a 0,1%.

A distribuição dos resíduos se assemelha à distribuição normal, pelo teste de Jarque-Bera. Os modelos se mostraram homo-

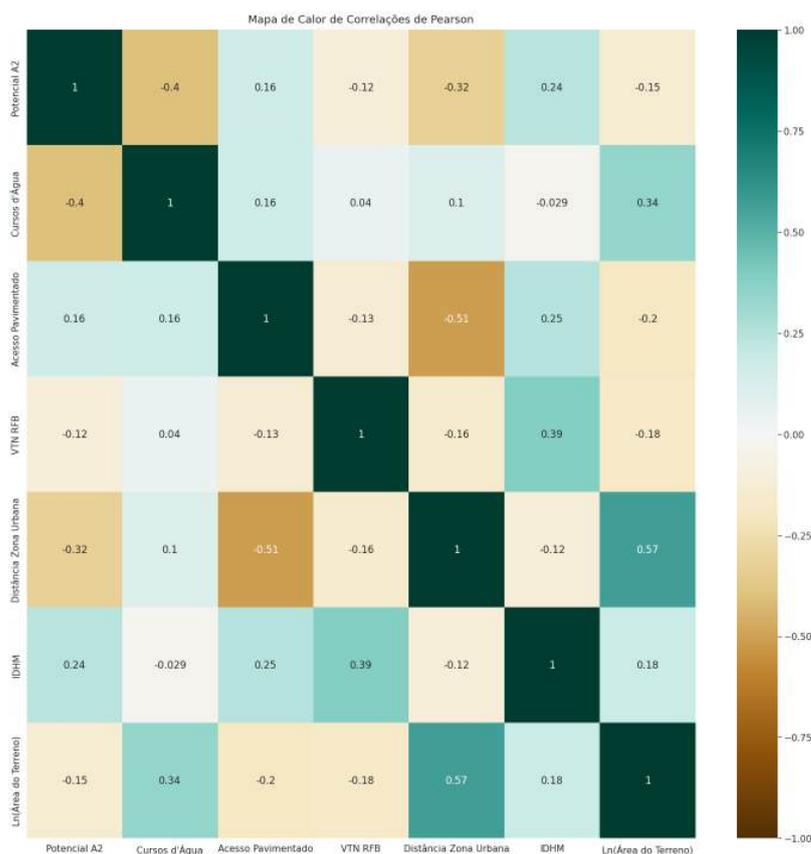


Figura 11: Gráfico de calor correlações entre as variáveis explicativas rurais já tratadas e selecionadas. Fonte: autores.

cedásticos, pelo teste de Breusch-Pagan, e inconclusivos quanto à autocorrelação dos erros, pelo teste de Durbin-Watson.

Os resultados da aplicação do modelo OLS R^2 caso a caso estão registrados na Tabela 4; destacando-se em vermelho as instâncias para as quais o modelo superestimou os imóveis, ou seja, cujos valores de IC mínimo foram superiores a y_i . Tais casos correspondem a aproximadamente 13% da amostra.

A autocorrelação global espacial foi calculada a partir do índice de Moran e do teste de Anselin-Kelejian; ambos indicaram que as matrizes de pesos espaciais construídas com função de decaimento do inverso da distância entre os imóveis até o limite de 21 km, conforme detalhado na Subseção 2.2.2.3, são significantes.

Os coeficientes de determinação (R^2) e as raízes dos erros quadráticos médios (RMSE) calculados para os modelos en-

Instância	Valor Observado	Valor Estimado Médio OLS R ₂	Valor Estimado Mínimo OLS R ₂	Valor Estimado Máximo OLS R ₂
1	R\$ 834 714,47	R\$ 615 342,72	R\$ 368 590,29	R\$ 1 055 312,77
2	R\$ 1 199 179,41	R\$ 1 228 625,00	R\$ 735 946,38	R\$ 2 107 091,88
3	R\$ 874 828,62	R\$ 1 080 895,60	R\$ 647 456,46	R\$ 1 853 735,95
4	R\$ 766 829,19	R\$ 1 219 336,29	R\$ 730 382,44	R\$ 2 091 161,74
5	R\$ 261 636,01	R\$ 373 404,37	R\$ 223 669,22	R\$ 640 388,49
6	R\$ 3 966 069,63	R\$ 3 806 030,75	R\$ 2 279 812,42	R\$ 6 6 527 342,74
7	R\$ 2 879 788,85	R\$ 3 261 182,81	R\$ 1 953 448,51	R\$ 5 592 928,53
8	R\$ 836 382,03	R\$ 717 428,00	R\$ 429 739	R\$ 1 230 389,02
9	R\$ 9 105 772,10	R\$ 6 768 423,13	R\$ 4 054 285,46	R\$ 11 607 845,67
10	R\$ 6 745 016,37	R\$ 6 030 508,03	R\$ 3 612 274,31	R\$ 10 342 321,27
11	R\$ 180 091,94	R\$ 760 578,37	R\$ 455 586,44	R\$ 1 304 391,91
12	R\$ 721 716,75	R\$ 886 105,22	R\$ 530 777,03	R\$ 1 519 670,45
13	R\$ 687 613,95	R\$ 788 555,10	R\$ 472 344,50	R\$ 1 352 371,99
14	R\$ 2 078 416,09	R\$ 599 436,73	R\$ 359 062,60	R\$ 1 028 033,99
15	R\$ 1 146 652,78	R\$ 1 124 987,89	R\$ 673 867,75	R\$ 1 929 354,23
16	R\$ 523 055,72	R\$ 260 382,45	R\$ 155 969,09	R\$ 446 555,91
17	R\$ 27 173,83	R\$ 61 925,91	R\$ 37 093,62	R\$ 106 202,94
18	R\$ 1 059 580,60	R\$ 392 678,53	R\$ 235 214,44	R\$ 673 443,67
19	R\$ 95 630,02	R\$ 81 418,91	R\$ 48 769,93	R\$ 139 633,44
20	R\$ 191 260,04	R\$ 600 150,71	R\$ 359 490,27	R\$ 1 029 258,47
21	R\$ 3 414 821,54	R\$ 4 661 654,82	R\$ 2 792 331,24	R\$ 7 994 738,01
22	R\$ 2 194 104,79	R\$ 1 163 459,90	R\$ 696 912,48	R\$ 1 995 333,73
23	R\$ 494 415,05	R\$ 275 463,47	R\$ 165 002,62	R\$ 472 419,85

Tabela 4: Valores observados dos imóveis e estimados pelo modelo OLS R₂. Encontram-se tabulados as medidas de tendência central dos valores projetados, os mínimos e os máximos calculados.

contram-se especificados na Tabela 5. 2.3.3. Interpretabilidade dos Resultados

As semiamplitudes inferiores e superiores dos intervalos de confiança calculados para os modelos rurais encontram-se na Tabela 6. Para as modelagens lineares específicas, calcularam-se os coeficientes associados a cada variável e sua significância nas re-

Modelo	R^2	RMSE
Regressão OLS R ₁	52,7%	0,92
Regressão Espacial R ₁	74,7%	0,67
Regressão OLS R ₂	78,9%	0,62
Regressão Espacial R ₂	83,6%	0,54

Tabela 5: Coeficientes de determinação (R²) e raízes dos erros quadráticos médios (RMSE) calculados para os modelos lineares rurais.

Modelo	Limite IC Inferior	Limite IC Superior	Amplitude IC
Regressão OLS R ₁	-53,6%	+124,1%	177,7%
Regressão Espacial R ₁	-43,1%	+91,6%	134,7%
Regressão OLS R ₂	-40,1%	+71,5%	111,6%
Regressão Espacial R ₂	-36,4%	+72,6%	109,0%

Tabela 6: Semiamplitudes dos intervalos de confiança 90% calculados para os modelos rurais.

gressões, com p-valores baseados na distribuição t de Student. Com as informações da Tabela 7, é possível se identificar as variáveis mais relevantes aos modelos específicos mais convencionais, regressão linear múltipla (OLS) e regressão espacial; destacam-se VTN (RFB) e Distância Zona Urbana.

triz de pesos espaciais da amostra de imóveis rurais, produziram-se zonas de amortecimento poligonais (buffers poligonais) no QGIS 3.16.3 Hannover, ilustradas na Figura 12, que indicam regiões para as quais as modelagens básica e específica do campo devem atingir resultados mais satisfató-

Atributo	Coef. OLS	p-valor OLS	Coef. RE	p-valor RE
<i>Constante / Intercepto</i>	11,30	0,00	11,65	0,00
<i>Potencial A2</i>	1,17	0,03	0,37	0,45
<i>Cursos d'Água</i>	1,47	0,00	1,67	0,00
<i>Acesso Pavimentado</i>	1,05	0,03	1,27	0,00
<i>Distância Zona Urbana</i>	-2,51	0,01	-3,56	0,00
<i>VTN (RFB)</i>	2,70	0,03	2,39	0,00
<i>IDHM</i>	1,21	0,15	0,43	0,51
<i>Ln(Área do Terreno)</i>	2,13	0,03	2,86	0,00
<i>Matriz de Vizinhaça W</i>	NA	NA	-0,09	0,02

Tabela 7: Coeficientes e p-valores associados calculados para os modelos específicos R2. RE como abreviação de Regressão Espacial.

2.3.4. Discussão dos Resultados

O uso do imóvel (agricultura, pecuária, silvicultura ou preservação) representado pelo atributo VTN (RFB) se mostrou bastante importante.

Com a análise dos p-valores associados às matrizes de vizinhaça W e com a autocorrelação espacial dos valores dos imóveis rurais atestada pelo I de Moran, fica ainda mais evidente a importância da localização na formação dos valores dos ativos imobiliários.

Em decorrência da importância de fatores locais e considerando as limitações de representatividade da amostra, os modelos destinados a imóveis rurais tendem a performar de maneira superior nas regiões de maior densidade de bens anotados, ilustradas na Figura 10.

Com a largura de banda de 21 km testada e efetivamente utilizada para construir a ma-

trix de pesos espaciais da amostra de imóveis rurais, produziram-se zonas de amortecimento poligonais (buffers poligonais) no QGIS 3.16.3 Hannover, ilustradas na Figura 12, que indicam regiões para as quais as modelagens básica e específica do campo devem atingir resultados mais satisfató-

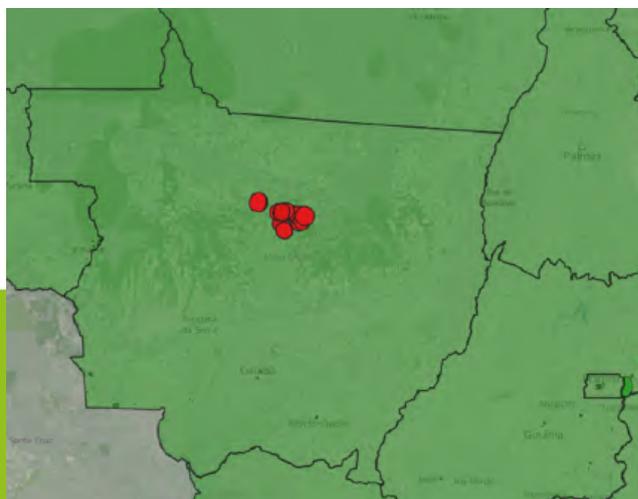


Figura 12: Zonas de amortecimento criadas para os modelos específicos rurais na região de Sinop-MT.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação de imóveis rurais é complexa, exige, portanto, uma equipe multidisciplinar especializada, com seus conhecimentos em diferentes áreas.

Os modelos com foco em imóveis rurais requerem treinamento em um conjunto de dados mais volumoso e com abrangência geográfica nacional. Esta pesquisa pode, entretanto, auxiliar na seleção de variáveis a utilizar.

A obtenção de coeficientes de determinação superiores a 56,25% por meio do uso de estatística espacial, mesmo com dados nacionalmente dispersos, sugere a importância da localização e de se considerar a influência dos imóveis entre si

Por fim, vale ressaltar que o Caderno de Instrução para Avaliação de Imóveis Rurais no Âmbito do Exército Brasileiro (EB50-CI-04.005) se encontra disponível para download e consulta no Ambiente Virtual da Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (AVPIMA). Este trabalho foi desenvolvido com apoio do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PPCA) da Universidade de Brasília (UnB).

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.653-3/2019 – Avaliação de Bens.** Parte 3: Imóveis rurais e seus componentes. Rio de Janeiro, 2019.

AGENCY, T. E. S. **Sentinel Online Resolutions.** 2020. Acesso em 07 de julho de 2023. Disponível em: <<https://sentinels.copernicus.eu>>.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models.** Springer Dordrecht, 1988, ISBN 978-94-015-7799-1.

ANSELIN, L.; REY, S. **Modern Spatial Econometrics in Practice: A Guide to GeoDa, GeoDaSpace and PySAL.** Geoda Press LLC, 2014, ISBN 978-0-986-34210-3.

ANSELIN, L. **A Local Indicator of Multivariate Spatial Association: Extending Geary's c.** Geographical Analysis, 51:133–150, 2019.

BROWN, C. et al. **Dynamic world, near real-time global 10 m land use land cover mapping.** Scientific Data, v. 9, p. 251, 2022. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41597-022-01307-4#citeas>>.

COOK, R. D.; WEISBERG, S. **Residuals and Influence in Regression.** Chapman and Hall, 1982.

GETIS, A.; ALDSTADT, J. **Constructing the spatial weights matrix using a local statistic.** Geographical Analysis, 36:147–163, 2010.

LIMA, M. R. C. **Engenharia de Avaliações Aplicada em Propriedades Rurais: tratamento científico e por fatores; perícias em desapropriações e servidões.** 1. ed. São Paulo: Editora Leud, 2021. 328p. ISBN 978-85-745-6390-9.

ROSEN, S. **Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition.** Journal of Political Economy, 82(1):34 – 55, 1974.

SILVA, C. C.; POLLI, S. A. **A influência das variáveis distância, tamanho dos imóveis e nota agrônômica nos preços das terras rurais da região oeste e sudoeste do estado do Paraná.** R. bras. Planej. Desenv. Curitiba, v. 9, n. 1, p. 72-88, jan./abr. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: 17 de agosto de 2024.

MODELO DE MATURIDADE DE PROCESSOS DA SPU: ESTUDO DE CASO DA DECIP/CGCAV

Eder Angelo SANCHES¹

Camila Porto FASOLO²

Claudson Moreira dos SANTOS³

Juarez Sustena BARBOSA⁴

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo a utilização do Modelo de Maturidade de Processos da SPU (PMMSPU) para avaliar e certificar processos da DECIP/CGCAV. O modelo SPU foi aplicado à DECIP/CGCAV, donas dos processos, baseado na avaliação por níveis de maturidade e certificação. Por meio de um estudo de caso, o questionário do modelo foi aplicado de forma auto-avaliativa pela equipe de projetos e processos da DEGOV/CGGES/CEPRO a uma amostra de processos definidos no portfólio de processos da SPU. Os dados coletados foram analisados de forma quantitativa-simples e qualitativa-descritiva, com enquadramento dos processos classificados de acordo com os níveis de maturidade e geração da certificação. Os resultados da pesquisa demonstraram os detalhes das etapas do método de avaliação, além do enquadramento dos processos da DECIP/CGCAV no nível de maturidade 3 e certificação ouro. Os resultados também indicam que às Diretorias/Coordenações-Gerais que apresentarem maiores conhecimentos práticos em processos tendem a obter os maiores níveis de maturidade e certificação e, conseqüentemente, apresentar melhor capacidade de gestão de processos e do conhecimento na organização. Acredita-se que o modelo SPU é uma contribuição concreta e original para gestão de processos da SPU, e pode ser aplicado ou adaptado a outros órgãos do setor público.

Palavras-Chave: Modelo de maturidade, Nível de maturidade, Processos, Certificação.

1. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenação de Projetos e Processos (CEPRO). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. eder.sanches@gestao.gov.br.

2. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Diretora de Gestão e Governança (DEGOV). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. cami-la.fasolo@gestao.gov.br

3. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenador-Geral de Gestão Estratégica (CGGES). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. claudson.santos@gestao.gov.br.

4. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenador de Projetos e Processos (CEPRO). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. juarez.barbosa@gestao.gov.br

SPU Process Maturity Model: Case Study of DECIP/CGCAV

Eder Angelo SANCHES¹

Camila Porto FASOLO²

Claudson Moreira dos SANTOS³

Juarez Sustena BARBOSA⁴

ABSTRACT

This research aims to use the SPU Process Maturity Model (PMMSPU) to evaluate and certify processes of the DECIP/CGCAV. The SPU model was applied to DECIP/CGCAV, owners of the process, based on assessment by maturity levels and certification. Through a case study, the model questionnaire was applied in a self-evaluative manner by the DE-GOV/CGGES/CEPRO projects and processes team to a sample of processes defined in the SPU process portfolio. The data collected was analyzed in a simple quantitative and qualitative-descriptive way, with the processes framing classified according to the levels of maturity and generation of certification. The research results demonstrated the details of the stages of the evaluation method, in addition to the framing of the DECIP/CGCAV processes at maturity level 3 and gold certification. The results also indicate that the Directors/General-Coordinations that have greater practical knowledge in processes tend to obtain the highest levels of maturity and certification and, consequently, present better process and knowledge management capabilities in the organization. It is believed that the SPU model is a concrete and original contribution to the management of SPU processes, and can be applied or adapted to other public sector bodies.

Keywords: : Maturity Model, Maturity Level, Processes, Certification.

1. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenação de Projetos e Processos (CEPRO). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. eder.sanches@gestao.gov.br.

2. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Diretora de Gestão e Governança (DEGOV). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. cami-la.fasolo@gestao.gov.br

3. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenador-Geral de Gestão Estratégica (CGGES). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. claudson.santos@gestao.gov.br.

4. Secretaria do Patrimônio da União (SPU). Coordenador de Projetos e Processos (CEPRO). 70.046-900, Brasília-DF, Brasil. juarez.barbosa@gestao.gov.br

1. Introdução

O Modelo de Maturidade de Processos da SPU (PMMSPU), baseado na avaliação por níveis de maturidade e certificação de processos, é uma iniciativa inovadora e relevante para o setor público. Ajuda a reforçar a premissa de que a certificação favorece a organização percorrer processos evolutivos influenciando em ganhos na gestão de processos e do conhecimento. Isso porque a certificação visa a difusão e institucionalização das melhores práticas.

Na literatura, a maioria dos modelos de maturidade de processos foi desenvolvida, principalmente, para organizações do setor privado, deixando uma lacuna significativa quando se trata de atender às necessidades e peculiaridades de órgãos públicos. Baseando-se na premissa de que o modelo de maturidade de processos favorece a organização percorrer processos evolutivos influenciando em ganhos na gestão de processos e do conhecimento, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: O modelo de maturidade de processos da SPU ajuda os donos de processos da organização melhorar sua capacidade de eficiência e transparência na prestação de serviços públicos?

Esta lacuna é crucial para a SPU, pois ajuda no entendimento de como melhorar sua eficiência e transparência por meio da aplicação do modelo de maturidade de processos da SPU. Pode-se, ainda, contribuir para o desenvolvimento de metodologias, ferramentas e técnicas específicas para avaliar e aprimorar os processos na organização, promovendo uma gestão mais eficaz e uma prestação de serviços públicos de maior qualidade.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Utilizar o PMMSPU para avaliar e certificar os processos definidos pela Coordenação-Geral de Avaliação e Contabilidade do Patrimônio

(CGCAV) pertencente à Diretoria de Caracterização e Incorporação de Imóveis (DECIP).

1.1.2. Objetivos específicos

- Detalhar o PMMSPU;
- Apresentar o método de avaliação dos processos com apoio das ferramentas Lists (Share-point), Planner (Teams), Bizagi Modeler, SEI e Excel.
- Apresentar o método de gestão dos processos com apoio da ferramenta software Power BI.
- Apresentar os resultados da avaliação dos processos.

2. Desenvolvimento

2.1. Modelo de Maturidade de Processos da SPU

O PMMSPU surgiu da oportunidade de integrar os aspectos complementares de outros modelos existentes na literatura (McCormack et al., 2003, 2007; Hammer, 2007; Oliveira et al., 2011, 2017; FNQ, 2013; Figueiredo, 2016; Pereira et al., 2023), adaptado ao contexto da SPU. O modelo SPU foi criado com intuito de facilitar a medição de maturidade de processos avaliados, independente da medição de toda uma cadeia de valor. Além disso, na escala de maturidade, introduz seis níveis, sendo capaz de medir processos distintos.

A construção do modelo SPU visa avaliar e certificar processos definidos da SPU. Iniciou-se pelo desenvolvimento dos estágios de maturidade e suas descrições. As variáveis que constituem o modelo foram especificadas a partir de requisitos relevantes ao processo a serem executados pelas Coordenações-Gerais. Os requisitos foram distribuídos em seus níveis de maturidade, seguindo-se aqui

Nível	Descrição	Requisito
0	Sem informação	Listado
1	Inicial	Catalogado Catalogação validada
2	Gerenciado	Mapeamento publicado Documentado
3	Padronizado	Mapeamento validado Documentação atualizada Dono do processo definido
4	Controlado	Indicadores definidos e implantados Desempenho controlado Avaliação geral de riscos
5	Otimizado	Fluxo automatizado Rotina de avaliação de resultados e melhorias Riscos mapeados Responsabilidades mapeadas

Tabela 1: Modelo de maturidade de processos da SPU (PMMSPU). Fonte: Autores (2024).

Domínio	Indicador de Maturidade
Compreende listar o processo no portfólio de processos da SPU somente (embrião, conhecido)	- Listado no portfólio de processos, sem preenchimento completo e sem validação da unidade responsável.
Compreende catalogar os processos no portfólio de processos da SPU e validar a catalogação pela unidade responsável (dono do processo)	- Catalogado no portfólio de processos, com preenchimento completo (codificação e priorização). - Catalogação com validação da unidade responsável (Diretoria/reunião).
Compreende mapear e publicar os processos e indexar a documentação de referência dos processos	- Todos os indicadores do Nível 1 atendidos. - Mapeado em fluxo BPM publicado (não necessariamente validado). - Consta indexação de pelo menos uma referência procedimental/documento correlato, uma legal e uma normativa no portfólio de processos da SPU (<i>Lists</i> e <i>SPUProcessos</i>).
Compreende validar o mapeamento pela unidade responsável (dono do processo), atualizar a documentação de referência dos processos e designar formalmente o dono do processo	- Todos os indicadores do Nível 2 atendidos. - Mapeado em fluxo validado pela unidade responsável. - Consta atualização de pelo menos uma referência procedimental/documento correlato, uma legal e uma normativa (publicada há menos de 2 anos). - Dono do processo formalmente designado (Coordenação-Geral/SEI).
Compreende definir e implantar indicadores de processos, controlar desempenho e avaliar riscos	- Todos os indicadores do Nível 3 atendidos. - Indicadores definidos e implantados sistematicamente/quantitativamente (Tempo médio de execução/ finalização controlado em painel; Produtividade). - Desempenho controlado sistematicamente/qualitativamente (KPIs, conhecimento dos processos executados, repasses de conhecimento, trabalho em equipe) (relatório periódico publicado). - Avaliação geral de riscos (modelo simplificado).
Compreende automatizar pelo menos a etapa de entrada do fluxo, avaliar resultados, mapear riscos e mapear responsabilidades	- Todos os indicadores do Nível 4 atendidos. - Fluxo automatizado, com pelo menos etapas de entrada. Rotina de avaliação de resultados e melhorias instituída (trimestral, semestral, anual). - Riscos mapeados sistematicamente (matriz de riscos). - Responsabilidades dos colaboradores mapeadas (matriz de responsabilidades).

