

MAPEAMENTO TEMÁTICO DE VALORES DE TERRENO COMO SUBSÍDIO À ESTRUTURAÇÃO DE PLANTAS DE VALORES GENÉRICOS - ESTUDO DE CASO: RIO LARGO-AL

Thematic Mapping of Land Values As Subsidy to the Structuring of Plants of Generic Values - Case Study: Rio Largo-AL

Camila Ribeiro Miranda

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Centro de Tecnologia e Geociências - CTG

Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife, PE

caamilarm@hotmail.com

Juciela Cristina dos Santos

Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Centro de Ciências Agrárias - CECA

Engenharia Agrimensura e Cartográfica, Rio Largo, AL

juciela.santos@ceca.ufal.br

Andrea Flávia Tenório Carneiro

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Centro de Tecnologia e Geociências - CTG

Departamento de Engenharia Cartográfica, Recife, PE

andrea.carneiro@ufpe.br

Resumo:

A Planta de Valores Genéricos (PVG) desempenha papel importante na administração municipal, como base para o cálculo dos impostos territoriais, que representam uma importante fonte de receita para os municípios. O cálculo do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU baseia-se nos valores preestabelecidos na PVG, porém em função da sua desatualização ou inexistência, muitos municípios não realizam a tributação de maneira adequada. Sob esta perspectiva este trabalho propõe representar a dinâmica dos valores venais praticados com base no valor da terra, usando como área de estudo a cidade de Rio Largo/AL, que dispõe de uma carência de informações cadastrais e geográficas significante, de forma que esta aplicação possa ser utilizada pelos municípios possuidores de uma realidade semelhante. O produto foi elaborado utilizando-se de técnicas através de interpolação das amostras por krigagem, com auxílio de plataforma SIG. O resultado obtido foi um zoneamento fiscal considerado como um produto cartográfico temático para fins de planejamento, por representar a dinâmica dos valores venais praticados no município e viabilizar que haja uma tributação de qualidade e com mais transparência para com o contribuinte.

Palavras-chave: PVG, krigagem, IPTU, cadastro territorial.

Abstract

The Generic Values Plan (PVG) assumes an important role in municipal administration, as a basis for calculating land taxes, which represent an important source of revenue for municipalities. The calculation of the Urban Property and Territorial Tax - IPTU is based on the values pre-established in the PVG, but due to its outdated or non-existence, many municipalities do not carry out the taxation properly. From this perspective, this work proposes to represent the dynamics of market values practiced based on the land value, using the city of

Rio Largo/AL as a study area, which has a lack of significant cadastral and geographic information, so that this application can be used by municipalities with a similar reality. The product was prepared using techniques through interpolation of samples by kriging, with the aid of a GIS platform. The result obtained was a fiscal zoning considered as a thematic cartographic product for planning purposes, as it represents the dynamics of market values practiced in the municipality and makes it possible for there to be quality taxation and more transparency towards the taxpayer.

Keywords: PVG, kriging, IPTU, land registry.

1 INTRODUÇÃO

O Art. 156 da Constituição Federal, prevê na seção V em seu capítulo I, Do Sistema Tributário Nacional, que incumbe aos municípios instituir impostos sobre a propriedade predial e territorial urbana e sobre a transmissão inter vivos de bens imóveis, sendo estes, conhecidos como IPTU e ITBI, respectivamente (BRASIL, 1988). O Código Tributário Nacional determina que a base de cálculo para tais impostos deve ser o valor venal do imóvel e dos bens ou direitos transmitidos, que se entende como expressão monetária que um bem imóvel pode assumir. Os investimentos em cadastro territorial multifinalitário, Planta de Valores Genéricos - PVG e avaliação de imóveis ajudam a viabilizar e alcançar o equilíbrio orçamentário.

