

ANA CAROLINA PRADO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO ESPACIAL IMOBILIÁRIA E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A
ARRECADAÇÃO DO IPTU: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE
CONTAGEM/MG**

Trabalho de Conclusão Final
apresentado à Universidade
Federal de Viçosa, como parte
das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Administração
Pública em Rede Nacional
(PROFIAP) para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

FLORESTAL
MINAS GERAIS - BRASIL
2017

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca da Universidade Federal
de Viçosa - Câmpus Florestal**

T

S729a
2017 Souza, Ana Carolina Prado de, 1982-
Avaliação espacial imobiliária e suas implicações sobre a
arrecadação do IPTU : um estudo de caso no município de
Contagem/MG / Ana Carolina Prado de Souza. – Florestal, MG,
2017.
xiii, 41f. : il. ; 29 cm.

Orientador: Rosiane Maria Lima Gonçalves.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f.39-41.

1. Avaliação espacial imobiliária. 2. Imposto Predial e
Territorial Urbano. 3. Impostos imobiliário. 4. IPTU.
I. Universidade Federal de Viçosa. Instituto de Ciências
Humanas e Sociais. Mestrado em Administração. II. Título.

352.16

ANA CAROLINA PRADO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO ESPACIAL IMOBILIÁRIA E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE A
ARRECADAÇÃO DO IPTU: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE
CONTAGEM/MG**

Trabalho de Conclusão Final
apresentado à Universidade
Federal de Viçosa, como parte
das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Administração
Pública em Rede Nacional
(PROFIAP) para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

APROVADO: 03 de abril de 2017.

Antônio Carlos Brunozi Junior

Lucas Martins Guimarães

Reynaldo Furtado Faria Filho
(Coorientador)

Rosiane Maria Lima Gonçalves
(Orientadora)

Aos meus filhos, João e Antônio.

AGRADECIMENTOS

À professora Rosiane e ao professor Reynaldo, pela disponibilidade e pela paciência ao ensinar.

Aos meus pais, Ivanilde e Hermes, pelo amor e exemplo.

Ao meu esposo Eduardo pelo carinho e companheirismo.

Ao meu irmão Caio pela cumplicidade.

À Receita Municipal de Contagem e aos colegas de trabalho, pela colaboração na obtenção dos dados.

Aos colegas de mestrado, por dividir experiências.

À UFV, aos professores e à coordenação do PROFIAP.

A todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 Introdução	1
1.1 Considerações iniciais	1
1.2 O problema e sua importância.....	3
1.3 Objetivos.....	4
2 Referencial Teórico	6
2.1 Federalismo brasileiro e as receitas municipais	6
2.2 IPTU	9
2.3 Renúncia de Receitas.....	11
3 Metodologia.....	14
3.1 Descrição da área de estudo.....	15
3.2 Variáveis disponíveis	16
3.3 Determinação do modelo de regressão.....	18
3.4 Atualização da planta de valores genéricos dos imóveis residenciais.....	21
3.5 Estimativa de arrecadação de IPTU dos imóveis residenciais	22
4 Discussão dos Resultados	23
4.1 Estatística descritiva das variáveis	23
4.2 Definição do modelo de regressão	27
4.3 Atualização da planta de valores genéricos	36
4.4 Estimativa de arrecadação de IPTU residencial	37
5 Considerações Finais.....	38
Referências.....	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CINCO	Centro Industrial de Contagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
ISSQN	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis por ato oneroso <i>Inter vivos</i>
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LM	Multiplicador de Lagrange Robusto
LOA	Lei do Orçamento Anual
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
NBR	Norma Brasileira
PMAT	Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos
PPA	Plano Plurianual
PVG	Planta de Valores Genéricos
W	Matriz de pesos

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variáveis utilizadas	17
Tabela 2 – Frequência das variáveis qualitativas para todos os imóveis	22
residenciais utilizados	22
Tabela 3 – Frequência das variáveis qualitativas dos imóveis da amostra	23
Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis quantitativas de todos os imóveis residenciais utilizados	24
Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis quantitativas dos imóveis da amostra	24
Tabela 6 – Percentual de imóveis por faixas de valores	25
Tabela 7 – Modelo de regressão linear inicial	27
Tabela 8 – Modelo de regressão espacial 1	29
Tabela 9 – Modelo de regressão espacial 2	30
Tabela 10 – Modelo de regressão espacial 3	31
Tabela 11 – Modelo de regressão espacial 4	32
Tabela 12 – Modelo de regressão espacial 5	32
Tabela 13 – Soma dos valores venais de imóveis residenciais utilizados	34

RESUMO

SOUZA, Ana Carolina Prado, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2017. **Avaliação espacial imobiliária e suas implicações sobre a arrecadação do IPTU: um estudo de caso no município de Contagem/MG.** Orientador: Rosiane Maria Lima Gonçalves. Coorientadores: Leonardo Pinheiro Deboça e Reynaldo Furtado Faria Filho.

A arrecadação de tributos municipais teve sua importância acentuada a partir da descentralização administrativa promovida pela Constituição de 1988. Embora os municípios tenham adquirido competência para tributar, se mantiveram muito dependentes de repasses de recursos da União, uma vez que a arrecadação própria não supre a demanda financeira e depende da existência de boa infraestrutura e gestão. Neste contexto, o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) se mostrou um tributo com grande potencial de crescimento, mas de difícil operacionalização por parte da administração. Tem como base de cálculo o valor venal dos imóveis. Os municípios apresentam dificuldades para manter um cadastro imobiliário completo e uma planta de valores atualizada para cobrança do imposto. Este trabalho foi desenvolvido na cidade de Contagem – MG, que vem isentando contribuintes de IPTU residencial desde 2001. No ano de 2017 foi retomada a cobrança para os imóveis residenciais, mas a planta de valores não foi atualizada e manteve-se um limite de isenção. Esta pesquisa buscou estimar o quanto o município em questão deixou de arrecadar com o IPTU residencial no ano de 2016. Para isto, inicialmente, foi gerado um modelo de regressão espacial utilizando as características dos imóveis residenciais do município e as avaliações do Imposto sobre a transmissão de bens imóveis intervivos (ITBI) do ano de 2015 para composição de uma nova planta de valores genéricos. Posteriormente, foi aplicada alíquota e estimado o valor que poderia ter sido arrecadado em 2016 com IPTU residencial. A pesquisa resultou num valor de R\$228.948.263,12 que representa 69,24% do total das receitas tributárias realizadas no ano de 2016. Concluiu-se que, diante da representatividade do valor estimado, é fundamental ação da administração para promover melhorias da arrecadação deste tributo.

ABSTRACT

SOUZA, Ana Carolina Prado, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, April, 2017. **Spatial real estate valuation and its implications on IPTU collection: a study in the municipality of Contagem/MG.** Advisor: Rosiane Maria Lima Gonçalves. Co-advisors: Leonardo Pinheiro Deboça and Reynaldo Furtado Faria Filho.

The collection of municipal taxes had its importance accentuated with the administrative decentralization promoted by the Constitution of 1988. Although the municipalities have acquired competence to tax, they have remained very dependent of transfers of resources of the Union, since their own collection does not supply the demand and depends on the existence of good infrastructure and management. In this context, the Tax on Land and Urban Property (IPTU) has been shown a tribute with great growth potential, but difficult to operationalize on the part of the administration. This tax is based on the real estate value and the municipalities have difficulties to maintain a complete real estate registry and an updated table of general values for tax collection. This work was conducted in the city of Contagem - MG, which has been exempting taxpayers from residential IPTU since 2001. In the year 2017, the collection of this tax for residential real estate in the municipality was retaken, but the table of general values was not updated and remained an exemption limit. This research sought to estimate how much the municipality in question didn't collect with the residential IPTU in the year 2016. For this, initially, a spatial regression model was generated using the characteristics of the residential properties of the municipality and the assessments of Tax on real state transmission (ITBI) for the year 2015 for the composition of a new table of general values. Subsequently, a tax rate was applied and, based on these new real estate values, estimated the amount that could have been collected in 2016 with residential IPTU in the municipality. The research resulted in a value of R\$ 228.948.263,12 representing 69.24% of total tax revenues in 2016. It was concluded that, given the representativeness of the estimated value, management action is essential to promote improvements in collection of this tribute.

1 Introdução

1.1 Considerações iniciais

O Estado não tem como finalidade a acumulação de riquezas, mas precisa cobrar tributos para desempenhar adequadamente seu papel na sociedade. Os tributos são, portanto, financiadores das ações desenvolvidas pelo Estado para a sociedade (SPEROTTO, 2009).

De acordo com Payeras (2008), no Brasil, a carga tributária tem sido há bastante tempo discutida. A década de 80 pode ser considerada um período em que o Estado procurou aumentar suas receitas tributárias de forma desenfreada, o que resultou em uma oneração maior às famílias de baixa renda e consequentemente levou a um desgaste do sistema tributário nacional.

Com o processo de redemocratização e com a nova Constituição da República, o final da década de 80 e início da década de 90 foram marcados por uma maior municipalização dos tributos. A importância dos municípios cresceu no financiamento e nos gastos públicos. Com isto, evidencia-se um debate sobre a capacidade que os mesmos possuem de cobrar e gerir impostos, assim como de aplicar de maneira adequada estes recursos e se autossustentar (AFONSO e ARAUJO, 2000).

Afonso et al. (2013); Tristão (2003) e Afonso e Araujo (2001) destacam que as diferentes realidades em termos de tamanho e desenvolvimento urbano e social existentes nos municípios brasileiros faz com que a situação tributária no país seja bastante heterogênea. Os tributos locais são em sua essência de difícil administração. Bovo (2001) aponta que a maior descentralização, resultante do federalismo imposto pela Constituição da República de 1988, fez com que a grande dívida social existente no país caísse sobre os municípios, que não conseguiram arrecadação suficiente para arcar com estes gastos, tornando-se muito dependentes de transferências constitucionais da União.