Quadro 1: Domínios dos requisitos e indicadores de maturidade do modelo SPU. Fonte: Autores (2024).

os níveis afins do modelo SPU (Tabela 1).

Para cada um dos requisitos, em cada nível de maturidade, foram desenvolvidos seus

somados aos 2 indicadores do nível 1, que contém 2 questões, quando consolidado tem-se 5 indicadores e 7 questões. Assim, a pontuação aferida consolidada do nível 2

Nível	Descrição	Requisito	Indicador	Questão	Pontuação Aferida Máxima	Pontuação Aferida Consolidada
0	Sem informação	1	1	1	0	0
1	Inicial	2	2	2	2	2
2	Gerenciado	2	3	5	5	7
3	Padronizado	3	4	2	2	9
4	Controlado	4	4	4	4	13
5	Otimizado	4	5	7	7	20

Tabela 2: Valoração para pontuação dos níveis do modelo SPU. Fonte: Autores (2024).

domínios abrangentes e seus indicadores de maturidade do modelo SPU (Quadro 1). Os indicadores foram instituídos de acordo com a definição de cada requisito. Eles apresentam uma definição mais completa do requisito que deve ser utilizada para valoração do processo.

Os requisitos foram mensurados por meio de questões estruturadas relacionadas aos indicadores. Para cada questão, avaliada numa escala binária (sim ou não), foi atribuído 1 ponto para cada resposta “sim” e 0 ponto para cada resposta “não”. Em seguida, foi totalizada a pontuação aferida máxima, que permitiu a valoração dos escores de cada nível.

Observa-se que o nível 0 “Sem informação” apresenta 1 requisito “Listado” e 1 indicador “Listado no portfólio de processos, sem preenchimento completo e sem validação da unidade responsável”. Esse indicador contém 1 questão estruturada onde é possível de atribuir e aferir apenas 1 ponto (resposta “Sim”) ou 0 ponto (resposta “Não”). Da mesma forma, faz-se a análise para os outros níveis para obter a pontuação aferida máxima.

Nota-se, ainda, que a partir do nível 2 “Gerenciado”, o primeiro indicador refere-se a atender todos os indicadores do nível anterior. Nesse caso, se o nível 2 apresenta 3 indicadores próprios, que contém 5 questões,

fica valorada em 7. Da mesma forma, faz-se a análise para os outros níveis para obter a pontuação aferida consolidada. Com isso, foi possível obter a valoração para pontuação dos níveis do modelo SPU (Tabela 2).

Nesse sentido, o enquadramento nos níveis de maturidade de cada processo avaliado neste modelo SPU tem como base a valoração da pontuação aferida consolidada. Em outras palavras, para um processo evoluir de nível, depende do atingimento da pontuação máxima do próximo nível e, inclusive, do nível anterior. Por exemplo, para o processo ser enquadrado no nível 3, é necessário satisfazer todas as questões do nível 3 e do nível 2.

Dessa forma, foi possível desenvolver a matriz de maturidade de processos do modelo SPU, que permite a evolutiva do nível de maturidade. Para Kassem et al. (2013), a matriz de maturidade é uma ferramenta para avaliação e operacionalização da modelagem. Segundo Succar (2010), dentre as várias qualidades de uma matriz, é real a possibilidade da determinação de seus estágios a partir de um processo gradativo e com ações bem delimitadas.

O questionário estruturado apresentou dois vértices, a escala vertical representa o conjunto de capacidade (requisitos) e a escala horizontal os cinco níveis de maturidade (inicial,

gerenciado, padronizado, controlado e otimizado). Os níveis foram pontuados a cada resposta, com o valor variando de 0 a 20 pontos aferidos máximos, aplicados do nível inicial ao otimizado. A partir da pontuação aferida consolidada, dois valores foram extraídos: o grau de maturidade e o nível de maturidade.

O grau de maturidade foi calculado a partir da seguinte fórmula:

Nível	Grau de Maturidade		
	Descrição	Pontuação aferida consolidada	Classificação numeral (%)
0	Sem informação	0	0-0
1	Inicial	2	0-10
2	Gerenciado	7	15-35
3	Padronizado	9	40-45
4	Controlado	13	50-65
5	Otimizado	20	70-100

Tabela 3: Grau de maturidade do modelo SPU. Fonte: Autores (2024).

$$\text{Grau de maturidade} = \frac{\Sigma(a1...a20)}{20}$$

Onde: a1...a20, referem-se à pontuação aferida consolidada dos níveis de maturidade na escala horizontal.

A classificação numeral foi determinada a partir da relação percentual entre a pontuação aferida consolidada obtida e a pontuação aferida consolidada máxima (20 pontos). Assim, foram definidos o grau de maturidade (% classificação numeral) e o nível de maturidade (% máximo classificação numeral) conforme Tabela 3.

Após o enquadramento do processo nos níveis de maturidade do modelo SPU é realizada a etapa de certificação do processo. A certificação ajuda às Coordenações-Gerais a melhorar sua gestão de processos, contribuir para a gestão do conhecimento, melhorar a eficiência operacional e demonstrar preocupação com a governança corporativa.

No modelo SPU, a certificação é composta por selos que representam as melhores práticas evolutiva dos processos (Tabela 4).

Todos os processos avaliados recebem o selo de certificação como forma de premiação pela evolutiva do processo. Cada certificação possui critérios e requisitos específicos, mas todas têm como objetivo final mostrar à SPU e a sociedade o comprometimento da

organização com as melhores práticas de gestão de processos. É importante destacar que a obtenção de um selo é apenas o primeiro passo da eficiência da gestão, sendo fundamental que a organização continue se esforçando para manter as boas práticas e melhorando continuamente seus processos.

Portanto, no nível 0 “Sem informação”, o cenário apresentado caracteriza-se por ser inconsistente e embrionário, apesar do processo ser listado no portfólio de processos, ainda não apresenta maturidade e, conseqüentemente, não há certificação. A partir do nível 1, entende-se que já existe maturidade e um percurso básico de melhoria contínua dos processos avaliados e certificados. Embora se ainda não estejam otimizados, eles apresentam elementos culturais de melhoria contínua. Para McCormack et al. (2003), a construção de uma base cultural que dê suporte aos métodos, práticas e procedimentos que habilitem o processo de maturidade é fundamental para garantir o processo contínuo de manutenção de consistência da maturidade.

Nível	Descrição	Certificação
0	Sem informação	Sem certificação
1	Inicial	Bronze
2	Gerenciado	Prata
3	Padronizado	Ouro
4	Controlado	Rubi
5	Otimizado	Diamante

Tabela 4: Certificação de processos do modelo SPU. Fonte: Autores (2024).

2.2. Metodologia

2.2.1. Tipo de estudo e amostra

Trata-se de uma pesquisa em órgão público federal de natureza aplicada, de abordagem quantitativa-simples e qualitativa-descritiva, desenvolvida em uma única fase: conclusiva. Na fase conclusiva, o questionário do modelo SPU foi aplicado de forma autoavaliativa, por meio de um estudo de caso em que à DECIP/CGCAV é o objeto estudado, a uma amostra de processos definidos no portfólio de processos da SPU, vinculados à DECIP/CGCAV (donas dos processos), selecionadas para este fim. Os dados coletados foram analisados de forma quantitativa-simples, em oficinas de processos organizadas pela equipe da Coordenação de Projetos e Processos (CEPRO), vinculada à Coordenação-Geral de Gestão Estratégica (CGGES) da Diretoria de Gestão e Governança (DEGOV), que resultou no enquadramento dos processos nos níveis de maturidade de processos do modelo SPU. Por conseguinte, a certificação dos processos foi gerada e apresentada à DECIP/CGCAV.

O universo da pesquisa foi definido pelo conjunto de processos das Diretorias da SPU definidos no Portfólio de Processos da SPU (Lists do SharePoint). Desse universo, foi selecionada uma amostra de 2 processos da população de processos da DECIP/CGCAV composta por 13 processos. Assim, a unidade de análise foi composta pela CGCAV da DECIP, e a unidade de observação foi composta pelos gestores/responsáveis dessa Coordenação-Geral e Diretoria, além de profissionais com atuação na execução de processos.

2.2.2. Coleta de dados

O início da fase conclusiva foi realizado no período de abr./2024 e maio/2024, por meio de um estudo de caso com intuito de avaliar a maturidade e a certificação dos 2 processos da DECIP/CGCAV, utilizando análise estatística simples. Os dados foram coletados de uma amostra não probabilística de 2 processos definidos no portfólio de processos da SPU e vinculados à DECIP/CGCAV. O questionário estruturado foi o instrumento utilizado para coletar os dados para autoavaliação dos processos pela equipe de projetos e processos da CEPRO. Para evitar o viés de não resposta, à CGCAV foi contactada em caso de alguma informação divergente ou duvidosa repassada.

Um total de 2 questionários (15,38% da população) da DECIP/CGCAV foram respondidos e analisados. O questionário foi projetado com questões coerentes com os requisitos e relacionadas aos indicadores de maturidade, assim como os conceitos teóricos do modelo pro-posto. Praticamente, o questionário foi estruturado em cinco seções que correspondem aos cinco níveis de maturidade.

Todas as questões foram limitadas em respostas possíveis (sim ou não). Dessa forma, são mais simples e satisfatórias para avaliação da maturidade, pois não apresentam a desvantagem de abranger uma série de respostas possíveis. Para cada questão avaliada na escala binária (sim ou não) foi atribuído 1 ponto para cada resposta “sim” e 0 ponto para cada resposta “não”. Finalmente, foi totalizada a pontuação aferida máxima, que permitiu a valoração dos escores de cada nível.

2.2.3. Tratamento e análise de dados

Os dados coletados foram tratados com a finalidade de avaliar o nível de maturidade de cada processo e, em seguida, gerar a certificação. As respostas foram compiladas, registradas e tabuladas com recursos de informática (software Excel). Nas cinco seções do questionário um total de 20 questões foram usadas, abrangendo os cinco níveis de maturidade. Para chegar as conclusões desta pesquisa, foi utilizada uma análise quantitativa-simples e qualitativa-descritiva de dados. A análise quantitativa foi realizada por meio de técnicas estatísticas simples (pontuação, total, percentual). Enquanto a análise qualitativa foi realizada de forma subjetiva, por meio da descrição dos resultados, que chegou nas conclusões sobre a maturidade e gerou a certificação dos 2 processos da DECIP/CGCAV.

2.3. Resultados

2.3.1. Método de avaliação dos processos

O método de avaliação dos processos na SPU, realizado pela equipe da equipe de projetos e processos da CEPRO, envolve, entre outros, oito etapas apresentadas em forma de Figuras, Quadros e Tabelas, com apoio das ferramentas Lists (Sharepoint),

Planner (Teams), Bizagi Modeler, SEI e Excel. Os dois processos “Elaboração de RVR” e “Revisão de valor a pedido”, da DECIP/CGCAV, foram avaliados seguindo as etapas abaixo.

Etapa 1: Consiste em identificar e descrever os processos pela unidade responsável DECIP/CGCAV e listar os processos no Portfólio de Processos da SPU pela equipe de projetos e processos da CEPRO (Figuras 1 e 2).

Etapa 2: Consiste em catalogar os processos no Portfólio de Processos da SPU (codificação e priorização) pela equipe de projetos e processos da CEPRO, e validar a catalogação pela unidade responsável DECIP/CGCAV em reunião (Figura 3). **Etapa 4:** Consiste em realizar a gestão do plano de entrega dos processos da SPU pela equipe de projetos e processos da CEPRO, como designar formalmente o dono do processo, acompanhar as tarefas com base em uma lista de verificação, validar o mapeamento e registrar com documento de validação pela unidade responsável DECIP/CGCAV (Figuras 8, 9, 10 e 11).

Etapa 3: Consiste em mapear os processos, publicar na versão Web e indexar a documentação de referência (legal, normativa e correlata/POP's) pela equipe de projetos e processos da CEPRO (Figuras 4, 5, 6 e 7).

Processo	Descrição
Elaboração de laudo de avaliação	Laudo de avaliação de imóvel
Elaboração de RVR	Elaboração de Relatório de Valor de Referê...
Elaboração e Gestão de PVG	Gestão e Execução da Atualização da Planta...
Atualização de PVG	Atualização de PVG
Revisão de valor a pedido	Análise de petição de revisão de valor de ta...
Homologação de Avaliação - PAI	Homologação de Avaliação de Imóveis do PAI
Ajuste de valor patrimonial	Ajuste de valor patrimonial
Ajuste de saldo invertido	Ajuste de saldo invertido
Ratificar lançamentos	Ratificação de lançamentos
Revalidação de avaliação	Revalidação de Avaliação ou RVR de imóvel ...

Figura 1: Unidade responsável do processo da SPU – Identificação e descrição. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Excel.

Código	Processo	Sugestão	Vigência	Descrição	Nomemacropro...	Macroprocesso	Mapeado	Unidade responsável	Coord Geral
	Elaboração de laudo de avaliação		Vigente	Laudo de avaliação de imóvel	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV
	Elaboração de RVR		Vigente	Elaboração de Relatório de Valor de Referência de Imóvel	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV
	Elaboração e Gestão de PVG		Vigente	Gestão e Execução da Atualização da Planta de Valores Dv SPU	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV
	Revisão de valor a pedido		Vigente	Análise de petição de revisão de valor de taxas patrimoniais provenientes do uso/ocupação de imóveis dominiais da União	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV
	Homologação de Avaliação - PAI		Vigente	Homologação de Avaliação de Imóveis do PAI	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV

Figura 2: Portfólio de processos da SPU – Listagem. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

Código	Processo	Sugestão	Vigência	Descrição	Nomemacropro...	Macroprocesso	Mapeado	Unidade responsável	Coord Geral	Priorização
F04.001	Elaboração de laudo de avaliação		Vigente	Laudo de avaliação de imóvel	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV	Priorizado
F04.002	Elaboração de RVR		Vigente	Elaboração de Relatório de Valor de Referência de Imóvel	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV	Priorizado
F04.003	Elaboração e Gestão de PVG		Vigente	Gestão e Execução da Atualização da Planta de Valores Dv SPU	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV	Priorizado
F04.004	Revisão de valor a pedido		Vigente	Análise de petição de revisão de valor de taxas patrimoniais provenientes do uso/ocupação de imóveis dominiais da União	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV	Não priorizado
F04.005	Homologação de Avaliação - PAI		Vigente	Homologação de Avaliação de Imóveis do PAI	Avaliação e Contabiliz	Finalístico		DECIP	CGCAV	Priorizado
F08.001	Grande Notificação		Vigente		Cobrança de Recotas	Finalístico		DERIP	CGCDB	Não priorizado
F08.002	Análise de transferência de titularidade de imóvel		Vigente		Cobrança de Recotas	Finalístico		DERIP	CGCDB	Não priorizado

Figura 3: Portfólio de processos da SPU – Catalogação validada. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

Etapa 4: Consiste em realizar a gestão do plano de entrega dos processos da SPU pela equipe de projetos e processos da CEPRO, como designar formalmente o dono do processo, acompanhar as tarefas com base em uma lista de verificação, validar o mapeamento e registrar com documento de validação pela unidade responsável DECIP/CGCAV (Figuras 8, 9, 10 e 11).

Etapa 5: Consiste em aplicar o PMMSPU, construído pela equipe de projetos e processos da CEPRO, para avaliação dos processos da DECIP/CGCAV, com base nas questões estruturadas do questionário (Quadro 2).

Etapa 6: Consiste em responder o questionário do PMMSPU, contabilizar a pontuação atribuída e aferida e, em seguida, totalizar a pontuação aferida consolidada que é a base do

per-centual de classificação numeral ou grau de maturidade dos processos (Tabelas 5 e 6).

Etapa 7: Consiste em usar o PMMSPU para o enquadramento dos processos da DECIP/CGCAV nos níveis de maturidade, com base na pontuação aferida consolidada e no per-centual de classificação numeral ou grau de maturidade (Tabela 7).

Etapa 8: Consiste em usar o PMMSPU para a geração da certificação dos processos da DECIP/CGCAV, com base em selos de processos (sem certificação, bronze, prata, ouro, rubi, diamante) (Tabela 8).

2.3.2. Método de gestão dos processos

O método de gestão dos processos da SPU, rea-

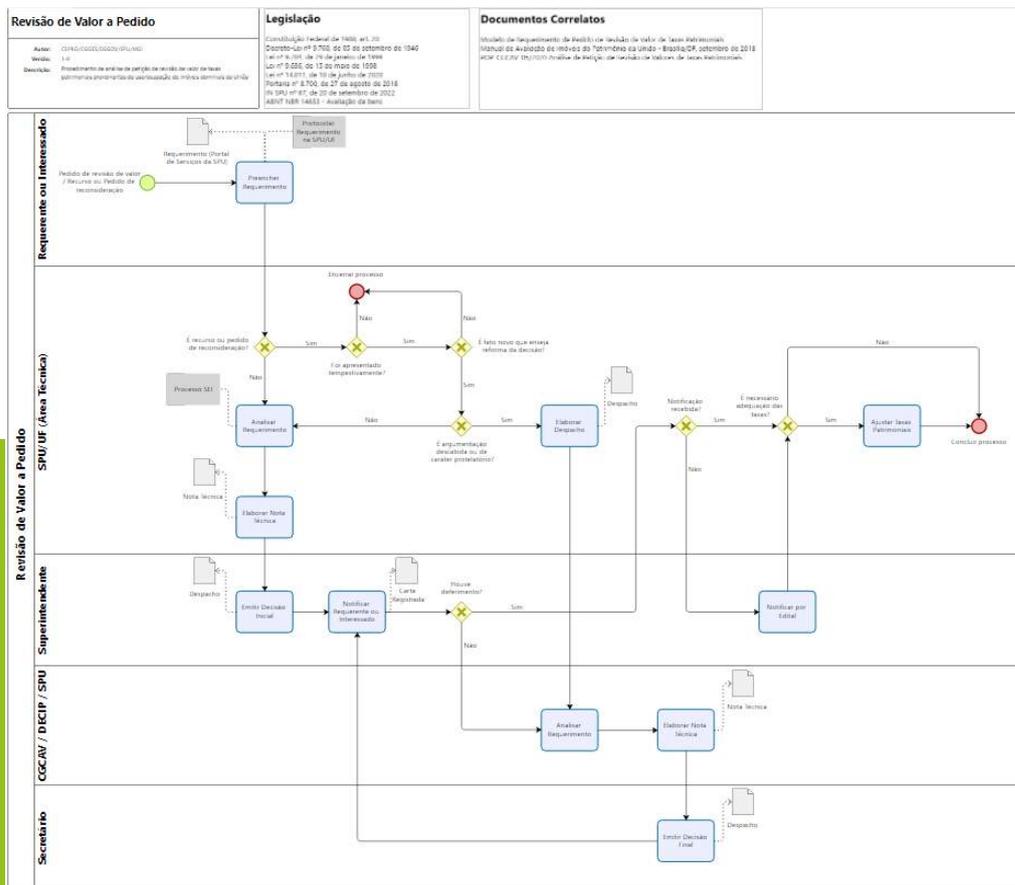


Figura 4: Mapeamento dos processos da SPU – Fluxo BPM. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Bizagi Modeler.