A compreensão espacial é fundamental para a avaliação de imóveis no que se refere a elaboração da planta de valores genéricos como instrumento norteador do planejamento urbano, por meio da arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU e Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis - ITBI. Face à relevância destes impostos para a composição da receita municipal, é preciso que haja uma acurácia na avaliação dos valores unitários do imóvel, para que a população tenha confiabilidade na cobrança do sistema e compreenda a sua importância para o desenvolvimento do município.

Para De Cesare (2015), a tributação sob os imóveis urbanos desempenha um papel importante para distribuição dos ônus e benefícios da urbanização de forma justa, além de ter papel importante para a recuperação de investimentos públicos, combater a especulação imobiliária e promover o desenvolvimento econômico. Uma vez que o IPTU é classificado como um instrumento de política urbana pelo Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), ele caracteriza-se por tornar possível a construção de uma sociedade mais justa, cidades com serviços públicos de qualidade, e objetiva evitar a ociosidade da terra.

A cobertura cadastral dos imóveis está relacionada de maneira diretamente proporcional com a arrecadação o IPTU, assim como a PVG. O cálculo do IPTU é composto pelo valor venal do imóvel, determinado através de métodos estatísticos baseados principalmente em pesquisas no setor imobiliário, visando obter a estimativa do valor de compra e venda do mercado local. A base de cálculo deve ser validada de acordo com a planta de valores, a qual deveria sofrer atualização periódica de no máximo a cada 4 anos, seguindo a recomendação de atualização do ciclo de avaliação dos imóveis da Portaria nº 511/2009 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

A PVG é um instrumento de auxílio à administração pública, utilizada como base de cálculo para a tributação de impostos, uma vez que contém os valores venais praticados na cidade e pode ter forte influência no planejamento urbano e no direcionamento das melhorias em regiões da cidade. Embora a necessidade da planta seja incontestável, muitos municípios enfrentam dificuldades para instituí-la, em razão da necessidade da sensibilização dos

gestores e políticos, inexistência de dados imobiliários e informações cartográficas, e de equipe técnica especializada.

A situação do município de Rio Largo/AL não difere da realidade da maioria dos municípios de médio e pequeno porte do território nacional, no aspecto tributário. A base de cálculo dos impostos é comprometida em consequência de que a implantação e manutenção dos dados do cadastro territorial representa um alto custo para a receita municipal. Portanto, o presente estudo tem como objetivo propor uma solução viável e de auxílio a uma futura planta de valores genéricos para municípios com carência de informações cartográficas, e viabilizar uma tributação transparente, a fim de que a equidade fiscal seja praticada.

2 PLANTA DE VALORES GENÉRICOS

A planta de valores genéricos consiste basicamente em um documento gráfico que retrata os valores médios praticados em cada zona do município, geralmente representadas por face de quadra ou trecho de logradouro. Essa distribuição espacial dos valores do metro quadrado dos imóveis se baseia nos valores venais obtidos nas avaliações, seguindo os parâmetros já citados, objetivando a formação da base de cálculo para recolhimento dos tributos municipais, como IPTU e ITBI, e possibilitando uma política de tributação mais justa e eficaz (DE CESARE, 2015).

Como o resultado dessa planta avaliadora será quantificar a coleta de tributos e taxas, e conseqüentemente gerar receita, é de suma importância que se utilize criteriosos métodos e exigências quanto ao grau de acurácia dessas inferências, uma vez que o valor do metro quadrado é determinante para a subdivisão da carga tributária local. Porém, se os resultados obtidos na planta forem imprecisos, diversos problemas irão persistir e não haverá justiça fiscal, ocasionando ainda mais descontentamento por parte da população e do legislativo (LIPORINI, 2003).

A planta de valores quando finalizada, é firmada como lei municipal, e por isso, tem a obrigatoriedade de passar por aprovação da câmara de vereadores. Na lei devem constar as alíquotas, isenções, os fatores adotados, descontos e prazos de pagamentos. A desatualização dos valores impede o exercício de uma política tributária justa, seja nos objetivos de arrecadação, seja nos objetivos extrafiscais (AVERBECK, 2003).

