



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO CTC  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES E  
GESTÃO TERRITORIAL - PPGTG

Álan Sezara de Souza

**CONSTRUÇÃO DE VARIÁVEIS INDEPENDENTES CARACTERIZADORAS DO  
ESPAÇO URBANO E QUALIFICADORAS DO MERCADO IMOBILIÁRIO DE  
LAURO MÜLLER – SC.**

Florianópolis  
2022

Álan Sezara de Souza

**CONSTRUÇÃO DE VARIÁVEIS INDEPENDENTES CARACTERIZADORAS DO  
ESPAÇO URBANO E QUALIFICADORAS DO MERCADO IMOBILIÁRIO DE  
LAURO MÜLLER – SC.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação  
em engenharia de transportes e gestão territorial da  
Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção  
do título de mestre em Engenharia de Transportes e  
Gestão Territorial  
Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Oliveira Vieira.

Florianópolis

2022

### Ficha de identificação da obra

Souza, Alan Sezara de  
Construção de variáveis independentes caracterizadoras do espaço urbano e qualificadoras do mercado imobiliário de Lauro Müller – SC. / Alan Sezara de Souza; orientador, Carlos Antônio Oliveira Vieira, 2022.  
83 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. 2. Planta de Valores Genéricos. 3. Geoprocessamento. 4. Avaliação em massa de Imóveis. 5. Indicadores Socioeconômicos.  
I., Carlos Antônio Oliveira Vieira. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial. III. Título.

Álan Sezara de Souza

**Construção de variáveis independentes caracterizadoras do espaço urbano e  
qualificadoras do mercado imobiliário de Lauro Müller – SC.**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora  
composta pelos seguintes membros:

Prof. Everton da Silva, Dr.

Instituição UFSC

Prof. Francisco Henrique de Oliveira, Dr.

Instituição UDESC

Prof. Nilzo Ivo Ladwig, Dr.

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado  
adequado para obtenção do título de mestre em engenharia de transportes e gestão territorial.

---

Prof. Ana Maria Benciveni, Dr.

Coordenadora do Programa

---

Prof. Carlos Antônio Oliveira Vieira, Dr.

Orientador

Florianópolis, 2022.

Dedico este trabalho a meus pais,  
Edson e Neli.

## AGRADECIMENTOS

A gratidão é um dos sentimentos mais nobres do ser humano, pois é a oportunidade de manifestação do reconhecimento a pessoas e instituições, as quais sem o auxílio o alcance de um objetivo não seria possível.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, por ter me recebido e proporcionado umas das experiências mais enriquecedoras para minha formação acadêmica e profissional. Agradeço aos professores por proporcionarem educação pública de excelência, da mesma forma, estendo meu agradecimento a todos os colaboradores.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial – PPGTG, e a todos os professores, responsáveis por meu desenvolvimneto acadêmico.

Agradeço ao meu Orientador, Carlos Antônio Oliveira Vieira, pelo aceite à missão de me conduzir para conclusão desta pesquisa. Agradeço por me transmitir sabedoria, sobretudo pela paciência, compreensão e incentivo. Agradeço pela dedicação a um objetivo compartilhado. Referência como pesquisador para minha formação profissional e acadêmica.

Agradeço a banca avaliadora, pela engrandecedora contribuição para à pesquisa.

Agradeço a Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, pela minha formação profissional e incentivo a continuidade à formação acadêmica.

Ao Parque Científico Tecnológico – Iparque, por me proporcionar aplicar todo conhecimento adquirido de forma prática. Da mesma forma, estendo meu agradecimento a todos meus colegas dos setores: CEGEO, CEPEA e demais.

Agradeço aos colegas que conheci no PPGTG, aos quais dividimos horas de estudo, e da qual as trocas de experiências me acrescentaram como profissional, em especial ao amigo Jean Lucas Paes de Farias, pelo suporte inicial e incentivo nesta jornada.

Agradeço à conclusão desta etapa a minha família – Edson, Neli e Alex, pelo incentivo a buscar os meus objetivos, a conquistá-los com muita determinação. Aos valores que me moldaram e que me trouxeram até aqui. Agradeço pela compreensão as horas de ausência destinadas aos estudos.

A minha noiva, Evelyn. A qual por vezes, recaiu toda a preocupação para o andamento da pesquisa, agradeço pela compreensão da minha ausência, destinadas as horas de estudo para a pesquisa. Pelo incentivo a alcançar este objetivo.

Agradeço a todos que tocaram brevemente minha jornada até aqui.

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.” Dalai Lama.

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, elas são a abertura para achar as que estão certas.” Carl Sagan.

## RESUMO

A atualização da PVG (Planta de Valores Genéricas) dos municípios, é de relevante importância para os administradores públicos municipais, pois através desta ferramenta, desenvolve-se a base de recolhimento para diferentes impostos territoriais. Deste modo, uma Planta de Valores Genéricos atualizada, desenvolvida a partir de valores venais obtidos conjuntamente a variáveis independentes, caracterizadoras do espaço urbano, proporcionará um sistema arrecadatório seguro para a definição dos valores tributários, refletindo com veracidade os valores venais de imóveis de acordo ao mercado imobiliário municipal, promovendo uma isonomia fiscal, e uma eficiência do sistema arrecadatório, medido pelo índice de inadimplência dos contribuintes. Este trabalho, propõe-se a construir um banco de dados de variáveis independentes, caracterizadoras da formação de valores venais de terrenos, referente ao mercado imobiliário municipal de Lauro Müller – Santa Catarina. Os produtos utilizados compõem elementos do cenário urbano, onde tratados como variáveis independentes, estas que atribuem um conteúdo lógico a variável dependente – valor dos imóveis. Desta forma, utilizou-se dados classificados como: Ambientais, Socioeconômicas e de Infraestrutura Urbana. Sendo assim, buscou-se nestes elementos, informações que pudessem caracterizar os valores imobiliários do município de estudo. O trabalho possui como estudo de caso o município de Lauro Müller – Santa Catarina, a sua escolha se deve pela verificação do mesmo possuir uma Planta Valores Genéricos desatualizada e estar em processo de atualização, da mesma forma, caracterizar-se de pequeno porte segundo classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e apresentar um cenário urbano elementos peculiares para averiguação. Os procedimentos metodológicos foram divididos em três etapas: Caracterização do município e área recorte em estudo, construção das variáveis independentes, análise do cenário urbano com base as variáveis independentes obtidas. Utilizou-se para obtenção das variáveis independentes, geotecnologias presentes no Geoprocessamento, efetuou-se o uso de dados de elementos Ambientais, Socioeconômicos e Infraestruturais sobre as quais, extraíram-se informações de Classificação de Uso e cobertura do solo (Área Degradadas), Áreas de Risco, Índice de Impermeabilidade (Densificação edificações), Estudo Hipsométricos, Representação espacial dos estratos de renda e Corredores de Serviço. Pode-se concluir que as variáveis independentes obtidas possuem potencial de influência para o processo de formação de valores venais, contudo, a análise sobre as mesmas, permitem aos técnicos administrativos estabelecer interpretações importantes para o planejamento urbano e gestão do território, bem como estruturar políticas públicas, através do uso do Geoprocessamento e Variáveis independentes utilizadas na construção de PVG.

**Palavras-chave:** Planta de Valores Genéricos. Variáveis Independentes. Geoprocessamento.



## ABSTRACT

Updating the PVG (Generic Values Map) of the municipalities is of relevant importance for municipal public administrators, because through this tool, the collection base for different territorial taxes is developed. In this way, an updated Generic Values Map, developed from market values obtained together with independent variables, characterizing the urban space, will provide a safe collection system for the definition of tax values, which truthfully reflects the market values of properties in accordance with to the municipal real estate market, promoting fiscal equality and an efficiency in the collection system, measured by the rate of default by taxpayers. This work proposes to build a database of independent variables, characterizing the formation of market values of land, referring to the municipal real estate market of Lauro Müller - Santa Catarina. The products used make up elements of the urban scenario, where they are treated as independent variables, which attribute a logical content to the dependent variable – property value. Thus, data classified as: Environmental, Socioeconomic and Urban Infrastructure were used. Therefore, it was sought in these elements, information that could characterize the real estate values of the municipality of study. The work has as a case study the municipality of Lauro Müller - Santa Catarina, its choice is due to the verification that it has an outdated Generic Values Map and is in the process of updating, in the same way, it is characterized as small according to classification of the Brazilian Institute of Geography and Statistics, and to present an urban scenario with peculiar elements for investigation. The methodological procedures were divided into three stages: Characterization of the municipality and area under study, construction of the independent variables, analysis of the urban scenario based on the independent variables obtained. Geotechnologies present in Geoprocessing were used to obtain the independent variables, data from Environmental, Socioeconomic and Infrastructural elements were used on which information on Classification of Use and Land Cover (Degraded Areas), Hazardous Areas, Impermeability Index (Building Densification), Hypsometric Studies, Spatial Representation of Income Strata and Service Corridors. It can be concluded that the independent variables obtained have the potential to influence the process of formation of marketable values, however, the analysis of them allows administrative technicians to establish important interpretations for urban planning and territorial management, as well as structuring policies public, through the use of Geoprocessing and Independent variables used in the construction of PVG.

**Keywords:** Generic Values Map. Alternative Independent Variables. Geoprocessing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico de comparação de cidades de pequeno a grande porte. ....	21
Figura 2 – Figura de localização do município de Lauro Müller. ....	23
Figura 3 – Fluxograma metodológico de etapas da pesquisa. ....	43
Figura 4 – Caracterização dos Perímetros Urbano. ....	45
Figura 5 – Percentual de Área dos Perímetros Urbanos. ....	46
Figura 6 – Localização área experimental ....	47
Figura 7 – Composição cenário urbano do Distrito Centro/Sede. ....	48
Figura 8 – Faixa salarial e domicílios. ....	50
Figura 9 – Fluxograma Metodológico. ....	53
Figura 10 – Mapa temático de uso do solo sobre classes de áreas degradadas. ....	58
Figura 11 – Hidrografia e Áreas de risco. ....	60
Figura 12 – Áreas de Risco Diagnóstico Iparque UNESC. ....	61
Figura 13 – Local com tipologia tipo erosão fluvial na região central de Lauro Müller. ....	62
Figura 14 – Alagamentos região central de Lauro Müller em 1974. ....	62
Figura 15 – Amostras de Imóveis em oferta e áreas de risco. ....	63
Figura 16 – Índices de impermeabilidade por setor censitário do distrito Centro/Sede. ....	64
Figura 17 – Distribuição espacial equipamentos públicos urbanos. ....	66
Figura 18 – Classes de declividade distrito Centro/Sede. ....	68
Figura 19 – Representação de médias ponderadas salariais por setor censitário. ....	69
Figura 20 – Mapa temático: Renda <i>versus</i> fluxo de vias. ....	71
Figura 21 – Mapa temático de hierarquização de fluxo de vias referência Strava. ....	72
Figura 22 – Recorte Mapa Zoneamento do Plano Diretor do município de Lauro Müller .....	73
Figura 23 – Mapa temático de polos valorizadores: Renda <i>versus</i> Fluxo de vias. ....	74

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Relação entre objetivos específicos e procedimentos metodológicos.....	55
Quadro 2 – Classificação variáveis independentes.....	56
Quadro 3 – Métodos adotados – Geoprocessamento.....	56
Quadro 4 – Quantificação de uso do solo sobre áreas degradadas em setores censitários.....	58
Quadro 5 – Quantificação áreas degradadas por perímetro urbano.....	59
Quadro 6 – Descrição da variável Áreas Degradadas (AD).....	60
Quadro 7 – Descrição da variável Áreas de Risco (AR).....	63
Quadro 8 – Descrição da variável Índices de Impermeabilidade (II).....	66
Quadro 9 – Descrição da variável Declividade Topográfica (DT).....	68
Quadro 10 – Tabela de média salarial, valor médio (R\$/m <sup>2</sup> ) dos Setores Censitários.....	70
Quadro 11 – Descrição da variável Estratos de Renda (ER).....	70
Quadro 12 – Descrição da variável Corredores de Serviço (CS).....	72
Quadro 13 – Descrição da variável Polos Valorizadores (PV).....	74

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Pesquisas com modelos hedônicos para índices de precificação de imóveis. ....	18
Tabela 2 – Variáveis tabela de renda por município. ....	50
Tabela 3 – Tabela de informações geoespaciais e alfanuméricas. ....	54
Tabela 4 – Fatores relativos à topografia.....	67

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AD – Área Degradada

AR – Área de Risco

CS – Corredores de Serviço

CTM – Cadastro Territorial Multifinalitário.

DT – Declividade Topográfica

DWG – *Drawing*.

GNSS – *Global Navigation Satellite System*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

ITBI – Imposto sobre Transação de Bens e Imóveis.

KML – *Keyhole Markup Language*.

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal.

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

PMLM – Prefeitura Municipal de Lauro Müller

PV -Polos Valorizadores

PVG – Planta de Valores Genéricos.

UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense

VT – Valor Total

VU – Valor Unitário

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>17</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	17
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA .....	20
1.3	ÁREA DE ESTUDO .....	23
1.4	OBJETIVOS .....	24
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>24</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>24</b>
1.5	JUSTIFICATIVA .....	24
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	26
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>27</b>
2.1	EVOLUÇÃO NORMAS DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS .....	27
2.2	PLANTA DE VALORES GENÉRICOS - PVG .....	28
<b>2.2.1</b>	<b>Concepção de uma planta de valores genéricos</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Avaliação em massa de imóveis urbanos</b> .....	<b>33</b>
2.3	PVG E GEOPROCESSAMENTO .....	38
2.4	GESTÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL .....	41
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>43</b>
3.1	ETAPAS DA PESQUISA .....	43
3.2	CARACTERIZAÇÃO PERÍMETRO URBANO DE LAURO MÜLLER.....	45
<b>3.2.1</b>	<b>Setores Censitários: Estrato de Renda por Domicílio</b> .....	<b>49</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Uso do Solo na Composição da Formação do Valor Imobiliário</b> .....	<b>51</b>
3.3	MATERIAIS.....	52
3.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	53
<b>3.4.1</b>	<b>Construção das Variáveis Independentes</b> .....	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>57</b>

<b>4.1.1</b>	<b>Uso e cobertura do solo: Áreas degradadas (AD).....</b>	<b>57</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Áreas de Risco (AR).....</b>	<b>60</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Índice de Impermeabilidade: Densidade de edificações (II).....</b>	<b>64</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Topografia: Declividade Topográfica (DT).....</b>	<b>67</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Setores Censitários – Extrato de Renda (ER).....</b>	<b>69</b>
<b>4.1.6</b>	<b>Centros Urbanos: Corredores de Serviço (CS) e Polos Valorizadores (PV)..</b>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>75</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Segundo Aguiar e Simões (2012), na formação de preço de um imóvel, características específicas tais como, dimensões, área, geometria e a localização, exercem grande influência na formação do preço deste bem. Dispositivos de infraestrutura urbana e serviços, também são consideradas elementos agregadores no processo de valor final de um terreno. Informações sistemáticas e específicas a respeito do mercado imobiliário não são utilizadas, uma vez que, identifica-se a pouca disponibilidade destas informações.

Variáveis relevantes para determinação do valor de mercado de um imóvel, normalmente estão vinculadas às tipologias, características físicas e locacionais, proximidade a equipamentos de infraestrutura urbana, feições geométricas, topografia no caso de terrenos e padrões construtivos quando se avalia edificações, entre outras (AVERBECK, 2003).

Nesta perspectiva, o processo de formação de valor de um terreno é constantemente influenciado pelas transformações do espaço urbano. Desta forma, características de vizinhança e empreendimentos, influenciam direta e indiretamente no valor dos imóveis, localizados dentro de suas respectivas áreas de influência. Neste sentido, a avaliação de imóveis habitualmente adota uma perspectiva hedônica para realizar essa avaliação, onde para a determinação do preço de um bem, considera-se às características que o mesmo possui (TRIVELLONI, 2005).

Neste contexto, os modelos hedônicos têm por finalidade o aferimento entre o valor de um terreno e as características, avaliadas de forma conjunta a este bem relacionadas. O preço total é constituído pelo somatório de valores relacionados aos atributos. O modelo de preço hedônico conceitualmente é uma função que relaciona o preço de um bem heterogêneo aos seus atributos (CAMPOS, 2014).

Entre os trabalhos de precificação no mercado imobiliário, atualmente, o modelo de preços hedônicos, é o mais recorrente, a limitação deste método fica evidenciada quando existe a necessidade de se estabelecer as variações na precificação nas séries de tempo, uma vez que os imóveis possuem características heterogêneas, logo, definir valores médios para um grupo de unidades podem apresentar distorções, e por serem negociados por períodos irregulares (AGUIAR; SIMÕES, 2012).



Estudos com a aplicação de modelos hedônicos para construção de índices para precificação do mercado de imóveis é ampla, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Pesquisas com modelos hedônicos para índices de precificação de imóveis.

AUTOR	ANO	TEMAS UTILIZADOS
Freeman	(1979)	Qualidade do ar para no preço dos imóveis;
Aguirre & Faria	(1997)	Políticas Públicas
Batalhone et al.	(2002)	Variáveis Ambientais;
Gibbons & Machin	(2003)	Qualidade das escolas no valor dos imóveis;
Hermann & Haddad	(2005)	Variáveis Ambientais;
Clark	(2006)	Poluição sonora no mercado imobiliário;
Tita et al.	(2006)	Criminalidade urbana na desvalorização dos imóveis;
Teixeira & Serra	(2006)	Criminalidade urbana na desvalorização dos imóveis; Curitiba.
Albuquerque et al.	(2007)	Variáveis Ambientais;
Sheppard	(2010)	Amenidades culturais no valor das propriedades urbanas;
Amrein	(2010)	Qualidade das escolas no valor dos imóveis; São Paulo.

Fonte: Paixão (2015).

A avaliação imobiliária está fundamentada em quatro pilares fundamentais: o objetivo da avaliação, as informações sobre o imóvel avaliado, as informações do mercado em que o imóvel avaliado se encontra, e o tratamento metodológico aplicado aos dados coletados (GOMIDE, 2008).

Paiva e Antunes (2017), apresentam a avaliação de imóveis como de múltiplas aplicações, para o processo de compra ou venda de um bem, identificação de valores para uma divisão de bens, determinação de investimentos econômicos e determinação de valores base para a cobrança tributária.

Neste sentido, a arrecadação tributária territorial de um município está relacionada diretamente a correta avaliação dos imóveis urbanos, visto que estas avaliações se apresentam como requisito básico para a implantação de uma Planta de Valores Genéricos - PVG, base para tributação territorial (PRUNZEL *et al.*, 2016).

Para Liporoni, (2014) as plantas de valores juntamente com o cadastro imobiliário são a base de todo o cálculo de tributos territoriais, devendo apresentar valores médios unitários de terrenos em cada logradouro (ou trecho de logradouro) do município com ou sem benfeitorias.

Segundo Silva (2006), a partir da atualização e a identificação dos valores venais dos imóveis é possível estabelecer um panorama atual urbano, onde definindo-se a importância do valor da propriedade para se compreender a dinâmica das cidades e a utilização dessas

informações pelo poder público de forma assertiva. Sendo uma referência importante para o planejamento urbano e gestão do território.

A economia de um país, região ou município, possui grande contribuição da avaliação de imóveis, sendo esta, também responsável pelo adequado funcionamento. Sendo assim, necessita-se de uma metodologia avaliatória rigorosa, impedindo que os recursos disponíveis sejam destinados indevidamente, podendo assim, ocasionar efeitos financeiros onerosos e acarretando um desequilíbrio econômico que comprometa o funcionamento das administrações públicas Raslanas (2000), Blight (2003) apud Espíndola (2020).

Desta forma De Cesare (2012, p. 23) ainda acrescenta que:

As avaliações de imóveis desenvolvidas para fins tributários são fundamentais para garantir a capacidade dos impostos de gerar receita, a equidade fiscal e a confiança no sistema tributário. Deveria haver, portanto, fortes exigências quanto ao grau de acurácia das estimativas na medida em que o valor dos imóveis é um elemento preponderante na distribuição da carga tributária.

A PVG pode ser estabelecida, com marco inicial, a partir do emprego da avaliação em massa imóveis, na qual considerasse as características intrínsecas e extrínsecas dos imóveis avaliados. Delimitado por Silva (2006, p. 17), a avaliação em massa consiste “[...] na determinação de valores para todos os imóveis situados dentro de um determinado perímetro, pelo emprego de procedimentos avaliatórios, que devem ser respaldados legalmente”.

Entretanto, segundo Silva (2006), constata-se que existe uma necessidade de procedimentos que possibilitem a modernização do aparelhamento fiscal dos municípios, a falta de profissionais restritos a avaliação de imóveis também é uma realidade. Em contrapartida, promoveria equidade tributária aos munícipes, distribuição da carga tributária mais justa, que, por conseguinte, resultaria em maior justiça tributária.

Neste contexto, a presente pesquisa busca no Geoprocessamento, o desenvolvimento de procedimentos técnicos, para construção de variáveis independentes, de caráter multifinalitários, caracterizadoras do mercado imobiliário do município de Lauro Müller.

Segundo Reis Filho e Moura (2014), em prefeituras municipais, necessita-se de maior acervo de dados digitais urbanos georreferenciados, através do cadastro multifinalitário combinado ao uso do geoprocessamento, possibilita-se a simplificação e redução de custos, modelagem de processos urbanos com maior resolução, aumentando a capacidade de identificação e análise dos padrões atuais de uso do solo, mudanças econômicas e demográficas, garantindo a população os direitos previstos no Estatuto da Cidade.

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A estimativa do valor dos bens utilizados para fins tributários, é de fundamental importância para garantir a equidade na distribuição do lucro tributável e, como tal, essa estimativa deve ter um nível razoável de exatidão em seus valores. Alguns municípios priorizaram a estimativa desses valores, com o objetivo de aprimorar o processo por meio da implementação de ações como: obtenção de amostra representativa; formação de equipes de trabalho; definição e implementação de métodos de avaliação eficazes (DE CESARE, 2012).

Em se tratando de PVG, no que tange a sua primordial aplicação, que é a de proporcionar valores venais de referência para a tributação imobiliária de um município, seja o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano) e ITBI (Imposto sobre Transação de Bens e Imóveis), constata-se que na realidade, a maioria dos municípios brasileiros dispõem da PVG, no entanto, uma significativa parcela não conta com esse dispositivo, e quando à possuem, o número de municípios com a PVG desatualizadas ou não informatizadas se torna bastante expressivo, conforme apresenta os dados do IBGE (IBGE, 2019a). Em decorrência desse fato, configura-se um sistema arrecadatório ineficiente, onde uma renda importante municipal deixa de ser somada aos cofres públicos.

Os números da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – MUNIC, IBGE (2020 b)<sup>1</sup>, mostram que no Brasil, dos 5.570 municípios há cerca de 302 municípios que não são efetuadas as cobranças de IPTU (representando 5,42%), do total de município brasileiros, 4.504 contam com a PVG, (representando 80,86%), dentre os municípios que possuem PVG, 3.114 encontram-se informatizadas (representando 69,13 %) e destes, 2.636 foram atualizadas nos últimos 10 anos (representando 58,53 %).

A partir dos dados do (IBGE,2020b) verifica-se que os municípios de pequeno porte<sup>2</sup> enfrentam dificuldades para realizar de forma justa, o lançamento do IPTU. Pode-se relacionar a dificuldade de lançamentos de tributos territoriais, aos efeitos da desatualização da PVG e um cadastro imobiliário defasado, embora estes não sejam unicamente responsáveis, soma-se ainda, falta de uma metodologia compatível de avaliação em massa de imóveis para a realidade de municípios de pequeno porte, de fácil utilização na determinação do valor venal dos imóveis urbanos pelos gestores municipais.

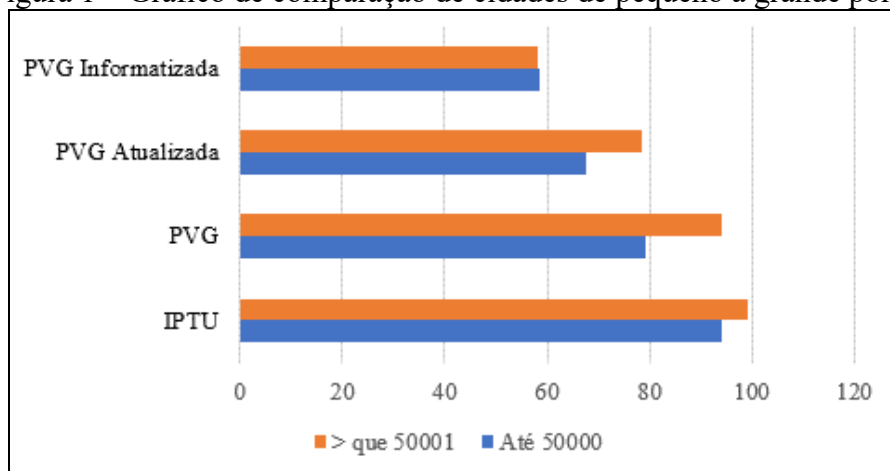
---

<sup>1</sup> Dados de 2020, 2021 não estavam disponíveis.