Analista do Pro...	Link WEB (mapeamento do Fluxo)	Link WORD (m...	Tutorial
Luiz José Henrique N	Web	Word	Tutorial
Vinícius Sobreira Bra	Web	Word	Tutorial
Vinícius Sobreira Bra	Web	Word	Tutorial
Vinícius Sobreira Bra	Web	Word	Tutorial
Eder Angelo Sanche	Web	Word	Tutorial

Figura 5: Publicação dos processos da SPU – Link Web. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

Tipo de correlato	Descrição corre...	Legislação correl...	Documentos correlatos	Documento	Link documento APP	Código
Legislação	Lei		Lei	LEI nº 9.784, de 29 de Janeiro de 1999	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19784.htm	004.001.0001 F04.004
Normativo	Portaria		Portaria	PORTARIA SPU/ME Nº 2.234 DE 11 DE MARÇO DE 2022	https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-spu/me-n-2234-de-11-de-marco-de-2022-385462769	004.001.0001
Normativo	Ofício		Ofício	Ofício Circular SEI nº 1296/2023/MGI	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/EKZWw_fue8IMK68QTHqLDQ861RtdycczKzCOG-CnKvYagTe-uT6Qz	002.014
Legislação	Constituição Federal de 1988		Constituição Federal	Constituição Federal de 1988	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm	004.011 F04.004
Normativo	Instrução Normativa		Instrução Normativa	Instrução Normativa SPU nº 22, de 22 de Fevereiro de 2017	https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujm0T2C3fMh/content/sid/20817208/dst-1-2017-03-01-instrucao-normativa-n-22-de-22-de-fevereiro-de-2017-20816846	F01.001.0001 F01.001.0002 F01.005
Legislação	Lei		Lei	Lei nº 5.972, de 11 de dezembro de 1973	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/1972.htm	F01.005
Normativo	Portaria		Portaria	Portaria SEDOM/ME nº 7.368, de 17 de agosto de 2022	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/ETGm7-wl6xakNNuY252c87nkivE9K-f_n0XV7o3CAA?e=jf0N04	F01.005
Legislação	Lei		Lei	Lei nº 14.011, de 10 de junho de 2020	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14011.htm	F04.004

Figura 6: Documentação de referência dos processos da SPU – Legislação/Instrução Normativa indexada. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

Tipo de documento	Assunto	Documento	Link do documento	Processo relac...	Criado
Manual	regularização patrimonial dos imóveis da União manual de aplicação 05/2018	regularização patrimonial dos imóveis da União manual de aplicação 05/2018		F01.001.0002	11 de abril
Portaria	Modelo de Portaria de Discriminação de Imóvel (MPDI)	Anexo XXV - Modelo de Portaria de Discriminação de Imóvel (MPDI)	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/Eb309ic...	F01.005	18 de abril
Certidão	Modelo de Certidão Declaratória (MCD)	Anexo XXIV - Modelo de Certidão Declaratória (MCD)	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/EKh7oKY...	F01.005	18 de abril
Requerimento	Modelo de Requerimento de aquisição/incorporação mediante RAVI (MRAVI)	Anexo XXIII - Modelo de Requerimento de aquisição/incorporação mediante RAVI (MRAVI)	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/EsbKQZ...	F01.005	18 de abril
Formulário	Formulário de Análise Técnica de Processo de Aquisição mediante RAVI (FAT)	Anexo XXVI - Formulário de Análise Técnica de Processo de Aquisição mediante RAVI (FAT)	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/Ebz7_F29...	F01.005	18 de abril
Requerimento	Modelo de Requerimento de Pedido de Revisão de Valor de Taxas Patrimoniais	Modelo de Requerimento de Pedido de Revisão de Valor de Taxas Patrimoniais		F04.004	29 de abril
Manual	Manual de Avaliação de Imóveis do Patrimônio da União - Brasília/DF, setembro de 2018	Manual de Avaliação de Imóveis do Patrimônio da União - Brasília/DF, setembro de 2018		F04.004	29 de abril
POP	POP-CGCAV-05/2020 Análise de Petição de Revisão de Valores de Taxas Patrimoniais	POP-CGCAV-05/2020 Análise de Petição de Revisão de Valores de Taxas Patrimoniais	https://integovbr.sharepoint.com/:b/s/SPU-ProjetoseProcessos2/EczuIFNb...	F04.004	26 de abril
Macrofunção	Macrofunção 020344 - Bens Imóveis (STN)	Macrofunção 020344 - Bens Imóveis (STN)	https://www.dcontabum.br/images/020344.pdf	F04.008	29 de abril
Manual	Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público - MCASP, dezembro de 2023	Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público - MCASP, dezembro de 2023	https://visweb.tesouro.gov.br/apex/?p=29019-9-599_ID_PUBU/CACAO484...	F04.008	29 de abril

Figura 7: Documentação de referência dos processos da SPU – Documentos correlatos indexados. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

lizado pela equipe de projetos e processos da CEPRO, é apresentado em forma de Figuras, com apoio da ferramenta software Power BI. Os dois processos “Elaboração de RVR” e “Revisão de valor

a pedido”, da DECIP/CGCAV, estão presentes nos indicadores de gestão. Nas Figuras 12 a 16 apresentam-se a visão geral dos processos definidos, catalogados, mapeados e validados no modelo SPU.

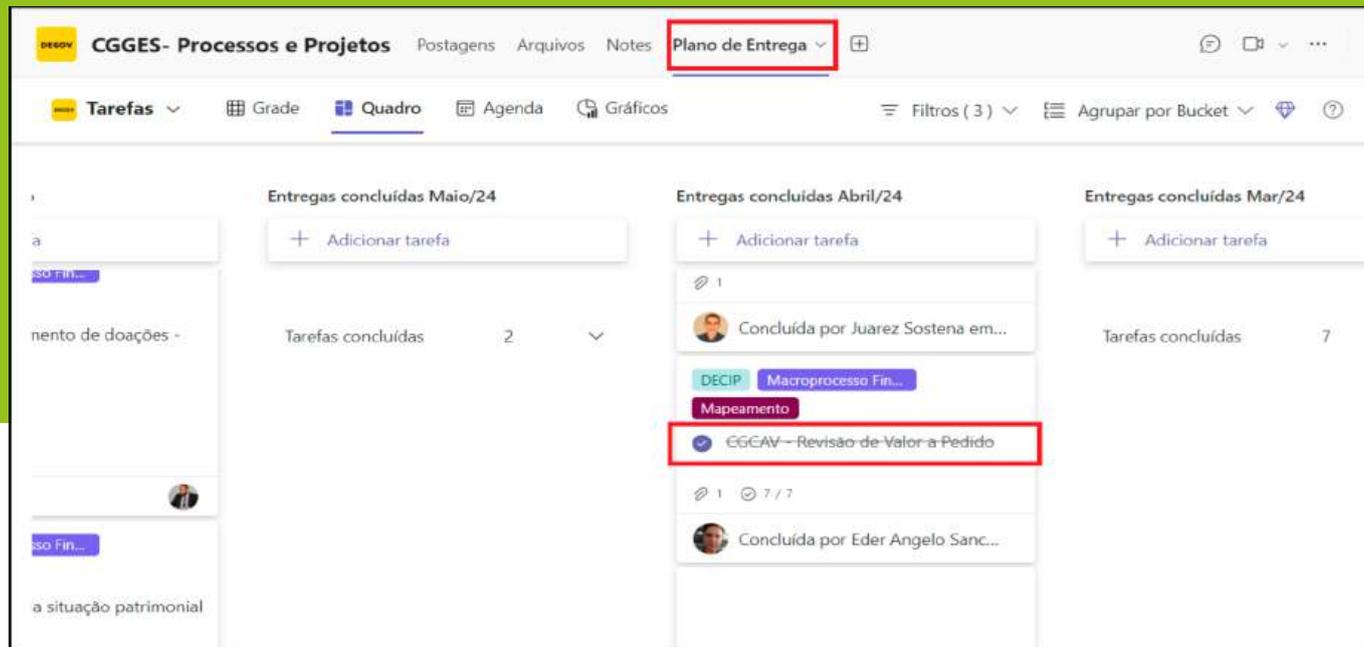


Figura 8: Gestão do plano de entrega de processos da SPU – Dono do processo designado. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Teams (Planner).

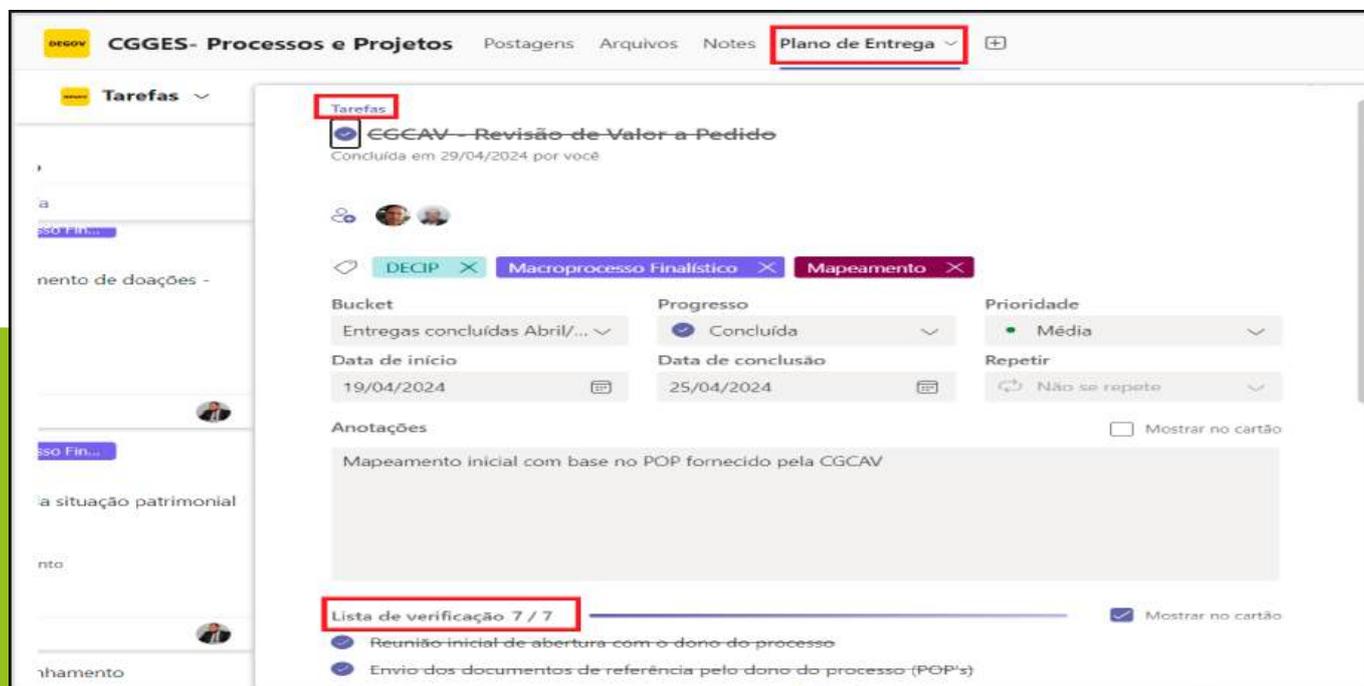


Figura 9: Gestão do plano de entrega de processos da SPU – Tarefas em lista de verificação. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Teams (Planner).

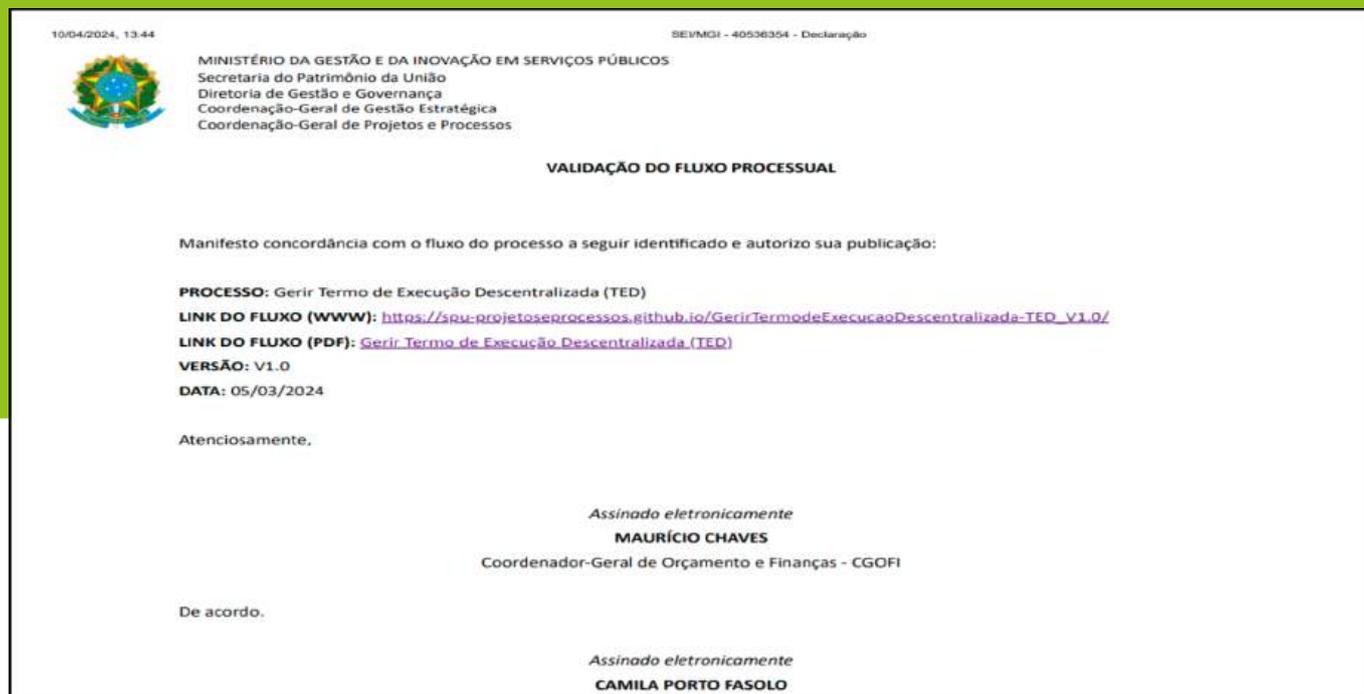


Figura 10: Gestão do plano de entrega de processos da SPU – Validação do mapeamento. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do SEI.

Priorização	Data de Início	Data do Término	Última atualização	Versão	Validado	Modificado	Documento valid...	Modificado por	Analista do Pro...
Não priorizado					Não	10 de abril		Vinicius Sobreira Braga	
Não priorizado					Não	10 de abril		Vinicius Sobreira Braga	
Não priorizado					Não	10 de abril		Vinicius Sobreira Braga	
Priorizado	26/02/2024	05/03/2024	05/03/2024	V1.0	Sim	30 de abril	Documento SEI	Eder Angelo Sanches	Eder Angelo Sanches
Priorizado	17/11/2023	10/04/2024	02/04/2024	V1.0	Não	30 de abril		Eder Angelo Sanches	Eder Angelo Sanches

Figura 11: Gestão do plano de entrega de processos da SPU – Registro com documento de validação. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Lists (Sharepoint).

2.3.3. Resultados da avaliação dos processos

O PMMSPU, que integra aspectos de outros

modelos existentes na literatura, tem como padrão que a obtenção do nível de maturidade anterior é pré-requisito para evoluir

		Questionário Estruturado	
Nível 0	Sem informação	1	Listado no portfólio de processos, incompleto e sem validação da unidade responsável?
Nível 1	Iniciado	1	Catalogado no portfólio de processos (codificação e priorização)?
		2	Catalogação com validação da unidade responsável (reunião)?
Nível 2	Gerenciado	1	Mapeado em fluxo publicado?
		2	Consta pelo menos uma referência procedimental/documento correlato indexado (POP, resumo word, descrição excel, manual, SIPOC, papel de pão, post-it, fluxograma, apresentação, plano de ação, plano de providências, processo SEI, versão inicial BPMN, desenho em qualquer formato, formulário, despacho, declaração, parecer, nota técnica)?
		3	Consta pelo menos uma referência legal indexada (lei, decreto-lei)?
		4	Consta pelo menos uma referência normativa indexada (decreto, instrução normativa, resolução, portaria, ofício)?
		5	Dono do processo formalmente designado (Coordenação-Geral)?
Nível 3	Padronizado	1	Mapeado em fluxo validado pela unidade responsável?
		2	Consta pelo menos uma referência procedimental/documento correlato, uma legal e uma normativa atualizada (publicada há menos de 2 anos)?
Nível 4	Controlado	1	Tempo médio de execução/finalização controlado em painel?
		2	Indicadores definidos e implantados quantitativamente (produtividade)?
		3	Desempenho controlado qualitativamente (KPIs) (relatório periódico publicado)?
		4	Avaliação geral de riscos (modelo simplificado)?
Nível 5	Otimizado	1	Fluxo automatizado com pelo menos atividades, partes e/ou rotinas (etapas de entrada e saída)?
		2	Rotina de avaliação de resultados instituída (trimestral, semestral, anual)?
		3	Riscos mapeados e monitorados sistematicamente (matriz de riscos)?
		4	Responsabilidades dos colaboradores mapeadas sistematicamente (matriz de responsabilidades)?
		5	Competências/habilidades dos colaboradores mapeadas sistematicamente (matriz de habilidades)?
		6	Rotina de capacitação de colaboradores instituída (trimestral, semestral, anual)?
		7	Rotina de ações corretivas instituída (trimestral, semestral, anual)?

Quadro 2: Modelo de maturidade de processos da SPU para avaliação dos processos das áreas – Questões estruturadas. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Questionário (Excel).

		Questionário Estruturado		Escala Binária	Pontuação	
				Sim ou Não	Ponto Atribuído	Total Aferido
Nível 0	Sem informação	1	Listado no portfólio de processos, incompleto e sem validação da unidade responsável?	Não	0	0
Nível 1	Iniciado	1	Catalogado no portfólio de processos (codificação e priorização)?	Sim	1	2
		2	Catalogação com validação da unidade responsável (reunião)?	Sim	1	
Nível 2	Gerenciado	1	Mapeado em fluxo publicado?	Sim	1	5
		2	Consta pelo menos uma referência procedimental/documento correlato indexado (POP, resumo word, descrição excel, manual, SIPOC, papel de pão, post-it, fluxograma, apresentação, plano de ação, plano de providências, processo SEI, versão inicial BPMN, desenho em qualquer formato, formulário, despacho, declaração, parecer, nota técnica)?	Sim	1	
		3	Consta pelo menos uma referência legal indexada (lei, decreto-lei)?	Sim	1	
		4	Consta pelo menos uma referência normativa indexada (decreto, instrução normativa, resolução, portaria, ofício)?	Sim	1	
		5	Dono do processo formalmente designado (Coordenação-Geral)?	Sim	1	
Nível 3	Padronizado	1	Mapeado em fluxo validado pela unidade responsável?	Sim	1	2
		2	Consta pelo menos uma referência procedimental/documento correlato, uma legal e uma normativa atualizada (publicada há menos de 2 anos)?	Sim	1	
Nível 4	Controlado	1	Tempo médio de execução/finalização controlado em painel?	Sim	1	4
		2	Indicadores definidos e implantados quantitativamente (produtividade)?	Sim	1	
		3	Desempenho controlado qualitativamente (KPIs) (relatório periódico publicado)?	Sim	1	
		4	Avaliação geral de riscos (modelo simplificado)?	Sim	1	
Nível 5	Otimizado	1	Fluxo automatizado com pelo menos atividades, partes e/ou rotinas (etapas de entrada e saída)?	Sim	1	7
		2	Rotina de avaliação de resultados instituída (trimestral, semestral, anual)?	Sim	1	
		3	Riscos mapeados e monitorados sistematicamente (matriz de riscos)?	Sim	1	
		4	Responsabilidades dos colaboradores mapeadas sistematicamente (matriz de responsabilidades)?	Sim	1	
		5	Competências/habilidades dos colaboradores mapeadas sistematicamente (matriz de habilidades)?	Sim	1	
		6	Rotina de capacitação de colaboradores instituída (trimestral, semestral, anual)?	Sim	1	
		7	Rotina de ações corretivas instituída (trimestral, semestral, anual)?	Sim	1	

Tabela 5: Modelo de maturidade de processos da SPU para avaliação dos processos das áreas – Pontuação total aferida. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Questionário (Excel).

para o próximo nível. Na Tabela 9 apresenta-se o resultado consolidado da avaliação de maturidade e certificação dos 2 processos

da DECIP/CGCAV, objeto de estudo desta pesquisa. Os resultados demonstram que os 2 processos avaliados da DECIP/CGCAV

Ponto Máx. Atribuído	% Ponto Máx. Atribuído	Ponto Máx. Aferido	% Ponto Máx. Aferido	Ponto Aferido Consolidado	% Classificação Numeral
1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%
2	9,5%	2	9,5%	2	10,0%
5	23,8%	5	23,8%	7	35,0%
2	9,5%	2	9,5%	9	45,0%
4	19,0%	4	19,0%	13	65,0%
7	33,3%	7	33,3%	20	100,0%

Tabela 6: Modelo de maturidade de processos da SPU para avaliação dos processos das áreas – Pontuação aferida consolidada e Percentual classificação numeral. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Questionário (Excel).

apresentaram maturidade concentrada no nível de maturidade 3, determinados pelos pontos-chave de transição que são os re-

quisitos de maturidade. O enquadramento dos 2 processos no nível 3 gerou a certificação ouro. Considerando que a gestão de

Ponto Máx. Atribuído	% Ponto Máx. Atribuído	Ponto Máx. Aferido	% Ponto Máx. Aferido	Ponto Aferido Consolidado	% Classificação Numeral	Enquadramento do Processo
1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	-
2	9,5%	2	9,5%	2	10,0%	-
5	23,8%	5	23,8%	7	35,0%	-
2	9,5%	2	9,5%	9	45,0%	Nível 3
4	19,0%	0	0,0%	0	0,0%	-
7	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	-

Tabela 7: Instrumento de avaliação de processos da SPU – Enquadramento do processo no nível de maturidade. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Questionário (Excel).

Ponto Máx. Atribuído	% Ponto Máx. Atribuído	Ponto Máx. Aferido	% Ponto Máx. Aferido	Ponto Aferido Consolidado	% Classificação Numeral	Enquadramento do Processo	Certificação do Processo (Selo)
1	4,8%	0	0,0%	0	0,0%	-	-
2	9,5%	2	9,5%	2	10,0%	-	-
5	23,8%	5	23,8%	7	35,0%	-	-
2	9,5%	2	9,5%	9	45,0%	Nível 3	Ouro
4	19,0%	0	0,0%	0	0,0%	-	-
7	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	-	-

Tabela 8: Instrumento de avaliação de processos da SPU – Geração da certificação. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Questionário (Excel)

processos da SPU é recente, faz sentido os 2 processos da DECIP/CGCAV (15,38%), de uma população de 13 processos, se concentrarem no nível de maturidade 3 (padronizado), com pontuação aferida consolidada de 9 pontos, e ser certificado como ouro. Isso indica que os 2 processos praticamente foram mapeados e validados pelos donos do processo

e tiveram suas documentações atualizadas.