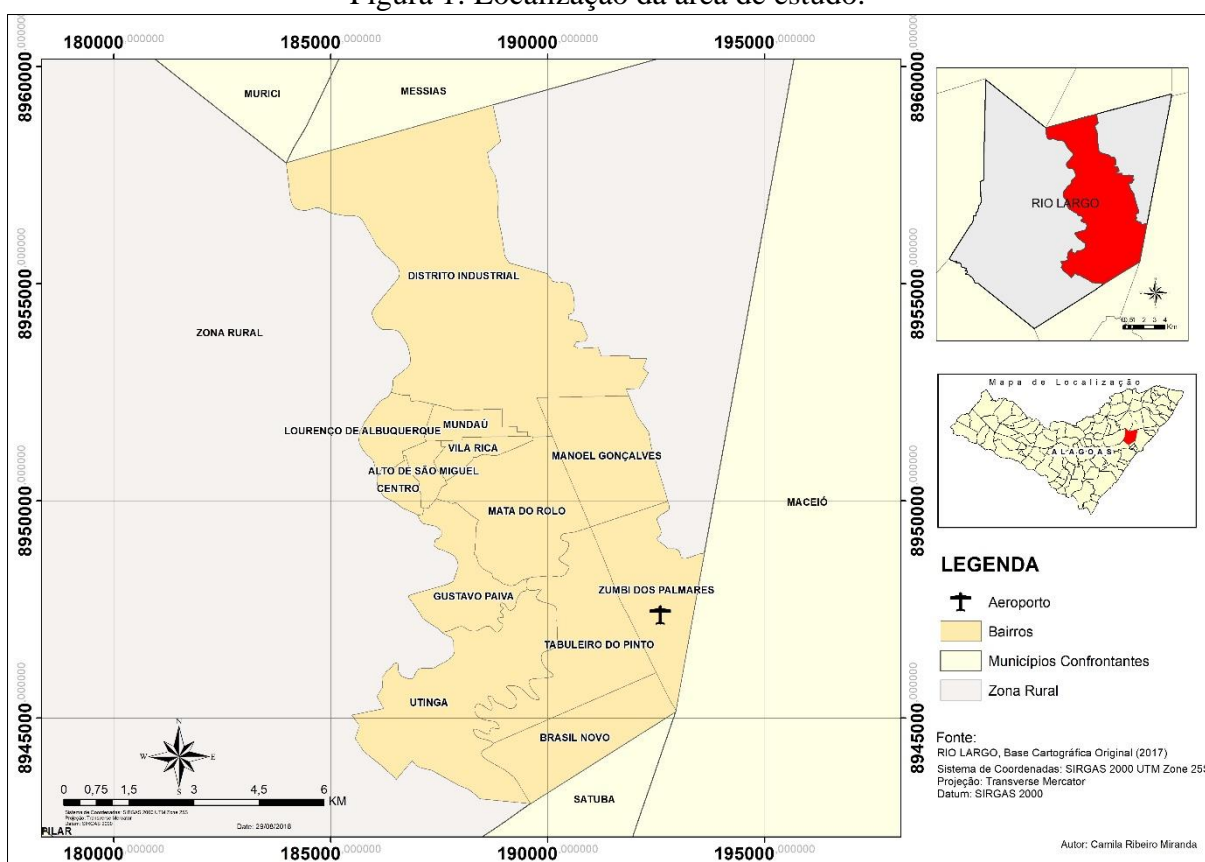
A técnica de geoprocessamento aplicada à Planta de Valores Genéricos consiste no processamento digital dos dados, que servirão como base para a obtenção dos valores unitários das parcelas, seja por eixo de via, face de quadra ou testada do imóvel, permitindo assim, a elaboração do banco de dados e a espacialização das informações associadas aos elementos cartográficos.