<sup>2</sup> Município com quantidade de habitantes inferiores a 50 mil (IBGE, 2022a)

Na Figura 1 apresenta-se graficamente os dados da MUNIC onde aborda-se a relação de cidades de pequeno porte com cidades maiores, quanto ao lançamento do IPTU, utilização, atualização e informatização da PVG.

Figura 1 – Gráfico de comparação de cidades de pequeno a grande porte.



Fonte: MUNIC – (IBGE,2019b). Elaboração do autor.

Quando comparado a municípios de médio a grande porte onde o percentual de cobrança do IPTU é de 99,26%, 94,06% disponibiliza da PVG, 78,56% e 58,14% informatizada e atualizada nos últimos 10 anos.

Desde o ano 2000, a arrecadação do IPTU tem se mantido em torno de 0,5% do PIB e representado cerca de 6,4% da receita corrente dos municípios (CARVALHO JR, 2006).

O IPTU representa no Brasil uma receita próxima a 0,5% do PIB (ITBI=0,2% PIB, enquanto que países como Austrália, Canadá e USA apresentam receitas próximas de 3% segundo BACEN (2017. apud AVERBECK, 2018).

Carvalho (2018), pontua que, a avaliação imobiliária não é exclusivamente responsável pelas indevidas arrecadações de IPTU, a baixa cobertura dos cadastros, alto nível de isenções, as baixas alíquotas, as altas inadimplências ou mesmo a combinação destes itens atenuam o desempenho do IPTU.

Uma das causas da baixa arrecadação do IPTU, é a negligência por parte da administração pública, destaca-se pela defasagem da PVG, cadastro desatualizado, carência de técnicos qualificados e ausência de investimento com propósito de desenvolver processos eficientes e controle da arrecadação do IPTU (CUPERTINO, 2013).

Portanto segundo Florêncio (2010), grande parte das plantas de valores genéricos dos municípios brasileiros estão desatualizadas ou atualizadas por índices de inflação, o que não é

correto, pois a cidade não tem valorização ou desvalorização da mesma forma em todos os locais. O método de atualização por índices de inflação resulta em distorções e podem ser explicadas pelas dificuldades em quantificar e qualificar os variados atributos definidores do valor de um bem, características físicas, locais e econômicas.

Os municípios de pequeno porte enfrentam uma realidade antagônica aos grandes centros, dificuldades na cobrança do IPTU, seja por inexistência de um cadastro imobiliário, falta de metodologia eficaz para determinação do valor venal dos imóveis, não disporem de técnicos especializados, dificuldade de destinar recursos financeiros ou até mesmo falta de interesse dos gestores públicos na atualização da base tributária territorial.

Nesta perspectiva, diante do número de municípios brasileiros que efetuam o lançamento do IPTU de forma ineficiente, em situações pontuais justificada pela desatualização da PVG, percebe-se a necessidade de se desenvolver mecanismos de leitura do espaço urbano para quantificar e qualificar os atributos caracterizadores do valor de terrenos.

Neste sentido, para o processo de modernização da gestão tributária e leitura do espaço urbano, pode ser exemplificado através do mapeamento por meio de aerolevantamentos ou imagens orbitais apresentam-se como cenário ideal, visto que através destes produtos busca-se a representação visual da realidade física dos imóveis, agregando veracidade e transparência ao processo tributário (LIPORONI, 2003).

Sabe-se que as características físicas dos imóveis têm papel fundamental na formação do valor dos imóveis, todavia, somado ao contexto urbano no qual o mesmo está inserido, configurando-os de agentes potencializadores na caracterização final para predição de valores de imóveis. O espaço urbano, constitui-se de uma série de variáveis que tem contribuição no processo de predição de valores de terrenos. Determinadas variáveis influenciam na valorização ou mesmo na desvalorização de imóveis, assim como para determinadas regiões, variáveis podem ser relevantes ou irrelevantes neste processo.

Silva Neto (2011) descreve os elementos componentes do cenário urbano como: bens públicos, qualidade ambiental e infraestrutura como caracterizadores do espaço urbano, e complementares aos atributos que qualificam os imóveis em avaliação.

Portanto, indaga-se: é possível estabelecer um diagnóstico do espaço urbano, através da leitura de uma base de variáveis independentes responsáveis pela formação de valores imobiliários?

Neste contexto, observa-se o número de municípios que não possuem a PVG atualizada, em municípios de pequeno porte, estes números normalmente apresentam-se

superiores. A dificuldade de equilíbrio financeiro do município, disponibilidade de técnicos, base de dados inexistente para a avaliação em massa de terrenos - base de sustentação para construção de PVG eficiente, e essencialmente, a morosidade dos gestores municipais, num cenário nacional, com uma importante ferramenta de planejamento territorial.

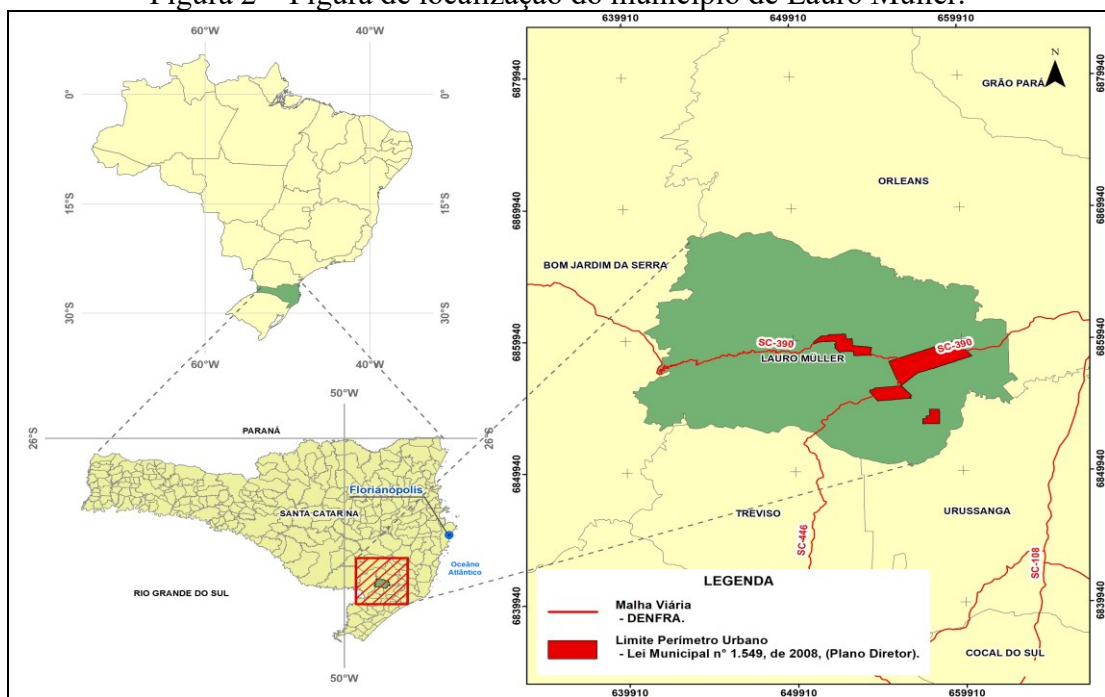
### 1.3 ÁREA DE ESTUDO

O município de Lauro Müller, objeto de estudo desta pesquisa, localiza-se na região sul do estado de Santa Catarina, distando a 188 quilômetros da capital Florianópolis.

O município por estar localizado encaixado junto a formação Serra Geral, possui à rodovia SC-390 - Popularmente conhecida como “Serra do Rio do Rastro”, como uma importante via de ligação econômica ao planalto central e região oeste, à Serra do Rio do Rastro também se caracteriza de importante polo turístico, compondo uma importante contribuição econômica do município.

O município possui a PVG vigente datada de 2005, o cenário urbano apresenta elementos consistentes para o mercado imobiliário municipal, informações Ambientais, Infraestruturais e Socioeconômicas. A Figura 2 apresenta a localização geográfica do município de Lauro Müller no estado de Santa Catarina.

Figura 2 – Figura de localização do município de Lauro Müller.



Fonte: Do Autor.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

Este trabalho propõe-se a construir um banco de dados de variáveis independentes, caracterizadoras da formação de valores venais de terrenos, referente ao mercado imobiliário municipal de Lauro Müller – Santa Catarina.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

Essa pesquisa tem por objetivos específicos:

- A) Identificar elementos caracterizadores do cenário urbano qualificadores do mercado imobiliário do município de Lauro Müller;
- B) Modelagem a partir de Geotecnologias para transformação de informações de Infraestrutura, Ambientais e Socioeconômicas, em variáveis independentes;
- C) Análises sobre o cenário urbano relacionado ao mercado imobiliário a partir de variáveis obtidas.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Conforme Möller (1995), dentre as diversas vantagens de se ter uma PVG atualizada e divulgada periodicamente por parte do Poder Público Municipal, têm-se a utilidade como base de cálculo para a cobrança de impostos como IPTU e ITBI; o auxílio no planejamento urbano, contribuindo para estimativas de custos de desapropriação; ser referência para as transações no mercado imobiliário, isso reduz as especulações; e o controle da evolução dos valores em zonas fiscais beneficiadas como equipamentos e serviços públicos.

Ainda segundo Pelli Neto (2006), os modelos de avaliação em massa podem ser utilizados como ferramenta de gestão pública à medida que seus resultados puderem ser aplicados a estudos de demanda habitacional, planejamento urbano, além de apoiar os cálculos para fins de tributação, especialmente o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) e o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI).

Desta forma, de acordo com González (1996), tem-se na PVG uma importante ferramenta, capaz de proporcionar uma equidade fiscal na cobrança dos impostos promovendo maior justiça fiscal, a partir da determinação do valor de um imóvel por referência de mercado imobiliário.

O município de Lauro Müller caracteriza-se por diferentes regiões de mercado imobiliário, sobre as quais exercem-se diversificadas variáveis influenciadoras na formação do valor dos imóveis. Diante disso, a identificação através da quantificação e qualificação de variáveis independentes relativas ao mercado imobiliário local caracteriza-se de relevante importância para a formação dos valores venais das regiões com diferentes características.

O levantamento de informações do cenário urbano e caracterizadoras do mercado imobiliário, evidenciará uma leitura mais compreensiva para cada região, proporcionando um produto representativo a situação mercadológica imobiliária de Lauro Müller.

Afonso et al. (2010), apresenta que grande parte das avaliações imobiliárias brasileiras são regularizadas em parâmetros que não consideram os aspectos dinâmicos que influenciam na formação do valor dos imóveis, desta forma comprometendo o lançamento do IPTU. Somado a este o fato, as avaliações são fortemente condicionadas por questões de natureza política, o qual acaba por comprometer sua eficiência.

Segundo Medvedchikoff (2009), a avaliação de imóveis em massa apresenta-se como uma alternativa para a melhor definição da PVG, sendo que para o cálculo do valor de um imóvel devem-se considerar as características físicas bem como as benfeitorias e a valorização do imóvel em decorrência de fatores extrínsecos aos imóveis, localização, acessibilidade, equipamentos básicos de infraestrutura urbana (coleta de lixo, esgoto, pavimentação, iluminação pública, etc.), adjacência a hospitais, parques, centros comerciais, dentre outros.

O principal pressuposto para o desenvolvimento desta pesquisa, está alicerçado em constatação de uma necessidade que os gestores públicos municipais se defrontam quanto ao atendimento a Lei de Responsabilidade Fiscal, sob a pena de sofrerem sanções do descumprimento desta lei, o imposto territorial urbano – IPTU, muitas vezes negligenciado, possui sua referência principal de base de cálculo a PVG, com o advento desta Lei tornando a sua correta aplicação uma obrigatoriedade.

Considerando que muitas cidades faltam informações referentes ao CTM e ao mapeamento urbano e diante da necessidade de atualização, rapidez, qualidade e relação custo-benefício atrativo, é importante investir em estudos para a utilização de recursos tecnológicos, como por exemplo derivados do Sensoriamento Remoto/Fotogrametria, do SIG,



e da Cartografia para o gerenciamento físico espacial somado as tecnologias geodésicas que garantem a qualidade da locação dos dados, podendo assim garantir resultados eficientes e com rapidez no desenvolvimento de uma Planta de Valores Genéricos (LOCH, 2001).

Quanto à cobrança individual dos impostos sobre propriedade imóvel, deve ser abordado que são os municípios quem definem a base de cálculo dos impostos (IPTU, ITBI, etc), e que os preços de m<sup>2</sup> contidos na planta de valores são referências para determinação dos valores venais dos imóveis. Sendo assim, quanto mais precisas forem as informações contidas no cadastro territorial municipal, mais exata será a determinação desses valores, sendo os montantes finais de cobrança função das fórmulas de base de cálculo de cada imposto.

Neste contexto, o presente estudo pretende colaborar através de uma análise do cenário urbano relacionado ao mercado imobiliário, através da leitura de variáveis caracterizadoras dos valores venais de imóveis, com isso, identificar áreas de adensamento urbano, corredores de serviço, uso e cobertura do solo, áreas de risco, fornecendo subsídios para planejamento urbano e gestão territorial

## 1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O Trabalho está estruturado em cinco capítulos, conforme detalhados a seguir:

Inicia-se com o Capítulo 1 (Introdução), é apresentado o tema de pesquisa e o contexto no qual este está inserido. Este capítulo tem a função de apresentar a importância e a relevância do tema, justificando a realização do trabalho, esclarecendo as vantagens e os benefícios da elaboração de uma base de dados de informações do cenário urbano para a formulação da Planta de Valores Genéricos utilizando dados relativos ao mercado imobiliário. Apresenta-se o objetivo, escopo e limitações do estudo.

No Capítulo 2 (Revisão da Literatura), abrange um aprofundamento da fundamentação teórica sobre os temas pertinentes a pesquisa: Cronologia das Normas de Avaliação de Imóveis, Plantas de Valores Genéricos, PVG e Geoprocessamento, Gestão Tributária Municipal, e Indicadores Socioeconômicos – IBGE.

No Capítulo 3, (Metodologia), inicia-se com a definição das etapas, posteriormente a caracterização da área de estudo onde efetua-se uma leitura técnica multidisciplinar,

No Capítulo 4 (Resultados e Discussões), são apresentados os resultados obtidos a partir da utilização de mecanismos de leitura técnica dos dados para obtenção de variáveis.

Finalizou-se com o Capítulo 5 (Conclusões e Recomendações), propôs-se neste capítulo o fechamento da pesquisa apresentando as conclusões extraídas. Averiguou-se se os objetivos da pesquisa foram atendidos, e, também, são apresentadas as conclusões sobre hipótese central da pesquisa, da mesma forma as indicações e recomendações para trabalhos posteriores.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 EVOLUÇÃO NORMAS DE AVALIAÇÃO DE IMÓVEIS**

A Engenharia de Avaliações, é considerada uma especialidade recente, o marco inicial desta nova ciência foi implantado em 1918 pelo Engenheiro Vitor da Silva Freire através de seu estudo voltado para a avaliação racional de terrenos (KUHN *et al.*, 2009).

Ainda Kuhn *et al.* (2009), argumenta que nos anos seguintes, diversos trabalhos relacionados ao tema desenvolveram-se, destaca-se a obra de Luís Carlos Berrini intitulada “Avaliação de Terrenos” em 1941, Alberto Zagottis posteriormente propõe o uso da estatística como uma ferramenta de avaliação como um método científico.

Em 1952, o Engenheiro Augusto Luís Duprat, submete a ABNT o Anteprojeto de Norma para a Avaliação de Imóveis. No ano de 1954, o Engenheiro Hélio de Caires conjuntamente a sua equipe promove a Convenção Pan-americana de Avaliações, a partir deste evento, surgem então institutos estaduais voltados a Engenharia de Avaliações, IEL (Rio de Janeiro), IBAPE (São Paulo), IBEAPE (Pernambuco), IPARS (Rio Grande do Sul) e INAPAR (Paraná), (KUHN *et al.*, 2009).

No ano de 1977, cunha-se a primeira norma avaliação de imóveis urbanos, a NBR 5.676, da ABNT. Foram estabelecidos nessa norma os níveis de precisão de avaliações (ABNT, 2004).

Com o registro da norma de avaliações no INMETRO no ano de 1989, a norma passa a possuir níveis de rigor, não sendo mais adotado o termo níveis de precisão. Habitualmente, essas normas definem as diretrizes dos laudos de avaliação de imóveis, classificando-os quanto à natureza, estabelecendo terminologias e convenções, definindo metodologia e critérios, fixando o que antigamente era chamado de Nível de Rigor ou Nível de Precisão da Avaliação. Atualmente a série de normas NBR 14.653 classifica o trabalho, segundo a especificação obedecida, de Grau de Fundamentação Global e Grau de Precisão, definindo

ainda se o trabalho se trata de um Laudo de Avaliação ou de um Parecer Técnico de Avaliação. Classificando, por fim, segundo a modalidade, se o Laudo de Avaliação é propriamente um Laudo de Avaliação Completo ou Laudo de Avaliação Simplificado.

A NBR 14.653 é a atual versão da norma, constitui-se de sete partes, sob o título ‘Avaliações de bens’, após seu período de projeto, no ano de 2001 passou a vigorar (ABNT, 2004).

A NBR 14.653 está dividida em sete partes, sendo os cadernos que constituem a norma:

1. NBR 14.653-1 (Parte 1) – Procedimentos Gerais: trata de procedimentos gerais, aplicados a todos os tipos de imóveis e empreendimento sujeitos ao processo de avaliação;
2. NBR 14.653-2 (Parte 2) – Imóveis Urbanos: estabelece as regras a serem seguidas na avaliação de bens imóveis urbanos;
3. NBR 14.653-3 (Parte 3) – Imóveis Rurais e seus componentes: relaciona os procedimentos utilizados para a avaliação de imóveis rurais;
4. NBR 14.653-3 (Parte 4) – Empreendimentos: dispõe sobre os procedimentos técnicos para a avaliação de empreendimentos;
5. NBR 14.653-5 (Parte 5) – Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;
6. NBR 14.653-6 (Parte 6) – Recursos naturais e ambientais;
7. NBR 14.653-7 (Parte 7) – Bens de patrimônios históricos e artísticos (ABNT, 2001, p.2).

## 2.2 PLANTA DE VALORES GENÉRICOS - PVG

Para a ABNT (2011), a Planta de Valores Genéricos – PVG, é a forma de representação de forma gráfica ou em lista dos valores por metro quadrado de terreno ou imóvel, sendo as informações retratadas dado um determinado período de tempo.

A ABNT (2011) ainda define a planta de valores Genéricos de imóveis urbanos como um conjunto de valores básicos unitários de imóveis urbanos, compreendendo terrenos, edificações e glebas, devidamente homogêneos segundo critérios técnicos e uniformes, quanto à contemporaneidade, aos atributos físicos dos imóveis, às características das respectivas zonas no tocante à natureza física, à infraestrutura, aos equipamentos

comunitários, aos níveis de atividades existentes, às possibilidades de desenvolvimento e às posturas legais para uso e ocupação do solo (ABNT, 2011).

Liporoni (2003) argumenta que a planta de valores genéricos é o lançamento em uma planta de quadras com representação dos valores médios unitários de terrenos para cada uma das faces de quadras do município. Esses valores representados em planta norteiam a uma análise do comportamento do mercado imobiliário em cada setor fiscal e por microrregião do município, demonstrando as áreas mais valorizadas ou mais depreciadas, em função das características que as definem e de seu entorno. Essa análise é evidenciada com a representação dos polos considerados como valorizadores ou desvalorizadores, dos equipamentos e serviços públicos que também são componentes na formação de valor de terrenos, atribuindo ainda credibilidade, se forem desenhados os valores obtidos na pesquisa de mercado, homogêneos para as condições referência de avaliação.

Ainda, Melo (2001 apud MONTANHA, 2006), define que a planta de valores genéricos é a representação cartográfica delimitada pelo perímetro urbano de um município, onde se consolida o zoneamento intraurbano, constituído principalmente pelas características físicas, ambientais e socioeconômicas desta região, para fins tributários. Desta forma, delimita-se regiões homogêneas, às quais podem ser atribuídos índices correspondentes à valoração segundo as zonas identificadas, sendo tais índices, os representantes qualificadores do espaço urbano, utilizado no cálculo do valor venal do imóvel.

Antes de existirem as plantas e tabelas de valores genéricos, as avaliações no Brasil, até meados da década de 1940, eram baseadas no valor de locação do imóvel ou por arbitramento, formas que geravam imprecisões e distorções relevantes. A origem das plantas de valores no País data desta época. Segundo Barreto (2009, p. 225):

No crepúsculo da década de 1940, um estudo realizado por técnicos da cidade americana de Boston, com vistas à cobrança da contribuição de melhoria, foi exibido na cidade de São Paulo. O trabalho em questão tinha por cerne a atribuição de valores genéricos de metro quadrado de terreno a cada face dos quarteirões de determinado núcleo de Boston, representados em uma planta e correspondentes ao valor médio de mercado antes de realizada determinada obra. Em outra planta, novos valores de metro quadrado estavam registrados na mesma conformidade. Havia sido colhidos logo após a conclusão da obra pública.

A partir deste estudo, o município de São Paulo instituiu inicialmente uma tabela de valores de metro quadrado para locação, por zonas e regiões. Convencidos da importância do estudo aplicado em Boston, a Prefeitura de São Paulo adaptou e implantou o trabalho para

fins de avaliação de imóveis para fins de IPTU. Foi assim que, em 1952, surgiu em São Paulo a primeira “Planta de Valores Genéricos de Terrenos”, que continha a determinação dos valores dos terrenos por face de quadra e por localização (esquina, meio de quadra). Pouco tempo depois surgiram as tabelas com valores de metro quadrado de construção. Logo as plantas genéricas alcançaram todo o Brasil, levando maior segurança e racionalidade ao fisco municipal e aos contribuintes.

A principal base de referência para o cálculo do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU, é a planta de valores genéricos. Os valores venais contidos na PVG são multiplicados pela área do terreno/edificação e em alguns municípios ainda são atribuídos coeficientes de ponderação, os quais consideram a área construída e/ou o padrão construtivo e/ou as características dos terrenos. Assim, é importante que o valor venal seja o mais próximo possível do valor de mercado dos imóveis (CARVALHO JR., 2010).

De acordo com Dantas, Portugal e Prado (2006), Montanha (2006), Silva (2006) tem-se na planta de valores genéricos uma ferramenta que apresenta além da sua base de referência para lançamentos de tributos territoriais, um mecanismo capaz de proporcionar aos municípios e ao corpo técnico, um papel importante para o planejamento território. Pois através desse instrumento é possível estabelecer índices de desenvolvimento urbano, ações de regulamentadoras quanto ao uso do solo, bem como a identificação de pólos de atração e repulsão em determinadas classes sociais, da mesma forma situar regiões em ascendência e declínio no município.

Conforme Möller (1995), demonstra que a PVG atualizada e divulgada periodicamente por parte do Poder Público Municipal, proporciona de forma segura base de cálculo para a cobrança de impostos territoriais como IPTU e ITBI – Imposto Transferência de Bens e Imóveis. Do mesmo modo, o auxílio no planejamento urbano, fornecendo bases de cálculos de custos de desapropriação; assegurando base de referência para as transações no mercado imobiliário, reduzindo as especulações; e o ordenamento dos valores em zonas fiscais beneficiadas como equipamentos e serviços públicos. Desta forma, aplicam-se variáveis que mais possuem características relacionadas a região que estão inseridas, determinadas variáveis apresentam maior contribuição para composição dos valores dos imóveis: melhoramentos públicos, meio de transportes disponíveis, densidade comercial e infraestrutura.

A localização é normalmente considerada através da distância a polos de valorização ou desvalorização, mas também através da identificação de regiões homogêneas, nas quais o preço do imóvel é considerado igual para todos os imóveis (RAMPAZZO, 2012).

Para González e Formoso (2000), a variável localização é considerada a mais importante, pois possui relação direta com a fixação espacial do produto, ou seja, sua imobilidade, além da acessibilidade que demonstra a qualidade de vias e meios de transporte, e com as características da vizinhança, isto é, o uso do solo no entorno do imóvel.

Neste sentido evidenciado os processos dinâmicos de transformação da infraestrutura de áreas urbanas municipais e sua influência no processo de formação de valores dos imóveis, (TRIVELLONI, 2005). Argumenta Carvalho Jr. (2010), que a planta de valores genéricos possui uma sensibilidade quanto a sua efetivação, visto que à mesma necessita de aprovação pelo poder legislativo municipal, desta forma atrasos na sua aprovação/implementação acarretaram em descompasso dos valores imobiliários ao período que mesma busca representar, deste modo apresentando-se um produto obsoleto.

Em municípios de pequeno porte, o processo de atualização da PVG habitualmente declina-se para a adoção de critérios políticos e métodos empíricos, sem respaldo técnico para a avaliação de imóveis, no qual a planta de valores é atualizada por comissões de vereadores sem habilitação técnica para determinada função (CARVALHO, 2006).