A aplicação do modelo SPU permitiu observar e analisar os requisitos e os indicadores evolutivos de maturidade em uma escala de macroprocessos, além da certificação dos 2 processos obtida. Dessa forma, foi possível orientar os donos dos processos a

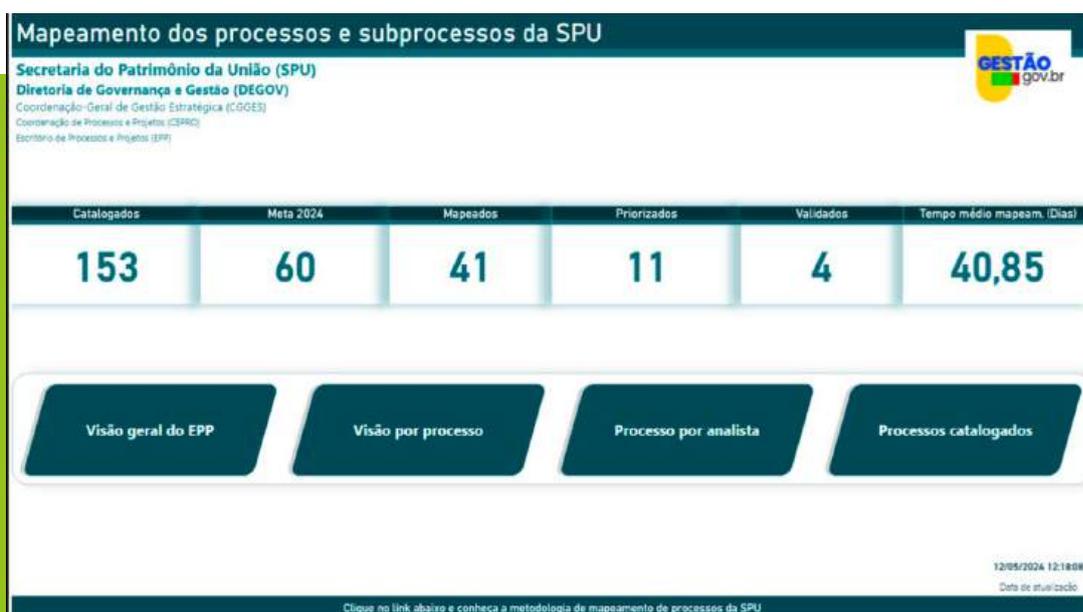


Figura 12: Mapeamento dos processos da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

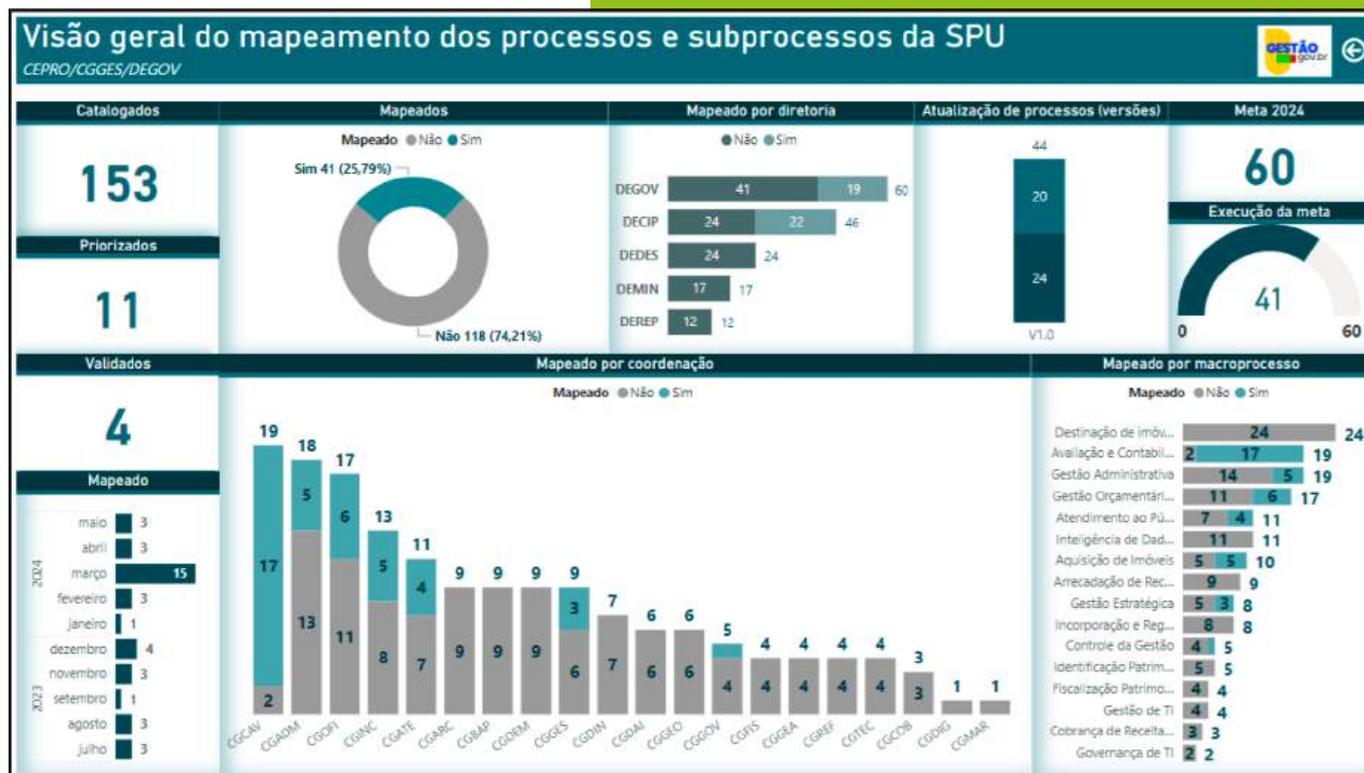


Figura 13: Visão geral do mapeamento dos processos da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

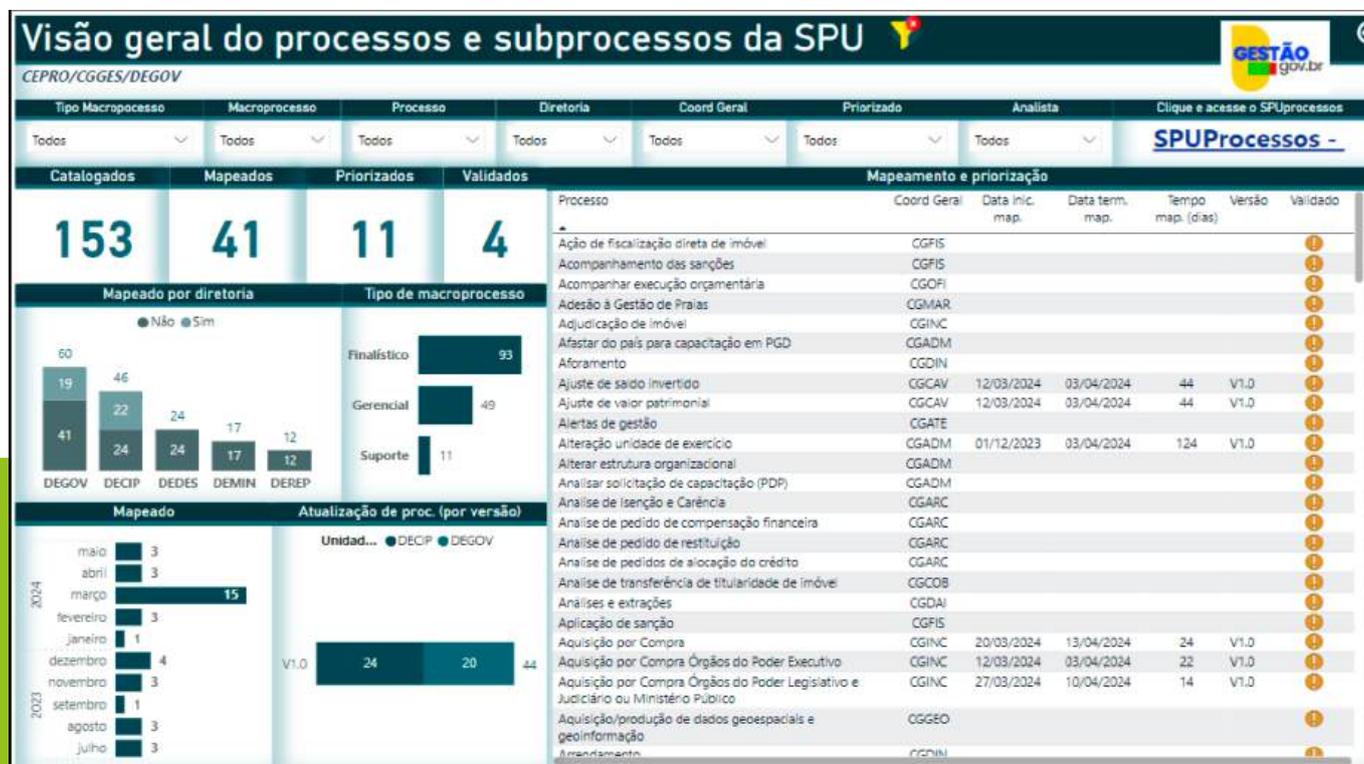


Figura 14: Visão geral dos processos da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

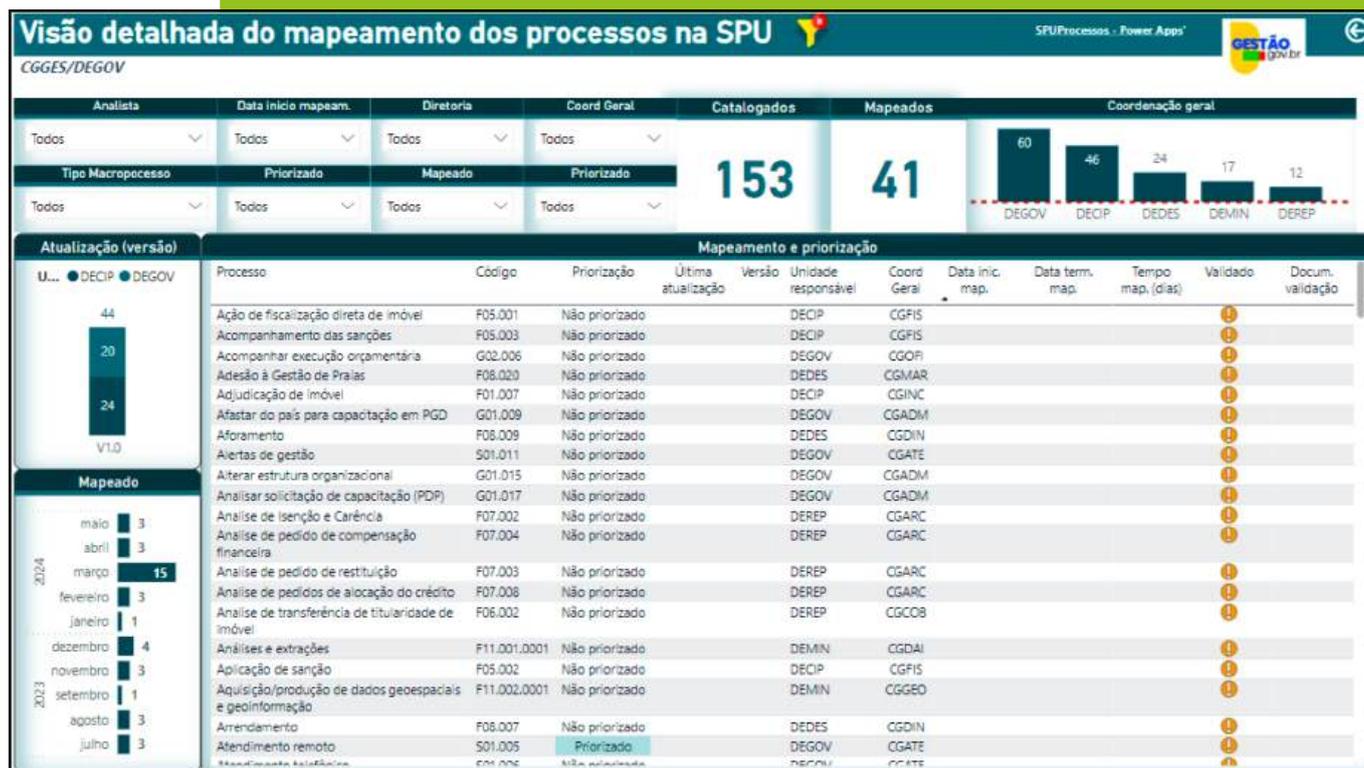


Figura 16: Processos catalogados da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

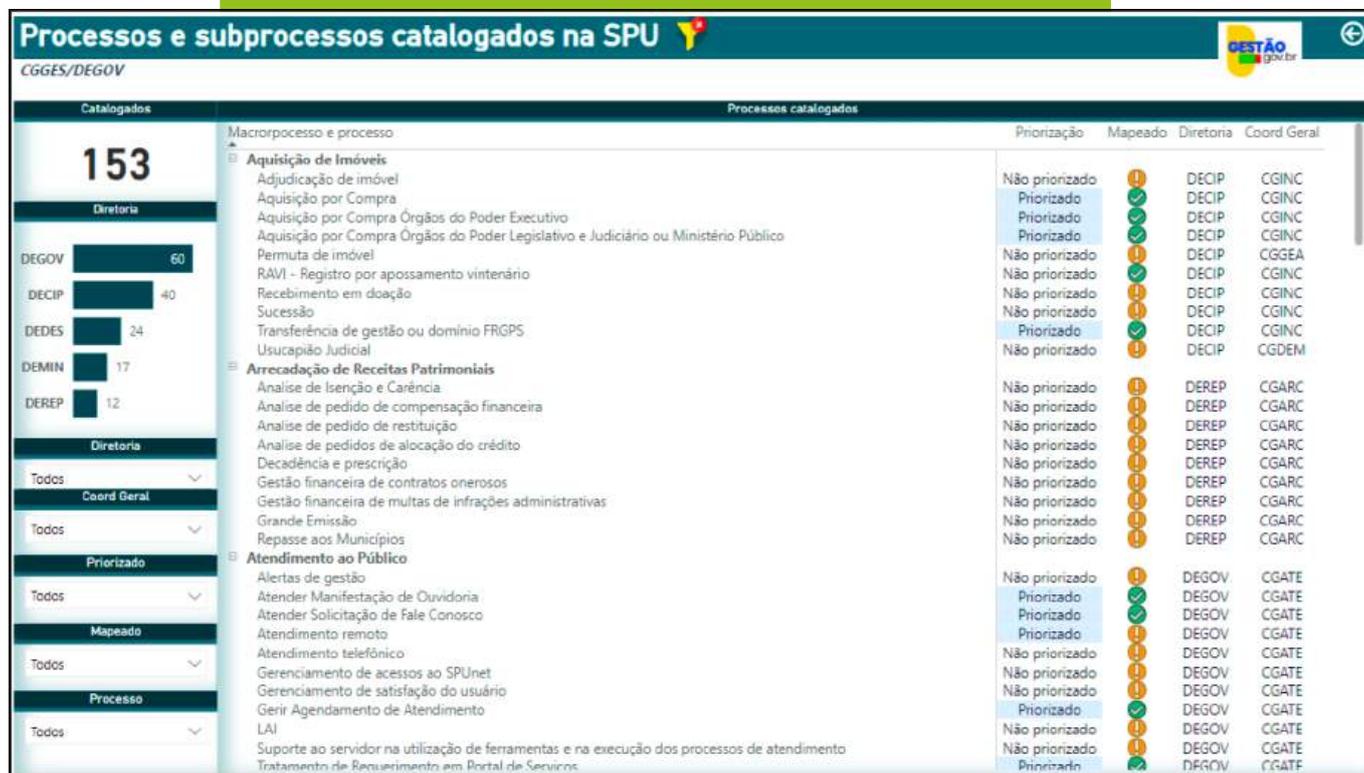


Figura 15: Visão detalhada dos processos da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

elaboração de planos de ação para melhoria da prática dos processos no contexto da SPU. Isso também ajudou a refletir com maior precisão sobre a gestão dos processos e harmonizar o esforço para a trajetória evolutiva do alcance de maturidade.

dos à gestão de processos e do conhecimento da organização, corroborando estudos anteriores (Lockamy e McCormarck, 2004; Oliveira, 2009; Oliveira et al., 2007, 2011). Além disso, corroboram o papel da certificação na melhoria da gestão de processos

Nível	Descrição	Quantidade de Processos	Percentual Total	Certificação
0	Sem informação	0	0%	
1	Inicial	0	0%	
2	Gerenciado	0	0%	
3	Padronizado	2	15,38%	Ouro
4	Controlado	0	0%	
5	Otimizado	0	0%	

Tabela 9: Resultado consolidado. Fonte: Autores (2024).

A observação e análise do estudo de caso da DECIP/CGCAV permitiram concluir que à SPU, apesar de ser um órgão público centenário (170 anos), ainda é incipiente na gestão de processos. Porém, os fatos observados demonstram um sentimento de desejo de busca de melhoria contínua, o que é importante para o aprimoramento da gestão de processos da SPU. Isso pode ser visto nas iniciativas inovadoras de projetos, como transformação digital 2024-2027, Centro de Memória Virtual, MemóriaSPU, Gestão de Processos e Gestão do Conhecimento, que são considerados estratégicos e relevantes para a democratização do conhecimento. Dessa forma, busca-se ampliar a transparência, o controle social e a eficiência na gestão do patrimônio imobiliário da União.

3. Considerações Finais

Nesta pesquisa o PMMSPU foi utilizado para avaliar e certificar os 2 processos da DECIP/CGCAV definidos no Portfólio de Processos da SPU. O enquadramento dos 2 processos no nível de maturidade 3 gerou, portanto, a certificação ouro para os donos do processo.

Os resultados das autoavaliações inferem que os níveis de maturidade estão relaciona-

da organização, e que essa certificação é um mecanismo de difusão e institucionalização das melhores práticas evolutivas. Nota-se, com isso, que o atual nível de eficiência e transparência na prestação de serviços públicos pela DECIP/CGCAV melhorou.

Dentre as principais eficiências na prestação de serviços públicos pela DECIP/CGCAV pode-se incluir:

1. *Tempo de resposta: integração entre as áreas, ganho de tempo e rapidez na entrega de serviços públicos, garantindo que as demandas dos cidadãos sejam atendidas dentro de prazos razoáveis.*
2. *Utilização de recursos: uso eficiente de recursos financeiros, humanos e materiais na execução dos serviços, minimizando desperdícios e otimizando custos.*
3. *Qualidade dos serviços: padronização dos processos, menos erros de procedimen-*

tos e prestação de serviços de alta qualidade, atendendo às expectativas e necessidades dos cidadãos de forma eficaz e satisfatória.

4. Redução de burocracia: simplificação de tarefas, procedimentos e processos administrativos, facilitando o acesso e a utilização dos serviços públicos pelos cidadãos e empresas.

5. Satisfação do usuário: garantia de uma experiência positiva para os usuários dos serviços públicos, promovendo a confiança e a credibilidade nas instituições governamentais.

Os resultados e a observação das práticas de processos da DECIP/CGCAV demonstraram melhoria da gestão de processos e do conhecimento. Além disso, foi percebido que níveis superiores de maturidade de processos são estabelecidos por um processo evolutivo de difusão de melhores práticas, fruto da certificação. Assim, esta pesquisa traz uma concepção original ao campo de estudos sobre maturidade de processos ao inserir a certificação como elemento norteador e viabilizador da condução da trajetória evolutiva da maturidade das organizações.

O PMMSPU também abre oportunidades importantes não somente para o adensamento do próprio percurso teórico relativo à proposição de modelos de maturidade, como também para o planejamento de melhorias da gestão de processos e do conhecimento de órgãos do setor público. Cabe reforçar, portanto, a importância da certificação como um instrumento estimulador de melhorias organizacionais.

Considerando que os resultados desta pesquisa estão ancorados em evidências de

dados reais da DECIP/CGCAV, abordados de forma quantitativa e qualitativa, o que proporcionou amplitude e profundidade à pesquisa, acredita-se que estudos futuros poderiam alcançar amostras mais amplas de objetos estudados, aportando outras informações valiosas e relevantes sobre a problemática aqui investigada. Embora esta seja uma pesquisa de caráter científico, sua principal contribuição tem caráter concreto e original assentado no modelo SPU, com implicações práticas inspiradoras para outras Diretorias/Coordenações-Gerais e, conseqüentemente, para o setor público.

Por fim, a resposta da SPU às iniciativas inovadoras de projetos, como a implantação do PMMSPU para melhorar a gestão de processos, mostra que não é necessário apenas implantar essa iniciativa na organização, mas é fundamental que essas iniciativas sejam devidamente geridas, acompanhadas e avaliadas pelo poder público. Para tal, é necessário dispor de ferramentas e técnicas que possibilitem a realização dessas iniciativas com aprimoramento periódico, pois quando pública, precisa de sustentabilidade e de respaldo da sociedade em geral que custeia todo o investimento realizado.

3.1 Limitações e Contribuições

Como toda pesquisa que tenta enquadrar a realidade em um modelo, nossa pesquisa não está isenta de limitações. Elas dependem, em grande parte: (i) da peculiaridade do contexto em análise – Diretoria/Coordenações-Gerais da SPU; (ii) do pequeno tamanho da amostra – que pode limitar a generalização e a relevância dos achados; (iii) das informações tendenciosas dos processos – que depende de quem enviou a informação (dono do processo tem receio de ter seu processo avaliado e certificado com baixo nível de maturidade, pois o modelo é um instrumento sinalizador e difusor de gestão).

A pesquisa contribuiu para o setor público de duas formas: (a) científica – agregando valor e novos conhecimentos teóricos na literatura sobre modelo de maturidade, nível de maturidade e certificação de processos, auxiliando a melhoria da gestão de processos e do conhecimento sobre o tema. Possibilitou, ainda, a montagem de um banco de dados na SPU com informações e características sobre modelo de maturidade e certificação de processos, que em momento oportuno servirá como material instrucional, além de insumos e estímulos para pesquisas futuras; e (b) concreta e original – apresentando a utilização do PMMSPU para avaliar a padronização e o controle de atividades, tarefas e procedimentos de processos da DECIP/CGCAV, além da maturidade e da certificação de processos em seu contexto atual, servindo de estímulos à outras Diretorias/Coordenações-Gerais da SPU.

3.2 Implicações Futuras

Esta pesquisa demonstrou que à DECIP/CGCAV têm um conhecimento mediano sobre maturidade de processos, já que alguns elementos críticos dos requisitos dos níveis 4 e 5 (controlado e otimizado) não foram apresentados. Esses elementos são fundamentais para a implementação do modelo de maturidade, suas aplicabilidades e desafios, uma vez que demonstram o entendimento de que a implementação é contínua e não um evento único. Desse modo, se os Diretores/Coordenadores-Gerais da SPU não entenderem que as aplicabilidades e os desafios são realizados a longo prazo, então a implementação pode falhar e os benefícios não serão atingidos.

A maioria das Diretorias/Coordenações-Gerais tem se comprometido com a implementação do PMMSPU. No entanto, um equilíbrio correto seria capacitação e treinamento das aplicabilidades e dos desafios de um lado, e implementação prática de outro. A inclinação para qualquer lado pode dificultar ou retardar o sucesso e a eficácia

da implementação do modelo. Por fim, embora seja igualmente importante entender, antecipadamente, o escopo total do modelo com relação a natureza das atividades, tarefas e procedimentos de trabalho, a verdadeira essência da implementação deve ser analisada com o tempo e receber o devido reconhecimento para evitar o fracasso.