Não existirá uma arrecadação eficiente se não houver uma PVG eficiente, por isso o processo de avaliação de imóveis para elaboração da Planta de Valores necessita da compreensão das propriedades básicas dos imóveis na zona urbana, de modo que o modelo adotado torne possível a avaliação de todos os imóveis. A cidade encontra-se em constante desenvolvimento e as alterações do espaço físico-territorial ocorrem continuamente, portanto, a reavaliação anual monetária da Planta de Valores Genéricos é a única forma de garantir a justiça tributária, ajustando o imposto ao novo valor do imóvel (NADOLNY, 2016).

3 ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo compreende o município de Rio Largo do estado de Alagoas (Figura 1), inserida na região metropolitana de Maceió, sendo considerada a terceira maior cidade município estado em extensão territorial (293,816 Km²). A insuficiência de serviços básicos de infraestrutura, como saneamento e pavimentação é uma realidade no município, o que demonstra que seu desenvolvimento se deu de maneira desordenada e sem planejamento, as quais são particularidades presentes na realidade de muitos municípios de pequeno e médio porte do território brasileiro (IBGE, 2010).

Figura 1: Localização da área de estudo.

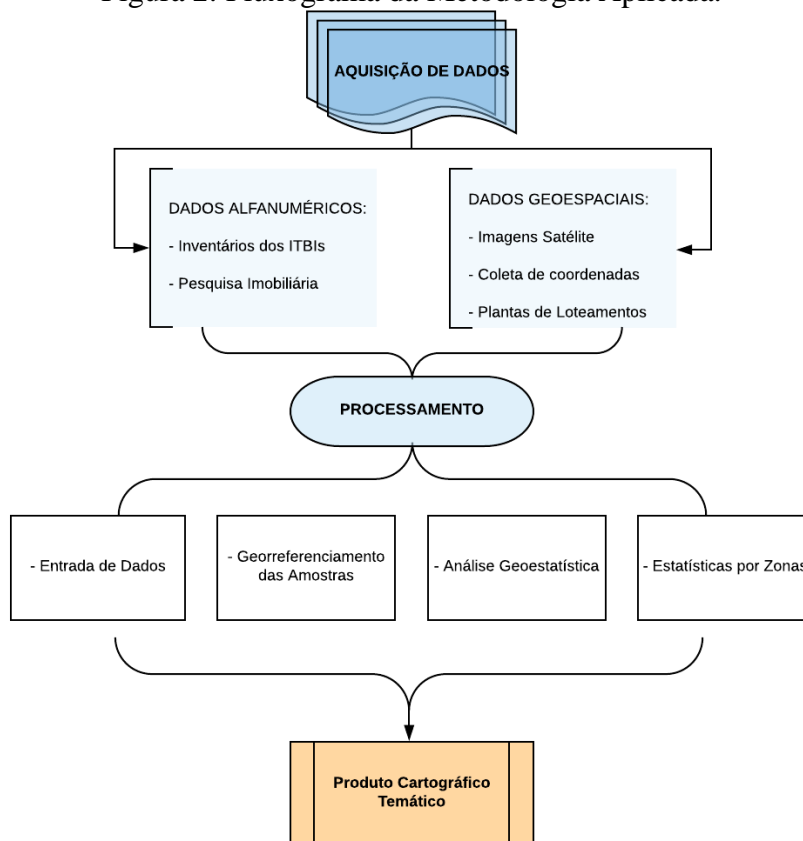


Fonte: As autoras (2022).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Na figura 2 estão esquematizados os procedimentos adotados no presente trabalho, seguindo as etapas metodológicas de aquisição de dados e processamento, para alcançar o produto temático final.

Figura 2: Fluxograma da Metodologia Aplicada.



Fonte: As autoras (2022).

O Banco de Dados contendo os valores de mercado foi construído juntamente com a Secretaria de Finanças de Rio Largo, através de um levantamento de dados dos imóveis construídos e não construídos na área urbana do município, através das cópias dos dados do ITBI referentes ao ano de 2017.