Embora Afonso e Araujo (2001) considerem que, mesmo por meio de soluções localizadas muito já se evoluiu em relação à modernização fazendária e ao incremento das arrecadações próprias dos municípios, Farina et al. (2007)

afirmam que há muita dependência dos municípios dos repasses constitucionais, mostrando ainda algumas disparidades existentes nestes repasses, uma vez que estas transferências têm como principal critério de distribuição o tamanho populacional, negligenciando diferenças como desenvolvimento social e econômico entre os municípios e capacidade de gestão dos gastos e arrecadação de tributos.

Para Carvalho Jr (2006) existe um grande espaço para crescimento do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) nos municípios brasileiros. Trata-se de imposto com arrecadação estável ao longo do tempo e de grande visibilidade, característica que, conforme Oliveira Jr (2014) é determinada pelo fato de se tratar de imposto direto, o que torna sua aplicação delicada. A falta de debate com a sociedade e a má aplicação de recursos faz com que os contribuintes se sintam lesados ao pagar este tributo.

Toda renúncia de receita deve ser acompanhada de medidas de compensação e não deve afetar as metas previstas de resultados fiscais, de acordo com a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). Além de promover a transparência nas finanças públicas, esta lei estabeleceu normas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal.

A concessão de isenção em caráter não geral, a alteração de alíquota ou modificação de base de cálculo que implique redução discriminada de tributos ou contribuições e outros benefícios que correspondam a tratamento diferenciado compreendem renúncia de receita (LC 101, art. 14,§ 1º). Além da Lei de Responsabilidade Fiscal, o Código Tributário Nacional, Lei 5.172/66, também trata a renúncia de receitas. Prevê pena de responsabilidade funcional para o administrador nos casos de modificação ou extinção de crédito tributário regularmente constituído (BRASIL, 1966, art. 141). Portanto, o gestor é legalmente responsável pela administração tributária nos municípios.

1.2 O problema e sua importância

Afonso et al. (2013) afirmam que é comum a concessão de anistias e isenções de IPTU pelos municípios. Entretanto, a administração fazendária municipal, por força de lei, deve fazer uma estimativa de renúncia de receita.

O município de Contagem em Minas Gerais (MG) vem, desde 2001, isentando contribuintes do pagamento de IPTU. Até 2016 este imposto foi cobrado no município apenas quando se tratavam de imóveis comerciais e industriais e imóveis não edificados, conforme Decreto Municipal nº 450 de 2015. Atualmente, com a Lei Complementar nº 214 de 2016, estão isentos os imóveis residenciais com valor venal no cadastro da Receita Municipal de até R\$140.000,00.

Embora a planta de valores genéricos de imóveis do município de Contagem tenha sido atualizada em 2010 por meio do trabalho de uma consultoria financiada com recursos do Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos (PMAT), nos últimos anos ocorre a atualização apenas por meio de índices inflacionários.

Segundo Averbeck (2003), os municípios carecem de estrutura técnica para acompanhar as constantes alterações de preços do mercado imobiliário e a dinâmica das alterações urbanísticas. Moura e Carneiro (2004) ressaltam que praticamente todos os municípios de grande porte e grande parte dos municípios de médio porte possuem sistemas cadastrais de imóveis, mas muitos destes sistemas são ineficientes. Tem-se, portanto, como entraves à correta tributação do IPTU, os sistemas cadastrais e as plantas de valores genéricos de imóveis dos municípios.

Um sistema tributário ideal deve estar pautado nos princípios da equidade, em que o ônus tributário deve ser distribuído de maneira equitativa entre os indivíduos; progressividade, em que os tributos são maiores quanto maior a renda do indivíduo; neutralidade, em que a instituição de tributos não deve provocar uma distorção na eficiência econômica e simplicidade, em que o sistema tributário deve ser de fácil operacionalização pela administração e de fácil compreensão pelo contribuinte (MATIAS-PEREIRA, 2008). Gonzalez

(2002), afirma que a planta de valores atualizada é muito importante para a tributação. A correta estimativa do valor do imóvel é fundamental para a equidade tributária.

Este trabalho se justifica por se tratar de estudo em que são verificadas a atualização da planta de valores genéricos utilizando-se um método de avaliação espacial e a gestão tributária no município estudado, por meio da estimativa da renúncia do IPTU, uma vez que se destacam:

- a importância da atualização da planta de valores para a correta cobrança do IPTU;
- a maior precisão do método de avaliação espacial na determinação de plantas de valores genéricos;
- a importância da prevenção de injustiças tributárias;
- um alto grau de dependência dos municípios em geral de transferências constitucionais da União;
- a grande dificuldade apresentada pelos municípios em cobrar adequadamente o IPTU, seja por motivos políticos ou técnicos; e
- as constantes isenções da cobrança deste tributo no município de Contagem – MG, que se indevidas, podem acarretar em penalidades aos administradores.

Nesta pesquisa, são utilizados dados das transações do Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis por ato oneroso *Inter-vivos* (ITBI) do ano de 2015 do município estudado para, por meio de análises de regressão, estimar os valores atualizados da planta de valores genéricos. Posteriormente, estes valores serão usados para estimar a capacidade de arrecadação do IPTU residencial no ano de 2016.

1.3 Objetivos

Atualizar a planta de valores genéricos do município de Contagem – MG por meio de método de avaliação espacial e determinar a renúncia de IPTU de imóveis residenciais neste município no ano de 2016.

Especificamente, pretende-se:

- determinar o valor venal dos imóveis residenciais por meio de método de avaliação espacial;
- estimar a receita de IPTU residencial com base na planta de valores atualizada de imóveis.

2 Referencial Teórico

2.1 Federalismo brasileiro e as receitas municipais

Com a Constituição Federal de 1988, os municípios foram reconhecidos como entes da federação. Segundo Arretche (1996), havia um consenso naquela época de que a prestação de serviços de forma descentralizada, em nível local, proporcionava maior eficiência e maior democracia, melhorando o atendimento à população.

O processo de descentralização financeira que vinha ocorrendo no Brasil por meio da criação dos fundos de participação estaduais e municipais, que proporcionam repasses de verbas aos governos locais foi intensificado. Tem-se, juntamente com o aumento da autonomia administrativa, maior autonomia política e tributária por parte dos municípios (ABRUCIO, 2007).

Os municípios tornaram-se responsáveis pela prestação de mais serviços. Os encargos foram, portanto, descentralizados. Embora municípios tenham adquirido competência própria para tributar, verificou-se que, com a nova constituição, a União manteve a concentração dos tributos, revelando um desequilíbrio na federação. As receitas próprias dos municípios mostraram-se insuficientes para arcar com as atribuições adquiridas tornando-se necessária a transferência de grandes quantias da União para Estados e Municípios.

O federalismo brasileiro se mostra centralizado na União, que controla a maior parte dos tributos e exerce função devolutiva e distributiva de recursos quando realiza repasses (GIROLDO e KEMPFER, 2012). Sobre este aspecto, Terra et al. (2014) concluem que a descentralização promovida pela Constituição Federal de 1988 e a maior autonomia tributária não proporcionou independência aos Estados e Municípios, que obtêm por meio das transferências federais grande parte de seus recursos. A capacidade de geração de recursos próprios é limitada e persistem grandes desigualdades regionais. Segundo Arretche (2004), ainda é necessária ação do governo federal na prestação de serviços sociais uma vez que o efeito equalizador sobre

a capacidade de gastos dos estados e municípios propiciado pelas transferências fiscais é limitado.

Carvalho (2002) expõe que depois da Constituição de 1988 as transferências constitucionais e uma melhoria na arrecadação própria nas três esferas de governo permitiu uma melhor distribuição da arrecadação tributária global e assegurou o pacto federativo fiscal. Os municípios vêm desempenhando papel importante na prestação de serviços à população, na geração de renda local e nos investimentos. Souza (1996) afirma que a efetiva descentralização varia devido ao tamanho do território nacional e às grandes diferenças sociais, econômicas e políticas apresentadas entre os municípios brasileiros. As forças políticas locais desempenham papel importante para que se tenha maior ou menor descentralização e independência financeira, uma vez que mais independência financeira pode representar menor ajuda do governo federal, que procura diminuir diferenças regionais por meio de repasses. Serra e Afonso (1999) afirmam que as ferramentas redistributivas muitas vezes são usadas em prol de interesses regionais contraditórios.

Muitos aspectos estão envolvidos no federalismo e na descentralização brasileira. Desde a Constituição de 1988, os municípios seguem como entes da federação. A independência municipal ainda é bastante discutível, mas verifica-se que os municípios com maior autonomia financeira e técnica são os que mais se beneficiam como atores políticos, estando mais fortalecidos institucionalmente (SANTOS, 2011). A arrecadação própria municipal tem, portanto, papel muito importante no posicionamento dos entes brasileiros.

A receita tributária municipal, também conhecida como receita própria é compreendida, de acordo com a Constituição e com o Código Tributário Nacional pelo Imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU), Imposto sobre a transmissão onerosa *Inter Vivos* de bens imóveis e direitos a ele relativos (ITBI), Imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) e tributos de natureza comum.

O ITBI possui qualquer das partes envolvidas na operação como contribuinte, de acordo com a lei municipal. A base de cálculo é o valor venal do

imóvel e a alíquota também é estabelecida pelo município. Caso o valor declarado pelo contribuinte para a operação seja contestado pelo fisco municipal, este pode determinar um valor de mercado para incidência do tributo. Desta forma, a boa administração deste imposto e sua arrecadação dependem da fiscalização municipal sobre o valor dos imóveis transacionados (TRISTÃO, 2003).