4. Referências

- FIGUEIREDO, V. M. (2016). **Análise da aplicabilidade de um modelo de maturidade para avaliar os processos tributários: estudo de caso em uma empresa geradora de energia elétrica.** Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Universidade FUMEC, Belo Horizonte.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE – FNQ (2013). **Modelo de Excelência da Gestão.** <http://www.fnq.org.br/informe-se/publicacoes/e-books>.
- HAMMER, M. (2007). The process audit. *Harvard Business Review*, p. 111-123, abr.
- KASSEM, M.; SUCCAR, B.; DAWOOD, N. (2013). **A Proposed Approach to Comparing the BIM Maturity of Countries. Proceedings of International Conference on Applications of it the AEC Industry**, Beijing, China, 30.
- LOCKAMY, A.; MCCORMACK, K. (2004). **The Development of a Supply Chain Management Process Maturity Model Using the Concepts of Business Process Orientation.** *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(4), p. 272-278.
- MCCORMACK, K.; JOHNSON, W.; WALKER, W. (2003). **Supply Chain Networks and Business Process Orientation: Advanced strategies and best practices.** Apics series on resource management. CRC Press LLC. Boca Raton, Flórida.
- MCCORMACK, K.; BRONZO, M. L.; OLIVEIRA, M. V. P. (2007). **Supply Chain Management Maturity and Logistics Performance.** *Supply Chain Management: na International Journal (SCMIJ)/Emerald*, 13, p. 272-282.
- OLIVEIRA, M. V. P. (2009). **Modelo de Maturidade de Processos em Cadeias de Suprimentos: Precedências e os pontos-chave de transição.** Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- OLIVEIRA, M. V. P.; MCCORMACK, K.; BRONZO, M. L. (2007). **Na Empirical Approach for the Relationship Between Logistical Performance and Logistical Process Maturity.** In: Nuran Acur; Nesim, K. Erkip; Evrim Didem Güne (Orgs.). *Managing operations in na expanding Europe.* Ankara: Editora da Universidade Bilkent.
- OLIVEIRA, M. V. P.; BRONZO, M. L.; MCCORMACK, K. (2011). **The Supply Chain Process Management Maturity Model – SCPM3.** In: Onkal, D. (Org.). *Supply Chain Management: Pathways for Research and Practice*, p. 201-2018.
- PEREIRA, M. V. P.; BRAGA, J. L.; ZAIDAN, F. H.; LEAL, A. L. de C. (2023). **Adoção do BIM nas Empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção no Estado de Minas Gerais: Uma avaliação por nível de maturidade.** *Exacta Engenharia de Produção*, 21(4), p. 868-884, out./dez.
- SUCCAR, B. (2010). **The Five Components of BIM Performance Measurement.** *Proceedings of CIB World Congress*, Salford, United Kingdom, 10.

A ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO

Ana Carolina Valerio Nadalini¹

RESUMO

Tendo em vista o descompasso entre o desenvolvimento econômico e a exploração desordenada dos recursos naturais, é necessário explicitar à sociedade a importância da conservação dos recursos naturais e isso se torna mais fácil com a utilização de valores monetários. O objetivo deste artigo é apresentar um panorama da pesquisa relacionada à avaliação de serviços ecossistêmicos e como incluir essa abordagem na engenharia de avaliações. O artigo destaca a importância da Engenharia de Avaliações ao quantificar e valorar bens ambientais e suas interações com o meio ambiente. Isso inclui propriedades em áreas sensíveis, como ilhas e zonas costeiras, onde é essencial considerar os serviços ecossistêmicos no processo de avaliação. Além disso, percebe-se que os valores de serviços ecossistêmicos ajudam a compreender a importância que eles têm para a sociedade, para que não sejam tratados como simples ativos de mercado, pois o valor monetário traduz mais facilmente a importância de sua existência e manutenção.

Palavras-Chave: serviços ecossistêmicos, valoração, engenharia de avaliações.

1. Ana Carolina Valerio Nadalini é engenheira civil com especialização em engenharia ambiental pela FAAP/SP, tem mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela UFS e doutorado em Energia e Ambiente pela UFBA. Atua desde 1998 na área de avaliações e perícias de engenharia civil e ambiental na esfera judicial e extrajudicial. Professora universitária e professora convidada de cursos de pós-graduação. Diretora de Eventos do IBAPE NACIONAL - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, Coordenadora da Câmara Ambiental do IBAPE/SP e Diretora Cultural do IBAPE/SE.

The Engineering of Assessments and Ecosystem Services: A Necessary Dialogue

Ana Carolina Valerio Nadalini¹

ABSTRACT

Given the mismatch between economic development and the unregulated exploitation of natural resources, it is necessary to make society aware of the importance of conserving natural resources, which becomes easier with the use of monetary values. The aim of this article is to present an overview of research related to the assessment of ecosystem services and how to include this approach in appraisal engineering. The article highlights the importance of Appraisal Engineering in quantifying and valuing environmental assets and their interactions with the environment. This includes properties in sensitive areas, such as islands and coastal zones, where it is essential to consider ecosystem services in the appraisal process. Furthermore, it is noted that the values of ecosystem services help to understand their importance to society, so they are not treated as mere market assets, as the monetary value more easily translates the importance of their existence and maintenance.

Keywords: : ecosystem services, valuation, appraisal engineering.

1. Ana Carolina Valerio Nadalini is a civil engineer with a specialization in environmental engineering from FAAP/SP. She holds a master's degree in Environment and Development from UFS and a PhD in Energy and Environment from UFBA. Since 1998, she has been working in the field of civil and environmental engineering assessments and expert reports, both in judicial and extrajudicial contexts. She is a university professor and a guest lecturer in postgraduate courses. She serves as the Events Director of IBAPE NACIONAL - Brazilian Institute of Engineering Assessments and Expert Reports, Coordinator of the Environmental Chamber of IBAPE/SP, and Cultural Director of IBAPE/SE.

1. Introdução

A natureza desempenha um papel central na manutenção da vida no planeta, fornecendo recursos essenciais e serviços que garantem o bem-estar e a sustentabilidade das atividades humanas. Segundo o IPCC (2023), a Terra está 1,1°C mais quente do que no final do século 19, sendo que a última década (2011-2020) foi a mais quente já registrada. Segundo o mais recente relatório (agosto/2024) da Agência Norte Americana para Atmosfera e Oceano – NOAA, a temperatura da superfície global em agosto foi 1,27°C acima da média do século XX de 15,6°C, tornando-o o agosto mais quente já registrado e o 15º mês consecutivo de temperaturas globais recordes. Não há mais dúvidas de que o aquecimento global tem relação direta com a ação humana e a superexploração de recursos naturais ameaça a sustentabilidade.

A conversão desordenada de áreas naturais em face de alterações do uso do solo (urbanização, agricultura, pecuária, entre outros) tem prejudicado diretamente os benefícios diretos e indiretos que as pessoas obtêm dos ecossistemas, conhecidos como serviços ecossistêmicos. Como consequência, tem-se a piora da qualidade do ar e das águas, crescente redução de áreas verdes causando impermeabilização do solo, enchentes, deslizamentos de terra e surgimento de ilhas de calor, utilização indevida de mananciais, perda de biodiversidade além de outros problemas socioambientais, amplamente divulgados no meio científico e na imprensa (IPBES, 2019).

A progressiva perda da natureza e a crise climática estão intrinsecamente ligadas e vêm contribuindo para o declínio dos serviços prestados pelos ecossistemas ao redor do mundo. O Brasil abriga mais de 20% de todas as espécies vivas do planeta, sendo também o país com maior número de espécies extintas. A ameaça à biodiversidade tem como principal causa a perda do habitat natural e a degradação devidas a mudanças de uso da terra já é realidade em dois importantes biomas brasileiros, nos quais os remanescentes da Mata Atlânti-

ca não ultrapassam 22% da cobertura original e houve perda de 40% da vegetação natural do Cerrado (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020).

A crescente preocupação com o meio ambiente e a busca por modelos de desenvolvimento mais sustentáveis têm forçado uma reavaliação de diversos setores, e a engenharia de avaliações tem um papel importante nessa análise. A engenharia de avaliações atua na quantificação e valoração de bens, sejam eles tangíveis ou intangíveis. Em particular, a avaliação de imóveis localizados em áreas ambientalmente sensíveis, como ilhas, zonas costeiras e áreas de proteção ambiental, traz à tona a necessidade de incorporar a variável ambiental de maneira cada vez mais estruturada e consistente. Nesse sentido, a identificação e a análise de recursos naturais em propriedades imobiliárias são de fundamental importância para uma valoração assertiva e confiável.

Este artigo discute a importância da inclusão da variável ambiental na engenharia de avaliações através da avaliação dos serviços ecossistêmicos.

2. Serviços ecossistêmicos

Para avaliar um ecossistema é preciso descrever quantitativamente seus componentes e a relação entre eles. Importante também considerar que o ecossistema não provê somente serviços para os seres humanos, mas também sustenta as funções, as dinâmicas e o equilíbrio entre outras espécies de toda a biosfera.

Ecossistema é definido como a unidade funcional básica que inclui todos os organismos vivos (comunidades bióticas) e seu ambiente não vivo (abiótico), onde todos interagem entre si (ODUM, 2007). Florestas, rios, oceanos e corais são sistemas ecológicos, conhecidos como ecossistemas.

O ecossistema é um sistema com entra-

das e saídas, os seus limites ou fronteiras podem ser naturais: como as margens de um lago, em que ele é o sistema ou montanhas, como limites de uma bacia hidrográfica; ou ainda esses limites podem ser arbitrários ou pré-definidos de acordo com o interesse de estudo, por exemplo, quando delineamos uma área de floresta ou uma seção de uma praia, de particular interesse.

A biodiversidade é o conjunto de todos os seres vivos existentes, ou toda a vida biológica e sua interação entre as diferentes espécies hierarquicamente estruturadas numa teia complexa de níveis de interação e organização. A capacidade dos ecossistemas de manter seu funcionamento equilibrado sob diferentes circunstâncias, tensões ou perturbações, conhecida como resiliência, está diretamente relacionada à biodiversidade dos ecossistemas e determina a capacidade do sistema recuperar-se após uma pressão externa, podendo retornar rapidamente ao seu estado original (JACOBS et al., 2013).

Os ecossistemas provêm uma série de serviços responsáveis pelo suporte à vida no planeta, ao bem-estar humano e ao desenvolvimento. A dependência do bem-estar humano com os sistemas ecológicos ressalta os benefícios da relação entre os seres humanos e a natureza, que é feita através dos serviços ecossistêmicos.

Com o objetivo de demonstrar a importância dessa relação, o que usualmente não é valorizado na visão econômica tradicional, um estudo foi realizado pelas Nações Unidas intitulado Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005) o qual propôs uma classificação desses serviços:

i. serviços de provisão: serviços ecossistêmicos que combinados com capital manufaturado, humano e social produzem matéria prima, água, comida, lenha, fibras, recursos medicinais, recursos genéticos etc.;

ii. serviços de regulação: controle das enchentes, regulação dos fluxos hídricos, manutenção da qualidade do ar, proteção contra even-

tos extremos, polinização e controle do clima;

iii. serviços culturais: fornecem recreação, identidade cultural, estética da paisagem, valores educacionais e espirituais, entre outros benefícios culturais;

iv. serviços de suporte: são caracterizados pelos processos básicos dos ecossistemas como formação dos solos, ciclagem de nutrientes e provisão de habitat (berço da fauna), são os serviços necessários para manter os 3 primeiros serviços.

Em resumo, os serviços ecossistêmicos são os benefícios diretos e indiretos derivados das funções de um ecossistema e consistem num fluxo de materiais, energia e informação do estoque de capital natural que se combinam com o capital produzido pelo homem (manufaturado) para gerar o bem-estar humano. O capital natural e o capital manufaturado são complementares e, sendo alguns destes serviços essenciais e não havendo substitutos perfeitos, quase todos estão se tornando cada vez mais escassos. Haverá perda de qualidade de vida com a minimização dos serviços dos ecossistemas, portanto, é essencial desenvolver mecanismos adequados para que continuem prestando estes serviços (DALY, 2004; FARLEY; COSTANZA, 2010).

As decisões envolvendo o uso dos espaços se baseia na ponderação entre os custos e benefícios que uma alteração irá proporcionar a uma determinada área. No entanto, em grande parte dos casos, tanto os benefícios quanto os custos são normalmente mal compreendidos e mal quantificados, especialmente a longo prazo e sem levar em consideração aspectos importantes de sustentabilidade.

O estudo realizado pelo Fórum Econômico Mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2020) como parte do projeto Nova Economia da Natureza, concluiu que mais da metade do PIB mundial, cerca de US\$ 44 trilhões é dependente da natureza e dos serviços dela provenientes. Foram avaliados 163 setores econômicos (sendo os 3 maiores: a construção, a agricul-

tura e a produção de alimentos e bebidas) que dependiam da extração direta de recursos das florestas e dos oceanos ou da provisão de serviços ecossistêmicos, como solos saudáveis, água limpa, polinização e clima estável.

Por esse motivo, existe a necessidade de avaliações holísticas para a determinação do impacto de novas políticas públicas, principalmente em regiões de grande sensibilidade ambiental, ou seja, procurar compreender as opções de implementação destas políticas na sua totalidade, globalidade e sustentabilidade. Para que isso ocorra, um dos caminhos sugeridos é o conhecimento aprofundado funcionamento dos ecossistemas locais e sua contribuição econômica para a sociedade.

3. Valoração econômica de serviços ecossistêmicos

A partir da década de 1990, diversos estudos foram realizados para estimar os valores dos serviços ecossistêmicos. A primeira tentativa de se produzir uma estimativa do valor global da natureza foi feita por Costanza et al. (1997) quando estimou o valor total dos serviços ecossistêmicos dos diversos biomas da Biosfera em US\$ 33 trilhões por ano, o que correspondia a quase duas vezes o valor do Produto Interno Bruto (PIB) mundial. A importância econômica ressaltada pelo estudo publicado (COSTANZA et al., 1997) e sua posterior atualização (COSTANZA et al., 2014), despertou um crescente interesse pela avaliação e gestão dos serviços ecossistêmicos. Essas publicações abrangem diversos tipos de ecossistemas, tipos de relevo, diferentes áreas, diferentes níveis de escala, tempo e complexidade e diversos métodos de avaliação o que contribuiu para o aumento da bibliografia e estudos de referência sobre valoração dos recursos naturais. Alguns contrapontos ao referido artigo foram apresentados em uma nota da própria revista *Nature* em 1998, que contribuem para o indispensável debate científico.

Em 2007, na reunião do Grupo das Oito Potências (G8) ocorrida na Alemanha, os líderes mundiais submeteram uma proposta para

“iniciar o processo de análise do benefício econômico global da diversidade biológica, dos custos da perda da biodiversidade e da não adoção de medidas de proteção versus os custos de uma conservação eficaz” (FIORAMONTI, 2014). Essa iniciativa resultou num estudo coordenado pela Comissão Europeia e o governo alemão conhecida como *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB).

O estudo realizado por TEEB (De GROOT et al., 2012) criou um banco de dados denominado *Ecosystem Service Value Database* (ESVD). O ESVD foi criado a partir da análise de um total de 320 publicações abrangendo cerca de 300 estudos de caso. Os valores dos serviços ecossistêmicos de 10 biomas principais (oceanos, recifes de corais, sistemas costeiros, zonas úmidas costeiras, águas interiores, rios e lagos, florestas tropicais, florestas temperadas, bosques e pastagens naturais) foram estimados utilizando-se uma variedade de abordagens, incluindo preços de mercado, métodos de custo, métodos de função da produção e de demanda (preferências individuais).

Para cada bioma foi calculada a média, a mediana, e os valores mínimos e máximos para fornecer uma visão da distribuição dos valores. Na Tabela 1 estão resumidos os valores monetários dos serviços ecossistêmicos dos dez principais biomas. O objetivo do estudo não foi calcular o valor global dos serviços ecossistêmicos, mas apresentar valores médios, mínimos e máximos para cada bioma em dólares, por hectare, para que pudessem ser utilizados em estudos de valoração em outras localidades, servindo como base para se calcular o valor monetário dos recursos naturais, através da transferência de valores, na ausência de valores originais ou valores comparativos na região estudada. Um maior detalhamento sobre o estudo e valores obtidos para cada bioma pode ser encontrado em Van Der Ploeg et al. (2010).

Costanza et al. (2014) atualizaram as estimativas do valor dos serviços ecossistêmicos baseados em novos dados do estudo do TEEB (de Groot et al., 2012), compararam esses re-

sultados com o estudo original (Costanza et al., 1997) e estimaram as mudanças globais em valores de serviços ecossistêmicos decorrentes de mudanças no uso da terra ao longo do período 1997-2011. Foi encontrado o valor de US\$ 124,8 trilhões, um valor 2,7 vezes superior ao produto bruto mundial (US\$ 75,2 trilhões), tendo sido verificada uma perda de serviços ecossistêmicos estimada entre US\$ 4,3 e US\$ 20,2 trilhões/ano entre 1997 e 2011, principalmente devido às mudanças no uso da terra.

O que se verifica na literatura científica é que a avaliação de recursos naturais tem sido tema recorrente na pesquisa científica. Existem dois tipos de abordagem de avaliação que podem ser feitos:

1) avaliação focada na visão econômica - visão do usuário, onde os serviços ecossistêmicos são avaliados em unidades monetárias (disposição a pagar; preços de mercado; método do custo de reposição, entre outros);

2) métodos baseados na visão biocêntrica - visão do doador, através de análises empíricas quantitativas onde estão inclusos a emergia e outros métodos como a exergia, pegada ecológica (EF), análise de ciclo de vida (ACV) e análise do fluxo de materiais.

Os métodos focados na visão antropocêntrica tratam o meio ambiente como um apêndice da economia onde os serviços fornecidos pelos ecossistemas são vistos como um meio de quantificar a biodiversidade em termos econômicos, porém não consideram a contribuição da natureza na formação da matéria-prima utilizada, nem o prejuízo gerado pelo esgotamento futuro do recurso natural ou ainda, nas despesas advindas da exclusão social da comunidade local.

Na visão biocêntrica o ecossistema é visto como o todo e a economia seria apenas uma parte dele, portanto, todo o sistema econômico estaria sujeito às leis da física, mais especificamente a Segunda Lei da Termodinâmica. O principal autor a defender essa ideia foi Georgescu-Roegen (1971) ao concluir

que a economia é um processo termodinâmico, que transforma materiais de baixa entropia em materiais de alta entropia e, conseqüentemente, deteriora a base material em que está estabelecida de forma irreversível (criando entropia), o que significa dizer que é preciso reconhecer o papel dos recursos naturais (a base material) na economia.

Ao se avaliar as mudanças de uso de ocupação de uma determinada área, escolhas devem ser feitas levando-se em conta os custos e benefícios desta troca, e neste ponto se encontra a importância da valoração ambiental. Ao se considerar o real valor da natureza, com toda a complexidade dos processos ecológicos e suas interdependências, mesmo que este não seja plenamente percebido por todos os seres humanos, é de extrema importância para que se tenha clareza do impacto destas decisões a médio e longo prazo com vistas à uma gestão adequada dos ecossistemas.

Seus resultados, a despeito das limitações intrínsecas a qualquer método de valoração, oferecem ao poder público e à sociedade uma referência de valor econômico mais justa e mais assertiva ao trazer outra perspectiva para a consideração dos serviços ecossistêmicos na tomada de decisão.

4. Engenharia de avaliações e valoração econômica de recursos naturais

A Engenharia de Avaliações tem como objetivo determinar tecnicamente o valor de um bem. Por isso, é essencial para subsidiar decisões sobre valores, custos e investimentos, envolvendo bens de qualquer natureza tais como os imóveis urbanos, empreendimentos de base imobiliária, além de seus frutos, direitos e custos de reprodução e é empregada em várias situações, tanto no âmbito judicial como extrajudicial.

O conceito de “valor” é amplamente utilizado em diversas áreas, desde a economia até a filosofia, e refere-se à importância ou mérito atribuído a algo, seja por seu uso direto ou por seu significado intrínseco. No contexto ambiental,

Bioma	Nº de estimativas	Valor médio	Valor mediano	Desvio	Valor min.	Valor máx.
				Padrão amostral		
/(US\$/ha/ano)						
Oceano	14	491	135	762	85	1 664
Corais	94	352 915	137 900	668 639	36 794	2 129 122
Sistema costeiro	28	28 917	26 760	5 045	26 167	42 063
Mangue	139	193 845	12 163	384 192	300	887 828
Águas interiores	168	25 682	16 534	36 585	3 018	104 924
Rios e lagos	15	4 267	3 938	2 771	1 446	7 757
Floresta tropical	96	5 264	2 355	6 526	1 581	20 851
Floresta temperada	58	3 013	1 127	5 437	278	16 406
Bosques	21	1 588	1 522	317	1 373	2 188
Pastagem	32	2 871	2 698	3 860	124	5 930

Figura 1: Visão detalhada dos processos da SPU. Fonte: CEPRO (2024), adaptado do Power BI.

como procurou-se mostrar nos capítulos anteriores, o valor pode ser definido em termos de serviços que os ecossistemas oferecem à sociedade, como purificação da água, regulação do clima, polinização de culturas e provisão de recursos naturais. Ao atribuir valor a esses serviços, é possível não apenas reconhecer sua importância econômica, mas também destacar seu papel vital para o bem-estar humano e para a manutenção dos processos naturais.

A relação entre valor e preservação é um princípio central na preservação do meio ambiente: aquilo que é valorizado tende a ser protegido. Quando as pessoas compreendem o valor da natureza e dos serviços que ela oferece, há uma maior motivação para adotar práticas sustentáveis e evitar a degradação dos ecossistemas. Por exemplo, a valoração econômica dos serviços prestados por florestas e áreas de mangue pode incentivar políticas de proteção dessas áreas, ao demonstrar que seus benefícios são superiores aos lucros de curto prazo obtidos com o desmatamento ou a urbanização.

Dentro do contexto judicial, o engenheiro de avaliações, ao atribuir valor a um bem pode servir de subsídios para a definição de políticas públicas uma vez que o gestor, ao tomar conhecimento do “real valor” da natureza, pode entender a sua real importância para a sociedade.

A avaliação dos serviços ecossistêmicos surge, portanto, como uma ferramenta crucial para ampliar essa compreensão e quantificar os benefícios que a natureza oferece. Ela permite que se atribua um valor tangível às funções ecológicas que, muitas vezes, são ignoradas nas tomadas de decisões econômicas e políticas. Essa ferramenta traduz os benefícios da natureza em termos econômicos, sociais e ambientais, revelando o verdadeiro custo da degradação ambiental e orientando a alocação eficiente de recursos para a conservação.

5. CONCLUSÕES

Assim, se os valores dos serviços ecossistêmicos forem levados em consideração na elaboração de políticas públicas, como na elaboração de leis de uso e ocupação do solo, as tomadas de decisões teriam outros fundamentos. As autorizações para mudanças no uso da terra e a consequente perda de serviços ecossistêmicos podem não ser mais vantajosas que os benefícios econômicos advindos da exploração antrópica, e levariam a um contingenciamento das permissões, seja por legislações mais restritivas, nova visão cultural e social. Nesse sentido, a contribuição da engenharia de avaliações, traduzida em termos monetários, disponibiliza uma ferramenta para decisões racionais

e sustentáveis pelo conjunto da sociedade.