Inicialmente, foram selecionadas somente as informações pertinentes aos imóveis sem área construída (terrenos), a fim de analisar apenas os valores venais da terra nua, além de selecionar dados de amostras bem distribuídas ao longo da área urbana. Para construir o banco de dados, cada amostra foi associada à sua localização através das coordenadas geográficas, UTM (Universal Transverso de Mercator) – 25S/SIRGAS 2000, obtidas com o auxílio do Software Google Earth Pro, uma vez que o município não possuiu base cartográfica consistente e que a análise aconteceria de maneira local e não estritamente pontual, não interferindo nos resultados obtidos.

Com o propósito de verificar se as amostras condiziam com a realidade de mercado e excluir aquelas divergentes, uma pesquisa imobiliária de campo foi realizada nos meses de outubro e novembro de 2017, constituída pela coleta de anúncios de compra e venda em sites e jornais, como também, por meio de uma entrevista com corretores imobiliários atuantes, verificando se os valores obtidos através dos documentos existentes na prefeitura estavam condizentes com a realidade praticada no município.

Posterior à apuração das amostras, o banco de dados foi sintetizado em uma planilha no Microsoft Excel, e composto por um montante de 113 imóveis, contendo os campos listados da seguinte forma:

- a) Código do Imóvel: campo contendo o código inequívoco e exclusivo do imóvel, auxiliando na identificação do mesmo.
- b) Uso: se refere ao uso que é atribuído ao imóvel, podendo ser: residencial, comercial/serviço, industrial e agropecuária.
- c) Tipo: característica em que o imóvel se apresenta: terreno ou edificado.
- d) Valor: valor praticado no momento da transação.
- e) Área: área total do imóvel, em metros quadrados.
- f) Data: ano em que ocorreu a transferência do bem imóvel. Todos os imóveis possuem a mesma data, visto que foram apenas selecionadas amostras do ano de 2017.
- g) Coordenadas E e N: foram utilizadas coordenadas geográficas, este e norte, em graus decimais na projeção UTM.
- h) Endereço: contém as informações de localização do imóvel, obtidas no momento do levantamento dos dados.
- i) Valor do m²: valor do metro quadrado do terreno, calculado através do valor do imóvel transacionado dividido pela sua área.

Como o objetivo era produzir uma representação temática do comportamento dos valores venais e a planta modelada não seria utilizada para fins cadastrais, foi adquirido com a Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio - SEPLAG/AL um mosaico de imagens satélite *QuickBird*, ortorretificadas, do ano de 2012, e com resolução espacial de 0,60m do município. A técnica de vetorização das quadras a partir das imagens foi executada manualmente no Software AutoCAD Civil 3D versão estudantil e depois exportadas como *shapefile*.

Após a criação do banco de dados, os arquivos vetoriais e alfanuméricos foram inseridos no *software* ArcMap 10, versão *Free Trial*, para proceder a análise geoestatística baseada na variável correspondente ao valor do metro quadrado do imóvel, utilizando o método conhecido como Krigagem ordinária.

Para viabilizar a modelagem da planta de valores, foi utilizada a ferramenta de análise espacial do ArcMap, a qual recebeu feições de pontos como dados de entrada (*input*). E como produto de saída (*output*), é fornecido um raster. O resultante dessa operação será fundamentado no dado a ser interpolado da tabela de atributos do *input* inserido, neste caso, foi adotado o campo referente ao valor do metro quadrado do imóvel.

O modelo matemático esférico se mostrou mais adequado às amostras obtidas, sendo utilizando como tamanho de célula 30 metros. A ferramenta de estatísticas zonais como tabelas, foi executada utilizando o *shapefile* das quadras como zonas determinantes, e assim, deu sequência ao processo de classificação e simbologia do *layer*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados foram organizados na tabela de atributos composta por um total de 113 amostras, porém, apenas 101 amostras foram submetidas à interpolação após a validação, a

fim de descartar os *outliers*. O processamento se deu por meio da ferramenta de análise espacial geostatística das amostras selecionadas em relação ao *layer* das quadras do município, e o *output* interpolado foi resultado dos parâmetros aplicados sob o dado de entrada dos valores de metro quadrado.