O ISSQN é um imposto de incidência indireta. Decorre de atividade econômica envolvida e está agregado ao preço do serviço, sendo muito importante para as cidades médias e grandes, que possuem muita prestação de serviços. Tem como sujeito passivo os prestadores de serviços, que podem ser pessoas jurídicas ou profissionais autônomos. Alguns aspectos são relevantes para incidência deste imposto, como por exemplo, o local de prestação do serviço e o momento desta prestação, que não envolve discussões quando executado de imediato, mas deve ser verificado quando de natureza continuada permanente. As alíquotas são estabelecidas pelos municípios. A administração deste imposto depende de aparato fiscal devidamente preparado, o que a torna difícil, principalmente considerando que muitas empresas pequenas não possuem uma contabilidade regular (TRISTÃO, 2003).

De acordo com Tristão (2003), os tributos de natureza comum compreendem as taxas e contribuições de melhoria. A taxa é um tributo vinculado, que está condicionado a uma contraprestação do Estado. A contribuição de melhoria está condicionada a uma possível valorização imobiliária decorrente de obra executada pelo poder público. Quando não há valorização do imóvel não há que se falar em contribuição de melhoria.

Embora os principais impostos municipais, ISSQN e IPTU, estejam diretamente ligados à concentração de serviços e de população nas áreas urbanas nos municípios, verificam-se, muitas vezes, pouco esforço por parte dos governos locais, principalmente em municípios pequenos, na arrecadação dos impostos municipais, que são constantemente negligenciados. Assim, as transferências do Fundo de Participação dos Municípios estão diretamente relacionadas com a ineficiência na arrecadação tributária (VELOSO, 2008).

Em relação à arrecadação específica do IPTU, Tristão (2003) pondera que há uma grande dificuldade na determinação da base tributária para incidência do tributo. Além da necessidade de manter um cadastro imobiliário informatizado, é necessário que a planta de valores genéricos esteja atualizada. A planta de valores genéricos (PVG) é a referência para cálculo do IPTU. “Os valores venais contidos na PVG são multiplicados pela área do terreno/edificação e em alguns municípios são atribuídos coeficientes de ponderação no qual consideram a área construída e/ou o padrão construtivo e/ou as características dos terrenos” (FARIA FILHO, 2015, p. 34).

Desta maneira, há uma crescente demanda pela expansão dos serviços urbanos por parte dos municípios, mas ao mesmo tempo, uma incapacidade por parte deste tributo de prover recursos para esta expansão, que se acentua devido à complexidade administrativa que envolve o IPTU.

2.2 IPTU

O Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana é um tributo de competência municipal, conforme estabelecido no Art. 156 da Constituição da República. Sá (2014) afirma que se trata de tributo direto, de grande visibilidade e com arrecadação baixa, o que permite grande incremento. Por se tratar de imposto municipal, sua administração fica a cargo da esfera municipal, que estabelece as metodologias e cálculos.

Regulamentado pelo Código Tributário Nacional (Lei 5.172/66), o IPTU tem como fato gerador “a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física, como definido na lei civil, localizado na zona urbana do Município”. Como área urbana, a lei define se tratar de área que possua dois ou mais dos seguintes melhoramentos:

- I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- II - abastecimento de água;
- III - sistema de esgotos sanitários;
- IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;

V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado (BRASIL, Lei 5.172/66, art.32, §1º).

A Lei 5.172/66 define que mesmo áreas localizadas fora dos termos citados acima, podem ser consideradas urbanas por lei municipal que as definam como de expansão urbana ou urbanizáveis, com loteamentos aprovados destinados à habitação, à indústria ou ao comércio. Estabelece ainda que o contribuinte do tributo é “o proprietário do imóvel, o titular do seu domínio útil, ou o seu possuidor a qualquer título”. É possível ainda a caracterização como imóvel rural de imóvel localizado em área urbana. Para isto tem-se que o fator preponderante para determinação do imóvel como urbano ou rural é a destinação e não a localização.

A base de cálculo do IPTU é o valor venal do imóvel, que é estimado pela administração municipal. É possível a determinação individual do valor do imóvel ou a utilização de sistemas de avaliação em massa. Geralmente são utilizados métodos de avaliação em massa que dão origem a planta de valores genéricos. Com a planta de valores genéricos, espera-se que seja determinado de modo mais eficiente o valor venal do imóvel e conseqüentemente a base de cálculo do IPTU (TRISTÃO, 2003). Conhecida a base de cálculo, aplica-se alíquota definida pela administração municipal para encontrar o valor do tributo.

Sá (2014) atenta para a importância do cadastro imobiliário municipal e da planta de valores genéricos na arrecadação do IPTU. Uma vez que o valor venal normalmente é determinado utilizando-se métodos de avaliação em massa que dependem das características dos imóveis constantes no cadastro imobiliário, é fundamental que este esteja atualizado.

Conforme Michael (2004), no meio urbano as mudanças diárias fazem com que o cadastro se desatualize constantemente. As obras públicas e atividades privadas, novos loteamentos, novas edificações, compra e venda de imóveis, desmembramentos e demais alterações exigem que a verificação das condições dos terrenos seja realizada periodicamente.

Tristão (2003) evidencia que a existência de um cadastro correto e atualizado permite não só a melhoria na arrecadação do IPTU, visto que além da determinação do valor venal, o lançamento do IPTU depende de nome e endereço do proprietário e correta localização do imóvel, mas também a aplicação de tributos de forma mais justa, em conformidade com a capacidade contributiva dos contribuintes, uma vez que se tem conhecimento das características do imóvel.

Técnicas modernas e adequadas para elaboração da planta de valores genéricos são possíveis por meio de um cadastro técnico atualizado, fazendo com que o imposto seja calculado sobre um valor venal próximo da realidade das transações imobiliárias (MICHAEL, 2004). Möller e Hochheim (2006) afirmam que a técnica de avaliação mais utilizada para fins tributários apresenta o somatório dos valores de terrenos e edificações dos imóveis, corrigidos por fatores, como por exemplo, topografia, padrão de construção e estado de conservação.

A imposição tributária é norteadada por princípios que se caracterizam por serem regras básicas que vinculam entendimentos e aplicações dos atos de forma generalizada. Möller e Hochheim (2006) atentam para o fato de que um princípio que exige atenção especial é o princípio da capacidade contributiva, em que ao fixar as alíquotas deve-se considerar a capacidade econômica do contribuinte. O princípio da anterioridade e anualidade estabelece regras para criação ou majoração de tributos. Para alteração do valor venal dos imóveis de um município, a legislação brasileira exige que a avaliação dos imóveis seja realizada e submetida ao legislativo para aprovação dos vereadores, sendo que as modificações entram em vigor no ano posterior à aprovação.

2.3 Renúncia de Receitas

Por se tratar de imposto direto, o contribuinte associa o pagamento do IPTU com os benefícios que pode obter. Aqueles que possuem melhores condições e moram nas áreas mais favorecidas da cidade são os mesmos que possuem maior poder de barganha política. Verifica-se, portanto, resistência

quanto ao pagamento deste tributo visto que entendem que os recursos serão aplicados em outras regiões da cidade. Além disto, uma vez que a maioria dos tributos nacionais está embutida nos preços de produtos, a característica explícita do IPTU faz com que ele acabe se tornando “bode expiatório” e gere revolta do contribuinte (AFONSO et al., 2013).

Esta rejeição apresentada em relação ao IPTU faz com que este se torne um tributo muito utilizado politicamente, gerando aprovação ou desaprovação da população em relação a prefeitos e vereadores. Observa-se, portanto, tolerância e omissão dos administradores na cobrança do IPTU. Com a Lei de Responsabilidade Fiscal era esperada, para melhoria na administração tributária, uma mudança mais forte na atuação política e no comportamento dos gestores em relação à atualização da planta de valores genéricos e do cadastro imobiliário (AVERBECK, 2003).

A Lei de Responsabilidade Fiscal estabelece normas para controle e responsabilização na gestão fiscal. As finanças públicas devem ser planejadas e existem metas que devem ser cumpridas. Utilizam-se, para verificação do cumprimento, diversos instrumentos orçamentários e fiscais e indicadores de desempenho das finanças públicas, que são verificados por órgãos de controle competentes.

O processo de planejamento municipal inicia-se com o Plano Diretor, que estabelece um plano de desenvolvimento. Na área financeira, tem-se como instrumentos de transparência, controle e responsabilização o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei do Orçamento Anual (LOA). O Plano Plurianual estabelece o planejamento para um período de quatro anos e procura conduzir os gastos de maneira racional. A Lei de Diretrizes Orçamentárias prioriza metas do Plano Plurianual que serão executadas no orçamento anual e dispõe sobre alterações tributárias. Já a Lei do Orçamento Anual prevê receitas para o ano seguinte e fixa as despesas. A Lei de Responsabilidade Fiscal estabelece que qualquer renúncia fiscal, seja por meio de benefícios ou incentivos tributários, deverá estar acompanhada de

relatórios que mostrem formas de compensação ou demonstrem que não afetam as metas (SANTOS e NASCIMENTO, 2014).

A Constituição Federal de 1988 estabelece em seu Art. 150, inciso VI a imunidade tributária, em que aos entes é vedada a instituição de impostos sobre:

- a) patrimônio, renda ou serviços, uns dos outros;
- b) templos de qualquer culto;
- c) patrimônio, renda ou serviços dos partidos políticos, inclusive suas fundações, das entidades sindicais dos trabalhadores, das instituições de educação e de assistência social, sem fins lucrativos, atendidos os requisitos da lei;
- d) livros, jornais, periódicos e o papel destinado a sua impressão.
- e) fonogramas e videofonogramas musicais produzidos no Brasil contendo obras musicais ou literomusicais de autores brasileiros e/ou obras em geral interpretadas por artistas brasileiros bem como os suportes materiais ou arquivos digitais que os contenham, salvo na etapa de replicação industrial de mídias ópticas de leitura a laser (BRASIL, 1988, Art. 150).