A planta de valores genéricos na sua elaboração, faz-se de uso da metodologia da avaliação em massa de imóveis, onde seu principal emprego é de determinar o valor de imóveis a partir de condições e características definidas (HORNBERG, 2009).

### **2.2.1 Concepção de uma planta de valores genéricos**

Na seção II Artigo 33, o Código Tributário Nacional determina que o IPTU tenha como base de cálculo o valor venal dos imóveis, entendido como valor de mercado (BRASIL, 2020).

A avaliação em massa de imóveis, segundo De Cesare (2012, p. 29),

Consiste no desenvolvimento de um ou mais modelos genéricos, originados, em geral, com base em uma amostra de dados, os quais são aplicados tomando em conta os dados cadastrais. Estes modelos devem ser construídos com base em métodos normatizados e análises estatísticas, ou outras técnicas capazes de estimar com acurácia o valor dos bens.

Segundo Averbeck (2003, p. 40), define a avaliação de imóveis para a elaboração de planta de valores,

O processo de avaliação de imóveis para elaboração de planta de valores exige a compreensão das características básicas da população de imóveis da cidade, de modo que o modelo adotado permita a avaliação de todos os imóveis, salvo exceções, pois ao final dever-se-á obter o valor individual de cada imóvel.

A elaboração de uma planta de valores do município pode seguir o seguinte procedimento básico:

a) pesquisa e coleta de dados sobre preços dos imóveis territoriais e prediais com dimensões diferentes;

b) dividir a cidade, se possível, em regiões homogêneas de valorização imobiliária. A variação de preços dentro das áreas deve ser pequena. Nesta fase, são apresentados critérios importantes para definição dos valores de metro quadrado de terreno por Barreto (2009, p. 231),

Conforme o critério que se adote, os Mapas consignarão valores de metro quadrado de terreno: a) por face de quadra: permite a atribuição de valores diferentes a faces que, embora fronteiriças, apresentem declive, aclive, restrições de qualquer ordem, inclusive decorrentes do tipo de destinação dos imóveis nela situados; b) por trecho de face de quadra: garante a atribuição de valores diversos a trechos integrantes de uma mesma face, no caso de quadras irregulares, com características absolutamente distintas; c) por rua ou logradouro: quando as vias ou logradouros possuírem características semelhantes em toda a sua extensão, permitindo a adoção de um único valor, com a ressalva de gradação apenas junto aos pontos principais da cidade; d) por área ou núcleos: realiza a distinção entre áreas residenciais, comerciais e industriais, ou regiões homogêneas; e) por zonas: divide-as em central, intermediárias e periféricas (ou zona classe 1, 2, 3 etc.); f) por zonas de uso e ocupação do solo: considera o aproveitamento máximo, médio, mínimo, etc., fixado para cada área da cidade.

c) calcular os valores de metro quadrado básicos dentro das regiões homogêneas, utilizando a média dos preços dos terrenos de tamanho padrão, a partir de modelos estatísticos;

d) estabelecidos os valores básicos por regiões, testar e simular cálculos em uma amostra de imóveis. Se houverem discrepâncias de valores, o trabalho deverá ser revisado.

O município tem a necessidade de conhecer o valor individual dos imóveis para definição da política tributária, para cobrança dos tributos e para auxiliar nos objetivos extrafiscais (AVERBECK, 2003).

### 2.2.2 Avaliação em massa de imóveis urbanos

Segundo Liporoni (2007), não existe um consenso histórico quanto ao início da aplicação avaliação de imóveis, entretanto sugere-se que tenha surgindo paralelamente à cobrança de impostos sobre as propriedades imobiliárias em razão das suas dimensões e funcionalidades.

A avaliação em massa é o método que busca estimar o valor de um grande grupo de unidades desenvolvidos num determinado período de tempo, da mesma forma para avaliações desenvolvidas para lançamentos de impostos, a partir do emprego de métodos regularizados e procedimentos estatísticos. Este tipo de avaliação é aplicado com base em uma amostra de dados de diferentes categorias de imóveis, consiste no desenvolvimento de um ou mais modelos genéricos (ABNT, 2011).

Quando o objetivo da avaliação é fiscal, se faz necessário avaliações individuais, visto que determinados imóveis apresentem tipologias específicas (ABNT, 2011).

A avaliação em massa de imóveis ou coletiva, é definida como uma avaliação sistemática de um determinado grupo de imóveis, que apresentem mesma tipologia, sobre um determinado recorte temporal e diferentes macrolocalizações no espaço urbano, explicadas através do uso de testes estatísticos e procedimentos padronizados (GONZÁLES, 2002).

Para avaliação em massa impõe-se o estudo do universo dos imóveis que compõe a população, envolvendo tipologias, quantidades, distribuição espacial, além do estudo das características físicas e locais que os distinguem, como infraestrutura urbana, áreas, relevo (para terrenos), padrões construtivos (para edificações) etc. (AVERBECK, 2003).

Para Eberl (1987 apud ZANCAN, 1995), as avaliações de imóveis em massa possuem diferença quanto as avaliações individuais. As avaliações individuais ocorrem quando existem poucos imóveis, dispersos e os proprietários proporcionam acesso a informações, e os avaliadores dispõem de recursos técnicos e financeiros para o desenvolvimento do trabalho. Nas avaliações em massa as informações devem relacionar-se ao sistema cadastral, considerando o volume de imóveis a serem avaliados e acesso a informações, aplica-se metodologia que proporcione eficiência, produtividade, precisão e baixo custo.

De acordo com McCluskey *et al.* (1997, apud FARIA FILHO, 2019), as avaliações de imóveis em massa e individuais são diferentes somente na escala, porque o que se busca nos dois casos é uma avaliação precisa do valor de um ou mais imóveis.



Averbeck (2003), cita que existem duas grandes vertentes de técnicas de avaliação: o método clássico, que utiliza na modelagem fatores de homogeneização empíricos, ditos consagrados, normalmente aplicados da mesma forma em diferentes cidades e realidades de mercado, e o método por inferência estatística, que extrai da realidade local a regra de formação do preço dos imóveis e normalmente se baseia em metodologia científica no processo de avaliação.

Segundo Żróbek e Wiśniewski, (1999 apud SILVA, 2006). O dinamismo presente no mercado imobiliário é considerado pela avaliação de imóveis, visto que exercem efeitos fundamentais sobre o valor de mercado de imóveis, onde a variável dependente (Valor) pode ser explicada por esses fatores de influência. Desta forma, busca-se uma ferramenta que justifique esse relacionamento.

A NBR 14.653-2 aponta três metodologias para avaliação em massa: método de custo de reprodução, método de renda e método comparativo de dados de mercado. A norma prioriza o último método citado (método comparativo de dados de mercado), pois esse é aplicado por meio de modelos econométricos que determinam o preço dos imóveis com base em amostras de transações ou ofertas imobiliárias (ABNT, 2011).

Gonzáles (1997), ilustra que se obtém o valor de um imóvel a partir de um determinado conjunto de condições, o método por comparação de dados do mercado é a melhor opção para se definir o valor de um imóvel num determinado período de tempo. Por vezes não é possível quando se trata de imóveis com características singulares, indicando outros métodos para determinação de valores venais.

Gonzáles (1997), ainda comenta que os métodos de avaliação em massa podem ser classificados em: diretos e indiretos. Os diretos tem como método, a comparação a dados de amostras de imóveis ofertados numa mesma data, e quantificação dos custos de reprodução em razão de área e padrão construtivo baseados em tabelas de precificação normatizadas<sup>3</sup>. Os métodos indiretos baseiam-se na obtenção de valores venais do imóveis considerando a renda que o mesmo pode proporcionar (Aluguel, por exemplo), na capacidade de aproveitamento de um terreno (glebas passíveis de parcelamento do solo, como exemplo), e na diferença de entre valores de imóveis com presença de edificações em relação a terrenos vazios.

---

<sup>3</sup> Tabela Sinapi e Sicro. São as principais base de referência para as regras estabelecidas pelo Tribunal de Contas da União (TCU) sobre a elaboração de orçamentos de obras e serviços de engenharia aceitos em licitações de obras públicas.

O método comparativo de valores de mercado passou a ser utilizado com mais frequência após a sofisticação das análises econométricas e estatísticas, bem como a partir do aumento do número de dados de transações imobiliárias informatizadas. Esse método geralmente apresenta erros menores que os demais citados, mas por outro lado necessita de uma base de dados ampla (CARVALHO JR., 2010).

Ao se adotar o método comparativo de dados de mercado, a norma NBR 14.653 – 2, no item 8.2.1.4, orienta como realizar o tratamento dos dados obtidos com a pesquisa de mercado para verificar o equilíbrio da amostra. A norma ainda, apresenta a definição sobre o tratamento científico: “tratamento de evidências empíricas pelo uso de metodologia científica que leve à indução de modelo validado para o comportamento do mercado” (ANBT, 2011, p. 10).

Ainda, a NBR 14.653-2, no item 8.2.1.4.3 – Tratamento Científico, a utilização de quaisquer modelos para inferir o comportamento do mercado e a formação de valores, desde que tenham seus pressupostos explicitados e testados. A norma ainda cita outras ferramentas além da regressão linear, tais como: a utilização de redes neurais artificiais e a análise envoltória de dados e outros mais.

Conforme apontam Möller e Hochheim (2006 p. 7),

Dentre as técnicas de avaliação para fins tributários, a mais utilizada é a que define os valores genéricos de terrenos e edificações, os quais são corrigidos por fatores de homogeneização, como por exemplo: topografia, pedologia e situação, para terrenos e estado de conservação, para edificações. Embora em muitas cidades estes fatores de homogeneização ou correção ainda sejam empíricos, os mesmos podem ser obtidos através de uma análise inferencial estatística, extraindo da realidade local a influência de cada um dos fatores nos valores dos terrenos e das edificações.

No tocante de avaliações pra fins tributários De Cesare (2012), menciona que se ocorra de forma anual ou periodicamente de três a cinco anos, visto a dinâmica do mercado imobiliário dos municípios, representados pela valorização ou desvalorização de zonas ou tipos de imóveis.

### 2.2.2.1 Etapas de desenvolvimento

Gomes (1991 apud ZANCAN, 1995), afirma que, com a decisão de elaborar ou revisar a avaliação em massa dos imóveis de um município, os critérios nem sempre são técnicos e muitas vezes, políticos.

Os dados que norteiam a tomada de decisão devem permitir o juízo acerca do:

- 1) Perfil da ocupação territorial e predial do município;
- 2) Perfil do contribuinte do IPTU;
- 3) Análise da qualidade técnica das informações;
- 4) Análise da adequabilidade da avaliação dos imóveis ao mercado;
- 5) Proposta de recuperação do cadastro;
- 6) Estimativa dos custos de implantação dos projetos;
- 7) Identificação das fontes de recursos para viabilização dos projetos e,
- 8) Estimativas do impacto sobre a arrecadação.

Faz-se de fundamental importância para a elaboração da avaliação em massa de imóveis a coleta inicial de dados, da mesma forma necessita-se de obtenção de dados que apresentem segurança técnica e prazo de tempo que viabilize o trabalho.

As matrículas nos cartórios de registro de imóveis e as escrituras nos tabelionatos são grandes fontes a serem consultadas, entretanto, exige-se cuidado quanto ao uso desse tipo de informação, que em sua grande maioria, o valor informado na negociação normalmente não reflete o executado no mercado por apresentar defasagem no preço em relação ao período que foi comercializado, e apresentarem valores informados pelos declarantes não justificados ao praticados no mercado imobiliário.

Para Martins e Martins (1991 apud ZANCAN, 1995) as fontes habituais de informação são os cartórios que registram as transmissões de imóveis e o próprio mercado imobiliário, representado pelos anunciantes, imobiliárias, corretores, placas no local, internet, etc.

Segundo De Cesare (2012, p. 70),

O estabelecimento de uma relação de confiança com as agências imobiliárias seria ideal para obter dados reais sobre os preços pelos quais os imóveis foram

comercializados. Infelizmente, é raro haver interesse por parte das imobiliárias neste intercâmbio com os municípios quer seja por razões fiscais, quer seja por sigilo contratual.

Evidentemente, a busca por dados de valores de imóveis em cartórios e tabelionatos não serão suficientes para compor uma quantidade amostral suficiente, sendo assim, o uso de informações de acervos de imobiliárias, anúncios, sites, podem servir como fonte para fins de valores de metro quadrado. Observa-se que o valor a ser adotado pelo avaliador é o valor a ser pago à vista.

É necessário, segundo Martins e Martins (1991 apud ZANCAN, 1995) que o avaliador inclua na sua pesquisa de valores os seguintes dados:

- 1) Data da transação, do compromisso de oferta, do anúncio;
- 2) Fonte de informação: se transação ou compromisso: tabelionato, cartório ou registro de imóveis; número de transcrição, da inscrição ou do registro no livro, folha e natureza do documento pesquisado; se anúncio: nome do jornal ou publicação, página, nome, endereço e telefone para contato; se oferta ou informação: nome, endereço e telefone do informante;
- 3) Localização: endereço do imóvel pesquisado (rua e número, ou quadra e lote) distância da esquina mais próxima ou da via pública mais conhecida, bairro, setor;
- 4) Transporte coletivo para acesso;
- 5) Dimensões: testada, profundidade, área; topografia; superfície;
- 6) Equipamentos urbanos disponíveis: rede de água potável, de esgoto sanitário, rede de drenagem de águas pluviais, rede de energia elétrica, pavimentação e,
- 7) Preço e condições da venda.

Como premissa da coleta de informações, é de fundamental relevância a validação de informações obtidas e a realidade do imóvel, a vistoria ao local permite ao avaliador identificar possíveis discrepâncias como localização e áreas.

Obtido os dados amostrais dos imóveis pesquisados, a NBR 14.653-2 apresenta os dois procedimentos para o tratamento estatístico: *modelos de regressão linear e tratamento por fatores*. Os modelos de regressões permitem encontrar a melhor modelo matemático para que se adeque o conjunto de dados obtido.

O processo pelo qual se fará o estudo das múltiplas variáveis que explicam o valor é a técnica de análise de regressão. O suporte dessa metodologia está na estatística. Os modelos

desenvolvidos devem quantificar científica e probabilisticamente o valor dos imóveis e as oscilações erráticas (DANTAS, 1998).

Segundo Liporoni (2003), o tratamento de dados pela inferência estatística para a elaboração da avaliação em massa apresenta-se como ferramenta importante para tributação igualitária, todavia é exceção onde a pesquisa imobiliária torna-se inexecutável em relação à quantidade amostral imobiliária.

Uma vez que estabelecida a Planta de Valores Georreferenciada, contendo tanto os valores unitários como as pesquisas de mercado, pode-se estabelecer um procedimento de alimentação dinâmica da base, com a finalidade de acompanhar as mudanças do mercado imobiliário no tempo (LIPORONI, 2003).

A atualização do cadastro imobiliário possui papel fundamental para a planta de valores genéricos, pois nela estão informações fundamentais seguras, base para a elaboração das plantas de valores (ZANCAN, 1996).

### 2.3 PVG E GEOPROCESSAMENTO

Segundo Silva (2001), o Geoprocessamento como conceito é uma ciência que está em constante evolução em razão do crescimento de seus métodos e técnicas, logo um erro comum na tentativa de sua definição, está no relacionamento como um conjunto de Geotecnologias. No Geoprocessamento são tratados volumes de dados, exigindo “técnicas computacionais” disponibilizados atributos geotopológicos, para fins de análises, sínteses e utilização no planejamento ambiental e na gestão territorial. Desta forma define-se

Geoprocessamento como um conjunto de conceitos, métodos e técnicas que, atuando sobre bases de dados georreferenciados, por computação eletrônica, propicia a geração de análises e sínteses que consideram, conjugadamente, as propriedades intrínsecas e geotopológicos dos eventos e entidades identificados, criando informação relevante para apoio à decisão quanto aos recursos ambientais (SILVA, 2001).

Segundo Moura (2003), um sistema de geoprocessamento tem como objetivo a análise de dados espaciais, o que deve resultar em um ganho de conhecimento sobre a realidade em estudo. Verifique se os processos incluídos na palavra "Geoprocessamento" (cartografia digital, sensoriamento remoto e um sistema de informação geográfica) necessitam de uma abordagem consistente na sua implementação. É necessário definir o que está sendo

mapeado, quais variáveis a serem utilizadas na análise, as características das variáveis e as relações entre as partes, modelando seu sistema e ajustando-o às realidades de cada caso.

Segundo Liporoni (2003), o Geoprocessamento tem como característica definidora a operação de bancos de dados com referência geográfica, também conhecidos como dados georreferenciados, informações que estão relacionados com a sua localização espacial, sendo esta relação o atributo fundamental. Tratando-se de atribuições tributárias, estes dados georreferenciados são as informações que compõem a base cartográfica municipal que por sua vez, direta ou indiretamente são os elementos constituintes da formação dos valores venais.

Liporoni (2003) ainda pontua os principais atributos relacionados a que a base cartográfica voltada à gestão urbana são os dados relativos a lotes ou glebas, quadras e logradouros, obtidas a partir de levantamentos cadastrais. Da mesma forma, informações quanto a atividades comerciais, infraestrutura urbana, equipamentos e serviços públicos, e dados sócio ambientais. Desta forma, permite-se um gerenciamento espacial individualizado e padronizado de relevante importância a gestão urbana.

A implantação de uma Planta de Valores Genéricos dado as recomendações específicas de cada município e conjunturas administrativas, parte a construção de uma base cartográfica, para fins de cadastro imobiliário e da PVG, este processo se inicia a partir de mapeamento das áreas urbanas e de áreas passíveis de expansão. A obtenção de dados do mapeamento urbano pode se dar a partir do emprego de tecnologias diversas, aerolevantamentos, produtos de satélites orbitais e levantamentos de dados terrestres - topográficos. Para o processo de modernização da gestão tributária, o mapeamento através de aerolevantamentos ou imagens orbitais apresenta-se como cenário ideal, visto que através destes produtos busca-se a representação visual da realidade física dos imóveis, agregando veracidade e transparência ao processo tributário, (LIPORONI, 2003).

Liporoni (2003) argumenta que para instrumento de modernização tributária municipal, a base cartográfica georreferenciadas deve obedecer a condições fundiárias do município, obedecendo a critérios mínimos de identificação de alinhamentos prediais das quadras, muros e cercas de divisa, projeção de cobertura das edificações e demais bem feitorias presentes nos terrenos. A planta de referência é onde se desenvolve os níveis temáticos e secundários dos dados, e caracteriza-se nível fundamental do sistema.

O estabelecimento de uma metodologia de avaliação compatível com a realidade de um município só é possível, quando houver um massivo relacionamento com o setor de

cadastro, desta forma os dados e procedimentos metodológicos para a formação de valores mantenham-se atualizados tornando-os métodos rotineiros das prefeituras.

O georreferenciamento do cadastro técnico, traz consigo um banco de dados importante que são utilizados como vetores observacionais empregados nas análises, onde a partir destes dados, permite-se com o uso dos SIG's (Sistema de Informações Geográficas), um gerenciamento em camadas de informação, bem como a geração de novos dados a partir da álgebra de mapas (AVERBECK, 2002).

Liporoni (2003), argumenta que a Planta Valores Genéricos georreferenciada e representada por faces de quadras, apresentam benefícios, pois permite-se a implementação desta ferramenta de forma imediata, possibilita-se uma análise consultiva de forma rápida e segura relacionada aos demais dados de infraestrutura urbana que compõem o município relativos à formação dos valores. Liporoni (2003) apresenta que através do Sistema de Informações Geográficas (SIG), possibilita-se a Planta de Valores Genéricos à expansão de obtenção de dados interpretativos apresentados a seguir:

- 1) Determinação de valores venais proporcionais à distribuição dos valores observados no mercado imobiliário, proporcionando justiça social, da mesma forma, a análise dos mapas temáticos como ferramentas para as tomadas de decisões políticas sociais culminando para o resultado final do IPTU;
- 2) Simulações de lançamentos das alíquotas progressivas ou diferenciadas do IPTU, adotando tanto as alíquotas quanto os valores unitários básicos de terrenos e das edificações, permitindo-se estabelecer um equilíbrio de interesse do executivo, legislativo e do contribuinte. A definição destas informações bem como análise das simulações, conjuntamente com o legislativo, pode elucidar dúvidas remanescentes previamente à aprovação da minuta de projeto de lei. Esse dispositivo permite, também, fomentar o desenvolvimento da área urbana e coibir a especulação imobiliária;
- 3) A atualização constante da base cadastral relativo ao mercado imobiliário proporcionará base para a cobrança do ITBI, onde a data da transação é a referência para lançamento deste imposto. O poder público deixa de somar aos cofres públicos uma importante receita devido à desatualização da base cadastral, pois com o aumento de elementos valorizadores na região do lançamento o ITBI, este poderá sofrer impacto desta valorização, do mesmo modo, a região circundante a bens valorizadores não apresentarem valores atualizados a este novo cenário; e

- 4) Constante atualização, proporcionando o lançamento do tributo da contribuição de melhoria<sup>4</sup>, onde através da análise da situação temporal da realização das obras públicas, determinasse qual a zona de influência destas obras e quanto cada imóvel valorizou.

Os Sistemas de Informações Geográficas proporcionam à realização de trabalhos em escalas apropriadas, aplicação e a integração de diversificados temas relativos a região ao qual se destina, para as áreas urbanas, infraestrutura, social e ambiental. Desta forma, tem-se uma importante ferramenta aliada a Planta de Valores Genéricos, pois a partir destas informações temáticas, e passíveis de consultas e manipulação, a base provedora de variáveis e fonte de informações interpretativa do mercado imobiliário da região onde se desenvolvera a avaliação em massa de imóveis.

## 2.4 GESTÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL

Segundo Liporoni (2003), competem aos Municípios, a União, os Estado e o Distrito Federal, manter a saúde, higiene, assistência, segurança, educação, transporte dos alunos na zona rural e preservar o meio ambiente. Contudo estas metas sociais dependem do domínio de informações precisas e atualizadas e de receita para sua efetiva implantação. Desta forma, parte do ganho decorrente da atividade econômica privada é recolhida através de tributos, com destinação de retorno a sociedade.

A Lei de Responsabilidade Fiscal é um mecanismo que obriga que administradores e vereadores a responsabilidade para o cumprimento e boas práticas para a arrecadação na tributação imobiliária, na qual, identificada a omissão, caracterizar-se-á como improbidade administrativa acarretando eventual penalização. O investimento em estrutura técnica na área de cadastro, Planta de Valores Genéricos e arrecadação, incluindo as suas respectivas atualizações, são importantes para o equilíbrio fiscal (LOCH, 2001). Ainda Loch (2011) argumenta que o termo sustentabilidade tem sido comumente empregado, porém, a realidade fiscal dos municípios resume-se a normalmente a equiparação entre receitas e despesas.