A krigagem ordinária desenvolveu a estimativa linear de acordo com o modelo do semivariograma esférico, o qual determinou a média ponderada da estrutura dos pontos fornecidos, assim como também, para os pontos desconhecidos que foram calculados através da combinação linear dos dados vizinhos. O produto raster resultante foi gerado com tamanho de célula igual a 30m, para que cada pixel obtivesse um valor usual e sem quebras.

Embora a krigagem ordinária seja conhecida por atribuir valores a pontos não amostrados, existe um raio máximo a ser considerado no momento da inferência. Foi utilizado um raio variável de pesquisa para determinar os pontos utilizados para interpolação, sendo atribuído o valor máximo de vizinhos igual a 5 e mínimo de 2. Porém, apesar de o raio operado ter sido variável ele se limita ao atingir o valor máximo de pontos mais próximos. Em consequência disso, pôde-se observar que algumas quadras não receberam valores estimados pertinentes ao metro quadrado ocasionado pela indisponibilidade amostral na área. Isto posto, foram gerados dados nulos para tais quadras de maneira automática.

Para substituir os *null values* (valores nulos) por zeros na tabela de atributos, foi operada na calculadora de campo existente no ArcMap um código de programação simples em linguagem *python*, prevendo que onde existisse valor nulo o programa substituiria por 0, evitando a necessidade de edição de cada registro individualmente e de maneira manual.

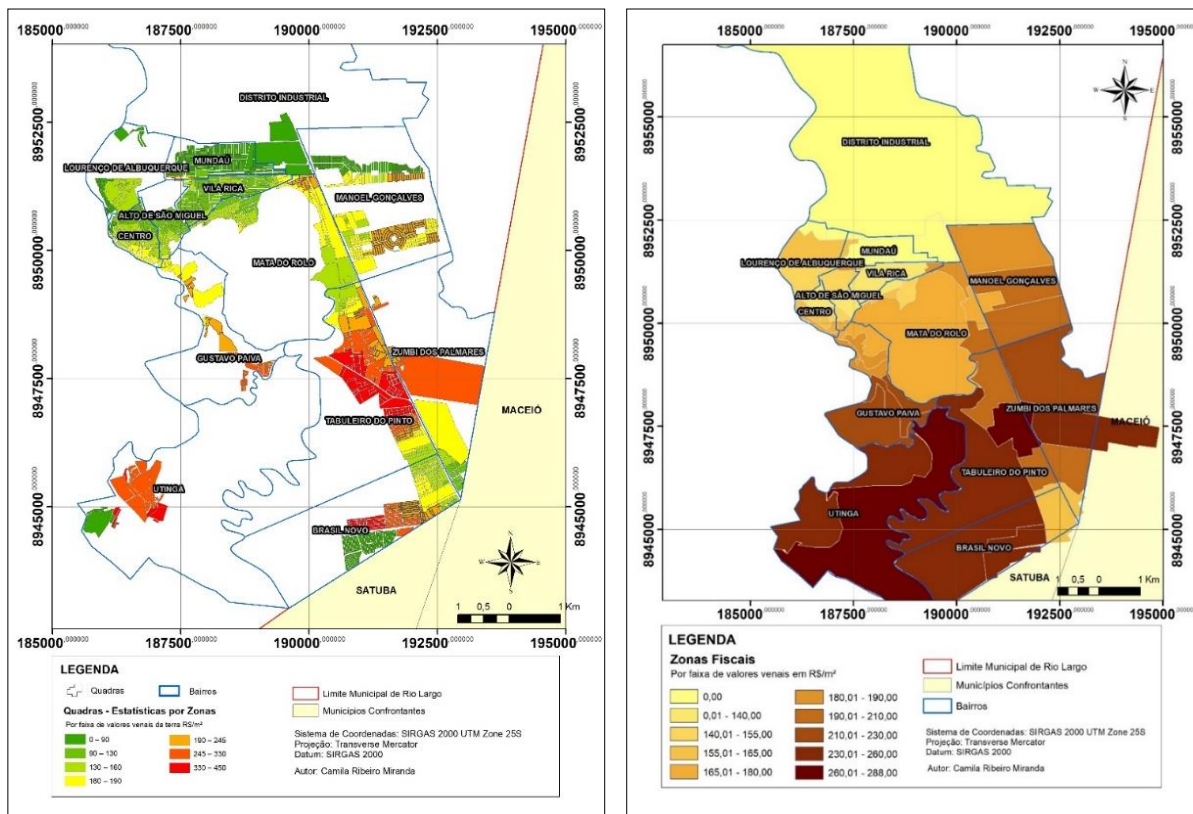
Seguindo com o processo de análise estatística, foi através da ferramenta de estatísticas por zonas que foi atribuído para cada quadra da área urbana do município, valores extraídos do raster gerado pela krigagem. Deste modo, cada quadra recebeu dados de cálculos estatísticos, como: média, desvio padrão, valores máximos e mínimos, alcance e outros.