Percebe-se que os valores de serviços ecossistêmicos ajudam a compreender a importância que eles têm para a sociedade, não para que sejam tratados como simples ativos de mercado, pois o valor monetário traduz mais facilmente a importância de sua existência e manutenção. Esses valores, como os do estudo de Costanza et al. (1997, 2014) e De Groot et al. (2012), são uma estimativa dos benefícios que os recursos naturais prestam para as gerações atuais e futuras.

Os serviços ecossistêmicos são definidos como os benefícios diretos e indiretos que a natureza nos provê de maneira gratuita, sendo o suporte básico para o sistema econômico. A dificuldade em se obter valores monetários para esses serviços que, em sua grande maioria não tem preço de mercado e ainda, não são perceptíveis para uma grande maioria da população como imprescindíveis para a vida no planeta, tornam a sua valoração mais complexa, porém de extrema relevância.

O uso de valores monetários faz com que o tema fique mais acessível a um público maior, o que possibilita que as pessoas participem das tomadas de decisões a respeito do uso dos recursos naturais, e assim decidam sobre o tipo de futuro que almejam. Os valores monetários por si só não são suficientes porém são essenciais na construção de medidas mais integradas e compreensíveis que levem a humanidade a atingir um desenvolvimento mais sustentável.

Mesmo diante das limitações para estudos de valoração econômica ambiental que envolvem a complexidade inerente aos processos da natureza, os avanços das pesquisas nesta área são extremamente necessários porque estamos longe de chegar ao fim deste desafio, que é incluir a importância da natureza na política econômica convencional. Embora isso não seja suficiente para diminuir a degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade, a valoração ambiental pode nos ajudar a repensar nossa relação com a natureza,

alertando-nos para as verdadeiras consequências de nossos comportamentos e escolhas.

Qualquer que seja o método utilizado nas avaliações dos serviços ecossistêmicos, sabe-se que o benefício gerado pela utilização de um dado recurso natural virá acompanhado de algum tipo de perda ambiental, ou seja, sempre há externalidades negativas, sobre as quais, normalmente não se consegue atribuir preços de mercado. Esses lapsos nas avaliações acabam por gerar avaliações dos serviços ecossistêmicos desvalorizadas em relação a sua importância para a economia. Qualquer que seja o método utilizado nas avaliações dos serviços ecossistêmicos, sabe-se que o benefício gerado pela utilização de um dado recurso natural virá acompanhado de algum tipo de perda ambiental, ou seja, sempre há externalidades negativas, sobre as quais, normalmente não se consegue atribuir preços de mercado. Esses lapsos nas avaliações acabam por gerar avaliações dos serviços ecossistêmicos desvalorizadas em relação a sua importância para a economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253–260, maio 1997.

COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, v. 26, p. 152–158, 1 maio 2014.

DE GROOT, R. et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. **Ecosystem Services**, v. 1, n. 1, p. 50–61, 1 jul. 2012.

FARLEY, J.; COSTANZA, R. Payments for ecosystem services: From local to global. **Ecological Economics**, Special Section - Payments for Ecosystem Services: From Local to Global. v. 69, n. 11, p. 2060–2068, 15 set. 2010.

IPBES, I. S.-P. P. ON B. AND E. S. The global assessment report on BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. 2019.

IPCC. IPCC, 2022. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009325844.001, 2022.

JACOBS, S. et al. Ecosystem Services: Chapter 3. Biodiversity and Ecosystem Services. [s.l.] Elsevier Inc. Chapters, 2013.

ODUM, H. T. Environment, Power, and Society for the Twenty-First Century: The Hierarchy of Energy. [s.l.] Columbia University Press, 2007.

WORLD ECONOMIC FORUM. Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/nature-risk-rising-why-the-crisis-engulfing-nature-matters-for-business-and-the-economy/>>.

AVALIAÇÃO DE IMÓVEL URBANO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB

Bruno Henrique Félix de Souza¹
Victor Manoel Ventura Seco²

RESUMO

A avaliação de imóveis urbanos situados em área de preservação permanente configura-se como uma atividade complexa e que suscita reflexões acerca da aplicabilidade da NBR 14653 e sobre o conflito entre as visões de mercado e valor ambiental. Imóveis que compartilham características urbanas e ambientais, sem a predominância de uma delas, apresentam possibilidades de avaliação amplas e, como consequência, podem inserir um grau de subjetividade indesejado na análise técnica. A possibilidade de adoção das partes 2 ou 6 da NBR 14653, bem como das demais metodologias de valoração ambiental, fazem com que, a depender da visão do avaliador, uma mesma área apresente valores completamente distintos. Quando analisados pela ótica da NBR 14653-6 ou por normas e metodologias assemelhadas, os imóveis urbanos situados em APP podem apresentar um valor considerável em decorrência de seus recursos ambientais. Por outro lado, considerando a visão da NBR 14653-2, os mesmos imóveis podem ser vistos com reserva devido às restrições impostas pela legislação ambiental que em muitos casos esvazia seu valor de mercado em decorrência da impossibilidade de aproveitamento eficiente da área. Diante desta problemática, o presente artigo apresentará a avaliação de um imóvel da União, urbano, conceituado como área de preservação permanente, na qual se procurou aplicar de forma conjugada as metodologias de valoração do recurso ambiental e de valor de mercado.

Palavras-Chave: avaliação de APP; imóveis da União; valoração ambiental.

1. Engenheiro Civil – SPU/PB-MGI. Mestre em Engenharia de Produção.

2. Engenheiro Agrônomo. Perito e Assis-tente Técnico Ambiental. Membro Titular do IBAPE-SP desde 2002. Coordenador da Câmara Ambiental IBAPE/SP. Coordenador da Norma de Valoração de Áreas Ambientais – IBAPE/SP:2020 e pós-graduado do Curso de Avaliações e Perícias de Engenharia do IBAPE-SP.

Evaluation of Urban Property in a Permanent Preservation Area – Case Study in the Municipality of João Pessoa-PB

Bruno Henrique Félix de Souza¹
Victor Manoel Ventura Seco²

ABSTRACT

The evaluation of urban properties located in a permanent preservation area is a complex activity that raises reflections on the applicability of NBR 14653 and on the conflict between the views of market and environmental value. Properties that share urban and environmental characteristics, without the predominance of one of them, present broad evaluation possibilities and, as a consequence, can introduce an unwanted degree of subjectivity into the technical analysis. The possibility of adopting parts 2 or 6 of NBR 14653, as well as other environmental valuation methodologies, means that, depending on the evaluator's view, the same area presents completely different values. When analyzed from the perspective of NBR 14653-6 or similar standards and methodologies, urban properties located in APPs can have considerable value due to their environmental resources. On the other hand, considering the vision of NBR 14653-2, the same properties can be viewed with reservation due to the restrictions imposed by environmental legislation, which in many cases depletes their market value due to the impossibility of efficient use of the area. Faced with this problem, this article will present the evaluation of an urban Union property, conceptualized as a permanent preservation area, in which an attempt was made to apply the methodologies for valuing the environmental resource and market value in a combined way.

Keywords: evaluation of PPAs; Federal Property; environmental valuation.

1. Civil Engineer – SPU/PB-MGI. Master in Production Engineering.

2. Agronomist Engineer. Environmental Expert and Technical Assistant. Full Member of IBAPE-SP since 2002. Coordinator of the Environmental Chamber IBAPE/SP. Coordinator of the Environmental Areas Valuation Standard – IBAPE/SP:2020 and postgraduate in the Engineering Appraisals and Expertise Course of IBAPE-SP.

1. INTRODUÇÃO

A Secretaria do Patrimônio da União (SPU) mantém sob a sua gestão mais de 700 mil imóveis. Neste conjunto diversificado de propriedades, distribuem-se áreas marítimas e fluviais, terrenos de marinha e seus acrescidos, bens dominiais, bens de uso especial e bens de uso comum do povo.

Dentre os diversos setores necessários à gestão destes imóveis, um papel fundamental é desempenhado pela coordenação geral de avaliação e contabilidade do patrimônio (CGCAV).

Dado este universo imobiliário, é esperado que a área de engenharia de avaliações da SPU se depare com alguns desafios decorrentes das peculiaridades de alguns imóveis, a exemplo de áreas situadas em portos, terrenos de grandes dimensões, sejam rurais ou urbanos, imóveis tombados pelo patrimônio histórico, áreas nas quais se situam cavidades naturais subterrâneas, sítios arqueológicos e áreas de preservação permanente.

Os imóveis em área de preservação permanente, em especial aqueles situados em área urbana consolidada, são um caso à parte devido ao dilema entre a aplicabilidade das metodologias de valoração ambiental e de valor de mercado.

Com efeito, o método mais adequado para estas situações se impõe como uma questão complexa. Em imóveis com características predominantemente ambientais, o emprego da NBR 14653-6 ou metodologias semelhantes seria o mais indicado, já em imóveis urbanos a adoção da NBR 14653-2 se apresenta como a escolha mais assertiva. No entanto, qual dispositivo normativo aplicar em imóveis que compartilham as duas características, sem a predominância de uma delas?

Como ressalta Deutsch (2017), imóveis com características urbanas e ambientais apresentam dificuldades para aplicação da NBR 14653. Segundo a autora, a ótica dada pela NBR 14653-6, tem enfoque na valoração dos recursos am-

bientais existentes, principalmente visando à proteção do ativo remanescente, já a NBR 14653-2, seria muito generalista não contemplando imóveis com características muito específicas.

Para a cartilha Valoração de área ambiental, desenvolvida pelo IBAPE-SP, a NBR 14653-6 seria de difícil aplicação prática, apresentando métodos econométricos que retratam uma visão antrópica externa à área, sem considerar características intrínsecas à própria área.

A reflexão acerca da aplicabilidade normativa remete a diferenciação entre as visões de valor de mercado e valor ambiental. O valor de mercado definido como a quantia mais provável pela qual se negociaria voluntária e conscientemente um bem, em uma data de referência, dentro das condições do mercado vigente (ABNT, 2019), diverge do valor econômico do recurso ambiental que é definido pelo somatório dos valores de uso e de existência ("não-uso) de um recurso ambiental (ABNT, 2008).

O valor de mercado dos bens em geral é facilmente percebido por meio da comparação das transações ou ofertas de dados semelhantes. No entanto, quando algo não é transacionado ou ofertado, como saber o seu valor? Neste sentido Matos et al (2010) relatam que quantificar amenidades urbanas não é simples porque não é possível observar num mercado as quantidades transacionadas e os preços destes produtos. Embora exista um mercado de oferta, procura e um preço de equilíbrio para o mercado imobiliário (como um pacote de atributos físicos e ambientais), não nos é possível visualizar os preços de mercado das amenidades ambientais. Não existe um mercado de compra e venda de oxigênio, paisagem, áreas de lazer, parques, nem de trânsito, poluição e ruído. (MATOS ET AL, 2010).

Em muitos casos, o aspecto ambiental só é valorizado na medida em que agrega valor às demandas de mercado. Por meio de slogans como "Jardins e bosques transfor-

maram-se em atributos essenciais para os condomínios”, “Venha viver junto à natureza, em meio a uma atmosfera de magia, rodeado de lazer e entretenimento”, “More ao lado de um lindo parque”, “Um mundo melhor tem que ter muitas árvores”, o mercado imobiliário tem empregado o verde, a natureza, os parques e os jardins como atrativo aos seus empreendimentos (BARROS, 2011).

Por outro lado, Aragon e Hochheim (2017), salientam os benefícios que a preservação das funções ambientais das áreas definidas como APP geram para a sociedade. Embora não sejam normalmente considerados por não agregarem importância ao valor de mercado dos imóveis, estes benefícios, no entanto, podem ser mensurados por meio de métodos de valoração ambiental. A regulação térmica, a proteção do solo nas margens do rio, a retenção de água das chuvas, a manutenção da permeabilidade do solo, o abrigo da fauna e o estoque de carbono retido na mata são algumas funções ecossistêmicas vinculadas ao valor de uso indireto da preservação da vegetação nativa.

Desta forma, depreende-se uma certa dicotomia entre as visões normativas e divergências quanto a sua aplicabilidade: quando analisados pela ótica da NBR 14653-6 ou por normas e metodologias assemelhadas, os imóveis urbanos situados em APP podem apresentar um valor considerável em decorrência de seus recursos ambientais. Por outro lado, considerando a visão da NBR 14653-2, os mesmos imóveis podem ser vistos com reserva devido às restrições impostas pela legislação ambiental que em muitos casos esvazia seu valor de mercado em decorrência da impossibilidade de aproveitamento eficiente da área. Diante desta problemática, o presente trabalho apresentará um exercício avaliativo de um imóvel da União, urbano e situado em área de preservação permanente, no qual se procurou aplicar metodologias de cálculo que aliassem as visões de valoração do recurso ambiental, e de valor de mercado, buscando com isso explicitar a complexidade da avaliação

desse tipo de imóvel e suscitar a discussão sobre as duas visões de valor mencionadas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica desenvolvida neste artigo identificou dois tipos de estudos sobre avaliação em áreas de preservação permanente: o primeiro é aquele que se concentra em torno do tema da valoração ambiental ou valoração dos serviços ecossistêmicos. O intuito destes trabalhos consiste em apresentar um valor que corresponda à importância que o ativo, o bem ou o serviço representa para a comunidade em que estão inseridos. O segundo tipo tem como objetivo obter o valor de mercado do imóvel e analisar os impactos que as restrições ambientais têm sobre este mesmo valor. Observa-se que as visões a respeito do valor das áreas ambientais são divergentes.

Com ressaltado por Nadalini (2015), a prática corrente, ao menos nas perícias judiciais, é a não atribuição de valor aos recursos ambientais, muitas vezes a simples presença destes recursos é objeto de desvalorização do imóvel. Pois, quando analisados pelo aspecto meramente econômico, a área que está totalmente desmatada e sendo utilizada para pastagem tem maior valor para o mercado do que uma área coberta por vegetação de mata atlântica protegida pela legislação.

No mesmo estudo, Nadalini (2015) propõe uma metodologia de valoração socioambiental em áreas de preservação permanente no Rio do Sal em Aracajú/SE. A autora, por meio do uso de indicadores e da técnica de transferência de valores, buscou incorporar outras dimensões de valores associadas aos serviços ecossistêmicos (valores ecológicos e sociais, além do valor econômico).

Em Nadalini e Neto Jr. (2021), a mesma metodologia foi empregada, agora de maneira inversa, calculando-se o valor associado a degradação da área devido à

construção de uma ponte sobre o leito do Rio da Penha situado na Ilha de Itaparica/BA.

Em Aragon e Hochheim (2017) discutiu-se a possibilidade de um imóvel ter valor de mercado igual a zero devido a imposição de restrições ambientais. O estudo em questão referiu-se a um terreno de 10.000 m² situado totalmente em área de preservação permanente. Com relação às metodologias de avaliação, observou-se a impossibilidade da aplicação do método comparativo de dados de mercado devido a inexistência de dados comparáveis. A aplicação dos métodos involutivo e de capitalização da renda conduziram a um valor de mercado igual a zero, uma vez que inexistiu a possibilidade de geração de receita a partir do aproveitamento eficiente da área.

Concluem os autores que o valor de mercado igual a zero, encontrado para este imóvel em particular, não pode ser generalizado, uma vez que terrenos situados em APP podem ter algum tipo de uso ou fruição resultando em algum valor econômico. Ressaltam também que as externalidades positivas ou negativas decorrentes, respectivamente, da conservação ou degradação das áreas de preservação permanente, ainda não são precificadas pelo mercado brasileiro e incorporadas ao valor econômico das áreas (ARAGON e HOCHHEIM, 2017).

Deutch (2017), abordou avaliações de imóveis que possuíam parte ou a totalidade de suas áreas recobertas pela Mata Atlântica e a influência dessa presença no seu valor de mercado. A autora sugeriu a revisão da ABNT 14653-6, na qual deveria constar um item relacionado a áreas urbanas com recobrimento de cobertura vegetal, indicando o uso do método involutivo para imóveis com algum aproveitamento seja edificado ou de loteamento, e o método comparativo por tratamento de fatores para imóveis sem qualquer tipo de aproveitamento. Na mesma sugestão, a autora indica a necessidade de uma demarcação detalhada da área de ocupação da Floresta e que se contemple no texto normativo a criação de um “fator de cobertura vegetal” que

oscile entre 0,80 e 1,20, permitindo assim um ágio ou deságio de 20% no valor do imóvel.

No trabalho “Avaliação de terrenos em áreas de preservação permanente no município de Belo Horizonte”, Martins (2015) buscou definir parâmetros para avaliação de imóveis situados em APP. O autor chegou a uma fórmula que apresenta como parâmetros os fatores de posse e de zoneamento, o coeficiente de aproveitamento e o valor do terreno fora de APP.

Valor unitário = Fator de Posse x (Fator de zoneamento/ CA) x valor do terreno fora de APP.

Essa fórmula já foi empregada em Laudos executados pela Caixa Econômica Federal, pela SPU no âmbito da superintendência de Goiás e será utilizada no estudo de caso apresentado neste trabalho.

Em 2020, o IBAPE/SP – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo aprovou e publicou a Norma de Valoração de Áreas Ambientais/2020. Segundo seu escopo, a norma estabelece diretrizes e requisitos mínimos a serem observados na determinação do Valor Ambiental de uma área.

De acordo a norma, o valor ambiental da área de um imóvel constitui uma medida de sua importância ambiental associada a uma quantificação financeira.

Para calcular o valor ambiental de uma área seria utilizada a fórmula:

$$VA = (NA-1) \times V$$

Onde,

VA = Valor ambiental da área, qual seja, o valor dos ativos ambientais da área.

NA = Número de importância ambiental da área

V = Valor da área, sendo:

Valor do terreno, se imóvel urbano.

Valor da terra nua, se imóvel rural.
Valor paradigma

O valor total da área seria obtido pela fórmula:

$$VT = VA + V - PA$$

Onde,

VT = Valor total da área

VA = Valor ambiental da área

V = Valor avaliado da área (inclui terreno ou terra nua, benfeitorias, cultivos e semoventes)

PA = Valor do passivo ambiental, se existir.

O número de importância ambiental (NA) seria definido a partir dos bens ambientais, benefícios ambientais e serviços ambientais que esta área confere, representados por uma série de oito Fatores Ambientais. Este número é obtido a partir do preenchimento de uma tabela anexa a norma.

Esta metodologia também será utilizada no estudo de caso apresentado neste artigo e o preenchimento da tabela que indica o número de importância ambiental da área será explicado na seção 2.2.4.

Desta forma pretende-se apresentar o resultado avaliativo da conjugação de duas metodologias, uma com visão de mercado, descrita por Martins(2015) e a outra com a visão da valoração ambiental definida pela norma do IBAPE/SP.

2.2 Estudo de Caso

2.2.1 Caracterização da Área

O Antigo Lixão do Roger é uma área de 309.496,00 m² e, embora não apresente mais as características devido a ação antrópica (aterro e supressão da vegetação natural), configura-se como uma região de mangue. Está situada no bairro do Roger, nas adjacências do Rio Sanhauá, afluente do estuário do Rio Paraíba. Esta localidade, apesar das suas características ambientais originais, foi utilizada como

destino dos resíduos sólidos da capital paraibana por 45 anos (1958-2003), sendo um marco lastimável na história do bairro e da cidade.

Após o encerramento das atividades do lixão no ano de 2003, o controle da área foi realizado por meio da sua não ocupação, implantação de sistema de drenagem de água da chuva, cobertura dos resíduos, execução de drenos de gases e retaludamento. No período entre 2006 e 2019 foi realizado o monitoramento da qualidade ambiental e, a partir do ano de 2021, a prefeitura municipal de João Pessoa vem desenvolvendo estudos e projetos para a criação de um Parque Socioambiental.

O bairro em que se situa o imóvel é predominantemente residencial, de baixa renda, contém alguns estabelecimentos comerciais, e já conta com a presença de um parque ambiental, sendo este o Parque Zoológico Arruda Câmara. Segundo o plano diretor da cidade, a área está situada em uma macrozona de proteção ambiental.

2.2.2 Solicitação da Avaliação

A demanda de avaliação foi originada a partir do processo de cessão da área à prefeitura municipal de João Pessoa referente ao imóvel da União de RIP 2051 00509.500-5.

Inicialmente, ainda com poucas informações, a percepção inicial era de que a avaliação seria de difícil execução e que o valor da área seria muito baixo ou quase nulo: primeiro, por se tratar de um imóvel degradado, de grandes dimensões e sem comparáveis no mercado imobiliário, e em segundo, pela impossibilidade de aproveitamento eficiente da área, seja pela geração de fluxo de caixa ou pelas restrições construtivas impostas pela utilização anterior da área. Excluía-se, dessa forma, a possibilidade de aplicação de quaisquer métodos avaliativos.

No entanto, com a maturação das informações e apresentação do projeto do Parque Socioambiental, observou-se que a área já se encontra em estágio de recuperação, possibilitando,



Figura 1: Imagem de Satélite com a delimitação da área.

com base nas limitações da Lei 12.651/2012, a construção de algumas edificações.

A informação preliminar era de que haveria a exploração econômica em algumas partes do parque, o que ensejaria a necessidade de execução de Laudo completo, tendo em vista o caráter oneroso da cessão. Posteriormente, a informação final foi de que a exploração econômica não seria mais realizada, enquadrando a cessão em uma modalidade gratuita, o que gerou o andamento processual com base em um Relatório de Valor de Referência já presente nos autos. Desta forma, a avaliação anteriormente iniciada foi concluída, mas não foi utilizada no processo de cessão, dando, no entanto, origem ao presente estudo de caso via exercício avaliativo.

2.2.3 Projeto do Parque Socioambiental

Partindo das diretrizes de proteção ambiental e uso sustentável, o Projeto do Parque Socioambiental objetiva ampliar as oportunidades

de lazer e esportes na cidade de João Pessoa.

Neste sentido, para execução do diagnóstico situacional da área uma equipe pluridisciplinar realizou levantamentos topográficos, estudos geofísicos, sondagens tipo SPT, análises de biodegradação de resíduos e ensaios de laboratório (1.160 análises) (JOAO PESSOA, 2022).

Em seguida, para delimitação da área de implementação das obras, a equipe se baseou em análises de espessura da camada de lixo, resistência do maciço, biodegradação dos resíduos (análise de sólidos voláteis nos furos de sondagem da antiga área de disposição dos resíduos e na área de mangue), mapeamento da possível área de inundação e possibilidade de contaminação ambiental na massa de resíduos e nos lixiviados existentes na área do antigo Lixão).