Seguindo o estabelecido neste artigo constitucional, tem-se que alguns imóveis estão imunes ao IPTU. Além dos casos de imunidade, os municípios possuem liberdade não apenas para determinação de quantidades e valores de alíquotas de IPTU e métodos de avaliação, mas também podem definir critérios para aplicação de isenções, reduções e descontos no IPTU. Na isenção há a obrigação tributária, mas a lei dispensa da tributação. Geralmente envolve critérios políticos. Nas reduções e descontos há diminuição percentual ou monetária do valor a ser pago. Estes instrumentos legais de benefícios fiscais, se bem utilizados, podem propiciar um crescimento organizado da cidade, incentivar melhorias ambientais e promover a justiça tributária (SÁ, 2014).

3 Metodologia

Esta pesquisa possui cunho quantitativo, em que se utiliza no tratamento dos dados instrumentos estatísticos para medir relações entre as variáveis, visando a quantificação dos resultados (ZANELLA, 2012). Quanto ao objetivo este trabalho caracteriza-se como descritivo, uma vez que “tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42). Segundo Vergara (2009), a pesquisa descritiva pode também estabelecer correlações entre variáveis e definir sua natureza, sendo que não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para explicações.

Por trabalhar com fontes de dados secundários que não receberam tratamento analítico, podemos classificar ainda esta pesquisa como documental. Este tipo de pesquisa apresenta benefícios como custo baixo em relação a outros tipos de pesquisa, não dependência de contato com sujeitos da pesquisa e de interpretações muito subjetivas do pesquisador (GIL, 2002). Por não se tratar de pesquisa com seres humanos, não foi necessário submeter este trabalho ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa.

Para atingir o propósito deste estudo, foram utilizados dados do cadastro imobiliário do município, dados de transações de ITBI, dados da base cartográfica da cidade, que contém a malha viária, bem como os lotes cadastrados e dados de arrecadação e isenção de IPTU fornecidos pela Secretaria de Fazenda de Contagem-MG.

Na Figura 1 podem ser verificadas as etapas de operacionalização da pesquisa.

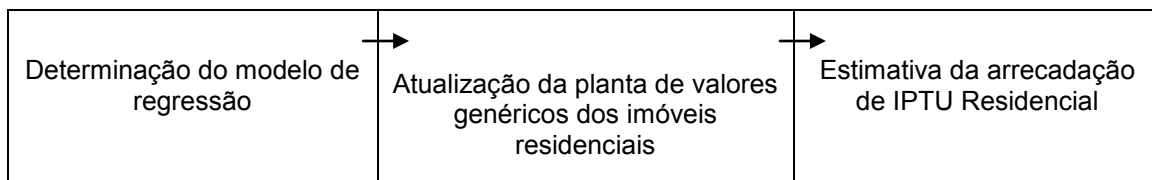


Figura 1: Etapas de operacionalização da pesquisa

3.1 Descrição da área de estudo

O município de Contagem, sobre o qual foi desenvolvido este trabalho, está localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, que é capital de Minas Gerais. O crescimento deste município em direção à Belo Horizonte provocou a conurbação destas cidades.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015), o município de Contagem possui área de 195,268 Km². A população estimada é de 648.766 habitantes. De acordo com o censo 2010 o município possuía 603.442 habitantes, passando por um grande crescimento populacional. Em 1991, contava com 449.588 habitantes. A densidade demográfica era de 3.090,33 hab./Km².

O município está praticamente todo urbanizado. De acordo com o censo demográfico de 2010 a população rural era de apenas 2.042 habitantes, estando os demais 601.400 habitantes em área urbana (IBGE, 2015).

Na década de 40, o município passou pelo primeiro grande processo de industrialização, quando foi criado um distrito industrial com o objetivo de concentrar e impulsionar o desenvolvimento industrial de Minas Gerais. Nova iniciativa do setor público, desta vez na década de 70, incentivou o crescimento industrial em Contagem, com a criação do Centro Industrial de Contagem (CINCO).

A arrecadação total de Contagem em 2015 foi de R\$1.429.496.250,34, sendo que deste total R\$85.282.690,74 foram arrecadados com IPTU, o que corresponde a 5,97% (CONTAGEM, 2015).

Desde 2001 o município possui isenções de IPTU. Até 2016, conforme Decreto Municipal n° 630 de 2015, estavam isentos do pagamento deste tributo os imóveis residenciais. A partir de 2017, de acordo com o decreto n° 12 de 2017, estão isentos imóveis residenciais com valor venal cadastrado na prefeitura de até R\$140.000,00. Além destas isenções, são concedidos alguns descontos, como por exemplo, para imóveis que sejam utilizados para atividades esportivas ou culturais e algumas reduções na base de cálculo e de

alíquota, dependendo da quantidade de serviços e infraestrutura disponível no logradouro, como pavimentação, energia e rede de água e esgoto. Para cobrança do IPTU no município, são utilizados ainda fatores de depreciação.

3.2 Variáveis disponíveis

As variáveis do cadastro imobiliário, no sistema de ITBI e no sistema de georreferenciamento do município disponíveis para utilização foram:

- Valor total do imóvel: representa o valor utilizado para lançamento de ITBI referente ao imóvel. Trata-se de valor do contrato de financiamento de instituições financeiras ou de avaliação realizada por fiscais da Receita Municipal para o imóvel. Caso o valor cadastral (da planta de valores genéricos) ou o valor declarado pelo contribuinte seja maior que o valor de avaliação fiscal, este é o valor utilizado como valor total do imóvel;

- Espécie do imóvel: representa o tipo do imóvel, que está classificado no cadastro como apartamento, terreno, sala, loja, galpão, casa geminada, casa conjugada, casa, barracão ou garagem;

- Área do lote: área total do terreno avaliado;

- Situação na quadra: trata a posição do terreno, se área total, interno, encravado, esquina, vila ou favela;

- Formato do terreno: se terreno irregular ou regular;

- Tipo de solo: se o solo é firme, arenoso, pantanoso ou rochoso;

- Topografia: se terreno acidentado (em aclive ou declive), ondulado ou plano;

- Testada real: representa a metragem de frente do terreno;

- Profundidade: representa a metragem da profundidade do terreno;

- Área construída: valor total da área construída do imóvel;

- Ano de construção: ano em que foi realizado o primeiro lançamento predial ou a última alteração na área construída do imóvel;

- Utilização: se imóvel comercial, industrial, residencial, hotel, religioso, de serviços educacionais, de outros serviços ou sem utilização;

- Padrão de Construção: definido de acordo com a espécie do imóvel, podendo ser padrão A, B ou C de acordo com os elementos e atributos abaixo:
 - Estrutura: adobe, madeira, mista, metálica, concreto ou tijolo;
 - Conservação: péssima, má, regular, boa e ótima;
 - Cobertura: telha de barro, amianto ou alumínio, telha cerâmica ou laje impermeabilizada;
 - Fachada: sem revestimento ou massa grossa, reboco caiado, argamassa pintada, parede emassada, parede emassada ou revestimento especial;
 - Parede interna impermeabilizada: sem revestimento, cimento liso/epoxi, barrado de azulejo/revestimento cerâmico e congêneres, azulejo/revestimento cerâmico e congêneres até o teto, mármore, granito e congêneres;
 - Parede interna não impermeabilizada: sem revestimento/ massa grossa, reboco caiado, argamassa pintada, massa corrida, revestimento especial;
 - Piso interno impermeabilizado: sem revestimento, cimento, cerâmica/ladrilho exposto, cerâmica vitrificada, porcelanato e congêneres, mármore, granito e congêneres;
 - Piso interno não impermeabilizado: chão batido, cimento, taco encerado, taco sintecado, madeira trabalhada, sintecada e congêneres;
 - Forro: vão livre, friso madeira, laje.

Na tabela 1 estão apresentadas, dentre as variáveis disponíveis, as descrições e siglas das variáveis que foram utilizadas.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas

Categoria	Variável	Sigla	Descrição da variável	Unidade
Preço do imóvel	Valor total do imóvel	VT	Valor total do imóvel avaliado	Reais
Características do terreno	Área do Lote	AL	Área total do lote do imóvel	(m ²)
	Situação de Quadra	SQ1, SQ2, SQ3	Se SQ1 = 0; SQ2 = 0; SQ3 = 0: Encravado, Vila ou Favela Se SQ1 = 1; SQ2 = 0; SQ3 = 0: Área total	

			Se SQ1 = 0; SQ2 = 1; SQ3 = 0: Interno Se SQ1 = 0; SQ2 = 0; SQ3 = 1: Esquina	
	Tipo de Solo	TS1, TS2	Se TS1 = 0; TS2 = 0: Pantanoso ou Rochoso Se TS1 = 1; TS2 = 0: Firme Se TS1 = 0; TS2 = 1: Arenoso	
	Topografia	TP1, TP2	Se TP1 = 0; TP2 = 0: Ondulado Se TP1 = 1; TP2 = 0: Plano Se TP1 = 0; TP2 = 1: Acidentado	
	Formato do Lote	FL	Se regular = 1 Se irregular = 0	
	Testada	Testada	Medida da frente do terreno	(m)
	Profundidade	Prof	Medida de profundidade do terreno	(m)
Características construtivas da edificação	Área Construída	AC	Área total edificada do imóvel	(m ²)
	Padrão de Construção	PC	Se padrão A = 1 Se padrão B = 2 Se padrão C = 3	
	Idade	Idade	Idade da Construção	Anos
	Espécie	ES1, ES2, ES3	Se ES1 = 0; ES2 = 0; ES3 = 0: Casa ou casa conjugada Se ES1 = 1; ES2 = 0; ES3 = 0: Barracão Se ES1 = 0; ES2 = 1; ES3 = 0: Apartamento Se ES1 = 0; ES2 = 0; ES3 = 1: Casa geminada	

Fonte: elaborado pela autora

3.3 Determinação do modelo de regressão

Para atualização da planta de valores genéricos utilizam-se, muitas vezes, modelos de regressão múltipla em que o valor total do imóvel (variável dependente) é determinado pelo peso de cada variável explicativa (fator influenciante).