O baixo nível de arrecadação do IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano nos municípios com pequeno número de habitantes, pode ser justificado também, pela

---

<sup>4</sup> Lei Nº 195, 24 de fevereiro de 1967. Art 1º A Contribuição de Melhoria, prevista na Constituição Federal tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas.



incapacidade dos municípios na utilização das técnicas disponíveis para a geração de uma PVG e atualização de suas bases cadastrais. Como também, pode ser justificada a dificuldade de geração de recursos próprios para investimento e a ausência de fontes de financiamento na área de cadastro, Planta de Valores e estruturação da administração tributária dos municípios, acarretando injustiça fiscal (tributação não equânime), bem como eventual recolhimento de receita tributária inferior à arrecadação potencial, em descumprimento ao artigo 11 da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF (NADOLNY, 2016);

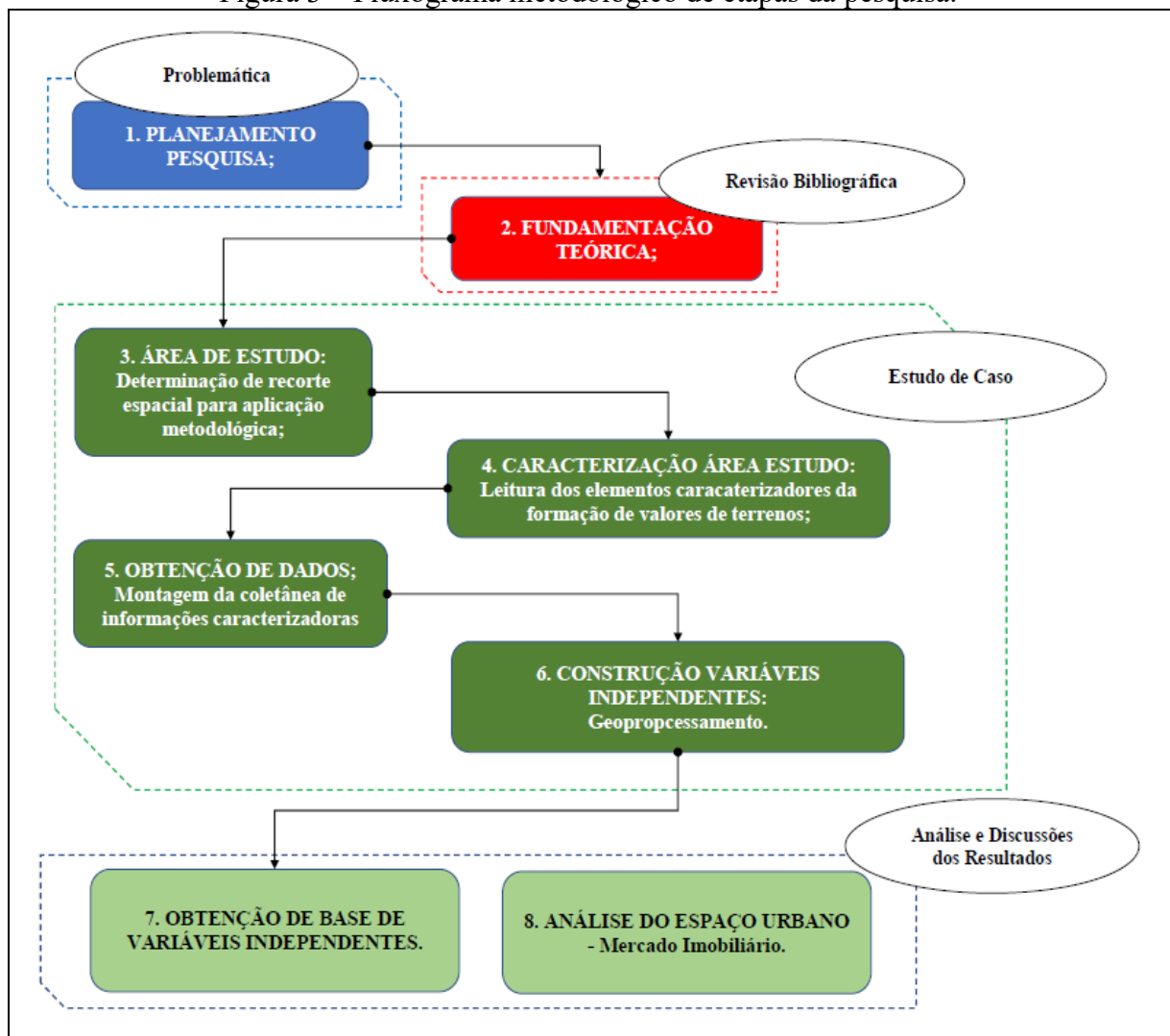
Muitas administrações municipais já constataram: não há compensação numa economia “fictícia” no momento da confecção da Planta de Valores, se os seus resultados forem imprecisos. Nesse caso, podem ocorrer situações verdadeiramente desastrosas, pois, apesar da prefeitura já ter gasto uma quantia considerável para o pagamento de tais serviços, a imprecisão da modelagem faz com que diversos problemas persistam, incluindo-se aí a injustiça fiscal, provocando ainda mais descontentamento e crítica por parte da população e do legislativo (LIPORONI, 2003).

### 3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 ETAPAS DA PESQUISA

Esta pesquisa desenvolveu-se a partir de 8 etapas metodológicas, ilustradas esquematicamente na Figura 3, posteriormente aborda-se detalhadamente cada etapa.

Figura 3 – Fluxograma metodológico de etapas da pesquisa.



Fonte: Do Autor.

- 1. Planejamento da Pesquisa:** Definiu-se nesta etapa o alvo da pesquisa, bem como os objetivos específicos pretendidos e resultados estimados;
- 2. Fundamentação Teórica:** Esta etapa delimitou-se a pesquisa do referencial teórico relacionado à hipótese proposta, buscou-se nesta etapa um aprofundamento teórico do

tema analisado, com o intuito de solidificação conceitual da pesquisa. Também nesta etapa, objetivou-se de investigação de trabalhos relacionados e semelhantes ao tema: Conceitos de Normas de Avaliação de Imóveis, Planta de Valores Genéricos, e Geoprocessamento, Gestão Tributária Municipal e Indicadores Sociais;

- 3. Área de Estudo:** A partir da formação da hipótese de trabalho, bem como, formulação dos objetivos da pesquisa e verificação da bibliografia, delimitou-se a área de estudo com o intuito de verificação do objetivo de estudo. Buscou-se na definição área de estudo a verificação de elementos caracterizadores das formações de valores venais de terrenos;
- 4. Caracterização Área de Estudo:** A partir da delimitação da Área de Estudo, efetuou-se a sua caracterização, esta etapa buscou a identificação por meio da qualificação e quantificação dos elementos presentes no espaço urbano (Ambiental, Infraestrutural e Socioeconômico) e sistematização destas informações para etapas posteriores;
- 5. Obtenção dos Dados:** A partir da caracterização da área de estudo e identificado os elementos urbanos de interesse para a pesquisa, procedeu-se da busca destas informações em diferentes fontes (Banco de dados municipal, Secretarias, Ministério Público, Centros de Pesquisa (Universidades), e Institutos nacionais.
- 6. Construção das Variáveis Independentes:** Sistematizado as informações pertinentes ao espaço urbano, voltadas ao mercado imobiliário. Procedeu-se nesta etapa metodológica, a construção das variáveis independentes caracterizadoras da precificação de terrenos. Onde, com o uso do Geoprocessamento, adotou-se métodos e procedimentos técnicos para a obtenção das variáveis independentes;
- 7. Obtenção de Base de Variáveis Independentes:** Ao final dos procedimentos metodológicos, almeja-se obter uma tabela para cada elementos caracterizadores do cenário urbano, aptos a utilização para a avaliação de imóveis em massa;
- 8. Análise do Espaço Urbano:** Pretende-se também, obter uma análise do espaço urbano, a partir da dados de variáveis independentes obtidos em etapa anterior, voltadas ao mercado imobiliário. Com isso, espera-se a identificação de importantes componentes do cenário urbano que possam contribuir ao planejamento urbano e gestão territorial dos municípios de pequeno porte.

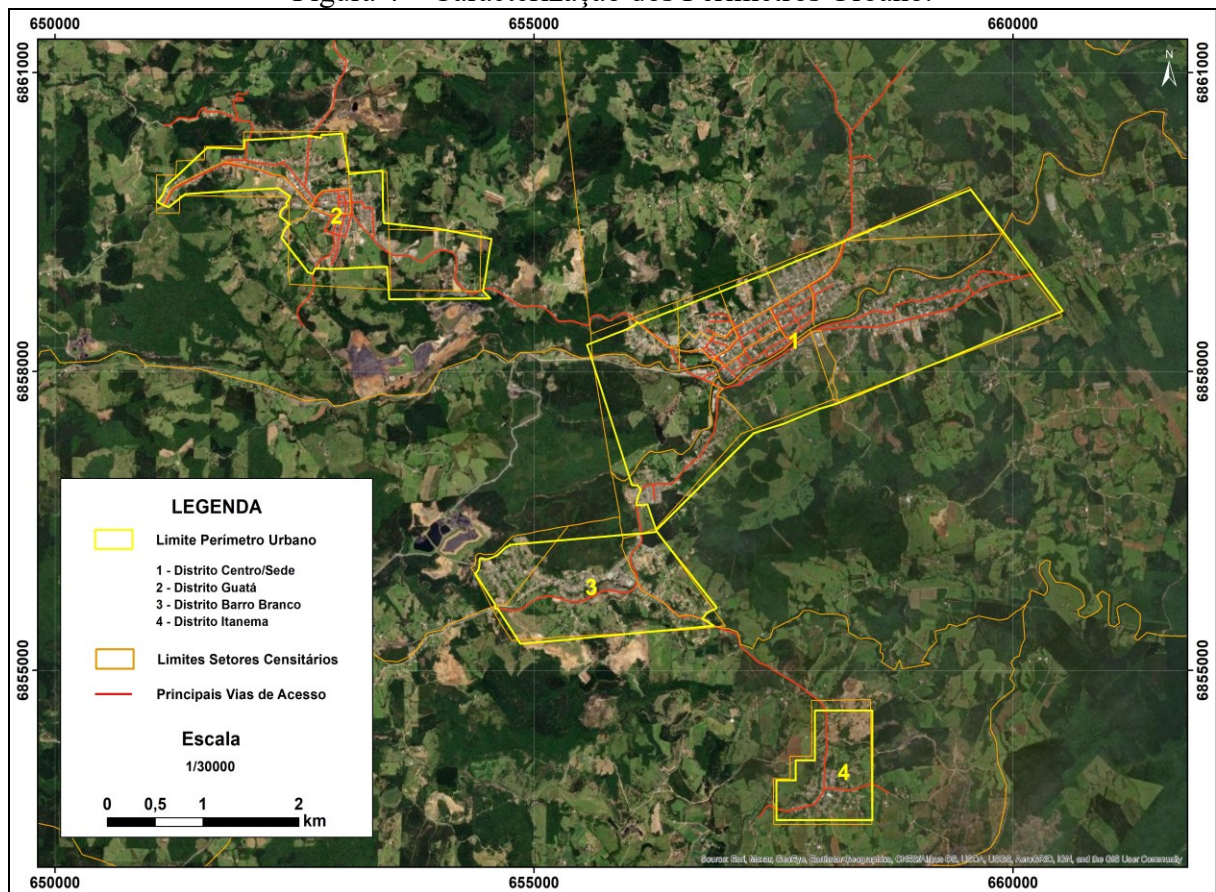
### 3.2 CARACTERIZAÇÃO PERÍMETRO URBANO DE LAURO MÜLLER

O macrozoneamento<sup>5</sup> do município de Lauro Müller divide o perímetro urbano municipal em quatro áreas, conforme ilustra a Figura 4, são eles:

1. Distrito Central ou Sede;
2. Distrito de Guatá;
3. Distrito Barro Branco;
4. Distrito Itanema.

Seguindo a metodologia proposta para a presente pesquisa, definiu-se a o perímetro urbano, Distrito Central ou Sede -1, para verificação dos objetivos definidos.

Figura 4 – Caracterização dos Perímetros Urbano.



Fonte: Do Autor.

<sup>5</sup> O Macrozoneamento é o primeiro nível de definição das diretrizes espaciais do Plano Diretor, estabelecendo “um referencial espacial para o uso e a ocupação do solo na cidade, em concordância com as estratégias de política urbana” (BRASIL, Estatuto da Cidade: guia para implementação pelos municípios e cidadãos. 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002, p. 41).

No Perímetro Urbano 1, conforme indica o Plano Diretor (Lei Municipal nº 1.549/2008), identifica-se a existência de diferentes zonas que basicamente caracterizam-se de uso residencial. Neste perímetro urbano visualiza-se utilização habitacional consolidada, e onde encontra-se o centro administrativo do município bem como principais equipamentos urbanos. Este perímetro urbano contempla 20 dos setores censitários e nele localizam-se os bairros: Bela Vista, Fazenda, Centro (Sede), Içarense, Cairú, Alto Cairú, Arizona, km 01, Sumaré, Santa Barbara, Amaral 1 e Amaral 2. Representa 2,86% da área municipal.

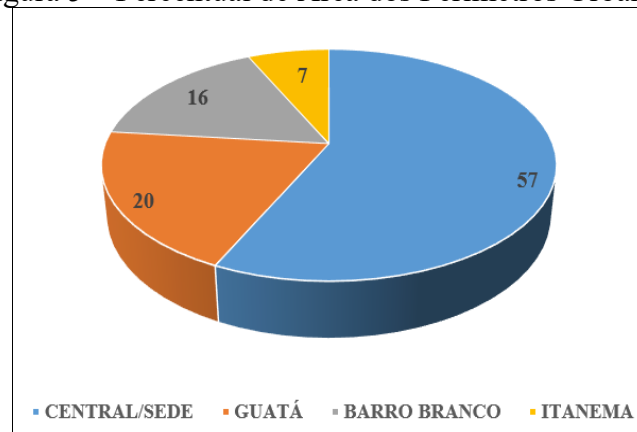
O Perímetro Urbano 2, conforme o Plano Diretor, visualiza-se utilização habitacional consolidada, neste perímetro urbano também se destina ao uso industrial. Este perímetro urbano contempla 5 dos setores censitários de urbanos e nele se encontram os bairros: Barreiros, Centro (Guatá), Planinho, 1º Guatá, e Cohab. Representa 0,90% da área municipal.

O Perímetro Urbano 3, conforme indica o Plano Diretor, predomina-se a área para uso residencial e posteriormente industrial apresenta utilização habitacional consolidada. Este perímetro urbano contempla quatro dos setores censitários de urbanos e nele se encontram os bairros: Rio Bonito, Barro Branco, km 01 e Mina Nova. Representa 0,75% da área municipal.

O Perímetro Urbano 4 em sua predominância destina-se a zona residencial, habitação popular e regularização fundiária, utilização habitacional consolidada. Este perímetro urbano contempla 2 dos setores censitários de urbanos e nele se encontram o bairro Itanema. Representa 0,27% da área municipal.

A Figura 5 apresenta os percentuais que cada Perímetro Urbano possui em relação a área total. O perímetro urbano Central/Sede apresenta maior predominância, 57%, seguindo em ordem decrescente de grandeza territorial o perímetro urbano de Guatá com 20%, Itanema com 16% e o perímetro urbano de Barro Branco com 7%.

Figura 5 – Percentual de Área dos Perímetros Urbanos.



Fonte: Do Autor.

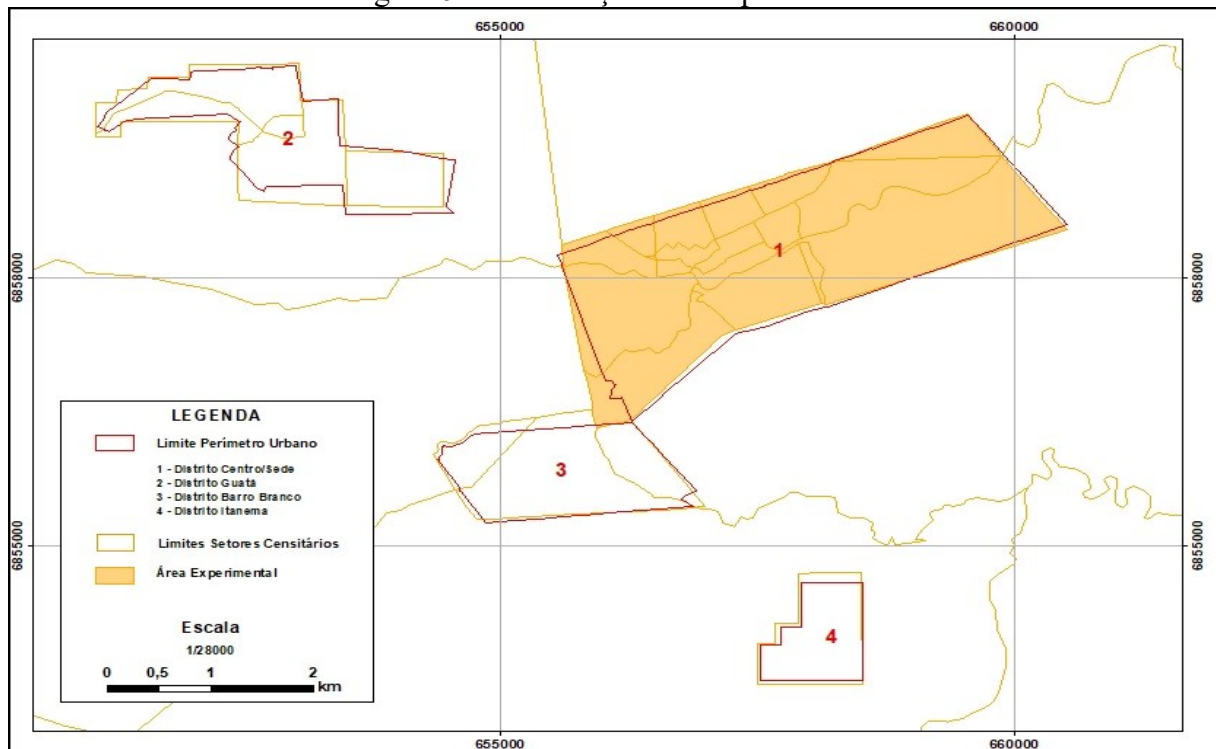
Optou-se pela área de estudo, o Distrito Centro/Sede. Verificou-se previamente neste distrito, a composição do cenário urbano por elementos de diferentes classes (Habitacional, Ambiental, Socioeconômicas e Infra estruturais), estes, que podem influenciar no processo de formação dos valores venais de terrenos.

Este distrito apresenta elevada densidade habitacional quando comparada aos outros distritos. Em reflexo deste fato, apresentou maior necessidade de estruturação de uma base de variáveis independentes que busquem explicar os valores de terrenos

A partir da definição da área de estudo, identificou-se os setores censitários inseridos no perímetro urbano do Distrito Centro/Sede, como uma área experimental. Busca-se verificar à utilização dos dados dos setores censitários a metodologia proposta, considerando a disponibilidade de dados socioeconômicos atribuídos às suas delimitações geográficas.

Os dados dos setores censitários permitirão uma leitura da situação econômica dos contribuintes, refletindo sobre o mercado imobiliário, neste sentido medindo à eficiência contributiva tributária do modelo avaliatório futuro. Na Figura 6 apresenta-se a localização da área para desenvolvimento de metodologia, esta área compreende-se de um grupo setores de censitários pertencentes ao distrito central Lauro Müller., caracteriza-se de uma região com características urbanas definidas.

Figura 6 – Localização área experimental



Fonte: Do Autor.

A área experimental proposta na Figura 6, a partir da análise preliminar da verificação de dados, que por sua vez proporcionarão o desenvolvimento da metodologia da pesquisa, constatou-se de uma região com maior densidade habitacional, sendo assim, necessitando de estruturação de uma base de dados apta para avaliação em massa de imóveis, que por sua vez permitiram a construção de uma PVG.

O Distrito Centro/Sede do município de Lauro Müller é composto por diferentes cenários tipológicos (urbanização, áreas com aspectos rurais, elementos naturais e antrópicos), que conjuntamente integram o ambiente urbano, com apresenta a Figura 7.

Localiza-se neste distrito, o centro administrativo do município, bem como importantes equipamentos urbanos. Setores comerciais privados concentram-se nesta região.

Compreende-se no distrito Centro/Sede, a região central do município abrangendo os bairros de: Santa Bárbara, Fazenda, Km 01, Bela Vista, Centro (Sede), Cairú, Içarense, Sumaré e Arizona. O distrito Centro/Sede possui uma área de 7.082.216 m<sup>2</sup>, representando 61,18% do perímetro urbano total do município.

Figura 7 – Composição cenário urbano do Distrito Centro/Sede.



Fonte: Do Autor.

Dos 35 setores censitários pertencentes ao município (urbano e rural), 18 estão inseridos no perímetro urbano do distrito Centro/Sede, que por sua vez apresenta a maior densidade populacional, concentrando 53% da população do município (IBGE, 2022).

### 3.2.1 Setores Censitários: Estrato de Renda por Domicílio

Os indicadores sociais são dados imprescindíveis para representação sobre de que forma a população de determinado município vive, da mesma forma, demonstra a situação de “bem-estar” e qualidade de vida.

O Censo Demográfico traz consigo a característica de única fonte de referência sobre a situação de vida da população do município em sua escala mais abrangente, representado pelos setores censitários.

Os dados dos Setores Censitários estão disponibilizados em plataforma digital junto ao IBGE, os produtos que lá se encontram, estão disponíveis em formato gráfico e tabelado, para esta pesquisa, foram utilizadas as informações de Malha de Setores Censitários, arquivo gráfico de representação espacial dos setores censitários, em extensão (.shp e .kmz).

Os arquivos tabelados estão divididos por unidade federativa em um agregado por Setor Censitário, representam os resultados do Censo Demográfico de 2010, encontra-se em extensão (.csv e .xls).

Seguindo o objetivo central da pesquisa e proposta metodológica, utilizou-se a tabela de renda de domicílios por setor censitário nomeada por “DomicilioRenda\_SC”.

O município de Lauro Müller encontra-se dividido em 32 setores censitários, destes, 8 em localizados em zona rural 26 e alocados em perímetro urbano atual. Conforme metodologia proposta neste estudo, será contemplado somente a área do perímetro urbano e como área experimental, o distrito Centro/Sede.

Após filtrar por município de interesse, tabela de renda por domicílio “DomicilioRenda\_SC” onde apresenta os dados referentes a cada setor censitário, os mesmos estão representados na coluna “Cod\_setor”. Na coluna “Situacao\_Setor”, classifica-se os Setores Censitários em sua situação, urbana ou rural. A

Tabela 2 apresenta dados nas colunas nomeadas de (V01, V02, ..., V014), sendo assim, utilizou-se dados estatísticos das variáveis (V005, V006, V007, V08, V009, V010, V011, V012, V013) com o propósito de obter informações de renda por domicílio necessárias para compor etapas posteriores.



O IBGE (2011), traz a renda salarial por domicílio do município de Lauro Müller em 9 intervalos (estratos) e presente na tabela “DomicilioRenda\_SC”, a descrição de cada estrato segue conforme demonstra a Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 – Variáveis tabela de renda por município.

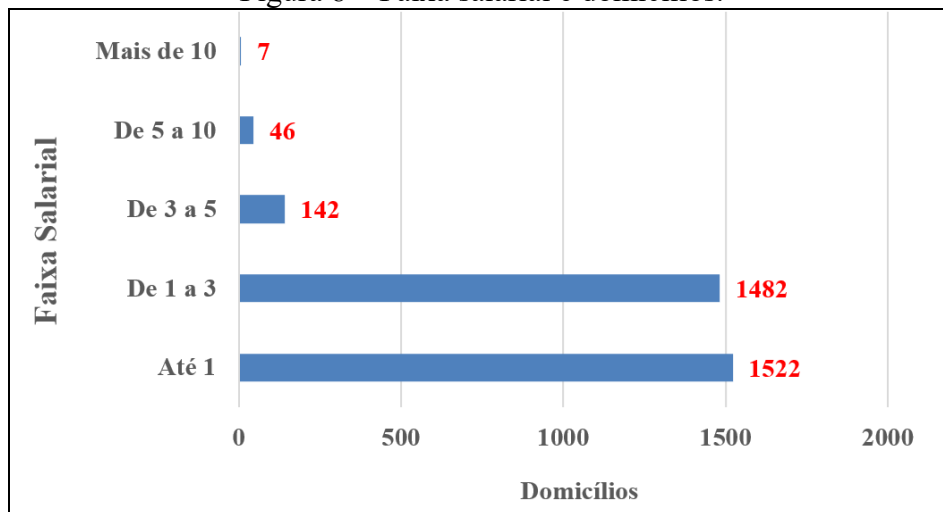
NOME VARIÁVEL	DESCRIÇÃO VARIÁVEL (Renda domiciliar mensal per capita)
V05	Até 1/8 salário mínimo
V06	De 1/8 a 1/4 salário mínimo
V07	De 1/4 a 1/2 salário mínimo
V08	De 1/2 a 1 salário mínimo
V09	De 1 a 2 salários mínimos
V010	De 2 a 3 salários mínimos
V011	De 3 a 5 salários mínimos
V012	De 5 a 10 salários mínimos
V013	Superior a 10 salários mínimos

Fonte: Adaptado de IBGE, 2011.

Atualmente, o salário médio mensal dos trabalhadores formais no município é de 2,6 salários mínimos (IBGE,2021), assim os dados da tabela anterior, definiu-se 5 faixas salariais: Até 1 salário mínimo, de 1 a 3 salários mínimo, de 3 a 5 salários mínimos, de 5 a 10 salários mínimos e superiores a 10 salários mínimos.

Verificou-se uma predominância das faixas salariais “até 1 salário mínimo” e “de 1 a 3 salários mínimos”, na Figura 8 identifica-se essa observação.

Figura 8 – Faixa salarial e domicílios.



Fonte: Do Autor.

Constata-se que as faixas salariais “até 1 salário mínimo” e “de 1 a 3 salários mínimos” representem respectivamente 46,31% e 47,56%, e juntas 93,87% de predominância dos domicílios do município.

### **3.2.2 Uso do Solo na Composição da Formação do Valor Imobiliário**

O processo de desenvolvimento econômico do município, assim como outros municípios vizinhos, foi profundamente influenciado pela exploração do carvão mineral. Devido a importância econômica da exploração deste recurso, evidenciou-se a necessidade de regulamentação desta atividade, desde a fase de descoberta/exploração ao aproveitamento final. Esta indústria não dispunha de legislação ambiental à época, e dispositivos regulamentadores estes que tornassem o processo exploratório ambientalmente sustentável. (MILIOLI, 1999).

Neste sentido, expressivos passivos ambientais foram gerados, caracterizando-os como irreversíveis, afetando principalmente recursos hídricos, solo e ar. Estes passivos ambientais, atuam negativamente na qualidade do meio ambiente sob diversos aspectos, e em grande maioria, estas áreas localizam-se próximas a perímetros urbanos (GRIFFITH, 1980; BORTOT e ZIM-ALEXANDRE, 1995; SANTOS, 1997; KOBAYAMA et al., 2001; FREITAS, 2006 apud ANDREOLA, 2011).