A finalidade do uso de tal ferramenta, foi basicamente segmentar o raster em quadras para que o produto cartográfico final apresentasse uma simbologia mais compressível e temática. Assim sendo, a classificação utilizada foi de quebras naturais, já que este método de classificação realiza o agrupamento dos valores semelhantes, a fim de potencializar as diferenças entre cada classe.

Mesmo sabendo que o raster resultante da krigagem obteve o valor mínimo de 38,89 reais, algumas quadras não lograram valores durante a interpolação em virtude do afastamento dos pontos amostrados. Dessa forma, a faixa de valores da terra por metro quadrado foi composta de uma variação entre 0 e 450 em reais por metro quadrado.

A simbologia final foi constituída de uma representação temática por zonas fiscais, a fim de que o território urbano fosse caracterizado não somente em função das quadras, mas sim, em sua totalidade. Para isso, foram gerados polígonos de acordo com as quadras que apresentaram comportamentos similares dos valores unitários de terreno. Nas regiões onde não possuíam feições de quadras para nortear o traçado da poligonal das zonas fiscais, foi recorrido ao raster e o *layer* de limite de bairro para nortear a demarcação, a fim de que o polígono fosse fidedigno aos limites da área urbana e à realidade local. Cada polígono do zoneamento fiscal recebeu um valor único, estimado com base na média dos valores contidos em suas quadras, e assim, a faixa de valores se tornou reduzida, como mostra a figura 3.

Figura 3: (a) Quadras com Valores Estatísticos por Zonas e (b) Zoneamento Urbano por Faixa de Valores Unitários de Terreno.



(a)

(b)

Fonte: As autoras (2022).

6 CONCLUSÕES

A compreensão da dinâmica dos valores praticados no município é parte fundamental para estruturação do banco de dados utilizado na planta de valores genéricos, de modo a garantir que o processo de recolhimento de impostos seja aprimorado e que a gestão municipal cumpra com os princípios constitucionais e de igualdade. A análise descritiva dos dados permitiu chegar a um entendimento de como os eventos imobiliários ocorrem na área urbana de Rio Largo, Alagoas.

O município não possui uma variação de valores tão evidente no contexto da localização, apenas em alguns casos pontuais pôde-se observar uma desconformidade mais significativa, isto mostra que o mercado local tende a se comportar de maneira homogênea. Seguindo o objetivo proposto pelo trabalho, ficou comprovado que a metodologia adotada pode ser uma alternativa viável para municípios de pequeno a médio porte com carência em informações cartográficas. Lembrando que o fato da baixa variabilidade de valores de

mercado foi resultante dos cálculos de custo do valor da terra, não representando o valor venal do imóvel com área construída.