Após os estudos concluiu-se que: 1) há estabilidade geotécnica nas células analisadas; 2) o lixiviado é proveniente de uma

massa de resíduos antiga e que o processo de decomposição da matéria orgânica já se encontra em fase avançada, e 3) existe ainda atividade microbiológica, porém de pequena intensidade estando a área apta para construção (JOAO PESSOA, 2022).

Pressupõe-se que a intervenção na área se pautou no Art. 8º da Lei 12651/2012:

“Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 2º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente de que tratam os incisos VI e VII do caput do art. 4º poderá ser autorizada, excepcionalmente, em locais onde a função ecológica do manguezal esteja comprometida, para execução de obras habitacionais e de urbanização, inseridas em projetos de regularização fundiária de interesse social, em áreas urbanas consolidadas ocupadas por população de baixa renda. (Vide ADC Nº 42) (Vide ADIN Nº 4.903) (BRASIL, 2012)”

Desta forma dividiu-se a área em 7 setores: setor administrativo, e de apoio, setor de produtividade e de profissionalização, setor de esportes e campeonatos, setor de lazer contemplativo e Trilhas, setor de parque infantil e praça de jogos de mesa, setor de artes e cultura e setor de proteção ambiental. O parque contará com um campo de futebol, duas quadras poliesportivas, duas quadras de futsal, três quadras de artes cênicas, um

edifício do centro administrativo, um edifício do centro de profissionalização, um edifício do centro esportivo, um edifício de artes e ofícios de cultura, um pavilhão de vendas e dois quiosques de apoio, totalizando 16.891 m² de área construída, acrescidos de sete espaços para estacionamentos de veículos.

2.2.4 Desenvolvimento da Avaliação

Com as informações apresentadas, abriu-se a possibilidade da adoção do método involutivo considerando como aproveitamento eficiente a construção de algumas edificações contidas no projeto do Parque Socioambiental, sendo elas: os quiosques de apoio, centro administrativo, centro de profissionalização, centro de esporte e o centro de artes e cultura.

Para a aplicação do método involutivo, foi desenvolvido um modelo estatístico para determinação do PGV (Produto geral de vendas) dos empreendimentos executados no terreno. O PGV constitui-se como o resultado da multiplicação do valor unitário proveniente do método comparativo de dados de mercado pela respectiva área construída da edificação.

Para desenvolvimento do modelo foram utilizadas cinco variáveis, sendo padrão construtivo, vaga de garagem, estado de conservação e área privativa as variáveis independentes, e valor unitário a variável dependente. Foram coletados 49 dados, sendo efetivamente utilizados 35. O modelo apresentou um coeficiente de correlação de 95,74% e um coeficiente de determinação de 91,66%. O grau de fundamentação apresentado foi de II e de precisão III.

A tabela 1 apresenta o resultado da estimativa de tendência central do valor unitário para cada edificação.

O valor do terreno foi obtido pela diferença entre o PGV e os custos de construção acrescidos das despesas indiretas e a margem do construtor conforme tabela 2 retirada da Nota Técnica 5718/2015-MP. Os custos de construção foram obtidos a partir de

orçamentos constantes no trabalho técnico “Produto 7 – Projeto Urbanístico do Parque Socioambiental do Roger, João pessoa/PB” desenvolvido pela equipe pluridisciplinar contratada para desenvolvimento do projeto.

Da mesma forma, para cada edificação foi obtido o valor unitário do terreno correspondente, conforme tabela 3.

Caso o valor médio de R\$ 971,55 fosse utilizado para estimar o valor total do terreno, o imóvel apresentaria um valor total de R\$ R\$ 300.689.925,50.

Este valor é incompatível com as características do terreno, uma vez que a possibilidade de edificar se restringe as áreas das edificações. Desta forma, considerou-se que o valor unitário adquirido com a aplicação do método involutivo não poderia ser estendido para toda área, devendo ser aplicado apenas a área ocupada pelas edificações, sendo esta considerada como “Área fora de APP” como será descrito a seguir.

Desta forma, para obter o valor do terreno dentro da APP utilizou-se o a metodologia desenvolvida por Martins (2015) que considera a seguinte

fórmula para cálculo de valor unitário de APP:

Valor Unitário = (fator de posse) x (fator de zoneamento/CA) x (valor unitário de terreno fora da APP)

Valor Unitário = Valor unitário da APP;

Fator de Posse = Valor retirado da tabela utilizada no Método de Phillippe Westin C. Vasconcelos filho, onde o percentual de 30% é aplicado referindo-se apenas a proibição de construções;

Fator de Zoneamento = é o coeficiente de adensamento da região, sendo este valor de 0,05 para APP.

CA = Coeficiente de aproveitamento da área, adotou-se o valor de 1.

Como valor unitário de terreno fora da APP adotou-se o valor médio de R\$ 971,55 constante na tabela 3.

Desta forma tem-se um valor para área “dentro da APP” e outro para área “fora da APP”, neste caso considerado como os terrenos que contemplam as edificações. Ressalta-

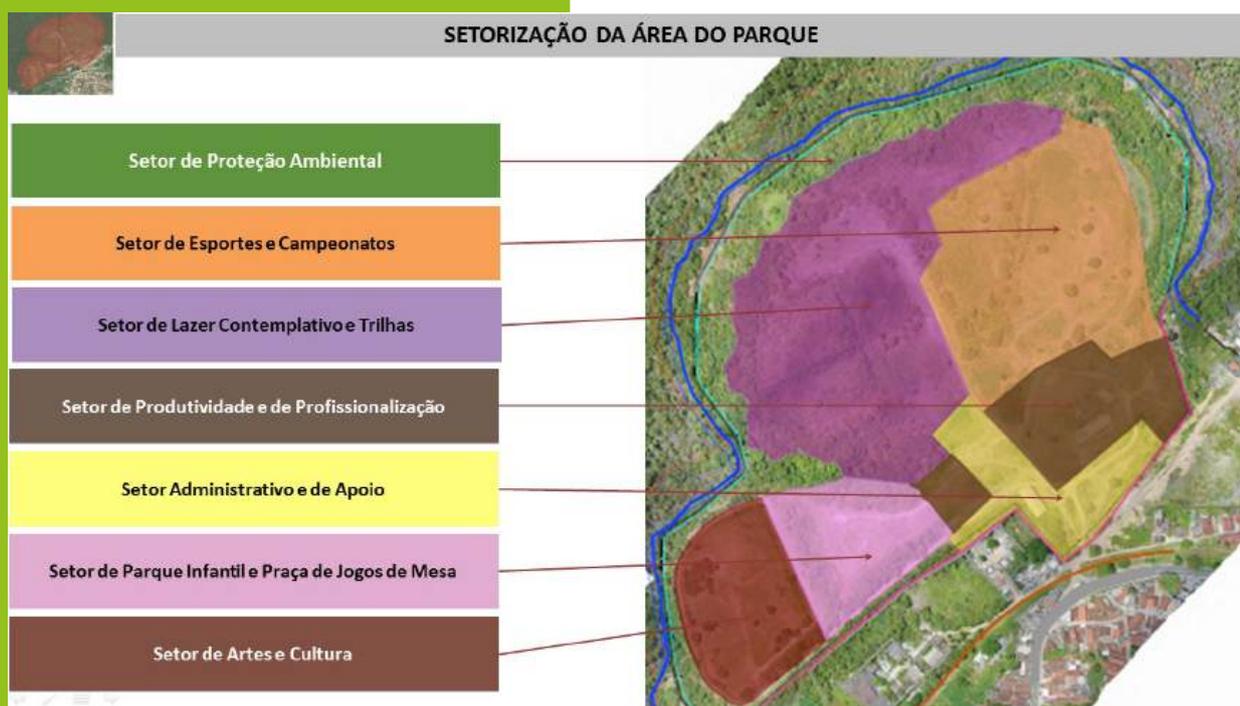


Figura 2: Setorização do Parque (Fonte: João Pessoa, 2022).

-se que toda a área é definida como APP por estar situada em região de mangue, a diferenciação assinalada refere-se a um pressuposto hipotético para fins avaliativos.

Considerando apenas a visão de mercado, a avaliação poderia se encerrar aqui, no entanto, buscando analisar o valor dos recursos ambientais prosseguimos com o exercício avaliativo, agora com a aplicação da Norma de valoração ambiental do IBAPE/SP.

- Fator 7 – Importância da área na minimização da ilha de calor da região;

- Fator 8 – Importância da área no lazer, atividade física e convivência social.

A importância dos fatores é mensurada através da atribuição de valores que variam de “1 - muito baixa”, até “5 - Muito alta”. O número de cada fator é obtido pela atribuição direta ou pela média de seus subfatores, quando

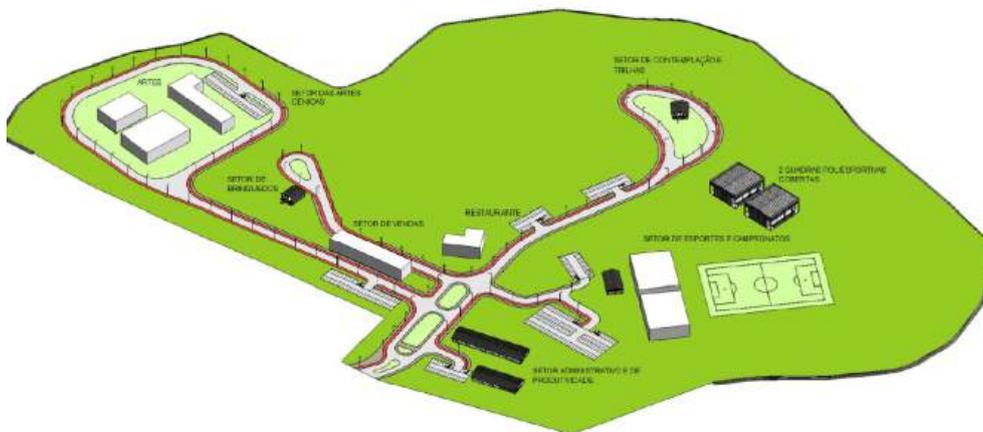


Figura 3: Projeto do parque socioambiental apresentado pela prefeitura (Fonte: João Pessoa, 2022).

A aplicação da norma pauta-se no preenchimento de uma planilha, na qual avalia-se oito fatores ambientais da área em estudo. São eles:

- Fator 1 – Importância da área no ciclo hidrológico;
- Fator 2 – Importância da área no abrigo da fauna;
- Fator 3 – Importância da área para a flora da região;
- Fator 4 – Importância da área no ciclo de dióxido de carbono;
- Fator 5 – Importância da área no conforto visual dos frequentadores do local;
- Fator 6 – Importância da área na conservação do solo;

aplicável. O número de importância ambiental seria a média dos oito fatores ambientais. A atribuição de valores é guiada por uma planilha auxiliar que indica a descrição de cada item da escala de 1 a 5. A tabela 5 exemplifica a obtenção do valor do fator ambiental 1. A tabela completa se encontrará em anexo.

O mesmo procedimento foi executado para todos os fatores ambientais, ressalta-se que alguns fatores impõem limitações quanto a sua aplicabilidade. Por exemplo, os fatores 1 e 6 não são aplicáveis a áreas específicas como manguezais, no entanto, considerando que a área em estudo passou por processos antrópicos que descaracterizaram sua configuração original, e ainda, considerando que a criação do parque irá promover uma nova configuração ambiental, decidimos valorar os fatores indicados considerando esta nova configuração.

O Número de importância ambiental da área foi de 3,68. Este valor será utilizado na fórmula descrita no item 7 da norma $V_a = (N_a - 1) \times V$. A tabela a seguir apresenta um resumo da valoração final com a conjugação dos métodos. O valor do passivo ambiental con-

soluções que alguns dos imóveis da União exigem em seus processos avaliativos.

A avaliação de imóveis urbanos situados em área de preservação permanente é complexa e, em muitos casos, exige a atuação de uma equipe multidisciplinar. Por essa razão, os es-

Edificação	Área Construída(m ²)	Valor unitário edificação R\$/m ²	PGV
Quiosque de apoio 1	165	R\$ 3.213,61	R\$ 530.245,27
Quiosque de apoio 2	165	R\$ 3.213,61	R\$ 530.245,27
Ed. Artes e Ofícios e Cultura	1004	R\$ 2.599,54	R\$ 2.609.939,82
Ed. Centro esportivo	277	R\$ 3.023,93	R\$ 837.627,45
Ed. Centro Profissionalização	900	R\$ 2.633,14	R\$ 2.369.825,02
Ed. Centro Administrativo	570	R\$ 2.778,23	R\$ 1.583.592,19

Tabela 1: Valor unitário MCDM e PGV.

siderado refere-se aos custos de recuperação da área com a instalação do Parque Socioambiental. O orçamento foi desenvolvido pela equipe pluridisciplinar responsável pelos estudos e desenvolvimento do projeto. Os valores detalhados podem ser vistos na tabela 7. O valor final adotado para o imóvel foi de R\$ 6.500.000,00 o que corresponde a um valor unitário de 21,00 R\$/m².

Considera-se que este valor reflete quatro aspectos relacionados ao imóvel: 1) o processo de recuperação da área; 2) o fato de estar em área urbana consolidada; 3) suas limitações construtivas, em decorrência do enquadramento como APP; e 4) a valoração de seus recursos ambientais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente artigo ilustrou o nível de complexidade e a busca por

tudos e análises realizadas preliminarmente para a área avaliada foram imprescindíveis para a execução deste exercício avaliativo.

A revisão bibliográfica apresentada indica que os estudos e avaliações realizados para estes imóveis são escassos e, quando existentes, apresentam filtros das visões normativas empregadas pelo avaliador.

Observa-se que, devido às características específicas destas áreas (urbana e ambiental), o “guarda-chuva” que abriga as possibilidades de avaliação são amplas e, como consequência, podem inserir um grau de subjetividade indesejado na análise técnica.

Em outras palavras, um imóvel urbano que apresenta parte de sua área configurada como área de preservação permanente, pode apresentar valores totalmente distintos, e tecnicamente respaldados, a depender da visão do engenheiro avaliador.

Quiosques de apoio		
Valor unitário proveniente do MCDM		RS 3.213,61
Área construída		165
Área do Terreno		165
PGV		RS 530.245,27
Critérios	Parâmetros sugeridos	
Produto Geral de vendas (Pgv)	Valor estimado da venda = R\$/m ² x área construída	RS 530.245,27
Custo da construção (Cc):	AEC x CUC (Orçamento)	RS 249.186,30
Despesas c/ publicidade/comercialização (Dp)	0,07 Pgv (sugerido)	RS 37.117,17
Despesas c/ adm/ legais e projetos (Dalp)	0,01 Pgv (sugerido)	RS 5.302,45
Retorno bruto (Rb)	(Rb) = Pgv – (Cc + Dp + Dalp)	RS 238.639,35
Margem de Risco (Mr)	(Mr) = Rb x risco (8%)	RS 19.091,15
Valor do Terreno (Vt) = Saldo – Mr	(Vt) = RB – Mr	RS 219.548,20
Valor unitário do terreno (Vut)	Vt / Área do terreno	RS 1.330,60

Tabela 2: Método Involutivo Simplificado Nota Técnica 5718/2015-MP

Estas visões foram explicitadas na observação dos dois métodos utilizados neste artigo.

A equação desenvolvida por Martins (2015), apresenta fatores que depreciam em 98,5% o valor unitário para a área situada em APP. Ou seja, o valor unitário da área situada em APP corresponderia a 1,5% do valor unitário da área fora de APP. Essa visão reflete o aspecto das limitações construtivas e da impossibilidade de aproveitamento ou geração de caixa da área. Por outro lado, não

leva em consideração nenhum benefício advindo da preservação ou da importância do recurso ambiental para aquela localidade.

O trabalho de Martins (2015) deve ser utilizado com cautela e considerando a especificidade de cada região e tipo de APP, pois o fator de zoneamento de 0,05 foi definido a partir de pressupostos do autor, bem como da legislação da cidade de Belo Horizonte.

A visão suscitada pela Norma do IBAPE/SP

Edificação	Valor unitário do terreno R\$/m ²
Quiosque de apoio 1	RS 1.330,60
Quiosque de apoio 2	RS 1.330,60
Ed. Artes e Ofícios e Cultura	RS 651,57
Ed. Centro esportivo	RS 1.072,85
Ed. Centro Profissionalização	RS 637,09
Ed. Centro Administrativo	RS 806,59
Média	RS 971,55

Tabela 3: Valores unitários área das edificações.

	Valor Unitário R\$/m ²	Área	Valor Total
Valor do Terreno Fora de APP (Terreno das Edificações)	R\$ 971,55	3.081,00	R\$ 2.993.345,55
Valor do Terreno em APP	R\$ 14,57	306.415,00	R\$ 4.464.466,55
Total			R\$ 7.457.812,10

Tabela 4: Resumo de valores método involutivo e Martins (2015).

visa explicitar o valor do recurso ambiental associando sua importância a uma quantificação monetária. Trata-se de uma norma de aplicação prática e que busca diminuir o grau de subjetividade nas valorações ambientais, motivo pelo qual foi adotada neste trabalho.

A análise da tabela nos mostra que para uma área que apresenta o maior nível de importância em todos os seus fatores, ou seja, para uma área que apresenta um número de importância ambiental igual a 5, o valor ambiental (Va) desta área equivaleria a quatro vezes o valor da área (V) representado pelo valor do terreno se imóvel urbano, ou valor de terra nua se imóvel rural. Ou seja, inexistindo passivo

ambiental, o incremento no valor total da área seria de 400%. Por outro lado, caso o número de importância ambiental fosse 1 ou existindo passivo ambiental, o valor da área poderia ser nulo ou até mesmo negativo configurando-se como um passivo ao seu proprietário. Ressalta-se, no entanto, que a experiência prática com a aplicação da norma gerou valores mínimos acima de 1 e no máximo de 3,8.

A análise da aplicação dos métodos de forma conjugada indica um equilíbrio das visões, se por um lado há um desconto em decorrência do pouco ou inexistente aproveitamento em decorrência da APP, por outro há um incremento proveniente da

	Descrição	Importância	ni	nf	
Fator Ambiental 1	Importância da área no ciclo hidrológico			4	Descrição
i ₁₁	Permeabilidade do solo	Muito Alta	5		Sem afloramento de rochas. A totalidade da área é composta de solos arenosos. Alta permeabilidade
i ₂₁	Declividade	Alta	4		Topografia pouco inclinada ou pouco ondulada. Declividade entre 05 % e 10%
i ₃₁	Pluviometria	Média	3		Precipitação média anual acima entre 1.300 mm e 1.600 mm
i ₄₁	Cobertura vegetal	Alta	4		Cobertura vegetal com média densidade de indivíduos, arbustiva ou arbórea, natural ou artificial
Total dos 4 itens do Fator Ambiental 1			16		

Tabela 5: Anexo da norma referente ao Fator Ambiental 1.

Involutivo e Martins (2015)	
Valor do Terreno Fora de APP	R\$ 2.993.345,55 (1)
Valor do Terreno em APP	R\$ 4.464.466,55 (2)
Norma de Valoração Ambiental IBAPE/SP 2020	
Na	3,68
V	R\$ 4.464.466,55
$Va = (Na - 1) \times V$	R\$ 11.964.770,40 (3)
Vtotal (sem passivo) = (1) + (2) + (3)	R\$ 19.422.582,50 (4)
Passivo Ambiental	R\$ 12.898.839,00 (5)
Vtotal (com passivo ambiental) = (4) - (5)	R\$ 6.523.743,50 (6)

Tabela 6: Resumo da Avaliação com a conjugação dos métodos.

importância do valor ambiental da área.

Por fim, espera-se que este artigo, enquanto exemplo didático, sirva como ponto de partida para análise nas demais unidades da SPU, e que

a discussão aqui suscitada enseje o desenvolvimento de estudos correlatos e o aperfeiçoamento nas futuras avaliações de imóveis da União com características semelhantes.

Atividades	Custo R\$
Estaleiro de obras e piquetagem obra	R\$ 791.270,00
Movimento de terras: escavação faixa perimetral de sopé	R\$ 216.215,00
Execução de vala e instalação de tubo dreno de lixiviado	R\$ 529.204,00
Execução do muro de gabião	R\$ 1.206.355,00
Execução dos poços de visita da rede perimetral de lixiviado	R\$ 109.872,00
Execução da Estação Elevatória nº 1	R\$ 117.200,00
Execução da Estação Elevatória nº 2	R\$ 117.200,00
Reperfilamento e enchimento a tardoz do muro gabião	R\$ 243.400,00
Execução da passarela de concreto sobre o muro de gabião	R\$ 84.159,00
Execução da vala de drenagem AP no patamar do muro gabião	R\$ 173.184,00
Remoção de lixo existente e transporte ao aterro sanitário	R\$ 47.502,00
Terraplenagem para estabelecer plataformas dos setores	R\$ 4.157.675,00
Terraplenagem e execução dos arruamentos	R\$ 2.524.408,00
Execução das valas drenantes do biogás	R\$ 277.415,00
Execução de meio-fio de arruamentos	R\$ 348.703,00
Execução de calçadas e ciclovia	R\$ 1.102.819,00
Instalação da iluminação pública	R\$ 852.258,00
Total	R\$ 12.898.839,00

Tabela 7: Orçamento de Recuperação do antigo lixão e implantação do Parque Socioambiental (Fonte: João Pessoa, 2022).