As áreas degradadas caracterizam-se de áreas nocivas para presença humana dada a presença de elementos químicos (metais pesados) e oxidação decorrente a exposição ao ar livre, como resultado deste processo químico, obtém-se um baixo índice de pH (<3), tornando-os ambientais ácidos, insalubres para ocupação, inutilizando assim grandes extensões de áreas, conforme apontam documentos da ACP do Carvão<sup>6</sup>.

A utilização dessas áreas é vedada pela União, e a fiscalização sobre a ocupação dessas áreas é ineficiente, neste cenário, propiciou-se um ambiente favorável para ocupações desordenadas e irregulares próximas ou mesmo sobre essas áreas (AMARAL *et al.*, 2011).

Atualmente, algumas dessas áreas já foram recuperadas e seguem em monitoramento contínuo em conformidade com critérios técnicos estabelecidos pela própria ACP do Carvão, assim como pela norma técnica ABNT NBR 13.030 e pelas normas minerárias NRM-01 e

---

<sup>6</sup> A Ação Civil Pública nº 93.8000533-4, ou ACP do Carvão, como ficou conhecida, foi proposta pelo Ministério Público Federal (MPF) em 1993 e demandou das empresas carboníferas e à União a recuperação os danos ambientais causados pela exploração de carvão mineral na região Sul de Santa Catarina.

NRM-21 da portaria do DNPM n° 237 de outubro de 2001, entretanto, passivos ambientais ainda compõem o ambiente do município, encontrando-se tanto em paisagem urbana quanto no meio rural.

Essas áreas encontram-se sob responsabilidade da União, bem como custos financeiros de recuperação e posterior reintegração para uso da sociedade, estando em conformidade as leis de zoneamento do município regulamentadas pelo Plano Diretor, ao setor privado é permitido apresentação de projetos de reutilização dessas áreas e destinação econômica, para isso, mediante atendimento as normas regulamentadoras definidas na ACP do Carvão, o que normalmente demandam de investimentos financeiros iniciais, e que em sua maioria, inviabilizam projetos posteriores.

### 3.3 MATERIAIS

Os softwares utilizados para o processamento de informações georreferenciadas, bem como interpolação e representação cartográfica foram o *ArcGis*®, que é um *software* de sistema de informação geográfica que proporciona o armazenamento em forma de atributos de feições, visualização, edição e análise de dados georreferenciados, licenciado e alocado no CEGEO - Centro de Engenharia e Geoprocessamento, da Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC.

Utilizou-se o *AutoCAD*® da Autodesk (licença estudantil), para análise de base de dados de vetoriais do Plano Diretor Municipal, análise gráfica de PVG existentes. O *Google Earth*, foi utilizado para organização de dados amostrais.

Os dados alfanuméricos e espaciais referentes aos setores censitários foram extraídos do IBGE, de livre acesso, armazena informações em escala de setores urbanos, obtidos a partir do censo realizado em 2010.

Através do aplicativo *STRAVA*®, buscou-se a classificação das vias do município de modo a identificar em grandeza hierárquica quanto ao uso, este método permite também analisar os polos valorizadores, da mesma forma identificar corredores de serviços do município.

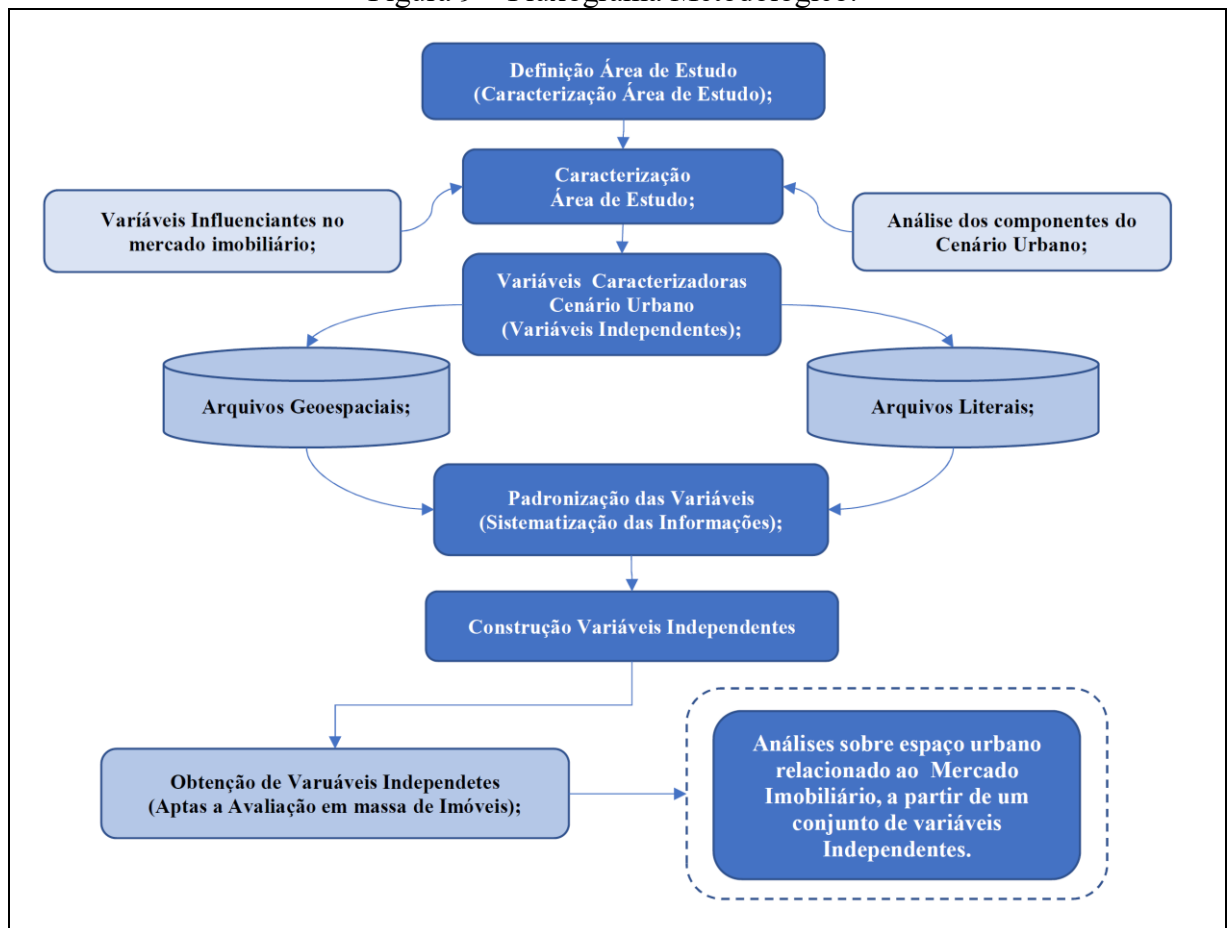
Também foram utilizados dados espaciais referentes ao uso do solo quanto a classificação de áreas degradadas, esses dados são produtos originados a partir de Ação Civil Pública n° 93.8000533-4, onde sua identificação permite juntamente a um conjunto de dados explicar a formação do valor venal de imóveis.

A hidrografia foi utilizada para representar áreas susceptíveis à inundação, que por sua vez representam pontos de desvalorização, obtidas junto a Secretaria do Desenvolvimento Sustentável – SDS 2010.

### 3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com propósito de contemplar aos objetivos propostos, bem como verificação da hipótese formulada, organizou-se os procedimentos metodológicos em etapas sequenciais, as quais demonstradas através da Figura 9 a seguir.

Figura 9 – Fluxograma Metodológico.



Fonte: Do Autor.

A primeira etapa da pesquisa, baseou-se na delimitação da área de estudo, bem como a averiguação para a área experimental, através da caracterização do perímetro urbano previsto no Plano Diretor Municipal (Lei Municipal nº 1549/2008), efetuou-se a delimitação da área experimental para procedimentos metodológicos propostos na pesquisa.

Verificou-se que o perímetro urbano apontado, apresenta condições de fomentar a hipótese proposta pela pesquisa. Constatou-se que o município possui uma PVG desatualizada e configura-se de um município de pequeno porte. Definiu-se a área experimental delimitando-a com base os setores censitários – fonte de dados literais, analisou-se o contexto urbano a qual os setores censitários encontram-se e verificou-se que a região apresenta diversificados disponibilidade de dados influenciantes para o mercado imobiliário, a área de estudo é predominantemente urbana, conforme aponta o Plano Diretor e os imóveis apresentam características semelhantes - Residencial. Procedeu-se então o levantamento de dados de variáveis caracterizadoras pertinentes ao mercado imobiliário.

Teve-se o início dos procedimentos metodológicos com a etapa de coleta de dados, constituiu-se de levantamento de informações caracterizadoras do mercado imobiliários. com o objetivo de construir uma base de dados de variáveis independentes aptas de entrada aos modelos de avaliação em massa. Nesta etapa, ocorre à coleta de dados geoespaciais e literais, na Tabela 3 é apresentado detalhadamente as variáveis que irão compor a base de informações.

Tabela 3 – Tabela de informações geoespaciais e alfanuméricas.

<b>Dados Geoespaciais</b>			
<b>Item</b>	<b>Nome</b>	<b>Fonte</b>	<b>Escala/Resolução</b>
1	Classe de uso do solo (Áreas degradadas);	Ação Civil Pública nº 93.8000533-4	1/10000
2	Hidrografia;	SDS 2010	1/10000
3	Setores censitários;	IBGE	1/5000
4	Imagens Aerofotogramétricas - RPA	CEGEO	-
5	Amostras de terrenos ofertados;	IPARQUE / UNESC	-
6	Malha viária;	DNIT/DEINFRA/PMC	1/10000
7	Modelo Digital de Terreno	SDS 2010	1/10000
<b>Dados Alfanuméricos</b>			
1	Estratos de renda;	IBGE - Censo 2010.	-

Fonte: Do Autor.

Utilizou-se as ferramentas presentes nas Geotecnologias: Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica – SIG, como ferramentas de obtenção de variáveis independentes conforme metodologia proposta.

As informações geoespaciais obtidas constituem-se de arquivos vetoriais e matriciais abrangendo a área em estudo: classe de áreas degradadas e uso do solo, hidrografia, malha viária, limites de setores censitários, imagens orbitais e amostras de terrenos ofertados. As informações literais correspondem a dados textuais e tabelas com informações pertinentes a área em estudo: estrato de renda por setor censitário.

A etapa seguinte compreende-se de processamento e representação das variáveis obtidas, esta etapa permite representação gráfica dos dados geoespaciais e alfanuméricos.

Desta forma verifica-se cada variável através dos mapas temáticos, esta etapa caracteriza-se também de tratamento dos dados a partir do Método dos Mínimos Quadrados - MMQ, para otimização matemática para o melhor ajuste de um conjunto de dados para posterior utilização da modelagem da PVG.

A partir de um panorama sobre do fluxograma metodológico, determinou-se conjuntamente aos objetivos específicos da pesquisa o Quadro 1, neste, busca-se pontuar os objetivos específicos pretendidos no presente estudo, e adoção de procedimentos metodológicos a serem empregados.

Quadro 1 – Relação entre objetivos específicos e procedimentos metodológicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
A) Identificar elementos caracterizadores do cenário urbano caracterizadores do mercado imobiliário do município de Lauro Müller;	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análise documental e referencial bibliográfico;</li> <li>✓ Caracterização Área de Estudo;</li> <li>✓ Diagnóstico Setores Censitários;</li> <li>✓ Diagnóstico Uso do Solo;</li> </ul>
B) Desenvolver técnicas a partir do Geoprocessamento para transformação de informações de Infraestrutura, Ambientais e Socioeconômicas, em variáveis independentes;	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Geoprocessamento para obtenção de variáveis independentes;</li> <li>✓ Qualificação e Quantificação das variáveis obtidas tabuladas;</li> <li>✓ Representação gráfica das variáveis independentes para leitura do espaço urbano;</li> </ul>
A) Elaboração de um diagnóstico sobre o cenário urbano relacionado ao mercado imobiliário.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Leitura de Produtos Gráficos caracterizadoras do espaço urbano e mercado imobiliários;</li> <li>✓ Leitura de Produtos Tabulares caracterizadoras do espaço urbano e mercado imobiliários;</li> </ul>

Fonte: do Autor

### 3.4.1 Construção das Variáveis Independentes

Tem-se no processo de construção da base de variáveis independentes, o objetivo central desta pesquisa, pois a partir deste passo, obtém-se fonte de dados relativos ao mercado imobiliário apto para avaliação em massa de imóveis e construção de uma PVG.

Entende-se por variáveis independentes, elementos que compõem o cenário urbano do município, normalmente desprezadas pelos modelos avaliatórios de imóveis convencionais – seja por falta de metodologia para sua aplicação, ou insuficiente disponibilidade de dados, que por sua vez tem contribuição direta no planejamento territorial e influência na formação de valores de terrenos.

Silva Neto (2011), descreve os elementos componentes do cenário urbano como, bens públicos, qualidade ambiental e infraestrutura. Elementos caracterizadores do espaço urbano, e complementares aos atributos que qualificam os imóveis em estudo.

Neste sentido, classifica-se então as variáveis independentes obtidas para a presente pesquisa como: Ambientais, Socioeconômicas e de Infraestrutura Urbana, onde deriva-se as classes analisadas como demonstra o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Classificação variáveis independentes.

<b>Classes</b>	<b>Tipo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Fator</b>	<b>Unidade/Descrição</b>
Ambiental	Classe de uso do solo;	Áreas degradadas (Desvalorizador).	Posição espacial	Metros (m) Quantitativa
	Hidrografia;	Áreas de alagamento (Desvalorizador).	Posição espacial	Códigos Alocados
Socioeconômico	Setores censitários;	Extratos de Renda.	Índices	Índices Quantitativa
Infraestrutura Urbana	Mancha Urbana;	Densificação de edificações.	Índices	Códigos Alocados
	Malha viária;	Corredores de serviço (Classes Strava).	Posição espacial	Metros (m) Quantitativa
	Topografia	Relevo (Áreas de risco).	Posição espacial	Códigos Alocados

Fonte: Do Autor.

Neste sentido, para obtenção das variáveis procedeu-se a construção através de um conjunto de métodos e procedimentos previstos no Geoprocessamento, Quadro 3.

Quadro 3 – Métodos adotados – Geoprocessamento.

<b>Classes</b>	<b>Tipo</b>	<b>Dados de Base</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Representação</b>
Ambiental	Classe de uso do solo;	Vetorial (.shp); ACP do Carvão.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;
	Hidrografia;	Vetorial (.shp); SDS-2010.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;
Socioeconômico	Setores censitários;	Vetorial (.shp) e Tabelas; IBGE-2021.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;
Infraestrutura Urbana	Mancha Urbana;	Vetorial (.shp) UNESC-2022.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;
	Malha viária;	Vetorial (.shp) PMLM-2021.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;
	Topografia	Raster MDT (.img) SDS-2010.	Classificação;	Cartográfica e Tabular;

Fonte: Do Autor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1.1 Uso e cobertura do solo: Áreas degradadas (AD)

O município estudo de caso, possui histórico e fundação ligado a atividade econômica da mineração de carvão mineral, com seu descobrimento datado do ano de 1827, na localidade de Guatá (FRANCO & MARIMON, 2008; apud ANDREOLA, 2011).

A partir da atividade econômica da mineração, permitiu-se então ao município, seu desenvolvimento econômico e consolidação urbana (PMLM, 2022).

Entretanto, a massiva exploração do carvão mineral, somado ao desconhecimento da destinação final dos seus subprodutos, culminaram em expansivas áreas de depósito de rejeito, que por sua vez, resultaram na contaminação do solo e recursos hídricos, representando um grande impacto social e ambiental, nocivo a presença humana (ANDREOLA, 2011).

A metodologia proposta para obtenção desta variável caracterizadora do espaço urbano, originou-se a partir de dados espaciais obtidos na ACP do Carvão, utilizou-se os shapes de “Classes de Áreas Degradadas” e “Uso do Solo de Áreas Degradadas”, posteriormente efetuou-se a representação através da classificação dos arquivos espaciais, também foram utilizados os dados dos setores censitários espacializados (Malha Censitária) para quantificação das áreas degradadas, malha hidrográfica do município base da SDS com escala 1/10000.

Os arquivos espaciais apresentam em sua tabela de atributos classificações prévias, através dessas classes atribui-se visualmente simbologia para cada feição permitindo a identificação. Para o arquivo de classes de áreas degradadas apresenta-se as seguintes classes: “Céu Aberto”, “Céu Aberto e Depósito de Rejeito” e “Depósito de Rejeito”. O arquivo espacial de uso de solo de áreas degradadas apresenta também em sua tabela de atributos às classes de interesse para esta pesquisa: “Urbanizada Residencial” e “Urbanizada Industrial”.

Tem-se nestas áreas um fator de desvalorização, visto à proximidade do processo de urbanização próximos as áreas degradadas (AMARAL *et al.*, 2011). Considerou-se o fator de posicionamento espacial para a quantificação da distância destas variáveis depreciativas.

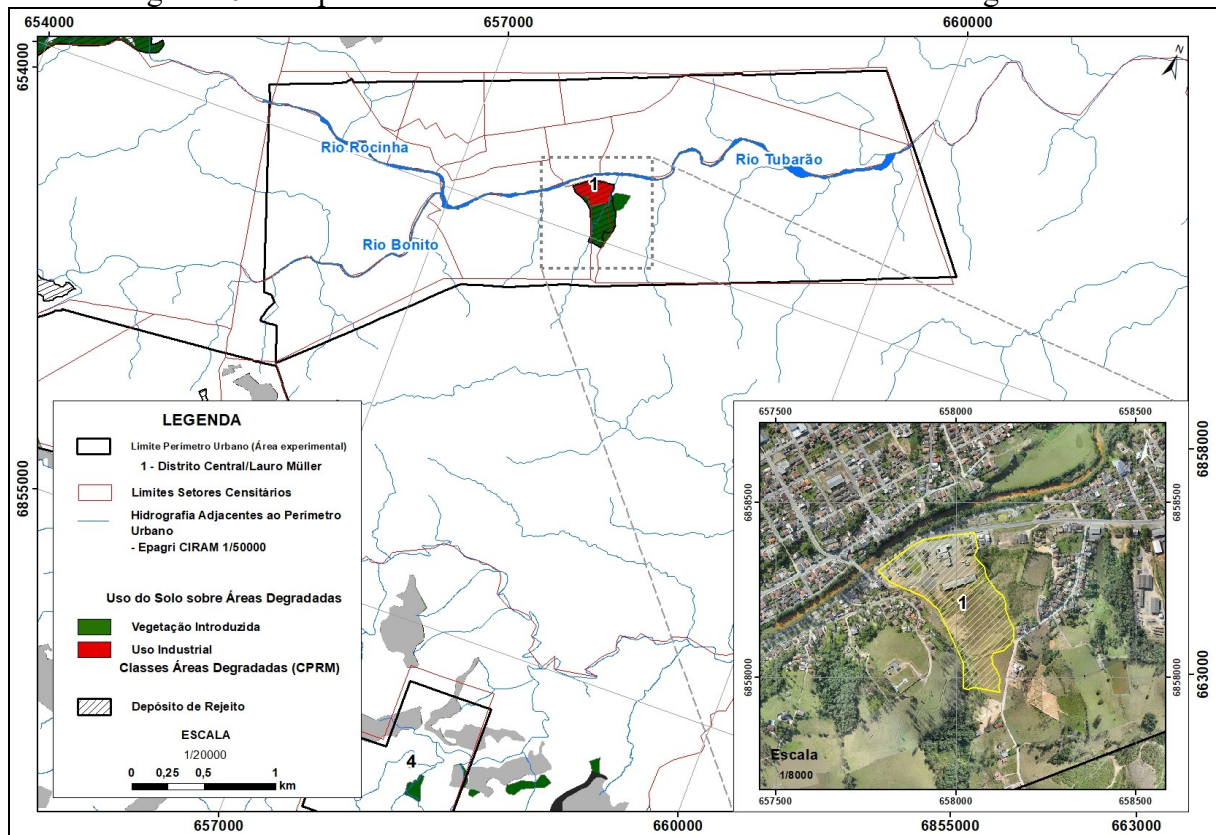
Desta forma, permite-se correlacionar através da variável quantitativa em relação ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando. Sendo assim, a variável será representada



através do elemento físico distância (metros). Logo, uma amostra pode apresentar-se sobreposto ao item de comparação, e distância máxima, limite da área de estudo.

Como resultado prévio, ilustrado na Figura 10, este produto cartográfico permite uma leitura e interpretação do cenário urbano e a relação com o mercado imobiliário, observa-se que as áreas degradadas estão presentes nos perímetros urbanos, parcialmente aproveitadas para uso industrial e com vegetação inserida.

Figura 10 – Mapa temático de uso do solo sobre classes de áreas degradadas.



Fonte: Do Autor.

O Quadro 5, exibe a quantificação de áreas degradadas no perímetro urbano distrito Centro/Sede e destinação da sua utilização.

Quadro 4 – Quantificação de uso do solo sobre áreas degradadas em setores censitários.

SETOR CENSITÁRIO	PERÍMETRO URANO		CLASSE USO DO SOLO	QUANTIFICAÇÃO		
	Nº	CENTRAL/SEDE	NOME	ÁREA m <sup>2</sup>	TOTAL ÁREA m <sup>2</sup>	%
420960705000010	1	CENTRAL/SEDE	Industrial/Vegetação	5.289,47	5.289,47	0,27
420960705000011	2	CENTRAL/SEDE	Industrial Vegetação	15.976,65	15.976,65	25,12
420960705000013	3	CENTRAL/SEDE	Industrial Vegetação	12.348,09	12.348,09	2

Fonte: Do Autor.

Quadro 5 – Quantificação áreas degradadas por perímetro urbano.

PERÍMETRO URBANO		CLASSE ÁREA DEGRADADA	QUANTIFICAÇÃO			
			ITENS	ÁREA (m <sup>2</sup> )	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA TOTAL
1	CENTRO/SEDE	Deposito Rejeito	1	79288,15	79288,15	<b>1,12</b>
2	GUATÁ	Deposito Rejeito	2	109427,92	109427,92	<b>4,45</b>
		Céu Aberto	1	44,44	277020,33	<b>34,7</b>
		Céu Aberto	2	9842,10		
		Céu Aberto	3	14977,16		
		Céu Aberto	4	8177,21		
		Céu Aberto	5	19553,98		
		Céu Aberto	6	24583,20		
		Céu Aberto	7	87617,38		
		Céu Aberto	8	13576,70		
		Céu Aberto	9	25981,81		
		Céu Aberto	10	63164,14		
Céu Aberto	11	9502,22				
3	BARRO BRANCO	Deposito Rejeito	1	12713,02	24988,87	<b>1,23</b>
		Deposito Rejeito	2	12275,85		
		Céu Aberto	1	6606,05	283978,92	<b>13,94</b>
		Céu Aberto	2	15653,94		
		Céu Aberto	3	550,95		
		Céu Aberto	4	4422,28		
		Céu Aberto	5	239840,37		
		Céu Aberto	6	16905,32		
4	ITANEMA	Céu Aberto	1	12465,00	102043,80	<b>11,87</b>
		Céu Aberto	2	57676,07		
		Céu Aberto	3	27255,62		
		Céu Aberto	4	4647,11		
		Deposito Rejeito	1	7,28	7,28	<b>&lt;0,1</b>

Fonte: Do Autor.

Com os dados do Quadro 6, constata-se a predominância do uso do solo para classe “Residencial” para o uso de áreas degradadas nos setores censitários.

As áreas degradadas nos setores censitários representam um total de 1.001.264,26 m<sup>2</sup>, destes para uso residencial representam **24,6%**, industrial **5,9%** e **69,5%** para demais classes.

Nesta perspectiva, a ocupação de áreas com degradação ambiental decorrentes da mineração e a proximidade com estas áreas, para fins residenciais e industriais, representam significativos percentuais de uso, e devem ser consideradas na da formação do valor venal dos

imóveis do município, uma vez que estas regiões, comercialmente, tendem a caracterizar-se de regiões menos atrativas.

Neste sentido com o emprego do produto cartográfico representado na Figura 10, atribui-se a variável quantitativa em relação ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando e as áreas de risco. A varável será representada através de classes quanto a sua aproximação. Logo, a amostra pode apresentar a distância as classes: ALTA para distância menores que 100 metros, MÉDIA para distância de 100 a 200 metros e maiores que 200 metros a classe, BAIXA.

Quadro 6 – Descrição da variável Áreas Degradadas (AD).