A NBR-14.653-1 e NBR-14.653-2 trazem as orientações e métodos sobre a avaliação imobiliária, assim como os procedimentos para modelagem dos dados e variáveis. O valor venal do imóvel deve ser calculado seguindo essas diretrizes, a fim de obter o valor final condizente com a situação do imóvel, e para isso, são utilizados fatores avaliatórios que se referem desde a localização e topografia do terreno, até ao tipo da construção e idade do imóvel, de acordo com as características individuais de cada propriedade.

A grande maioria dos municípios brasileiros de pequeno a médio porte não são considerados autossuficientes, em virtude da dependência dos auxílios financeiros advindos dos governos estaduais e federais, que contribuem para composição da maior parte de suas receitas. Isso mostra a necessidade da arrecadação eficiente dos impostos municipais, pois através deles o município garante uma administração pública com independência financeira aliada ao planejamento urbano.

Apesar de existirem meios mais precisos e detalhistas para a elaboração da PVG, o custo e demanda de dados minuciosos tornam a sua criação e aplicabilidade uma realidade distante para algumas municipalidades. Logo, para fins de tributação a precisão obtida se mostrou suficiente para estimar as zonas do produto temático elaborado no presente estudo, atingindo o objetivo proposto.

A metodologia adotada pode ser testada em municípios com as mesmas características de mercado imobiliário, considerado homogêneo, e que também não há um crescimento populacional acentuado, sendo uma solução simples e de baixo custo. A distribuição espacial das zonas fiscais visou garantir um recolhimento fiscal com mais qualidade, sem a necessidade de avaliação imobiliária detalhada, trazendo mais transparência da gestão para com o contribuinte.

No presente estudo a metodologia se desenvolveu através da utilização de *software* proprietário, no entanto, utilização de *softwares* livres, como gvSIG, Kosmo GIS, QGIS entre outros pode ser aplicada, de forma a minimizar os custos dessas análises sem prejuízos a qualidade dos dados gerados.

É válido evocar que o cadastro urbano apesar do seu custo de implantação e manutenção, traz para o município a oportunidade de garantir a cobrança de IPTU com equidade fiscal e evitar a ociosidade da terra, tendo em vista que a receita oriunda da arrecadação do IPTU é tida como fonte preponderante do município em patrimônio próprio.

Portanto, o zoneamento resultante das análises dos dados age como produto cartográfico de auxílio a uma futura PVG, a fim de assegurar uma tributação mais justa, apesar dos empecilhos encontrados vistos à realidade apresentada. Deve-se considerar ainda que o valor do metro quadrado do terreno obtido neste estudo é apenas o valor venal preliminar do imóvel, que poderá ser utilizado como base de cálculo para uma estimativa

tributária inicial, e a faixa de valores venais obtida retratou as regiões fiscais que poderão ser utilizadas como elemento de sustentação para uma gestão mais transparente.

Referências

ABNT. NBR 14653-1. **Avaliação de Bens. Parte 1: Procedimento Gerais.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2001.

ABNT. NBR 14653-2. **Avaliação de Bens. Parte 2: Imóveis Urbanos.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2004.

AVERBECK, C. E. **Os Sistemas de Cadastro e Planta de Valores no Município: Prejuízos da Desatualização.** Tese de mestrado em Engenharia Civil – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Senado Federal. Brasília, 1988.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966.** Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Diário Oficial da União. Brasília, 1966.

DE CESARE, C. M. **Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação de Instrumentos do Estatuto das Cidades.** Org.: De Cesare, Cláudia M.; Fernandes, Cintia Estefânia; Cavalcanti, Carolina Baima. Ministério das Cidades. Brasília, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades.** 2010. Acesso em mar. 2018.

LIPORONI, A. S.; NETO, D. N.; CALLEGARI, M. **Instrumentos para gestão tributária de cidades.** São Paulo, 2003.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Portaria n.º 511 de 07 de dezembro de 2009.** Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros.

NADOLNY, M. L.; **A Importância da Planta de Genérica de Valores na Tributação Municipal.** Revista Técnico-Científica do CREA-PR. 4. ed. 2016. ISSN 2358-5420.