Os modelos tradicionais possuem limitações em sua utilização para avaliação em massa de imóveis, uma vez que as variáveis de localização são consideradas por meio da definição de zonas homogêneas, que possuem difícil

delimitação, ou por meio da verificação da distância a centros de valorização. Esta dificuldade em representar os fenômenos de localização pode provocar problemas no modelo ao considerar zonas não homogêneas como homogêneas e ao gerar erros autocorrelacionados. A presença de autocorrelação espacial nos resíduos pode determinar decisões errôneas, uma vez que invalida os testes de significância e intervalos de confiança por estimação ineficiente de parâmetros. O erro de especificação no modelo, portanto, faz com que se obtenham avaliações tendenciosas e inconsistentes (TRIVELLONI, 2005).

Segundo Trivelloni (2005), um imóvel e seu valor de mercado se comportam como objeto, uma vez que fatores como os elementos construtivos variam de imóvel para imóvel independente da localização, e simultaneamente, como geocampo, por possuir fatores como a localização, que influencia imóveis próximos de maneira semelhante. Diante disto, o autor defende a utilização simultânea da econometria espacial e de modelos geoestatísticos.

A econometria espacial lida com os efeitos espaciais no modelo. Os modelos de regressão espacial incorporam uma variável dependente espacialmente defasada ou uma estrutura espacialmente defasada no erro da regressão. Embora os modelos de regressão espacial tenham apresentado, em geral, resultados melhores que os modelos econométricos tradicionais, a escolha do método econométrico em si tem sido feita de acordo com a comparação de testes de significância de cada modelo (TRIVELLONI, 2005).

De maneira geral, para uma amostra de imóveis coletada na mesma época e com condições de transação semelhantes, o valor dos imóveis na avaliação em massa se dá em função de variáveis de localização, do tipo do imóvel e de características físicas de acordo com o tipo do imóvel. Trivelloni (2005), apresenta a expressão do modelo geral:

$$V = f(L, T, CF_T)$$

Em que:

V: valor dos imóveis;
L: variáveis de localização;
T: tipo de imóvel (terrenos, casas, apartamentos, quitinetes, comerciais, ...); e
CF₇: características físicas/construtivas dos imóveis em função do tipo.

Para obtenção do modelo de regressão espacial é necessário determinar o valor da variável localização. Segundo Trivelloni (2005), o modelo de regressão espacial do erro permite que sejam retirados os efeitos das variáveis no valor, restando apenas a influência da localização. O termo do erro da regressão espacial absorve todos os efeitos da localização. Gera-se, portanto, a variável homogeneizada (VH), que representa o valor da localização de cada imóvel, dividindo o valor total do imóvel (VT) pelo resultado do modelo de regressão espacial do erro sem a sua constante e o Lambda (FARIA FILHO, 2015).

Segundo a norma brasileira que rege a avaliação de imóveis urbanos no Brasil, NBR 14653-2, existem pressupostos importantes que devem ser atendidos para a utilização do modelo de regressão. Gujarati e Porter (2011) apresentam que, além da verificação da autocorrelação espacial, é necessário verificar a inexistência de pontos atípicos ou *outliers*, que são observações extremas que podem afetar o modelo; a linearidade entre a variável dependente e independente e a micronumerosidade, que ocorre em casos de amostras reduzidas. Dentre os pressupostos citados, destacam-se ainda:

- normalidade: hipótese que deduz que a análise de regressão é baseada numa distribuição gaussiana dos resíduos;
- homocedasticidade: que ocorre quando a variância do erro é constante;
- não multicolinearidade: que está relacionada a existência de dependência linear entre duas ou mais variáveis independentes.

Uma das formas mais utilizadas de verificação de autocorrelação espacial se dá pela utilização do teste Multiplicador de Lagrange Robusto (LM). O maior valor absoluto para este teste implica em maior efeito espacial. A

dependência espacial das variáveis estudadas também pode ser avaliada pelos critérios de Akaike (AIC) e de Schwarz (SC), em que o melhor modelo é o que possui os menores valores (FARIA FILHO, 2015).

Para escolha do modelo de regressão, tem-se os coeficientes de determinação R^2 e de determinação ajustado R^2_a . Estes coeficientes apresentam a aferição da explicação do modelo. Variando de 0 a 1, o zero representa ausência de relação e um representa o perfeito ajuste da regressão. Os pressupostos de normalidade, homocedasticidade e multicolinearidade podem ser verificados por meio dos testes de Jarque-Bera, Breusch-Pagan e Koenker-Bassett e Fator de Inflação de Variância (FIV) (FARIA FILHO, 2015).

Para aplicação nesta pesquisa, o modelo de regressão final para atualização da planta de valores foi definido após a verificação das variáveis significativas para utilização e da realização dos devidos testes.

3.4 Atualização da planta de valores genéricos dos imóveis residenciais

Definido o modelo final é necessário, para atualização da planta de valores, determinar os valores da variável homogeneizada (VH) para todos os imóveis. Para isto é realizada, para a área de estudo, a interpolação por meio da krigagem. Segundo Trivelloni (2005), “a krigagem compreende um conjunto de técnicas de estimação e predição de superfícies baseadas na modelagem da estrutura de correlação espacial.” É uma técnica que permite a inferência de valores a partir de amostras pontuais de um atributo espacial, incluindo análise exploratória dos dados; análise estrutural e interpolação estatística da superfície, capaz de fornecer estimadores eficientes (TRIVELLONI, 2005).

A definição dos valores venais, segundo o modelo de regressão definido como mais adequado ao conjunto de dados utilizados, é realizada aplicando-se a equação encontrada para todos os imóveis estudados.

3.5 Estimativa de arrecadação de IPTU dos imóveis residenciais

Uma vez encontrados os valores venais atualizados dos imóveis no município em questão é possível estimar o valor do IPTU individual e total, tomando como base de cálculo estes novos valores. Aplicou-se, para isso, a alíquota de IPTU residencial determinada pelo Decreto Municipal nº 450 de 2015, que é de 0,6% sobre o valor venal dos imóveis. Neste momento, obtém-se, com o valor total de IPTU calculado, o quanto o município poderia ter arrecadado se mantivesse sua planta de valores genéricos devidamente atualizada e sem as isenções que vem oferecendo.

Como os modelos de regressão espacial já consideram as características de terreno e construção dos imóveis, assim como o efeito da localização, não foram utilizados critérios de reduções de alíquota e de base de cálculos previstos no Decreto Municipal nº 450 de 2015.

O valor de IPTU total calculado representa a estimativa de quanto o município de Contagem – MG deixou de arrecadar, ou seja, apresenta uma estimativa de valor de renúncia de IPTU no ano de 2016 para os imóveis residenciais, compreendendo o objetivo almejado nesta pesquisa.

4 Discussão dos Resultados

4.1 Estatística descritiva das variáveis

A amostra utilizada foi composta pelos dados dos imóveis residenciais avaliados nas transações de ITBI para o ano de 2015 na Receita Municipal de Contagem.

Foi realizado estudo de frequências para as variáveis qualitativas da totalidade e da amostra dos imóveis (Tabela 2 e 3). Diante da análise das frequências e tipos de variáveis, foram agrupados, para a variável espécie, os tipos casa conjugada e casa; para a variável tipo de solo, os tipos rochoso e pantanoso e para a variável situação de quadra os tipos encravado, vila e favela. Estes ajustes foram realizados de acordo com as características dos tipos de cada umas destas variáveis para permitir um melhor aproveitamento das amostras na geração do modelo. A partir da variável ano de construção foi gerada a variável idade do imóvel.

Em relação à base de dados, foi obtido um total de 157.802 registros de imóveis. Destes, foram retirados aqueles em que os dados de imóveis não apresentavam as coordenadas geográficas e também aqueles com outros tipos de inconsistências cadastrais, como estar em situação cadastral provisória ou com dados importantes para a pesquisa faltantes. A Tabela 2 apresenta as informações referentes à base de dados final utilizada, a qual contempla um total de 114.831 imóveis.

Tabela 2 – Frequência das variáveis qualitativas para todos os imóveis residenciais utilizados – ano 2015

Variáveis	Frequência	Porcentagem
Situação de Quadra - SQ		
Área Total	10.354	9,0
Interno	87.415	76,1
Esquina	17.002	14,8
Encravado, Vila ou Favela	60	0,1

Tipo de Solo - TS

Firme	114.268	99,5
Arenoso	428	0,4
Pantanoso ou rochoso	135	0,1

Formato do Lote - FL

Regular	68.869	60,0
Irregular	45.962	40,0

Espécie - ES

Barracão	15.476	13,5
Apartamento	43.538	37,9
Casa geminada	5.069	4,4
Casa ou casa conjugada	50.748	44,2

Fonte: elaborado pela autora

É possível verificar que na maioria dos imóveis pesquisados predominam as seguintes características: situação de quadra interna (76,1%), tipo de solo firme (99,5%) e formato do lote regular (60%). Quanto a espécie, predominam os tipos casa e casa conjugada (44,3%), seguidos de apartamentos (37,9%).

Foram retirados da amostra imóveis com dados incompletos, que apresentavam inconsistência e com valores muito discrepantes, reduzindo o número de imóveis de 4.066 para 3.856 imóveis. No entanto, pelos resultados obtidos na análise por meio da estatística descritiva verifica-se que a amostra dos imóveis utilizada na pesquisa preserva a maior parte das características do total de imóveis, sendo apresentadas nesse tópico uma tabela com os dados de todos os imóveis e outra com a amostra extraída.

A distribuição de frequências para a amostra utilizada está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 – Frequência das variáveis qualitativas dos imóveis da amostra – ano 2015

Variáveis	Frequência	Porcentagem
Situação de Quadra - SQ		
Área Total	716	18,6
Interno	2.638	68,4
Esquina	499	12,9

Encravado, Vila ou Favela	3	0,1
Tipo de Solo - TS		
Firme	3.849	99,8
Arenoso	5	0,1
Pantanoso ou rochoso	2	0,1
Formato do Lote - FL		
Regular	2.095	54,3
Irregular	1.761	45,7
Espécie - ES		
Barracão	117	3,0
Apartamento	2.761	71,6
Casa geminada	433	11,2
Casa ou casa conjugada	545	14,2

Fonte: elaborado pela autora

A Tabela 3 mostra que, com exceção da espécie dos imóveis, em que predomina apartamento (71,6%), as características da amostra: situação de quadra interna (68,4%), tipo de solo firme (99,8%), formato do lote regular (54,3%), se assemelham em predominância em relação ao total de imóveis, apresentados na Tabela 2.