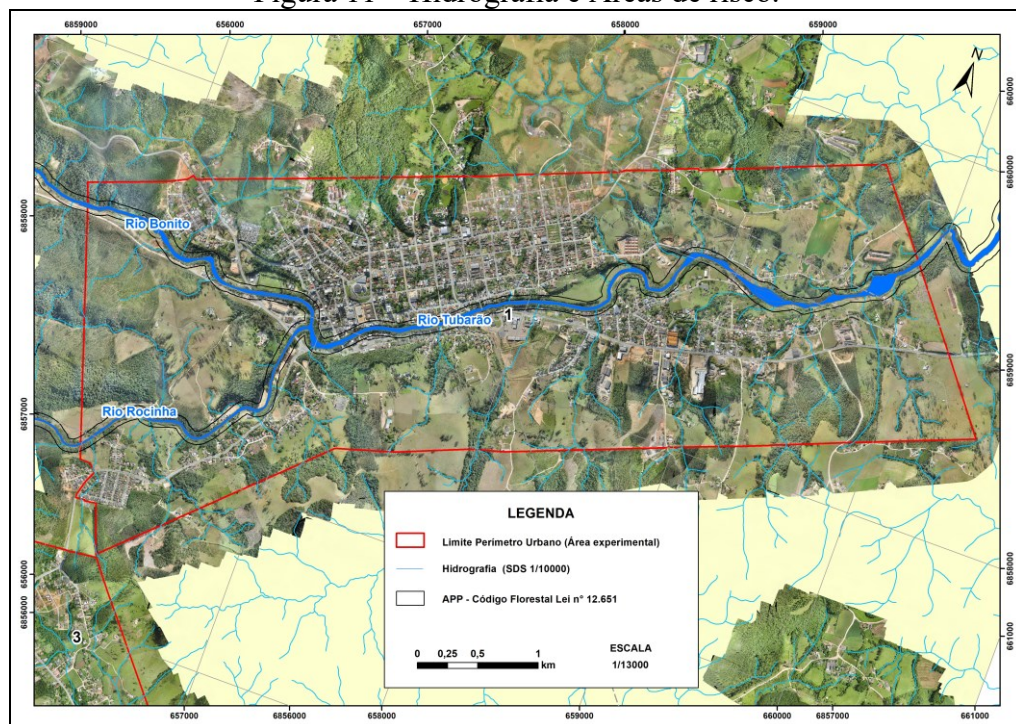
Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
Uso e Cobertura do Solo: Áreas Degradadas.	Distância em metros (m) do terreno à (AD)	Código Alocado;	Declínio do valor do imóvel a proximidade das (AD)

Fonte: Do Autor.

#### 4.1.2 Áreas de Risco (AR)

O município de Lauro Müller, apresenta consolidação da sua urbanização próximos a cursos d'água, neste caso, as margens do Rio Tubarão, confluência dos Rios Rocinha e Bonito, conforme ilustra a Figura 11.

Figura 11 – Hidrografia e Áreas de risco.



Fonte: Do Autor.

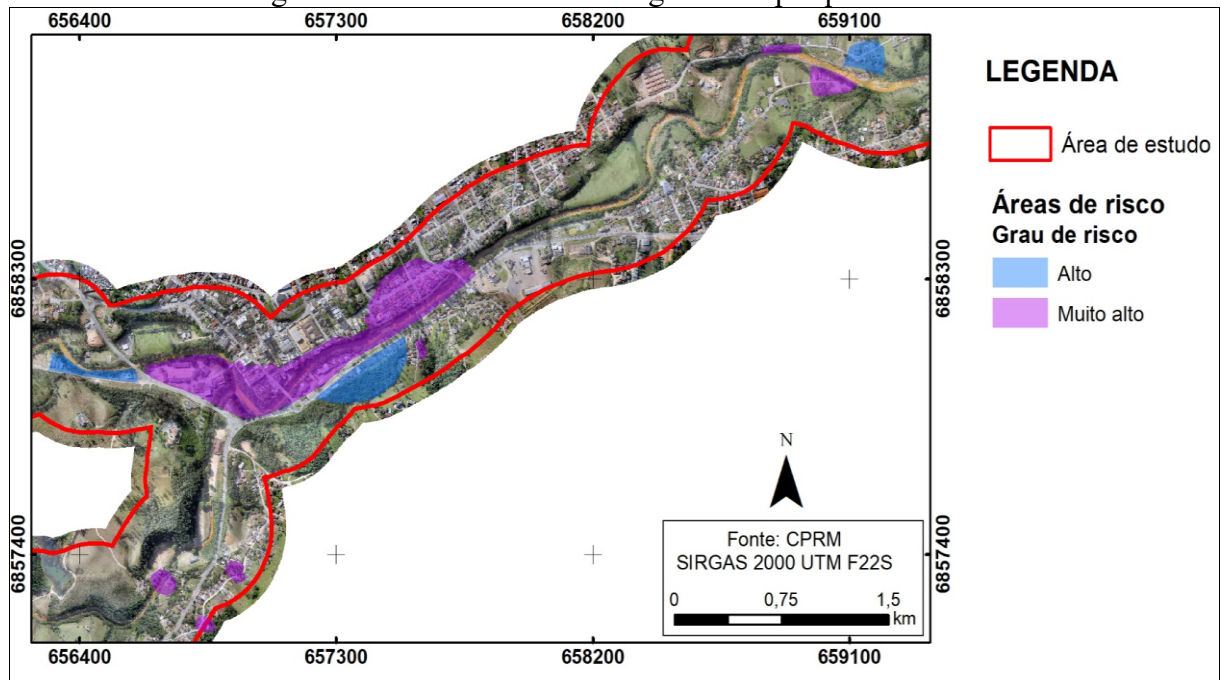
O que normalmente ocorre de igual forma a outros municípios brasileiros, a proximidade a recursos hídricos é um elemento fundamental para seu desenvolvimento. A atividade de mineração de carvão também foi um fator importante para a consolidação das áreas urbanas, visto que a partir da instalação das unidades de operação de empresas mineradoras, posteriormente, estruturavam-se moradias aos trabalhadores, sendo assim, dava-se início a pequenas vilas, sendo elas: Guatá, Barro Branco e Itanema.

Verificou-se através de pesquisa realizada pela UNESCO (2021), a ocupação de áreas de preservação permanente - APP, processos de estrangulamento dos rios, desproteção de suas margens, poluição hídrica por descarte incorreto de saneamento básico e contaminação por metais pesados provenientes da contaminação do solo pela deposição de rejeito do carvão mineral, da mesma forma, a ocupação de áreas de alagamento (várzeas), sendo assim, configuram-se em de zonas de risco a ocupação de edificações.

No município de Lauro Müller, segundo levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) no ano de 2017, existem as seguintes tipologias de áreas de risco: Inundação e Enxurrada; Erosão fluvial; Deslizamento; e Deslizamento planar.

A delimitação das Zonas de Risco, foram obtidas através do estudo de Diagnóstico Socioambiental desenvolvido pelo Iparque (UNESC, 2020), conforme apresenta a Figura 12.

Figura 12 – Áreas de Risco Diagnóstico Iparque UNESC.



Fonte: Iparque/UNESC.

Identificou-se na pesquisa realizada pela UNESCO (2020), a constatação de moradias adjacentes às tipologias tipo erosão fluvial da região central do município de Lauro Müller, conforme ilustra a Figura 13.

Figura 13 – Local com tipologia tipo erosão fluvial na região central de Lauro Müller.



Fonte: Iparque/UNESC.

O município de Lauro Müller apresenta um histórico de cheias<sup>7</sup> do Rio Tubarão nos anos de 1971 e 1974, conforme a Figura 14.

Figura 14 – Alagamentos região central de Lauro Müller em 1974.



Fonte: Acervo Ni Bunn.

Os anos que sucederam às enchentes, ocorreram dragagens e retificação da calha do Rio Tubarão como soluções para eventos futuros, contudo, a ocupação em áreas tipológicas de risco permaneceram ilustra a Figura 13, caracterizando-as como áreas de risco

<sup>7</sup> Desastres socioambientais e memória no sul de Santa Catarina (1974-2004). Alfredo Ricardo Silva Lopes. 2015. UFSC. Florianópolis – SC.

ao patrimônio e a integridade física, desta forma, a não dissociação destas áreas a regiões de desvalorização mercadológica imobiliária é um fator relevante para pesquisa.

Sendo assim, atribui-se a estas áreas uma combinação de tipologias de áreas de risco que as configuram como depreciativas, proporcionando assim uma variável de desvalorização para o mercado imobiliários.

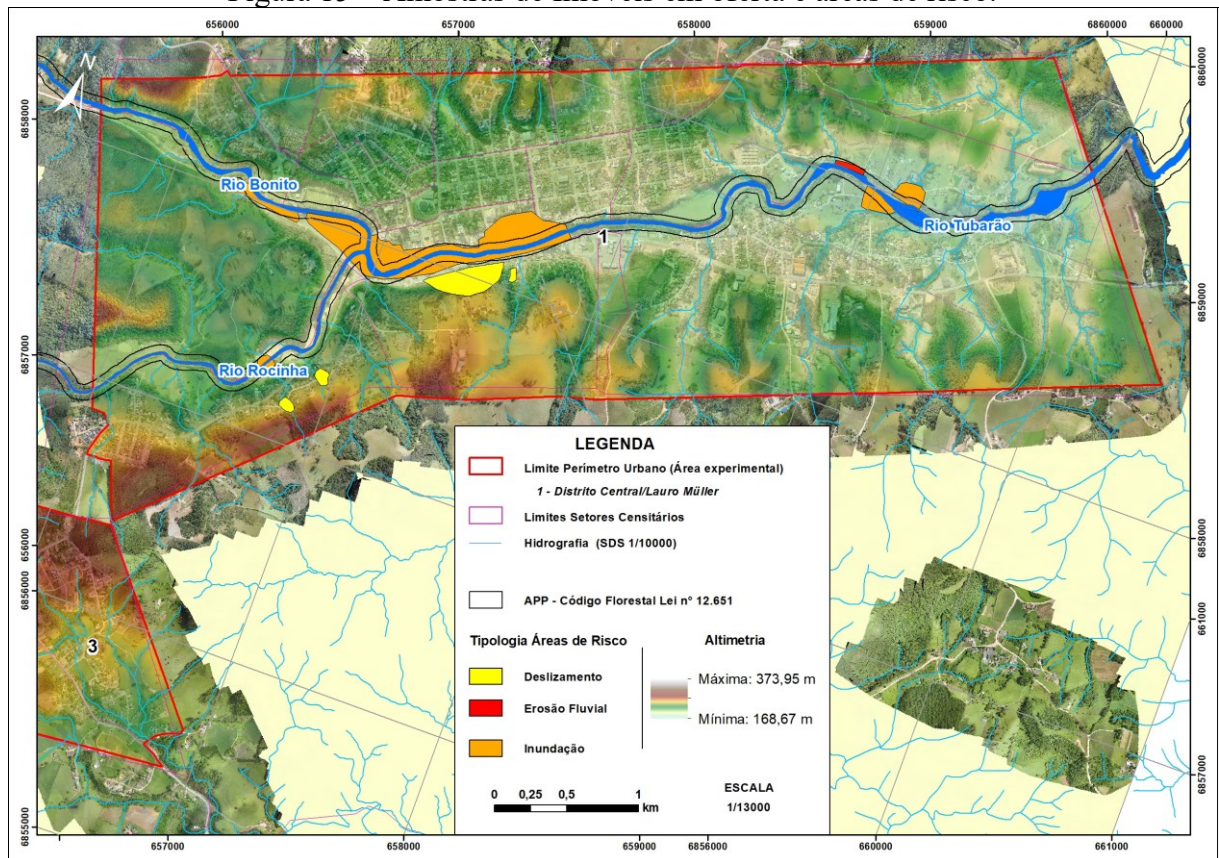
Neste sentido através da Figura 15, atribuir-se, através da variável quantitativa em relação ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando e as áreas de risco. A variável será representada através de classes quanto a sua aproximação. Logo, a amostra pode apresentar a distância as classes: ALTA para distância menores que 100 metros, MÉDIA para distância de 100 a 200 metros e maiores que 200 metros a classe, BAIXA.

Quadro 7 – Descrição da variável Áreas de Risco (AR).

Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
AR - Áreas de Risco.	Distância em metros (m) do terreno à (AR)	Variável Qualitativa: <i>Código Alocado</i>	Declínio do valor do imóvel a proximidade das (AR)

Fonte: Do Autor.

Figura 15 – Amostras de Imóveis em oferta e áreas de risco.



Fonte: Do Autor.

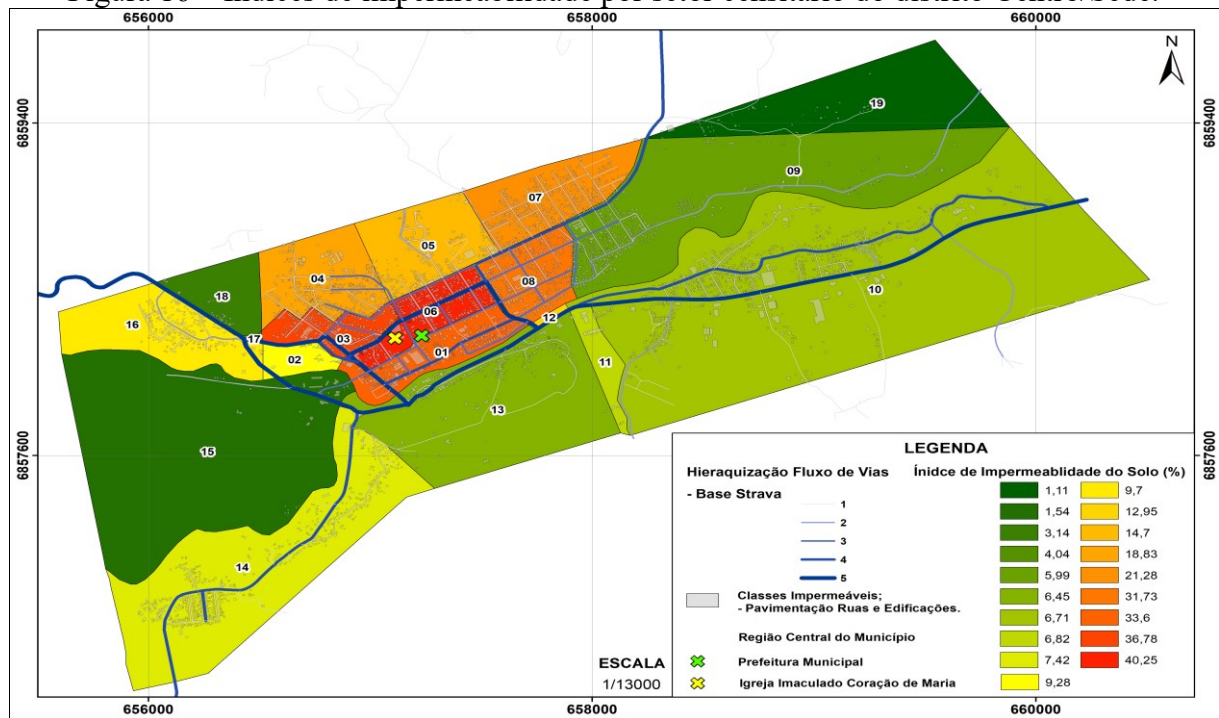
Buscou-se nesta etapa, a formulação de base de dados representados pela distância em relação a diferentes áreas de risco de tipologias diferentes, deste modo originou-se uma fonte de dados destinadas a aplicação para a metodologia de avaliação de imóveis em massa.

#### 4.1.3 Índice de Impermeabilidade: Densidade de edificações (II)

Como proposta dos índices de impermeabilidade desta pesquisa, definiu-se as classes de áreas impermeáveis como: Edificações e Áreas Pavimentadas, compreendidas aos arruamentos e demais áreas construídas. Deste modo, utilizou-se como base cartográfica a base cadastral de edificações do município realizada no ano de 2020, juntamente a malha viária do município, classificada pela presença de pavimento, ambas disponibilizadas pelo CEGEO – UNESC.

O índice de impermeabilidade do solo proposto como variável para avaliação em massa de bens, permitirá uma representação da densidade habitacional (edificações), através de índices de densidade de áreas impermeáveis, Schuler (1994), Arnold et al. (2012) e Demori et al. (2019), em suas pesquisas, argumentam que o desenvolvimento urbano está relacionado diretamente à densidade populacional, uma vez que, evidenciado pelo aumento de construções e equipamentos urbanos impermeabilizantes do solo, exemplificando a malha viária.

Figura 16 – Índices de impermeabilidade por setor censitário do distrito Centro/Sede.



Fonte: Do Autor.

A Figura 16, representa o índice de impermeabilidade do solo para cada setor censitário. Para a definição dos índices, utilizou-se a base cadastral de edificações e arruamentos, deste modo quantificou-se as áreas através de suas feições geométricas e correlacionou-se com a área total do setor censitário, obteve-se as áreas permeáveis e impermeáveis, posteriormente obteve-se em percentagem os índices de impermeabilidade atribuído para cada setor censitário.

Permitiu-se através da Figura 16, o relacionamento a malha viária classificada quanto aos índices de uso, verificou-se que a região central do município apresenta maiores índices de impermeabilidade, e um grande fluxo de utilização da via principal, região onde está localizado também a sede da Prefeitura municipal e a Igreja central do município.

Normalmente, para cidades de pequeno porte, projeta-se que a proximidade a áreas com maior índice de impermeabilidade (maior densidade de edificações) se estime maior proximidade a equipamentos urbanos e centros municipais, eventualmente estas áreas possuem maior demanda comercial, conseqüentemente maior valorização imobiliária.

Entretanto, Morato et al. (2005, apud Martins, 2018) apresenta em sua pesquisa aplicada ao município de Embu das Artes / SP, cidade com aproximadamente 276.535 habitantes, a relação da baixa impermeabilização do solo (áreas mais arborizadas) com a maior valorização dos bairros, neste caso, analisando-o conjuntamente a dados de indicadores de qualidade de vida <sup>8</sup>. Cabe destacar para este caso, a localização de condomínios horizontais de alto padrão, que conforme sua configuração urbanística, permitem agregar maiores valores venais a áreas com menores índices de impermeabilização.

Neste sentido, este contraponto evidencia-se a necessidade de se avaliar pontualmente cada município e área de estudo, quando se almeja relacionar área impermeáveis e formação de valores venais. Tendências mercadológicas imobiliárias, indicadores de qualidade de vida e questões culturais regionais a respeito do mercado imobiliário, são fatores a se considerar.

Em trabalhos que buscam a identificação de áreas impermeáveis e índices de impermeabilização, habitualmente são utilizadas imagens provenientes de setores orbitais, onde através dos índices de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) extraídos da

---

<sup>8</sup> O Serviço de Administração Pública americano vê a qualidade de vida não como um conceito, mas como uma noção, ligada ao bem-estar das pessoas - principalmente em grupo, mas também como indivíduos -, bem como o bem-estar do ambiente em que estas pessoas vivem. Essa noção inclui perspectivas econômicas, sociais, psicológicas, ambientais e os diferentes estilos de vida (BOOZ-ALLEN, 1973; apud Morato et al 2005).



banda do infravermelho próximo, busca-se a identificação de vegetação (áreas permeáveis) e posterior extração de áreas remanescentes (áreas impermeáveis) (MARTINS, 2005). Estudos semelhantes vem se desenvolvendo quanto ao uso de imagens de alta resolução espacial provenientes de veículos RPA, Louhaichi et al. (2001, apud MOREIRA, 2021).

Para esta pesquisa, optou-se pela utilização da dados vetoriais referentes ao cadastro de edificações e malha viária dado a disponibilidade destas informações e metodologia simplificada para tratamento dos dados.

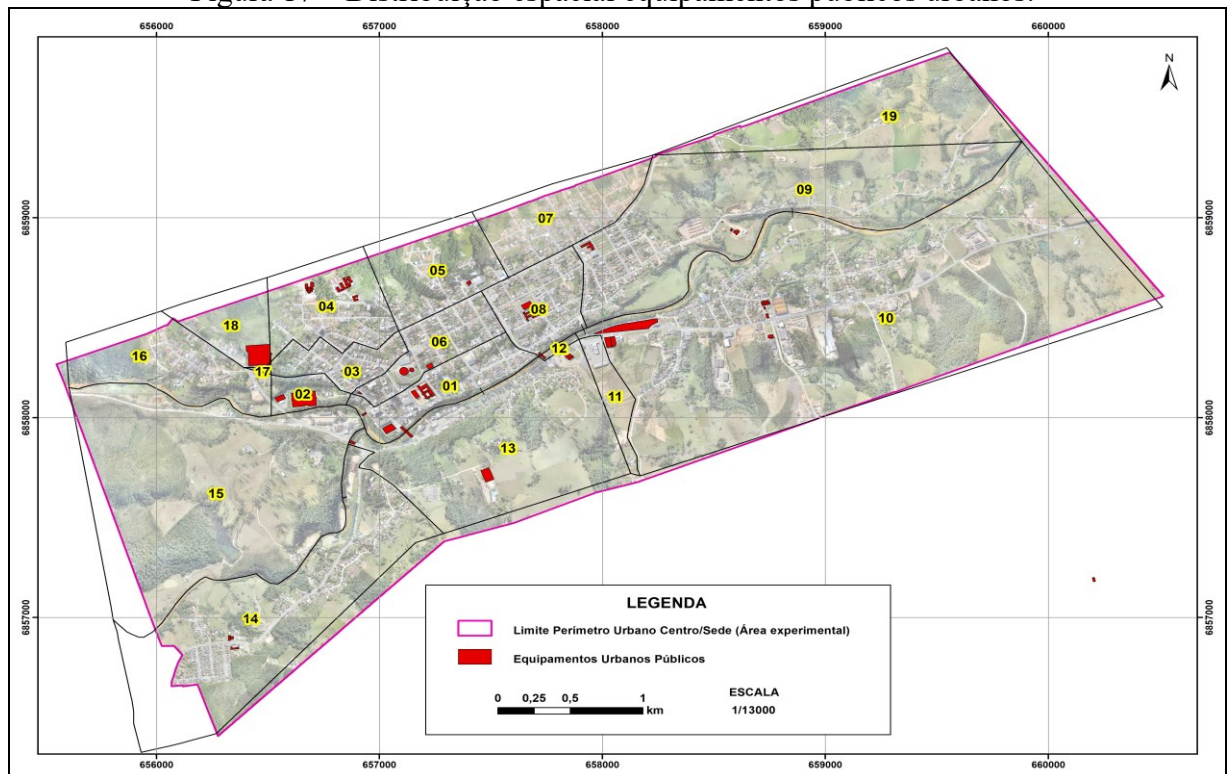
Desta forma, permite-se correlacionar através da variável quantitativa (percentuais de impermeabilidade) ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando. Atribui-se então como variável valorizadora a ordem crescente do índice de impermeabilização, visto a proximidade de centros desenvolvidos, Quadro 8.

Quadro 8 – Descrição da variável Índices de Impermeabilidade (II).

Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
Índices de Impermeabilidade.	%	Variável taxa de impermeabilidade do solo	Quanto maior o percentual de impermeabilidade, maior proximidade a região central.

Fonte: Do Autor.

Figura 17 – Distribuição espacial equipamentos públicos urbanos.



Fonte: Adaptado de CEGEO.

Através da Figura 17, busca-se corroborar a densidade de impermeabilização urbana através de análise visual de imagens de alta resolução obtidas por plataforma RPA, em relação a distribuição de equipamentos públicos.

#### 4.1.4 Topografia: Declividade Topográfica (DT)

Através da Declividade, busca-se obter variáveis ligadas as características topográficas da área experimental, para complementar as características físicas dos terrenos a serem avaliados. Através do Modelo Digital de Terreno (MDT)<sup>9</sup> da área experimental, obtém-se a variável qualitativa e representação por classes de declividade, sendo assim, permite-se correlacionar através da variável qualitativa por classe ao de declividade do imóvel avaliando.

Como fator de determinação dos pesos das classes, utilizou-se a tabela de fatores relativos à topografia como referência, disponibilizada pelo IBAPE/SP 2005, ver Tabela 4.

Tabela 4 – Fatores relativos à topografia.

Situação	Fator
Situação paradigma: terreno plano	1,00
Caído para os fundos até 5%	0,95
Caído para os fundos até 5% a 10%	0,90
Caído para os fundos até 10% a 20%	0,90
Caído para os fundos até 20%	0,80
Em aclave até 10%	0,95
Em aclave até 20%	0,90
Em aclave acima de 20%	0,85
Abaixo do Nível da Rua até 1,00 m	1,00
Abaixo do Nível da Rua de 1,00 m a 5,00 m	0,90
Abaixo do Nível da Rua até 2,50 m até 4,00 m	0,80
Acima do nível da rua até 2,00 m	1,00
Acima do Nível da rua de 2,00 m até 4,00 m	0,90

Fonte: Adaptado de IBAPE/SP 2005.

A variável topográfica possibilitará uma análise da feição topológica que o terreno amostral se encontra, indicando o percentual de aclave e fator de aplicação ao modelo avaliatório. Através desta análise, evidenciará inclusive à ocupação de áreas igual ou superior a 30%<sup>10</sup> caracterizando-as irregulares para a habitação.

<sup>9</sup> Modelo Digital de Terreno obtido junto a Secretária do Desenvolvimento Sustentável, obtido por aerofotogrametria com resolução espacial de 1 metro (SDS, 2010).