4. REFERÊNCIAS

- ARAGON, J.O.A, HOCHHEIM, N. Esvaziamento do valor econômico de imóvel situado em área de preservação permanente. XIX Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Foz do Iguaçu, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR – 14.653-2 Avaliação de bens: imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR – 14.653-6 Avaliação de bens: recursos naturais e ambientais. Rio de Janeiro, 2008
- BARROS, L.H.S, Requalificação dos aterros desativados (brownfields) no município de São Paulo: Parques (Greenfields) Raposo Tavares e Jardim Primavera. 2011. 403 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BRASIL. Lei nº. 12.651 de 25 de maio de 2012. Institui o Código Florestal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Brasília, DF, 2012.
- DEUTSCH, F.S. Avaliação de área urbana recoberta, total ou parcialmente pela mata atlântica. XIX Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Foz do Iguaçu, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. Norma de valoração de áreas Ambientais, São Paulo, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. Cartilha de valoração de áreas Ambientais, São Paulo, 2015.
- JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Produto 7 – Projeto Urbanístico do Parque Socioambiental do Roger, João pessoa/PB. João Pessoa: Secretaria de Gestão Governamental e Articulação Política (SEGGOV), dezembro de 2022. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1nFsNFdb6Tw0OSH3amQF5C2SOGnSyLGsV/view?usp=drive_link. Acesso em: 27 fev. 2024.
- JOÃO PESSOA. Prefeitura Municipal de João Pessoa. Produto 6 – Projeto executivo da alternativa de recuperação ambiental do antigo Lixão do Roger, João Pessoa/PB. João Pessoa: Secretaria de Gestão Governamental e Articulação Política (SEGGOV), dezembro de 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1Fb3oMkMgm6fO4MMAXFZ3hYidAc9egInu/view?usp=sharing>. Acesso em 27 fev. 2024.
- MARTINS, M.C.M, Avaliação de terrenos em áreas de preservação permanente no município de belo horizonte. 2015. 76 f. Monografia (Especialização em construção civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.
- MATOS, A. et al. Análise crítica dos métodos de valoração econômica dos bens e recursos ambientais. VIII Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, 2010. Disponível em: https://biblioteca-digital.ipb.pt/bitstream/10198/2699/1/comunicacao_VIII_CIER.pdf. Acesso em 05 mar. 2024.
- NADALINI, A. C. V. Valoração socioambiental em áreas de preservação permanente no rio do Sal em Aracaju/SE. XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Belo Horizonte, 2015.

NADALINI, A. C. V. NETO JR., J. S. Valoração do dano ambiental devido à construção em área de preservação permanente. XXI Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, Goiânia, 2021.

ANEXO - PLANILHA DE CÁLCULO DO NÚMERO DE IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DA ÁREA (NA)

Número de Importância Ambiental da Área			NA			3,68
		Descrição	Importância	nsi	ni	nf
Fator Ambiental I 1	Importância da área no ciclo hidrológico					4
i11	Permeabilidade do solo		Muito Alta		5	
i21	Declividade		Alta		4	
i31	Pluviometria		Média		3	
i41	Cobertura vegetal		Alta		4	
Total dos 4 itens do Fator Ambiental 1					16	
Fator Ambiental I 2	Importância da área no abrigo da fauna					2,6875
i12	Conectividade e da área		Alta		4	
i22	Antropização da área				2,83333	
	si1.22	Presença de visitantes no local	Baixa	2		
	si2.22	Presença de moradores no local	Muito Baixa	1		
	si3.22	Presença de moradores no entorno	Alta	4		
	si4.22	Presença de edificações no local	Baixa	2		
	si5.22	Presença de edificações no entorno	Alta	4		
	si6.22	Presença de ruas avenidas e rodovias no entorno	Alta	4		
Total dos 6 subitens do item 2 do Fator Ambiental 2				17		
i32	Espécies arbóreas frutíferas atrativas de fauna				2,67	
	si1.32	Presença de espécies arbóreas frutíferas exóticas invasoras	Alta	4		
	si2.32	Presença de espécies arbóreas frutíferas nativas	Baixa	2		
	si3.32	Presença de espécies arbóreas frutíferas nativas endêmicas	Baixa	2		
Total dos 3 subitens do item 3 do Fator Ambiental 2				8		

i42	Especies animais presentes na área			1,25	
	si1.42	Presença de espécies animais exóticas	Baixa	2	
	si2.42	Presença de espécies animais nativas	Média	3	
	si3.42	Presença de espécies animais endêmicas	Inexistente	0	
	si4.42	Presença de espécies animais ameaçadas de extinção	Inexistente	0	
Total dos 4 subitens do item 4 do Fator Ambiental 2				5	
Total dos 4 itens do Fator Ambiental 2				10,75	
Fator Ambiental I 3	Importância da área para a flora da região				4
i13	Vegetação de porte florestal		Média	3	
i23	Vegetação nativa de porte florestal em área ambientalmente protegida		Alta	4	
i33	Contribuição para o desenvolvimento da flora da região		Muito Alta	5	
Total dos 3 itens do Fator Ambiental 3				12	
Fator Ambiental I 4	Importância da área no ciclo de carbono				3
i14	Captação de dióxido de carbono		Média	3	
i24	Estoque de dióxido de carbono ambientalmente protegida		Média	3	
Total dos 2 itens do Fator Ambiental 4				6	
Fator Ambiental I 5	Importância da área no conforto visual dos frequentadores do local				3
Fator Ambiental I 6	Importância da área na conservação solo				4
Fator Ambiental I 7	Importância da área na minimização da ilha de calor da região				4
Fator Ambiental I 8	Importância da área no lazer, atividade física e convivência social				4,75
i18	Dimensão		Muito Alta	5	
i28	Raridade da área com relação ao entorno		Alta	4	
i38	Existência, ou potencial de instalação de infraestrutura		Muito Alta	5	
	de lazer atividade física e convivência social				
i48	Mobilidade no entorno		Muito Alta	5	
Total dos 4 itens do Fator Ambiental 8				19	
Total dos números de importância ambiental dos 8 fatores ambientais					29,4375

Geoportal e a modernização na avaliação de Imóveis

Daniel Junges Menezes¹

Ícaro Azevedo Da Silva²

Pedro de Medeiros³

A Geoinformação se refere ao uso de dados geoespaciais para mapear ou analisar fenômenos no espaço terrestre e é cada vez mais uma ferramenta fundamental nas diferentes áreas de negócio. Seja do ponto de vista estratégico ou operacional, “saber onde está”, responde questões que permitem celeridade e objetividade na tomada de decisão. Com o avanço das tecnologias de geoprocessamento e sistemas de informações geográficas (SIG), tornou-se possível integrar e analisar dados geográficos com maior precisão, oferecendo suporte para processos de avaliação mais completos e embasados. No contexto da avaliação imobiliária, a geoinformação desempenha um papel essencial na análise de fatores que influenciam o valor de um imóvel, como localização, infraestrutura urbana, acessibilidade, proximidade de serviços, além de aspectos ambientais e legais. Por exemplo, um conjunto de imóveis pode ser visualizado e quantificado por meio de mapas interativos, facilitando a tomada de decisões tanto para avaliadores assim como gestores. Da mesma forma, o tratamento e administração do tema sob lógica da Geoinformação, subsidia não somente a avaliação, mas também o acompanhamento da validade destas.

A cada passo que as instituições públicas avançam em direção à interoperabilidade, conformidade e integração de suas bases de

dados, os dados geoespaciais andam de mãos dadas com as decisões gerenciais. No âmbito da SPU, O Geoportal é uma plataforma digital desenvolvida para disponibilizar dados geoespaciais de forma integrada e acessível. Ele permite que usuários consultem, visualizem e analisem informações geográficas em diversos formatos, como mapas interativos, imagens de satélite e dados vetoriais, voltados para a gestão patrimonial. Também estão disponíveis ferramentas de análise espacial que permitem criar sobreposições de camadas e realizar estudos mais detalhados.

O objetivo principal do Geoportal é promover o acesso aberto a dados geoespaciais, facilitando o planejamento, a gestão territorial e o desenvolvimento de políticas públicas. A plataforma se propõe a ser uma ferramenta útil para profissionais de diferentes setores, como governos, empresas privadas, ONGs e universidades, permitindo a tomada de decisões mais embasadas com base em dados geográficos precisos e atualizados. Atualmente, o Geoportal já oferece uma vasta gama de dados geoespaciais que variam conforme a região e o tema. Dependendo do nível de usuário, algumas ferramentas mais avançadas podem exigir cadastro prévio ou permissões especiais.

Para acessar o GeoPortal da Secretaria de Patrimônio da União - SPU, basta entrar no site

1. Geógrafo. Coordenador de Infraestrutura de Dados Espaciais - MGI/SPU.

2. Geógrafo. Coordenador-Geral de Geoinformação - MGI/SPU.

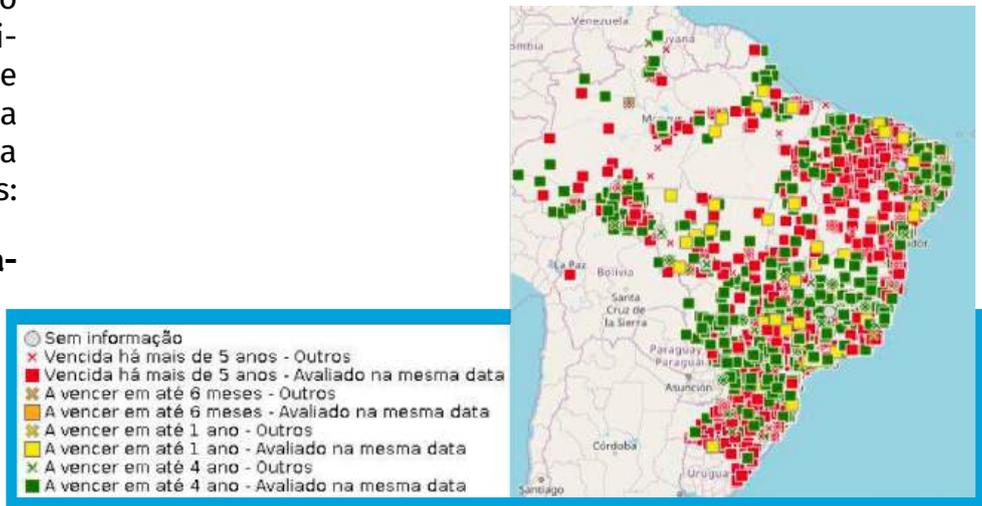
3. Engenheiro Civil. Coordenador de Avaliação de Imóveis - MGI/SPU.

oficial da plataforma, geoportal-spunet.gestao.gov.br, onde é possível navegar pelos mapas interativos e fazer download dos dados disponibilizados, além de consultar o manual do usuário.

A cada passo que as instituições públicas avançam em direção à interoperabilidade, conformidade e integração de suas bases, os dados geoespaciais andam de mãos dadas com a boas práticas de governança de dados. Nessa esteira, o GeoPortal oferece quatro novos produtos, estruturados como

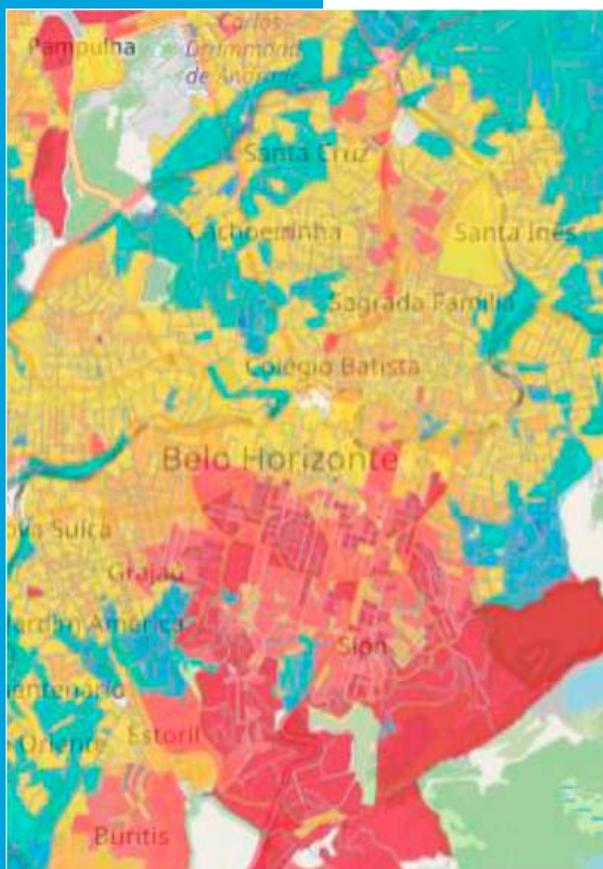
mapas temáticos, que visam integrar a área de avaliação de imóveis da SPU com esse universo da geoinformação, são eles:

- **Imóveis por Situação de Avaliação:** esse mapa temático permite o acompanhamento das datas de elaboração das avaliações dos imóveis cadastrados na



base de uso especial. Assim é possível monitorar a evolução do combate a defasagem das avaliações e o desempenho das metas do Plano Nacional de Avaliação. Além disso pode ser um mapa muito útil no planejamento das ações de avaliação da SPU, permitindo, por exemplo, a formulação de estratégias focadas em aglomerados de imóveis defasados.

- **Planta de Valores Genéricos (PVG's) dos Municípios:** Iniciando com as cidades de Curitiba – PR, Florianópolis – SC, Porto Alegre – RS, São Paulo – SP e Vitória – ES, esse projeto se propõe a disponibilizar a espacialização das PVG's municipais, de forma que seja mais fácil e intuitivo a utilização desse dado em uma avaliação. As cidades pelas quais se iniciou o projeto não foram escolhidas ao acaso, essas capitais já disponibilizam de forma estruturada informações sobre suas PVG's, o que facilitou a montagem dos mapas temáticos. A percepção de forma



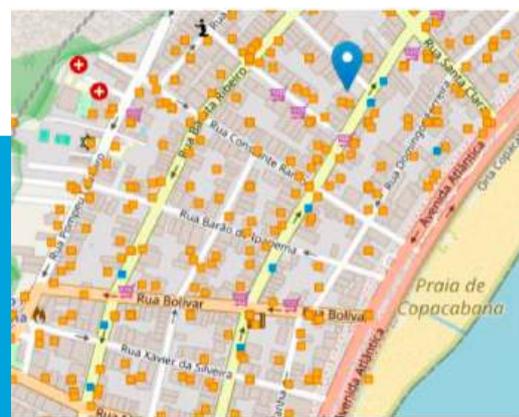
- Mais de 20 Salários Mínimos
- De 15 a 20 Salários Mínimos
- De 10 a 15 Salários Mínimos
- De 5 a 10 Salários Mínimos
- De 3 a 5 Salários Mínimos
- De 2 a 3 Salários Mínimos
- De 1 a 2 Salários Mínimos
- Menos de 1 Salário Mínimo

visual da distribuição dos valores de PVG, permite uma série de análises pelo avaliador e que podem ajudar a entender o mercado local, além de auxiliar o exame do comportamento desse dado em relação a outras variáveis da avaliação.

• **Renda domiciliar nos Setores Censitários:** este conjunto de dados integra informações sobre a renda dos domicílios brasileiros do Censo de 2010 com a delimitação geográfica dos Setores Censitários correspondentes. Cada Setor Censitário define uma área específica, e os dados de renda fornecem uma visão detalhada do rendimento mensal médio dos domicílios naquela região durante o ano de 2010. Os dados foram cuidadosamente processados para assegurar a inclusão apenas de informações válidas e relevantes, com a exclusão de registros contendo valores nulos, não numéricos ou de renda zero. Originalmente, os dados são divididos em categorias de domicílio, como: Domicílio Particular Permanente, Domicílio Particular Improvisado. Neste trabalho, optou-se por consolidar essas categorias em um único agrupamento. Para obter informações mais detalhadas, o usuário pode realizar o download dos dados ou consultar a tabela de atributos disponível na plataforma (Geo-Portal). Sozinho, esse mapa temático já capaz de

fornecer uma gama elevada de informação para a elaboração de uma avaliação, associado aos demais produtos do GeoPortal as possibilidades aumentam ainda mais.

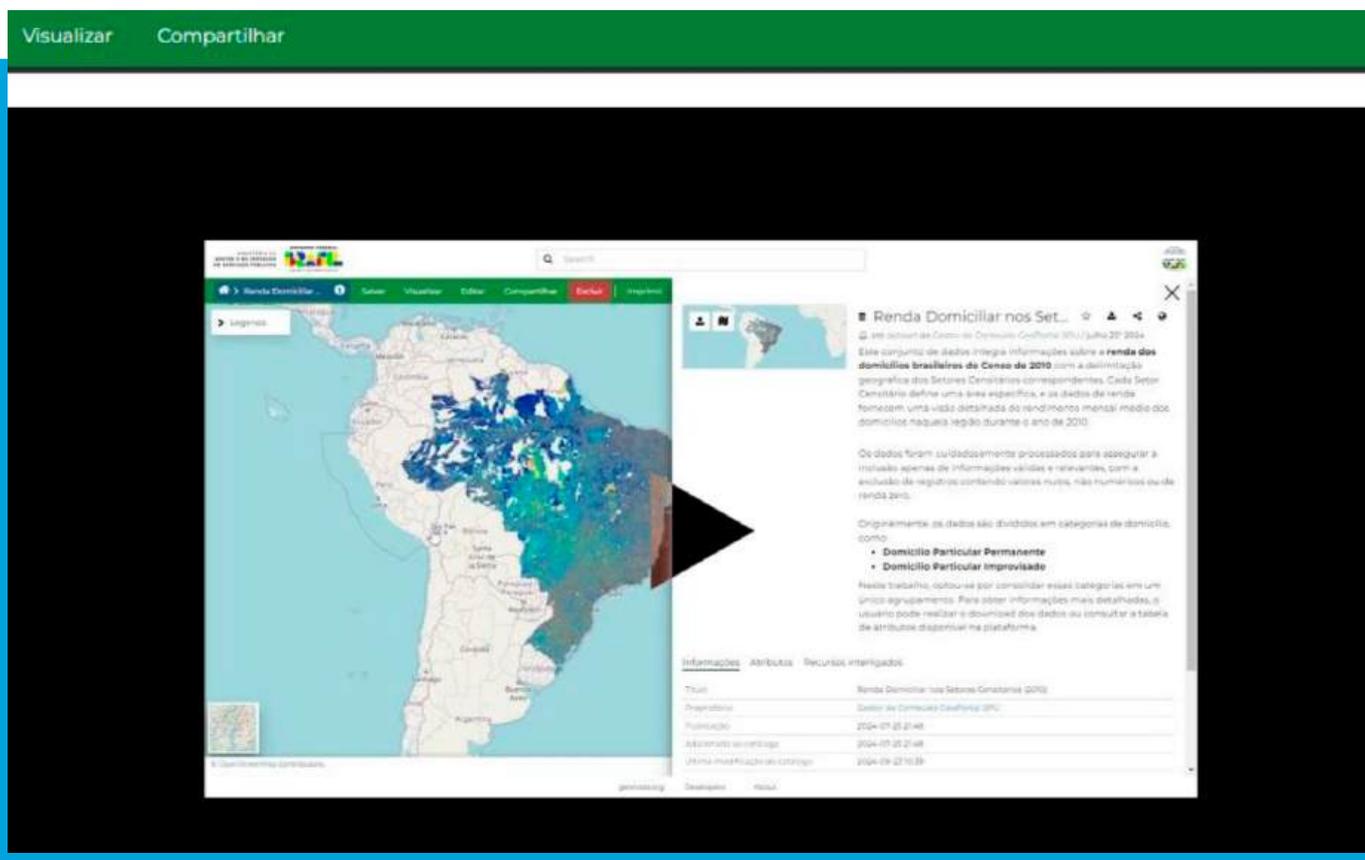
• **Anúncios Zap:** temos aqui o produto com o maior potencial de impacto no dia a dia dos técnicos de avaliação na SPU, disponível, por enquanto, apenas para Rio de Janeiro e São Paulo, esse mapa temático compila extrações de oferta de imóveis diretamente do portal de anúncios do ZAP IMÓVEIS. Os dados extraídos carregam uma parcela significativa das informações disponíveis em cada anúncio e que são, rotineiramente, objeto de busca dos avaliadores da SPU quando da elaboração de seus Laudos ou Relatórios de Valor de Referência. Associado aos demais mapas temáticos, esse produto possibilita análises mais profundas do mercado, sendo possível, por exemplo, traçar o “caminho” da valorização dos imóveis em uma determinada região, ou até mesmo subsidiar o processo de atualização de uma PVG a mercado. Em um futuro, não tão distante, esperamos



Lat: -22,973 - Long: -43,188

Código do Anúncio:	2652538812
Rua:	Avenida Nossa Senhora de Copacabana
Número:	788
Bairro:	Copacabana
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
Valor do Imóvel:	R\$ 900.000,00
Valor do m2:	R\$ 6.429,00
IPTU:	R\$ 1.288,00
Valor do Condomínio:	R\$ 2.580,00
Descrição:	Sala comercial a venda na Av

poder expandir essa ferramenta para os demais estados, e com o a periodicidade das extrações ampliar ainda mais as possibilidades de análises dos técnicos de avaliação da SPU Brasil a fora.



Ainda como uma forma de introdução aos mapas temáticos da avaliação foi desenvolvido um vídeo de apresentação da ferramenta, ele serve como um guia de acesso rápido aos mapas temáticos e suas funcionalidades e está disponível por meio do link do link bit.ly/GeoportalSPU.

Como falado no início dessa matéria, o GeoPortal da SPU é uma ferramenta com um potencial altíssimo de contribuir com o desenvolvimento das atividades dos servidores da secretaria, e para que toda essa capacidade se mostre é preciso que a ferramenta seja utilizada, por tanto botemos a mão na massa!

Progresso e Sustentabilidade:

A Trajetória da AvaliaSPU rumo à Quinta Edição

Encerramos esta quarta edição da Revista AvaliaSPU com a certeza de que o conhecimento sobre o valor dos bens imóveis é essencial para sua correta caracterização e para a gestão patrimonial eficaz. A avaliação imobiliária não é apenas uma formalidade técnica, mas um passo fundamental para a tomada de decisões que envolvem ativos tão importantes para a União e para a sociedade.

A engenharia de avaliações, cada vez mais conectada aos aspectos ambientais dos bens avaliados, reforça a sua relevância no cenário contemporâneo. A integração entre a técnica de avaliação e a sustentabilidade reflete a evolução de um campo que se adapta às demandas de um mundo que valoriza, como nunca, o equilíbrio entre desenvolvimento e preservação ambiental. Essa sinergia entre valor econômico e impacto ambiental demonstra o compromisso do setor com o futuro.

Ao longo destas edições, a Revista AvaliaSPU tem se consolidado como uma referência no campo das avaliações patrimoniais, trazendo discussões profundas e atualizadas

sobre o tema. O engajamento dos profissionais e a diversidade dos artigos aqui publicados reafirmam a importância desse periódico como um canal de comunicação e troca de experiências no âmbito da administração pública e da engenharia de avaliações.

Com grandes expectativas, vislumbramos a quinta edição que, certamente, trará ainda mais inovações e reflexões essenciais para o avanço do setor. Agradecemos a todos os colaboradores e leitores, e seguimos confiantes de que a trajetória da AvaliaSPU continuará a contribuir significativamente para o aprimoramento das práticas avaliativas e para a valorização do patrimônio público.

Que venha logo a quinta edição, até breve!

PEDRO DE MEDEIROS

Engenheiro Civil

Coordenador de Avaliação de Imóveis
MGI/SPU.



MINISTÉRIO DA
GESTÃO E DA INOVAÇÃO
EM SERVIÇOS PÚBLICOS