Para as variáveis quantitativas, foram observadas a média, a mediana e a moda. Na Tabela 4 verifica-se estas estatísticas para todos os imóveis que compuseram a base de dados.

Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis quantitativas de todos os imóveis residenciais utilizados – ano 2015

Variável	Sigla	Média	Mediana	Moda
Área do Lote	AL	2.462,06	372,00	360,00
Testada	Testada	37,42	13,00	12,00
Área Construída	AC	119,86	87,60	36,00
Idade	Idade	24,62	26,00	36,00
Profundidade	Prof	41,40	30,00	30,00

Fonte: elaborado pela autora

É possível verificar que, embora a média de área do lote seja bem maior que a mediana e a moda, o que evidencia a existência de terrenos grandes no município, a mediana ficou próxima do valor da moda, que representa o tamanho de lote padrão adotado em Contagem, que é de 360 metros quadrados. As variáveis testada e profundidade corroboram esta informação, uma vez que a moda é de 12 metros de testada e 30 metros de profundidade, o que representam terrenos de 360 metros quadrados. A variável área construída teve média de 119,86 metros quadrados, sendo que a moda foi de 36 metros quadrados. Com isto, pressupõe-se que existem imóveis com grandes áreas construídas, mas grande quantidade de imóveis com pequena área construída. A variável idade apresentou moda de 30 anos para os imóveis estudados.

Na Tabela 5 são apresentadas estas estatísticas para a amostra. Verifica-se presença de lote padrão de 360 metros quadrados também na amostra, com moda de testada de 12 metros e profundidade de 30 metros. A área construída média de 93,23 metros quadrados foi mais próxima da mediana do que da moda, que foram de 69 e 63 metros quadrados, respectivamente. A variável idade teve média bem inferior à dos imóveis totais usados no estudo, sendo que a mediana foi de 6 anos e a moda foi de apenas 2 anos.

Tabela 5 – Estatística descritiva das variáveis quantitativas dos imóveis da amostra – ano 2015

Variável	Sigla	Média	Mediana	Moda
Área do Lote	AL	4.949,01	720,00	360,00
Testada	Testada	70,05	24,00	12,00
Área Construída	AC	93,23	69,00	63,00
Idade	Idade	13,10	6,00	2,00
Profundidade	Prof	53,97	31,00	30,00

Fonte: elaborado pela autora

A análise de frequência do valor total (VT) dos imóveis está apresentada na Tabela 6. Foi verificado que o menor valor na amostra para a variável VT é de R\$90.000,00 e o maior valor de R\$2.800.000,00. A média dos valores foi de

R\$260.000,00 e a moda de R\$145.000,00. Desta maneira, os imóveis foram divididos em classes de valores para verificação da frequência desta variável.

Tabela 6 – Percentual de imóveis por faixas de valores

VT	Frequência	Porcentagem
Até R\$170.000	1.378	35,7
De R\$170.001 até R\$300.000	1.429	37,1
De R\$300.001 até R\$500.000	786	20,4
Acima de R\$500.001	263	6,8

Fonte: elaborado pela autora

A tabela 6 mostra que apenas 6,8% dos imóveis da amostra possuem VT acima de R\$500.001, sendo que 72,8% têm VT de até R\$300.000.

4.2 Definição do modelo de regressão

Para determinação do modelo de regressão, além da transformação logarítmica da variável valor total do imóvel (VT) em Ln_VT, foram feitas transformações logarítmicas nas variáveis área do lote (AL) e área construída (AC), dando origem às variáveis Ln_AL e Ln_AC, respectivamente. Estas transformações tiveram como objetivo reduzir a escala, visando estabilizar a variância dessas variáveis, contribuindo para minimizar os problemas decorrentes da heterocedasticidade e da não normalidade dos dados.

Após alguns testes no *software GeoDaSpace* com as variáveis dependentes VT, Ln_VT, valor unitário dos imóveis (VU) – obtida pela divisão da variável VT pela área construída do imóvel – e Ln_VU (transformação logarítmica de VU), foi verificada a melhor adequação do modelo quando usada a variável Ln_VT.

Gerado modelo de regressão múltipla inicial, foram realizados os testes. Não foram atendidos os pressupostos de normalidade e homocedasticidade. O Multiplicador de Lagrange Robusto mostrou existência de autocorrelação espacial entre as variáveis. Na tabela 7 é possível verificar os resultados iniciais obtidos neste modelo.

Tabela 7 – Modelo de regressão linear inicial

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	10,554905	0,22	48,84	0,00
ES1	0,052037	0,02	2,22	0,03
ES2	-0,259018	0,01	-18,40	0,00
ES3	-0,255418	0,02	-14,96	0,00
FL	0,019409	0,01	2,19	0,03
Idade	-0,000203	0,00	-0,60	0,55
Ln_Ac	0,630696	0,01	68,35	0,00
Ln_AL	-0,071598	0,01	-9,44	0,00
PC	-0,008119	0,01	-1,32	0,19
Profundidade	-0,000038	0,00	-0,25	0,80
SQ1	0,029880	0,13	0,23	0,82
SQ2	-0,007431	0,13	-0,06	0,95
SQ3	0,026436	0,13	0,21	0,84
TP1	-0,043530	0,03	-1,74	0,08
TP2	-0,050918	0,03	-2,00	0,05
TS1	-0,213811	0,16	-1,36	0,17
TS2	-0,244493	0,19	-1,31	0,19
Testada	0,000231	0,00	2,71	0,01
R ² ajustado:	0,78			
Teste de normalidade				
Jarque-Bera:	605,57	P-valor:	0,00	
Testes de heterocedasticidade				
Breusch-Pagan:	735,40	P-valor:	0,00	
Koenker-Bassett:	396,10	P-valor:	0,00	
Akaike:	641,03			
Schwarz:	328,60			

Fonte: resultados da pesquisa

Os testes Multiplicador de Lagrange Robusto foram significativos, sendo de 101,13 na defasagem espacial e de 5.680,91 no erro, apresentando

autocorrelação. Constatada a existência maior de autocorrelação nos resíduos, decidiu-se gerar o modelo espacial do erro.

Foi necessário conhecer as coordenadas geográficas dos imóveis do município, que foram obtidas na base de dados do município por meio do *software ArcGIS*. Por meio deste mesmo *software* foi verificada a distância geográfica para determinação da dependência espacial, resultando no valor de 1.331 metros. Posteriormente, usando a distância de 1.331 metros foi gerada no *software GeoDaSpace* a matriz dos pesos espaciais (W), que atribui às unidades geográficas mais próximas pesos maiores e as mais distantes pesos menores, a partir de características geográficas dos imóveis. Assim como em Faria Filho (2005), observou-se que a distância geográfica verificada não teve influência significativa nos testes de dependência espacial.

Gerado modelo espacial do erro, foi realizado o cálculo da variável homogeneizada (VH), que engloba o fator localização. Esta variável foi determinada a partir da divisão da variável Valor do Imóvel pelo resultado do modelo espacial do erro sem a sua constante e sem o Lambda para cada imóvel da amostra. O valor homogeneizado para cada imóvel foi determinado por:

$$VH = VT / \exp(0,0199255 * ES1 - 0,4286645 * ES2 - 0,3105419 * ES3 + 0,0151850 * FL - 0,0047389 * Idade + 0,5513878 * Ln_AC - 0,0469798 * Ln_AL + 0,0080977 * PC - 0,0001347 * Profundidade + 0,0165575 * SQ1 + 0,0158075 * SQ2 + 0,0536271 * SQ3 - 0,0473543 * TP1 - 0,0734594 * TP2 - 0,1859517 * TS1 - 0,2773843 * TS2 - 0,0000168 * Testada)$$

A variável homogeneizada (VH) foi utilizada como variável independente de um novo modelo de regressão linear que foi gerado por meio do *software GeoDaSpace*.

Uma vez que não foi atendido o pressuposto de homocedasticidade, foi utilizado, para todos os modelos seguintes, o erro padrão de *White*. Na Tabela 8 é possível verificar os resultados iniciais obtidos neste novo modelo.

Tabela 8 – Modelo de regressão espacial 1

Variável	Coeficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	9,9363994	0,06	175,96	0,00
ES1	0,0109959	0,01	1,35	0,18
ES2	-0,3954123	0,01	-60,94	0,00
ES3	-0,3016797	0,01	-52,00	0,00
FL	0,0132810	0,00	7,48	0,00
Idade	-0,0042035	0,00	-41,72	0,00
Ln_Ac	0,5458334	0,00	164,98	0,00
Ln_AL	-0,0537480	0,00	-29,62	0,00
PC	0,0046344	0,00	3,71	0,00
Profundidade	-0,0000784	0,00	-3,06	0,00
SQ1	0,1251737	0,05	2,36	0,02
SQ2	0,1181190	0,05	2,23	0,03
SQ3	0,1554600	0,05	2,93	0,00
TP1	-0,0676261	0,00	-16,23	0,00
TP2	-0,0837052	0,00	-19,74	0,00
TS1	-0,2057758	0,00	-82,83	0,00
TS2	-0,3156477	0,01	-28,52	0,00
Testada	0,0000740	0,00	4,93	0,00
VH	0,0000168	0,00	62,70	0,00

Teste de normalidade

Jarque-Bera: 830.184,09 P-valor: 0,00

Testes de heterocedasticidade

Breusch-Pagan: 25.807,56 P-valor: 0,00

Koenker-Bassett: 705,41 P-valor: 0,00

Akaike: 641,03

Schwarz: 328,60

Fonte: resultados da pesquisa

Observa-se que as variáveis foram significativas a 1%, com exceção das variáveis ES1, SQ1 e SQ2. Foi gerado, portanto, novo modelo sem estas variáveis, que apresentou o resultado mostrado na Tabela 9.