<sup>10</sup> Lei Federal sobre o Parcelamento do Solo Urbano, nº 6.766/1979 revogado pela Lei Federal nº 9.785/1979. Plano Diretor Municipal - Lei Municipal sobre o Parcelamento do Solo Urbano, nº 1549/2008.

Desta forma, permite-se correlacionar através da variável qualitativa Valores Alocados (representação por classes) ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando. Exemplo para três classes de inclinação e seus fatores: (0 = 1, 10% = 0,95, 20% = 0,85, igual ou superior a 30% = 0,80). Caracteriza-se então como variável desvalorizadora em ordem crescente de inclinação, uma vez que essas regiões demandam de maiores investimentos para ocupação, terraplanagem, drenagens e intervenções estruturais serão necessárias para maior aproveitamento do terreno.

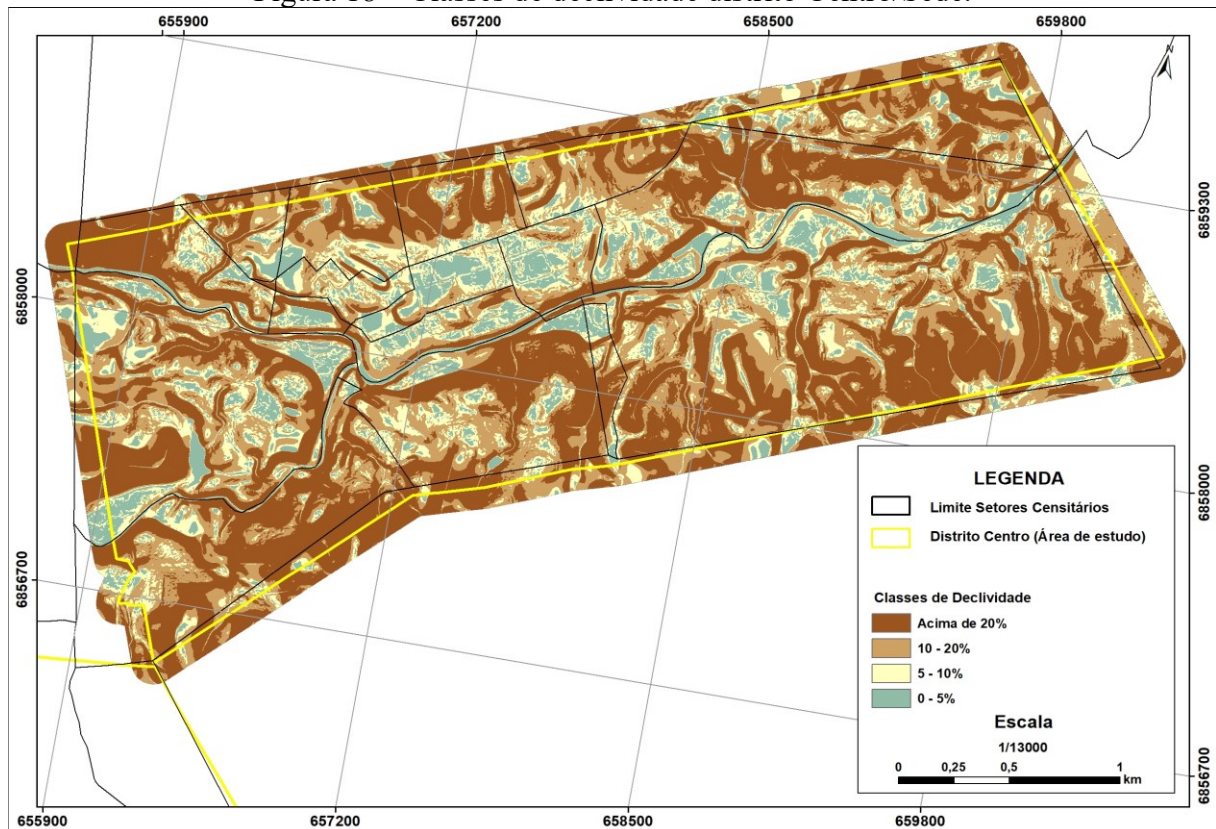
Desta forma, obteve-se a partir do MDT da área do perímetro urbano em estudo conforme a Figura 18, a classificação das declividades em 4 níveis: 0 – 5%, 5 – 10%, 10-20% e superior a 20%.

Quadro 9 – Descrição da variável Declividade Topográfica (DT).

Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
Declividade Topográfica	Plano 0 – 5% 5 a 10% 10 a 20%	Variável de declividade do solo	Valores venais menores para imóveis que com declividade maiores que 5%

Fonte: Do Autor.

Figura 18 – Classes de declividade distrito Centro/Sede.



Fonte: Do Autor.

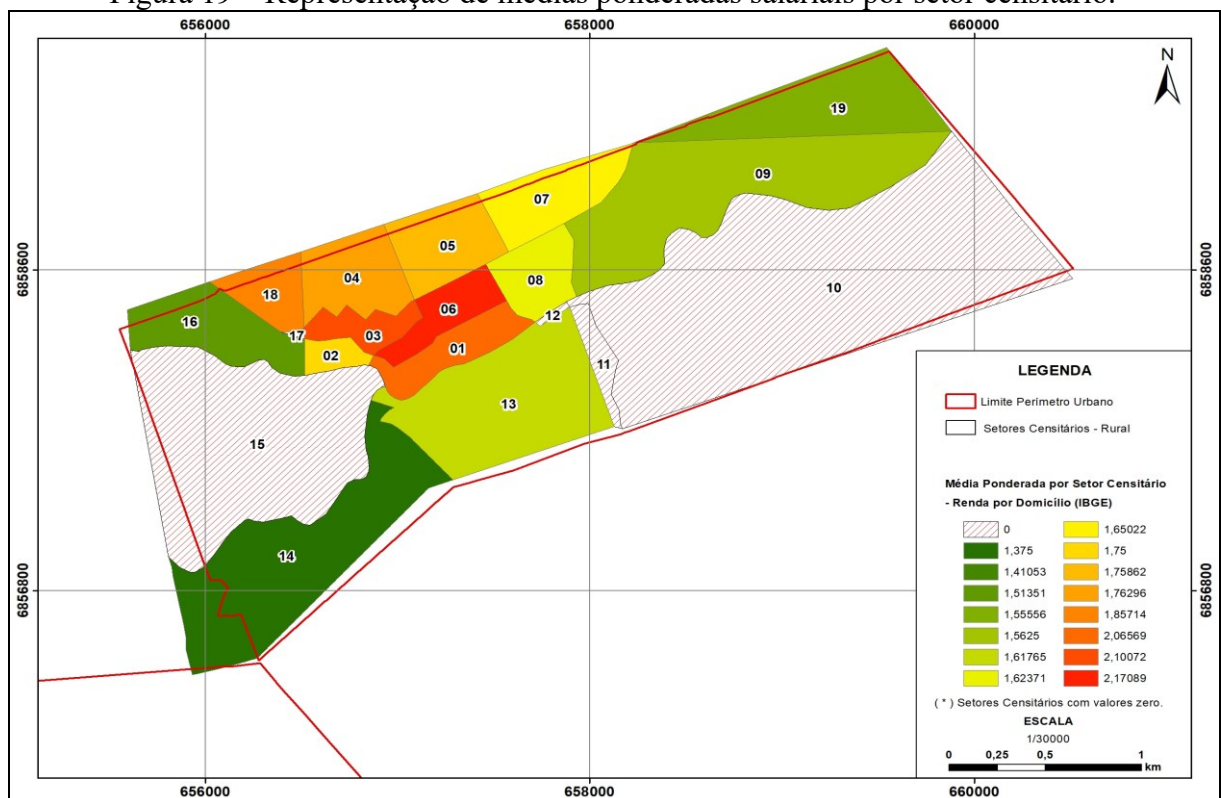
#### 4.1.5 Setores Censitários – Extrato de Renda (ER)

A obtenção de variáveis independentes dos setores censitários, permitem uma abordagem do poder econômico do contribuinte, através do reflexo do extrato de renda extraídas do Censo 2010.

Adotou-se a representação por faixas de salários mínimos para posterior aplicação através de fatores equivalentes. Busca-se através da utilização desta variável para o modelo avaliatório, a proporcionalidade econômica de acordo com cada faixa econômica de renda apresentada por cada setor censitário, propiciando um modelo avaliatório equilibrado as condições financeiras dos contribuintes. Desta forma, permite-se correlacionar através da variável qualitativa (representação por classes) ao posicionamento geográfico dos imóveis.

Através da Figura 19 é possível observar que os maiores estratos de renda se concentram na região central do perímetro urbano e de forma radial a partir do centro, a média de renda salarial tende a diminuir. Um fenômeno a ser considerado é a ausência de dados estatísticos em determinados setores censitários, o IBGE não esclarece o as circunstâncias dos dados estatísticos estarem com valores vazios.

Figura 19 – Representação de médias ponderadas salariais por setor censitário.



Fonte: Do Autor.

Definiu-se a partir das médias ponderadas, os valores referentes a salários mínimos – SM, para cada setor censitário da área de estudo, posteriormente obteve-se a mediana e estimou-se duas faixas salariais. “Faixa 1” representa de 1,31 a 1,63 SM e a “Faixa 2” 1,63 a 2,17 SM)). Admite-se então as faixas salariais mais baixas representem a menor capacidade contributiva, e o inverso representa maior capacidade.

Quadro 10 – Tabela de média salarial, valor médio (R\$/m<sup>2</sup>) dos Setores Censitários.

Setores Censitários	Média Ponderada Salarial	Bairro
420960705000001	2,06569	Centro
420960705000002	1,75	Cairu
420960705000003	2,10072	Cairu
420960705000004	1,76296	Cairu
420960705000005	1,75862	Centro
420960705000006	2,17089	Centro
420960705000007	1,65022	Içarense
420960705000008	1,62371	Sumaré
420960705000009	1,5625	Sumaré
420960705000010	0	Arizona
420960705000011	0	Arizona
420960705000012	0	Bela Vista
420960705000013	1,61765	Bela Vista
420960705000014	1,375	Km 1
420960705000015	0	Castelo
420960705000016	1,51351	Santa Bárbara
420960705000017	0	Santa Bárbara
420960705000018	1,85714	Santa Bárbara
420960705000021	1,55556	Sumaré
420960705000001	2,06569	Centro

Fonte: Adaptado IBGE (2010).

Deste modo atribuiu-se fatores com pesos de acordo com a média ponderadas dos estratos de renda do respectivo setor censitário. Neste sentido, as amostras de terrenos a serem avaliadas assumem os fatores de aplicação através da identificação do setor censitário pertencente.

Quadro 11 – Descrição da variável Estratos de Renda (ER).

Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
Estrato de Renda	Índice	Faixas de salários mínimos por setor censitário	Valorização e desvalorização para valores acima ou abaixo de 1.

Fonte: Do Autor.

#### 4.1.6 Centros Urbanos: Corredores de Serviço (CS) e Polos Valorizadores (PV)

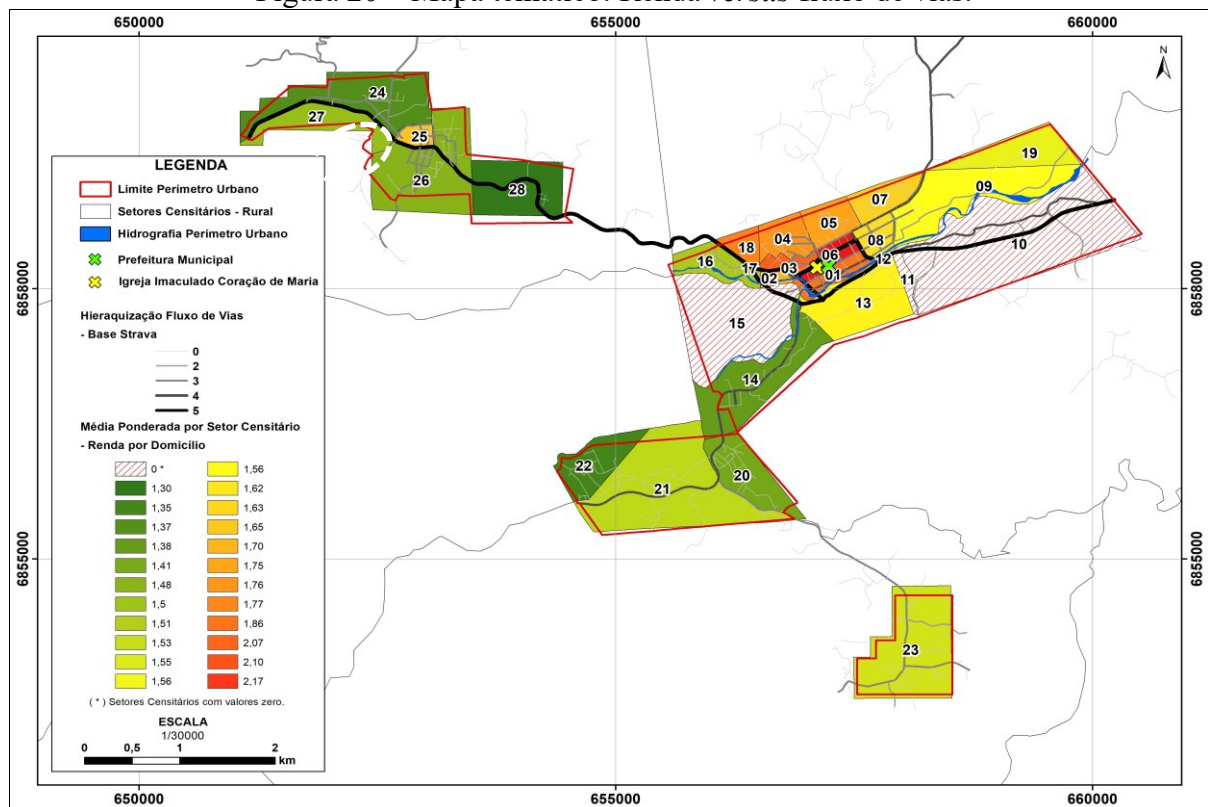
A variável referente aos corredores de serviço (CS), foram obtidas a partir de análise da classificação de intensidade de uso provenientes do site STRAVA – *Heatmap*.

O STRAVA é um aplicativo de coleta de dados esportivos, sendo desconsiderados dados de veículos através de filtro por algoritmos, de posse desta informação, procedeu-se a utilização destes dados para a classificação hierárquica das variáveis.

Para a utilização de variáveis hierárquicas, quanto a intensidade de uso da malha viária como variável para avaliação de imóveis, normalmente adota-se informações presentes nos planos diretores e planos de mobilidade, constatou-se a ausência destas informações do município em estudo, desta forma optou-se pelo uso dos dados do STRAVA – *Heatmap*.

Desta forma, procedeu-se a verificação da classificação hierárquica de uso da malha viária, conjuntamente as informações do estrato da renda por setor censitário, esta sobreposição de mapas temáticos, permitiu a confirmação quanto a intensidade de uso das vias, indicando a região central do município através da maior concentração de renda, bem como, a localização de elementos urbanos, Igreja matriz e sede da prefeitura, Figura 20.

Figura 20 – Mapa temático: Renda *versus* fluxo de vias.



Fonte: Do Autor.

A variável alternativa extraída da malha viária analisada a partir de STRAVA – *Heatmap*, permitirá a indicação dos corredores de serviço da área de estudo. A representação destes corredores de serviço será pela classificação de variáveis qualitativas representadas por índices de uso. Espera-se como comportamento desta variável, a valorização imobiliária mediante proximidade a importantes eixos viários, justificado pela escoabilidade e perspectiva comercialmente atrativa, e por se tratar de uma região em rota turística.

A variável será representada através de classes quanto a sua aproximação. Logo, a amostra pode apresentar a distância as classes: ALTA para índice 5, MÉDIA ALTA para o índice 4, MÉDIA para o índice 3, MÉDIA BAIXA para o índice 2 e BAIXA para o índice 1.

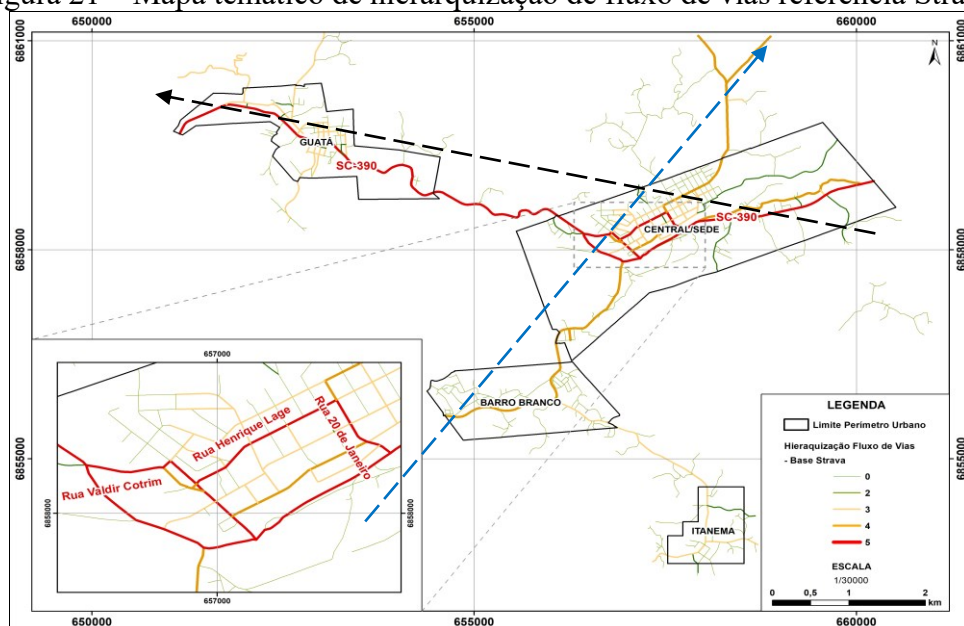
Quadro 12 – Descrição da variável Corredores de Serviço (CS).

Variável	Unidade Classes	Descrição	Comportamento Esperado
Corredores de Serviço (CS)	ALTA = 5 MÉDIA ALTA = 4 MÉDIA = 3 MÉDIA BAIXA = 2 BAIXA = 1	Variável Qualitativa: Código Alocado	Aumento do valor do imóvel dado a proximidade aos (CS)

Fonte: Do Autor.

Através da Figura 21, observa-se a intensidade de fluxo de vias urbanas do município, constata-se a existência de uma via preferencial com grande intensidade de fluxo formando um importante corredor de serviços, essa via transpassa o perímetro urbano central e o perímetro urbano do distrito de Guatá (Linha preta tracejada Leste - Oeste).

Figura 21 – Mapa temático de hierarquização de fluxo de vias referência Strava.

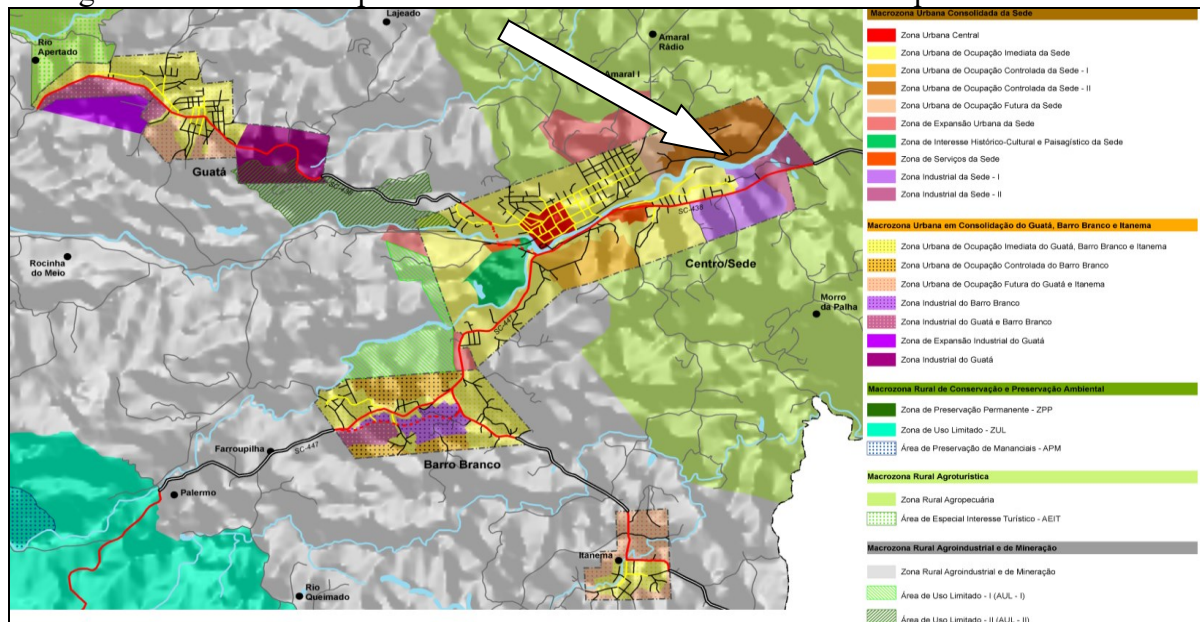


Fonte: Do Autor.

A grande intensidade de uso dessa via é explicada por servir de rota turística a Serra do Rio do Rastro. Observa-se ainda na Figura 21, que na região central do perímetro urbano existe uma via importante de utilização (Rua Vinte de Janeiro, Rua Dr. Valdir Cotrim e Rua Henrique Lage), compondo também para a identificação dos corredores de serviços da região central do município. No sentido Norte - Sul, com menos fluxo, uma via importante de ligação a municípios vizinhos de Orleans e Treviso (Linha azul tracejada).

A leitura destes corredores se caracteriza de relevante importância, verificou-se nas suas adjacências áreas de expansão urbana designadas pelo plano diretor conforme está indicado na Figura 22. Sobre a análise conjunta destes fatores, é possível projetar áreas futuras de alvo de parcelamento imobiliário e passíveis de tributação territorial.

Figura 22 – Recorte Mapa Zoneamento do Plano Diretor do município de Lauro Müller



Fonte: Adaptado de Plano Diretor de Lauro Müller (Lei Municipal nº 1549/2008).

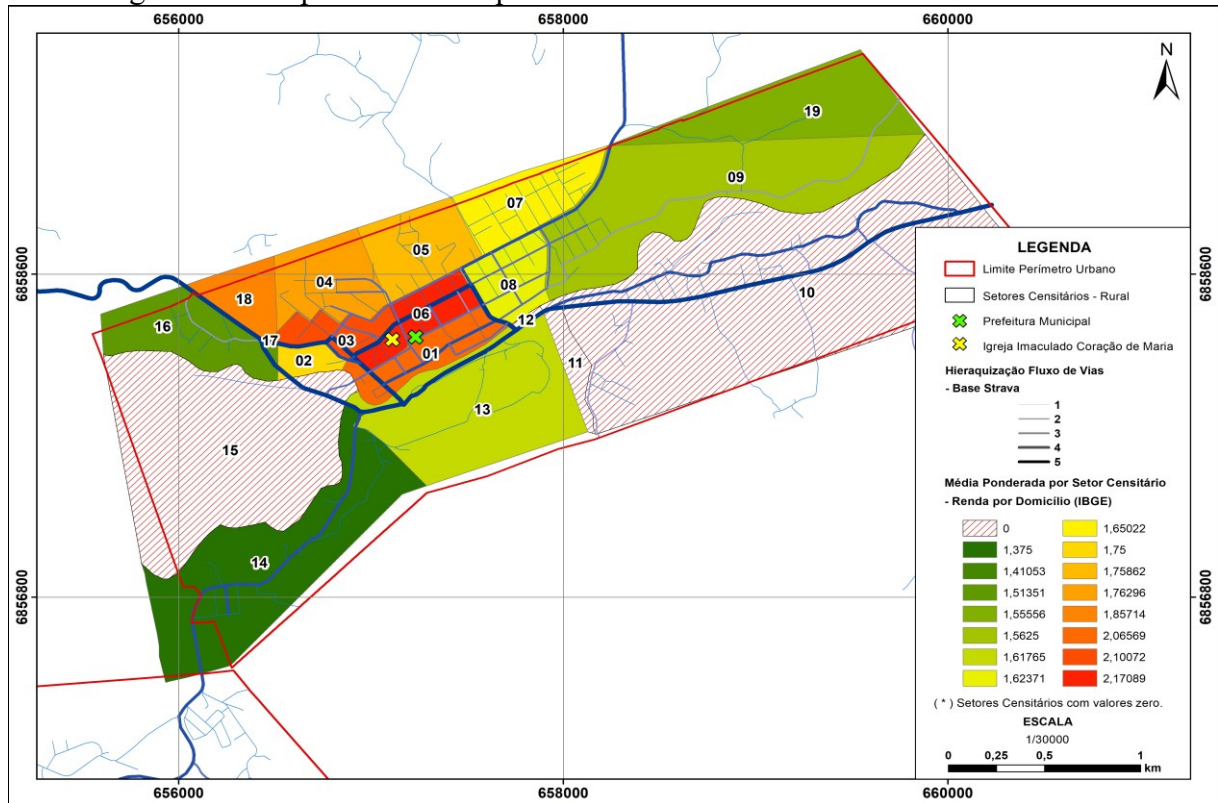
A partir da disposição espacial e quantificação da concentração de renda dos setores censitários e definição de corredores de serviço importantes para a região do perímetro urbano do município, é possível com a sobreposição dessas informações espacializadas, a indicação de pontos valorizadores do município

Neste sentido, as maiores faixas de renda dos setores censitários, somado ao fluxo de vias, conforme ilustra a Figura 23, permite-se uma maior concentração de econômica e por sua vez nestes locais estão localizados importantes equipamentos urbanos (Centro administrativo municipal, Sistema de Saúde, Escolas e Praças), cabe salientar que estas



regiões tem por características a concentração de investimentos de iniciativa privada (Comércio, Prestadores de serviços), caracterizando-as como polos valorizadores.