Tabela 9 – Modelo de regressão espacial 2

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	10,0590350	0,02	491,80	0,00
ES2	-0,3980399	0,01	-69,89	0,00
ES3	-0,3038061	0,01	-58,93	0,00
FL	0,0127191	0,00	7,26	0,00
Idade	-0,0042176	0,00	-43,01	0,00
Ln_Ac	0,5446292	0,00	181,62	0,00
Ln_AL	-0,0533332	0,00	-29,70	0,00
PC	0,0050376	0,00	4,10	0,00
Profundidade	-0,0000756	0,00	-2,90	0,00
SQ3	0,0365227	0,00	12,12	0,00
TP1	-0,0681080	0,00	-16,27	0,00
TP2	-0,0838269	0,00	-19,66	0,00
TS1	-0,2053762	0,00	-80,57	0,00
TS2	-0,3127523	0,01	-26,80	0,00
Testada	0,0000851	0,00	5,27	0,00
VH	0,0000168	0,00	62,86	0,00

Teste de normalidade

Jarque-Bera: 830.184,09 P-valor: 0,00

Testes de heterocedasticidade

Breusch-Pagan: 25.807,56 P-valor: 0,00

Koenker-Bassett: 705,41 P-valor: 0,00

Akaike: 641,03

Schwarz: 328,60

Fonte: resultados da pesquisa

Uma vez que todas as variáveis foram significativas a 1% foi verificado o Fator de Inflação de Variância (FIV) no *software SPSS*. Quanto a este teste, as variáveis Ln_AL, TP1 e TP2 apresentaram valores maiores que 10, o que demonstra a existência de multicolinearidade entre elas. Foi, portanto, gerado novo modelo sem as variáveis TP1 e TP2, que apresentou o resultado apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Modelo de regressão espacial 3

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	9,9885777	0,02	483,97	0,00
ES2	-0,3976823	0,01	-69,49	0,00
ES3	-0,2986811	0,01	-56,71	0,00
FL	0,0144805	0,00	7,93	0,00
Idade	-0,0041965	0,00	-43,84	0,00
Ln_Ac	0,5443010	0,00	177,97	0,00
Ln_AL	-0,0534781	0,00	-29,12	0,00
PC	0,0027599	0,00	2,41	0,02
Profundidade	-0,0000719	0,00	-2,64	0,01
SQ3	0,0377449	0,00	12,15	0,00
TS1	-0,2003363	0,00	-48,64	0,00
TS2	-0,3075764	0,01	-23,15	0,00
Testada	0,0000706	0,00	4,19	0,00
VH	0,0000168	0,00	63,41	0,00

Teste de normalidade

Jarque-Bera: 830.184,09 P-valor: 0,00

Testes de heterocedasticidade

Breusch-Pagan: 25.807,56 P-valor: 0,00

Koenker-Bassett: 705,41 P-valor: 0,00

Akaike: 641,03

Schwarz: 328,60

Fonte: resultados da pesquisa

É possível verificar que a variável PC foi significativa a 5%. Foi gerado novo modelo sem esta variável, que apresentou os resultados verificados na Tabela 11.

Tabela 11 – Modelo de regressão espacial 4

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	9,9978535	0,02	518,65	0,00
ES2	-0,3985641	0,01	-68,14	0,00
ES3	-0,2990428	0,01	-56,31	0,00
FL	0,0144763	0,00	7,93	0,00
Idade	-0,0041378	0,00	-50,09	0,00
Ln_Ac	0,5435601	0,00	175,51	0,00
Ln_AL	-0,0535816	0,00	-29,43	0,00
Profundidade	-0,0000745	0,00	-2,71	0,01
SQ3	0,0377559	0,00	12,15	0,00
TS1	-0,2001724	0,00	-59,40	0,00
TS2	-0,3067159	0,01	-23,65	0,00
Testada	0,0000679	0,00	3,95	0,00
VH	0,0000168	0,00	63,61	0,00

Teste de normalidade

Jarque-Bera: 559469,14 P-valor: 0,00

Testes de heterocedasticidade

Breusch-Pagan: 21221,33 P-valor: 0,00

Koenker-Bassett: 702,92 P-valor: 0,00

Akaike: -12538,68

Schwarz: -12457,34

Fonte: resultados da pesquisa

Neste modelo a variável Profundidade foi significativa a 1%. Foi gerado novo modelo sem esta variável. Decidiu-se também pela retirada das variáveis TS1 e TS2, uma vez que se trata de tipos de solo firme e arenoso e ambas

apresentam resultado que diminui o valor do imóvel. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Modelo de regressão espacial 5

Variável	Coefficiente	Erro-Padrão	Estatística t	Valor-p
Constante	9,8104337	0,02	573,05	0,00
ES2	-0,3980766	0,01	-70,22	0,00
ES3	-0,2993676	0,01	-56,44	0,00
FL	0,0149089	0,00	8,11	0,00
Idade	-0,0041323	0,00	-50,37	0,00
Ln_Ac	0,5436006	0,00	175,04	0,00
Ln_AL	-0,0562120	0,00	-48,57	0,00
SQ3	0,0392297	0,00	12,03	0,00
Testada	0,0000903	0,00	7,56	0,00
VH	0,0000167	0,00	63,79	0,00
R ² ajustado:	0,99			
Teste de normalidade				
Jarque-Bera:	515.428,60	P-valor:	0,00	
Testes de heterocedasticidade				
Breusch-Pagan:	20.272,24	P-valor:	0,00	
Koenker-Bassett:	698,70	P-valor:	0,00	
Akaike:	-12.479,46			
Schwarz:	-12.416,88			

Fonte: resultados da pesquisa

Verifica-se que o R² ajustado foi 0,99. Foi melhor em relação ao R² ajustado do modelo de regressão linear inicial, que era de 0,78. Todas as variáveis foram significativas a 1%. Foi verificado o Fator de Inflação de Variância (FIV) no *software SPSS*. Apenas a variável Ln_AL permaneceu com valor de 11,208, portanto, maior que 10, mas foi mantida por estar ainda próximo à 10 e se tratar de característica fundamental para a formação de valores dos imóveis.

Os resultados dos critérios de Akaike (AIC) e de Schwarz (SC) diminuíram bastante, o que mostra melhor ajuste das variáveis no modelo.

Embora os testes de *Breusch-Pagan* e *Koenker-Bassett* tenham sido significativos, a utilização do erro padrão de *White* corrige o não atendimento ao pressuposto de homocedasticidade. Segundo Gujarati e Porter (2011), quando a amostra é grande, é possível obter inferências estatísticas com base nos erros padrão ajustados para a heterocedasticidade de *White*.

Quanto à normalidade, tem-se que o teste de *Jarque-Bera* foi significativo para o modelo final, entretanto, os estimadores possuem distribuição normal para amostras suficientemente grandes, o que é o caso da amostragem utilizada nesta pesquisa. Gujarati e Porter (2011), afirmam que em amostras grandes a hipótese de normalidade pode não ser muito importante. Nestes casos, entende-se que os estimadores são consistentes, pois convergem para os verdadeiros valores da população.

Está apresentado a seguir o modelo utilizado para gerar a planta de valores genéricos:

$$VT = \exp(9,8104337 - 0,3980766 * ES2 - 0,2993676 * ES3 + 0,0149089 * FL - 0,0041323 * Idade + 0,5436006 * Ln_AC - 0,0562120 * Ln_AL + 0,0392297 * SQ3 + 0,0000903 * Testada + 0,0000167 * VH_U)$$

Por meio da análise desse modelo é possível verificar que as variáveis formato do lote regular, área construída, situação de quadra na esquina e testada elevam o valor unitário do imóvel. As características de localização também contribuem para aumento do valor do imóvel, uma vez que a variável homogeneizada proporciona aumento do valor final.

Os imóveis de espécies apartamento e casa geminada têm seu valor diminuído com a aplicação do modelo. As variáveis idade, área do lote e profundidade reduzem o valor unitário do imóvel.

O sinal negativo da variável idade indica que quanto mais velho o imóvel, menor o seu valor. Em relação às espécies dos imóveis, são condominiais os

tipos casa geminada e apartamento, enquanto as espécies casa, casa conjugada e barracão são individuais. Como as espécies condominiais tiveram valor diminuído com o modelo, entende-se que o peso do valor dos terrenos nas unidades condominiais é menor, fazendo com que estas espécies possuam, em geral, valor total menor.

A diminuição do valor total do imóvel causada pelo aumento da área pode ser explicada pela especificidade dos imóveis do município, no qual existem muitos terrenos grandes com imóveis de baixo valor. Grandes conjuntos de apartamentos também estão construídos em áreas de lotes muito grandes. Nesse caso o valor do terreno, mesmo sendo grande, possui pouca influência no valor final de cada apartamento.

4.3 Atualização da planta de valores genéricos

A variável homogeneizada (VH) foi calculada para todos os imóveis do estudo usando a krigagem de dados por meio do *software ArcGIS*. Foram retirados dados de imóveis com informações incompletas. Obtidos os valores de todas as variáveis do modelo para todos os imóveis do estudo, foi possível calcular os valores venais atualizados de cada imóvel com a aplicação da equação do modelo final.

A Tabela 13 apresenta a soma de todos os valores venais dos imóveis residenciais utilizados.

Tabela 13 – Soma dos valores venais de imóveis residenciais utilizados

Soma dos Valores Venais		Variação
Cadastral	R\$ 23.639.827.020,07	61,41%
Estimada	R\$ 38.158.043.853,19	

Fonte: elaborado pela autora

Verifica-se pelos valores apresentados na Tabela 13 que houve um aumento total de 61,41%. Isto corrobora o pressuposto de que as alterações

feitas na planta de valores genéricos nos últimos anos, por meio da aplicação de índices de correção inflacionários, não foram suficientes para manter os valores dos imóveis em conformidade com os valores atuais do mercado imobiliário.