Figura 23 – Mapa temático de polos valorizadores: Renda versus Fluxo de vias.



Fonte: Do Autor.

Sendo assim, atribuiu-se através da variável quantitativa em relação ao posicionamento geográfico do imóvel avaliando. A variável será representada através do elemento físico distância (metros). Desta forma, atribuiu-se a distância em metros lineares a amostra de terreno utilizada, percorrendo a malha viária até o polo valorizador, quando mais próximo, proporcionalmente é a valorização do imóvel avaliando.

Quadro 13 – Descrição da variável Polos Valorizadores (PV).

Variável	Unidade	Descrição	Comportamento Esperado
Polos valorizadores	Distância em metros (m) do terreno ao (PV)	Variável Quantitativa	Aumento do valor do imóvel a proximidade das (PV)

Fonte: Do Autor.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao início da presente pesquisa, constatou-se a necessidade de os gestores públicos de municípios de pequeno porte, disporem de métodos para obtenção de variáveis caracterizadoras para precificação de terrenos, aptas para posterior aplicação em avaliação de imóveis em massa. Sendo assim, propiciando a elaboração das Plantas de Valores Genéricos com caráter mais representativo ao cenário urbano. Desta forma, fornecendo uma base para os recolhimentos de impostos mais segura, provendo ao contribuinte o princípio da igualdade ou isonomia e proporcionando ao administrativo municipal, atendimento as Leis de Responsabilidade Fiscal.

Esta pesquisa possui como objetivo principal, propor uma metodologia para construção de uma base de variáveis independentes, caracterizadoras do cenário urbano e responsáveis pela precificação de terrenos urbanos. Para a obtenção das variáveis independentes, aplicou-se um conjunto de procedimentos previstos em Geoprocessamento, sobre recorte do perímetro urbano previsto no Plano Diretor do município de Lauro Müller.

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado. Permitiu-se através de metodologia proposta na pesquisa, a obtenção de uma tabela de variáveis independentes, as quais poderão ser extraídas as variáveis de interesse, e aplicadas a partir da espacialização de um grupo de amostras de terrenos para eventual avaliação em massa. Entretanto, destaca-se a necessidade de obtenção de informações mais atualizadas para construção das variáveis independentes, e reaplicação do método para os demais perímetros urbanos. Desta forma, espera-se encontrar uma maior variabilidade de informações caracterizadoras do cenário urbano.

O primeiro objetivo específico foi obtido, ao qual, realizou-se um estudo do cenário urbano e verificou-se os principais elementos urbanos caracterizadores. Com isso, obteve-se elementos classificados em Ambientais, Socioeconômicos e Infraestruturais.

Tem-se nestes elementos urbanos, itens qualificadores no processo de formação de preços de imóveis, conforme aponta (SILVA NETO, 2011). Identificou-se subelementos ambientais como: classe de uso do solo (sobre áreas degradadas), e hidrografia apontando áreas de alagamento. Os subelementos socioeconômicos através dos extratos de renda para os setores censitários, apontaram a situação econômica do contribuinte, ao qual um sistema arrecadatário deve apresentar proporcionalidade. Os subelementos de infraestrutura urbana, buscaram uma caracterização dos elementos físicos do perímetro urbano, para isso, extraiu-se informações quanto ao índice de impermeabilidade do solo, visando áreas com alto

adensamento de edificações, malha viária e identificação de corredores de serviço, e topografia para estudo de áreas de risco e índice de aproveitamento dos terrenos.

O segundo objetivo proposto foi cumprido, através do desenvolvimento de ferramentas de leitura técnica com o uso do conceito do geoprocessamento e de técnicas de geotecnologias, permitiu-se a construção de variáveis que compõem o cenário urbano. Para tanto, efetivou-se o uso informações relacionadas a bens públicos e equipamentos urbanos, qualidade ambiental e infraestrutura como caracterizadores do espaço urbano, e complementares aos atributos que qualificam os imóveis em avaliação.

O terceiro objetivo proposto foi atendido a partir da elaboração de uma análise sobre o cenário urbano através da construção das variáveis independentes. O município de Lauro Müller caracteriza-se de pequeno porte, apresenta um centro urbano consolidado com a presença dos principais elementos urbanos de uma região central. Extraiu-se da região central, um grupo de variáveis caracterizadoras do espaço urbano, no entanto, fica condicionado a um aprofundamento desta pesquisa e confirmação através de modelos estatísticos, se as variáveis obtidas apresentam influência na determinação de valores imobiliários. Aponta-se para posteriores estudos, considerar levantamentos de dados em campo, entrevistas com profissionais do mercado imobiliário, e aplicação de questionários a compradores quanto a verificação se as variáveis construídas são elementos determinantes para a negociação de terrenos.

O presente trabalho desenvolveu-se motivado pela verificação da problemática observada, através da testagem da hipótese sugerida para a construção de variáveis independentes, qualificadoras para precificação de terrenos para o município de Lauro Müller – SC. Durante o desenvolvimento da pesquisa, verificou-se que o município apresenta potenciais elementos urbanos, responsáveis para formação de valores venais de terrenos.

Desta forma, observou-se a confirmação a hipótese proposta, através de análise das variáveis independentes obtidas, a mesma apresenta-se como uma ferramenta importante de ordenamento territorial, através desta análise é possível efetuar uma leitura da configuração urbana de municípios de pequeno porte.

Assim sendo, constatou-se a confirmação da realização de um método para a obtenção de variáveis independentes para municípios de pequeno porte, porém, evidencia-se a necessidade de mais testes, da mesma forma, aplicação em municípios com características urbanas e de mercado imobiliário distintas.

A construção de variáveis independentes para utilização na avaliação de imóveis em massa, requer do usuário, conhecimento e domínio sobre áreas das geotecnologias para extração dos dados. Dentro de um ambiente técnico administrativo municipal, habitualmente multidisciplinar, as variáveis podem ser desenvolvidas em diferentes setores e reunidas.

Prevaleceu à utilização de dados com livre acesso para a construção das variáveis utilizadas, recomenda-se uma compreensão da composição do cenário urbano dos municípios ao qual almeja-se replicar a metodologia presente nesta pesquisa, o município de Lauro Müller apresenta especificidades em relação as características urbanas, neste sentido, indicam-se uma verificação de quais variáveis podem exercer influência para a avaliação de imóveis e municípios com contexto urbano distintos.

Conclui-se que, embora tenha-se obtido um grupo de variáveis independentes potenciais para a formação de valores de terrenos, sobre uma área amostral, estas variáveis requerem de confirmação através de modelos estatísticos e pesquisa de campo. Credita-se sobre uma correta avaliação imobiliária, um modelo tributário justo e eficiente, desta forma, esta pesquisa vem de encontro a proporcionar a município de pequeno porte, a construção inicial de variáveis independentes para avaliação imobiliária.

Sendo assim, reitera-se a fundamental importância da atualização da PVG periodicamente, os processos dinâmicos que acompanham o crescimento ordenado e desordenado das cidades e que agregam na formação de valores dos imóveis estão cada vez mais acelerados, como medida para proporcionar uma arrecadação justa dos impostos, a atualização da PVG se torna cada vez mais imprescindível.

Neste sentido, a PVG atualizada periodicamente, proporciona aos administradores municipais, agilidade na implantação e aos contribuintes, confiança e identificação do valor do seu imóvel, ocasionando um sistema de tributos territoriais eficiente, com baixo índice de inadimplência. A atualização e implantação da PVG periodicamente, impede a elevada amplitude de tributos territoriais em um curto espaço de tempo, mesmo aplicando-se dispositivos de recolhimentos de tributos progressivos, este efeito ocasiona uma resistência prévia para implantação, assim como desconforto do contribuinte em razão a súbita crescente dos tributos, a atualização e implantação da PVG deve transcender a interesses político administrativos municipais.

Esta pesquisa apresenta limitações, neste sentido, o presente estudo restringiu-se a um levantamento de variáveis caracterizadoras do espaço urbano e qualificadoras da formação de valores venais de terrenos em gabinete. Optou-se como fonte de dados primários, pesquisas

técnicas, e demais produtos técnicos previamente já produzidos, considerou-se a limitação quanto a programação e prazos para fechamento deste estudo. Sabe-se que a composição dos cenários urbanos municipais se diverge para cada estado, região e municípios, assim, cabe para a replicação da metodologia proposta nesta pesquisa, considerar previamente as características urbanas presentes em cada município e área de estudo.

Recomenda-se para futuras pesquisas, a observação dos cenários urbanos *In Loco*, para uma verificação/levantamento de quais variáveis apresentam influência no processo de formação de valores imobiliários e posterior e construção de variáveis independentes.

Indica-se a continuidade desta pesquisa, de igual forma, recomenda-se a testagem deste grupo de variáveis independentes, através da obtenção de um modelo de regressão para verificação quanto ao relacionamento das variáveis dependentes (Preço) e as variáveis Independentes produzidas. Com isso, verificar se os valores venais de terrenos, podem ser explicados pelo grupo de variáveis independentes obtidas e qual o grau de influência de cada variável no processo de formação de valor venal de terrenos.

## REFERÊNCIAS

- AFONSO, J. R. R., ARAUJO E. A., & Nóbrega, M. A. R. (2010). **O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) no Brasil. Um Diagnóstico sobre o Grau de Aproveitamento do Imposto como Fonte de Financiamento Local**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy. Recuperado em 12 de agosto de 2018, de [www.lincolninst.edu](http://www.lincolninst.edu).
- AGUIAR, M. M.; SIMÕES, R. (2012). A influência da localização no preço dos imóveis: uma aplicação do modelo hierárquico para o mercado de Belo Horizonte (2004-2010), in ‘. **Anais do XV Seminário sobre a Economia Mineira**, 2012.
- AGUIAR, M.; SIMÕES, R. Localização e dinâmica intraurbana: uma análise hierárquica multinível do mercado imobiliário residencial formal em Belo Horizonte/MG. **Anais do XXXVIII Encontro da ANPEC**, Salvador, BA, dezembro de 2010.
- AMARAL, J. E., CANCELIER, T. S., KREBS, A. S., RODRIGUES, G. T., **Mitigação ambiental de áreas degradadas pela mineração de carvão em Santa Catarina**. UFRGS ANDREOLA, A., (2011). **Avaliação dos Atributos Químicos de um Solo Construído Pós – Mineração de Carvão no Município de Lauro Müller, SC**. Dissertação. UDESC. Lages - SC. 2011.
- ARNOLD, C.L.Jr. e GIBBONS, C.J. (1996)., “**Impervious surface coverage: The emergence of a key environmental indicator**”. In: Journal of the American Planning Association, 62(2),243-258.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1: Avaliação de bens. Parte 2: Imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-2: Avaliação de bens. Parte 1: Procedimentos Gerais**. Rio de Janeiro, 2001.
- AVERBECK, C. E., LOCH, C., OLIVEIRA, R. (2002). **Planta de Valores Genéricos: Necessidade de Compromisso com a Realidade de Mercado**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, Florianópolis, 2002.
- AVERBECK, E. C. (2003). **Os sistemas de cadastro e planta de valores no município: prejuízos da desatualização**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2003. 200 p.
- AVERBECK, E. C. (2018) **Planta de Valores Genéricos – PGV**. In: IBAPE SP. Coletânea de artigos de avaliação de imóveis Caixa. Brasília, 2018. p. 95- 118.
- BARRETO, Aires F. **Curso de direito tributário municipal**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BRASIL a, Decreto Lei nº 5.172, **Código Tributário Nacional**. 25 de outubro de 1966. Disponível em: >[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5172compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172compilado.htm)< Acessado em: 08 de jan. de 2021.

BRASIL b. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acessado em 08 jan. 2021.

PAIVA, A. C., ANTUNES, A. F. B., (2017). **Geração de planta de valores genéricos a partir do cadastro territorial urbano**. Revista Brasileira de Cartografia (2017), No 69/3: 505-518 Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia Fotogrametria e Sensoriamento Remoto.

CAMPOS, R. B. A. (2014), **Dois ensaios sobre economia urbana: mercado imobiliário residencial e corporativo no município de São Paulo**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

CARVALHO JR. P.H.B. (2006), **“O IPTU no Brasil: Progressividade, Arrecadação e Aspectos Extra - Fiscais.”** Brasília: Ipea, dez/2006 (Texto para Discussão n. 1251).

CARVALHO JR., P. H. B. (2010). **Avaliação imobiliária para fins tributários em Curitiba, São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro**. In 10ª Conferência Internacional da Latin American Real Estate Society (p. 1-20). São Paulo: LARES.

CARVALHO JR., P.H.B. (2018) **“Panorama do IPTU: um retrato da administração tributária em 53 cidades selecionadas”** Rio de Janeiro: Ipea, out/2018 (Texto para discussão n. 2419).

CESARE, C. M. De (Org.), (2012). **Avaliação em massa de imóveis para fins fiscais: discussão, análise e identificação de soluções para problemas e casos práticos**. Brasília: Ministério das Cidades, 2012.

CUPERTINO, S. A. (2013). **Avaliação da arrecadação do Imposto Sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana no Município de Viçosa – MG**. 2013.87 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

DALAQUA, R. R., (2007). **Aplicação de métodos combinados de avaliação imobiliária na elaboração da planta de valores genéricos**. Dissertação Mestrado. UNESP. Presidente Prudente - SP. 2007.

DANTAS, R. A., (1998). **Engenharia de Avaliações, Uma Introdução à Metodologia Científica**. São Paulo, v. 1, 242 p, 1998.

DEMORI, B. S.; Mendonça, Rose Mary Gondim., **Relação da Impermeabilização com o uso e ocupação da Sub-Bacia do Córrego Machado em Palmas – TO**. Revista Eletrônica do Curso de Geografia UFG/REJ. vol 01, nº 33. ano 2019. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/55256>> Acessado em: 21 de dez. 2020.

ERBA, D. A. DE OLIVEIRA, F. L; JUNIOR, P. N. L., (2005). **Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro. Organizador. 2005. 144p.

ESPÍNDOLA, V., (2020). **Análise do desempenho do modelo de tendência hierárquica na elaboração de plantas de valores genéricos.** 2020. 101 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial – UFSC. 2020.

ESPÍNDOLA, V., (2020). **Análise do Desempenho do Modelo de Tendência Hierárquica na Elaboração de Plantas de Valores Genéricos. Dissertação.** UFSC. Florianópolis SC. 2020.

FARIA FILHO, R. F., GONÇALVES, R. M. L., & LUIZ, H. T. G. (2019). **Modelos estatísticos para geração da planta de valores genéricos: uma aplicação em município de pequeno porte.** urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.11, e20180192. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180192>

FÁVERO L.P.L; PATRÍCIA, P. B.; GERLANDO A. S., FRANCO DE LIMA G.A.A.F. (2008). **Modelos de Precificação Hedônica de Imóveis Residenciais na Região Metropolitana de São Paulo: Uma Abordagem sob as Perspectivas da Demanda e da Oferta.** Est. econ., São Paulo, v. 38, n. 1, p. 73-96, JANEIRO-MARÇO 2008.

FLORÊNCIO, L. A., (2010). **Engenharia de avaliações com base em modelos GAMLSS** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

FREIRE, A. E., AGUIAR, R. O., & Meireles, S. D. (2006). **Auditoria da planta de valores pelos Tribunais de Contas.** In Anais do XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas (pp. 1 21). Foz do Iguaçu: TCE-PR.

GOMIDE, T. L. F. (2008). **Engenharia Legal: novos estudos.** São Paulo: Liv. e E d. Universitária de Direito, 2008.

GONZÁLEZ, M. A. S. (2002). **Aplicação de Técnicas de Descobrimto de Conhecimento em Base de Dados e de Inteligência Artificial em Avaliações de Imóveis.** (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GONZÁLEZ, M. A. S., (1996). **A engenharia de avaliações na visão inferencial.** São Leopoldo: Unisinos, 1996.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T., (2000). **Análise conceitual das dificuldades na determinação de modelos de formação de preços através de análise de regressão.** Revista Engenharia Civil, Guimarães, ano 5, n. 8, p. 65 – 75, mai. 2000.

HORNBURG, R. A., (2009). **Avaliação em Massa com uso combinado de Regressão Espacial e da Geoestatística (Estudo de Caso: Navegantes\_SC).** 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. <https://ces.ibge.gov.br/apresentacao/portarias/200-comite-de-estatisticas-sociais/base-de-dados/1146-censodemografico.html#:~:text=O%20Censo%20Demogr%C3%A1fico%20tem%20por,ou%20de%20qualquer%20n%C3%ADvel%20de> Acessado em 20 de jan. 2021.



IBAPE-SP - (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo) (2005). **Norma para avaliação de imóveis urbanos**. São Paulo: IBAPE.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE a). Censo Demográfico. Rio de Janeiro: 2022. Disponível em:  
INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE b) MUNIC [.https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=16788&t=downloads](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=16788&t=downloads)> Acessado em: 28 de dez. 2020.

KUHN, E. A.; PEREIRA, L. P.; NERBAS, P. F., (2009). **Avaliação de Imóveis e Perícias**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 148 p.

LAURO MÜLLER, (2022). Prefeitura Municipal de. Secretaria de Turismo. **Portal de Turismo de Lauro Müller**. Disponível em: <https://turismo.lauromuller.sc.gov.br/#main-menu>. Acessado em: 11 de maio de 2022.

LIPORONI, A. S.; NETO, D. N.; CALLEGARI, M., (2003). **Instrumentos para Gestão Tributária de Cidades**. São Paulo, 158 p, 2003.

LIPORONI, A. S., (2007). **Avaliações em massa com ênfase em Planta de Valores**. In: ALONSO, Nelson Roberto Pereira (Coord.). Engenharia de Avaliações. 1 ed. São Paulo: PINI, 2007. Disponível em <http://www.ctageo.com.br/insercoes/Cap%EDtulo%2021%20-%20Liporoni.pdf>. Acessado em: 01 abr. 2022.

LIPORONI, A. S. (2018). **Avaliação em massa com ênfase em planta de valores**. In: IBAPE/SP Engenharia de Avaliações. 2ª. ed. [S.l.]: [s.n.], v. 2, 2014. p. 664.

MARTINS H. M., MORATO R. G. KAWAKUBO F. S., (2018). **Mapeamento de superfícies impermeáveis utilizando ortofotos, imagens de satélite e regressão linear**. Universidade de São Paulo. Revista do Departamento de Geografia. V. 35 (2018).

MEDVEDCHIKOFF, T. G. (2009). **Análise da planta genérica de valores por meio de estrato de renda no município de São Carlos** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MÖLLER, L. F. C. (1995). **Planta de valores genéricos – avaliação de imóveis para fins tributários**. Porto Alegre: Sagra – DC Luzzatto Editores.

MÖLLER, L. F. C.; HOCHHEIM, N. (2006). **IPTU: Quanto uma cidade pode cobrar?** In: XIII COBREAP, 8., 2006, Fortaleza/CE. **Anais...** Fortaleza: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, 2006. Disponível em: <<http://www.mrel.com.br/xiiiitrabalhos/32a.pdf>>. Acesso: 04 jan. 2021.

MONTANHA, E. P., **Geoprocessamento e Plantas de Valores Genéricos - Uma discussão das Tendências e Vantagens da Associação dessas Tecnologias**. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

MOREIRA, P. A. G., (2021). **Determinação de áreas impermeáveis por meio de ferramentas de geoprocessamento.** Dissertação. UFG. Goiânia – GO. 2021.

MOURA, A. C. M., (2003). **Geoprocessamento na Gestão Urbana e Planejamento Urbano.** Belo Horizonte, 294p, 2003.

NADOLNY, M. L. (2016). **A importância da Planta de Valores Genéricos na tributação municipal.** Revista Tecno-Científica do CREA-PR. 4ª edição. jun 2016.

PAIVA, C. A.; ANTUNES, A., F, B. (2017). **Geração de Planta de Valores Genéricos A partir do Cadastro Territorial Urbano.** Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v. 69, n. 3, p.505-518, 21 mar. 2017.

PAIXÃO, L. A. R. (2015). **Índice de preços Hedônicos para imóveis: Uma análise para o Município de Belo Horizonte.** Economia Aplicada, 19(1), 5-30. <https://doi.org/10.1590/ea.v19i1.106024>

PELEGRINA, M. A. (2007), Vansuita, R.: **Levantamento geométrico de edificações de alto padrão econômico aplicado ao cadastro técnico urbano - XI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrimensura, São Paulo - SP 2007.**

PEREIRA, C. C., (2009). **A importância do cadastro técnico multifinalitário para a elaboração de planos diretores.** 2009. 207 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil – PPGEC – UFSC. 2009.

PRUNZEL, J. et al. (2016). **Modelos de regressão linear múltipla aplicados à avaliação de terrenos urbanos-caso do município de Itaquí-RS.** Boletim de Ciências Geodésicas, v. 22, n. 4, p. 651-664, 2016.

RAMPAZZO, D. R. (2012), **Consequências da desatualização da Planta de Valores Genéricos de Curitiba.** Revista Especialize, Goiânia, mai. 2012.

Rede do Carvão (2011). Disponível em: [https://www.ufrgs.br/rede-carvao/Sess%C3%B5es\\_A1\\_A2\\_A3/A1\\_ARTIGO\\_02.pdf](https://www.ufrgs.br/rede-carvao/Sess%C3%B5es_A1_A2_A3/A1_ARTIGO_02.pdf) Acessado em: 05 de maio de 2021.

REIS FILHO, A. A. D., & MOURA, A. C. (2014). **Contribuição do geoprocessamento para o estatuto da cidade como ferramenta para o planejamento e gestão urbana.** In VI Seminário Internacional de Estudo em Urbanismo, Barcelona-Bogotá, junho 2014. Departamento de Urbanismo e Gestão Territorial. Universidade Politécnica de Catalunha.

ROCHA, J, S, RENATA M.L., LUCAS F.C.T., ULISSES C.O., LÍVIA F. A., (2019). **Análise comparativa dos métodos de interpolação para o cálculo de precipitações médias na bacia hidrográfica do açude Patu/CE.** Universidade Federal do Ceará – UFC. X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Fortaleza / CE.

SANTAGADA, S. (1993). **Indicadores sociais: Contexto social e breve histórico.** Revista Eletrônica Indicadores Econômicos FEE. v. 20, n. 4 (1993). Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/indicadores/issue/view/34> Acessado em: 22 de abr. 2021.

SANTOS, L. A. de C., (2020). **O IPTU como instrumento de desenvolvimento sustentável dos municípios.** Revista de Direito Tributário e Financeiro, [s. l], v. 6, n. 1, p. 102-118, 28 jul. 2020.

SCHUELER, T.R. (1994)., “**The importance of imperviousness.**” In: Watershed Protection Techniques, 1(3), 100-111.

SICONFI, (2020). Contas Anuais. In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional. Siconfi: **Sistema de informações contábeis do setor público brasileiro.** Brasília, DF, 2020. Disponível em:

[https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta\\_finbra/finbra\\_list.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf) Acessado em: 22 de abr. 2021.

SILVA NETO, O. S., (2011). **Formação dos Preços de Imóveis em Recife: uma visão a partir da Percepção do Comprador.** 2011. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Departamento de Ciências Administrativas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, E. (2006). **Cadastro Técnico Multifinalitário: Base Fundamental para Avaliação em Massa de Imóveis.** 2006. 220 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SILVA, J. X., (2001). **O que é Geoprocessamento?** Rio de Janeiro. UFRJ. 2001. Acessado em 18 de maio de 2022. Disponível em: <http://www.ufrj.br/lga/tiagomarino/artigos/oquegeoprocessamento.pdf>.

GERING, S. M. P., PINTO, N. G. M., VIEIRA, K. M., (2013). **A problemática da planta genérica de valores no IPTU de um município gaúcho.** R. bras. Planej. Desen., Curitiba, v. 9, n. 1, p. 126-145, jan./abr. 2020.

TRIVELLONI, C. A. P. (2005). **Método para determinação do valor da localização com uso de técnicas inferenciais e geoestatísticas na avaliação em massa de imóveis.** 2005. 172 p. (Tese) doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2005.

UNESC, (2020). Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Diagnóstico Socioambiental dos Principais Rios do Perímetro Urbano de Lauro Müller.** Criciúma – 2020.

ZANCAN, E. C. (1995), **Engenharia de Avaliações Aplicada a Imóveis em Massa.** Florianópolis UFSC, 1995.