4.4 Estimativa de arrecadação de IPTU residencial

Para atingir o objetivo final deste trabalho, foi calculado IPTU individual para os imóveis residenciais tomando como base de cálculo o valor venal atualizado conforme modelo de regressão espacial gerado na pesquisa. A soma destes valores individuais resultou na quantia de R\$228.948.263,12. Tem-se, portanto, uma estimativa de valor que o município de Contagem deixou de arrecadar por isentar contribuintes do IPTU residencial no ano de 2016.

Segundo o Portal da Transparência, o município de Contagem, arrecadou R\$330.684.818,62 com receitas próprias no ano de 2016. O valor estimado da renúncia de IPTU residencial representa 69,24% deste total recolhido.

5 Considerações Finais

Este trabalho estimou o quanto o município de Contagem – MG deixou de arrecadar com o IPTU de imóveis residenciais no ano de 2016. Inicialmente, foram utilizados dados das avaliações de ITBI do ano de 2015 para gerar um modelo de regressão espacial que propiciasse uma atualização da planta de valores genéricos. Calculados os valores venais atualizados, foi possível aplicar a alíquota para estimativa do IPTU residencial. Foi obtido um resultado final de R\$228.948.263,12.

Esta estimativa de valor encontrado representa 69,24% do total das receitas tributárias realizadas no ano de 2016. Isto significa que, baseado nesta estimativa, a atualização da planta de valores genéricos e a cobrança de IPTU residencial acarretaria num grande incremento da arrecadação própria. Verificou-se a expressividade da renúncia de IPTU residencial, resultado das isenções concedidas, combinadas com a falta de atualização da planta de valores genéricos.

A alteração promovida pela a Lei Complementar nº 214 de 2016 regulamentada pelo decreto municipal nº 12 de 2017 em Contagem – MG retomou a cobrança de IPTU para imóveis residenciais no município no ano de 2017. Esta mudança ressaltou a importância da atualização do cadastro imobiliário e da planta de valores genéricos para o município. Uma vez que o tributo está sendo cobrado sobre uma base de cálculo desatualizada, há um comprometimento da equidade na tributação. Valores venais desatualizados podem prejudicar não só a arrecadação do IPTU, mas também a conformidade com a necessidade de que o tributo esteja de acordo com a capacidade contributiva dos cidadãos.

Para trabalhos futuros sugere-se que seja aplicada a metodologia utilizada para atualização da planta de valores genéricos dos imóveis comerciais e imóveis não edificadas do município estudado.

Referências

- ABRUCIO, F. L.; FRANZESE, C. *Federalismo e Políticas Públicas: o impacto das relações intergovernamentais no Brasil*. In: Maria Fátima Infante Araujo; Ligia Beira. (Org.) Tópicos de economia paulista para gestores públicos. 1 ed. São Paulo: FUNDAP, 2007. v. 1, p. 13-31. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242213262_Federalismo_e_politicas_publicas_o_impacto_das_relacoes_intergovernamentais_no_Brasil. Acesso em: 14 jan. 2016.
- AFONSO, J. R. R. & ARAUJO, E. A. *Capacidade de Gastos dos Municípios Brasileiros: Arrecadação Própria e Receita Disponível*. Cadernos Adenauer, São Paulo, n. 4, p. 35-53, abr. 2000.
- AFONSO, J. R. R.; ARAUJO, E. A.; NOBREGA, M. A. R. *Um diagnóstico sobre o grau de aproveitamento do imposto como fonte de financiamento local*. In: LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY, Cambridge, Produto n. 3, WorkingPaper, fev. 2010.
- ARRETCHE, M. T. S. *O mito da descentralização: maior democratização e eficiência das políticas públicas?* Revista Brasileira de Ciências Sociais, 31 (11): 44-66, 1996.
- _____. *Federalismo e Políticas Sociais no Brasil: problemas de coordenação e autonomia*. São Paulo em Perspectiva, 18(2): 17-26, 2004.
- AVERBECK, C. E. *Os sistemas de cadastro e planta de valores no município: prejuízos da desatualização*. 2003. 202 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- BOVO, J. M. *Gastos sociais dos municípios e desequilíbrio financeiro*. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 93-117, jan./fev. 2001.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil (1988)*. Brasília, DF, 1988.
- _____. *Lei n.º 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios*. Brasília, DF, 1966.
- _____. *Lei Complementar n.º 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências*. Brasília, DF, 2000.
- CARVALHO, D. F. *Pacto Federativo e Descentralização Fiscal no Brasil na década de 90*. In: Encontro Nacional de Economia Política, 7, 2002, Curitiba. Anais eletrônicos... Curitiba: Set, 2002.
- CARVALHO JR, P. H. B. *O IPTU no Brasil: Progressividade, Arrecadação e Aspectos Extra-fiscais*. Texto para discussão n.º 1251, Brasília, Ipea, dez. 2006.
- CONTAGEM. Decreto n.º 450, de 07 de janeiro de 2015. *Dispõe sobre o lançamento do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos - TCRS e da Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública - CCSIP, para o exercício financeiro de 2015, fixa forma e prazos de recolhimento e dá outras providências*. Contagem, MG, 2015.
- _____. Decreto n.º 630, de 29 de dezembro de 2015. *Dispõe sobre o lançamento do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU, da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos - TCRS e da Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública - CCSIP, para o exercício financeiro de 2016, fixa forma e prazos de recolhimento e dá outras providências*. Contagem, MG, 2015.

FARIA FILHO, R. F. *Modelos estatísticos para geração de planta de valores genéricos em áreas urbanas*. 2015. 129f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

FARINA, M. C.; GOUVEA, M. A.; VARELA, P. S. *Transferências Constitucionais e Receitas Tributárias versus Desempenho Econômico e Social de Alguns Municípios do Estado de São Paulo*. In: SEMEAD – SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO FEAUSP, São Paulo – SP, 2007.

FINBRA. *Finanças do Brasil*. 2016. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf;jsessionid=0dH9hddJRzAD6ofAp03tj6c.node4> Acesso em 14 Fev 2016.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROLDO, C. N.; KEMPFER, M. *Autonomia municipal e o federalismo fiscal brasileiro*. Revista de Direito Público, Londrina, v. 7, n. 3, p. 3-20, set./dez. 2012.

GONZALEZ, M. A. S. *Aplicação de técnicas de descobrimento de conhecimento em bases de dados e de inteligência artificial em avaliação de imóveis*. 2002, 301 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

GUJARATI, D. N. e PORTER, D. C. *Econometria Básica*. 5 ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 14 fev 2016.

MATIAS-PEREIRA, J. *Curso de Administração Pública: foco nas instituições e ações governamentais*. São Paulo: Atlas, 2008.

MICHAEL, M. *Avaliação em massa de imóveis com uso de inferência estatística e análise de superfície de tendência*. 2004. 90 f. Dissertação (Mestrado em Cadastro Técnico Multifinalitário) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

MÖLLER, L. F. C.; HOCHHEIM, N. B. *IPTU: quanto uma cidade pode cobrar?* IN: XIII Congressos Brasileiros de Avaliações e Perícias de Engenharia, Fortaleza. Anais... Ceará, 2006.

MOURA, A. M; CARNEIRO, A. F. T. *Plantas de valores para municípios de pequeno porte: o caso de Salgadinho - PE*. In: Anais do I Simpósio de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. CTG/UFPE - 01 a 03 de setembro de 2004 - Recife/PE. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/cgtg/ISIMGEO/CD/html/geodesia/Artigos/G027.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

OLIVEIRA JR, L. A. *Potencial de arrecadação do IPTU – análise nacional e do município de Santo André*. Fundação Getulio Vargas, EAESP – MPGPP, São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/12221>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

PAYERAS, J. A. P. *A carga tributária no Brasil e sua distribuição*. 2008. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SA, J. D. *Um modelo para o IPTU dos imóveis residenciais que visa incentivar a sustentabilidade urbana*. 2014, 268 f. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SANTOS, A. M. S. P. *Autonomia municipal no contexto federativo brasileiro*. Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, n.120, p. 209-230, jan./jun. 2011.

SANTOS, R. G.; NASCIMENTO, S. P. *A arrecadação do IPTU, no estado do Paraná, no período de 1997 a 2011: Um olhar sob os impactos da Lei de Responsabilidade Fiscal*. Revista Economia e Desenvolvimento, vol. 26, n. 1, 2014.

SERRA, J.; AFFONSO, J.R.R. *Federalismo fiscal à brasileira: algumas reflexões*. Revista do BNDES, v.6, n.12, p.3-30, 1999.

SOUZA, C. *Reinventando o Poder Local: limites e possibilidades do federalismo*. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.10 n.3, pp. 103-112, 1996. Disponível em:< http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v10n03/v10n03_13.pdf> Acesso em: 16 jan. 2016.

SPEROTTO, G. A. *Qualificação na Arrecadação do ITBI através do Banco de Avaliações de Imóveis da Caixa Econômica Federal*. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

TERRA, D. C. T.; SOUZA, J.; FERNANDES, L. C. *Federalismo no Brasil e o debate sobre o rateio das receitas do petróleo*. Revista de Ciências Sociais, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 185-209, jul/dez, 2014.

TRISTAO, J. A. M. *A Administração tributária dos municípios brasileiros: Uma avaliação do desempenho da arrecadação*. 2003. 172 f. Tese (Doutorado em Organização, Recursos Humanos e Planejamento.) EAESP/FGV, São Paulo, 2003.

TRIVELLONI, C. A. P. *Método para determinação do valor da localização com uso de técnicas inferenciais e geoestatísticas na avaliação em massa de imóveis*. 2005. 157f. Tese (Doutorado em cadastro técnico multifinalitário e Gestão Territorial) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

VELOSO, J. F. A. *As Transferências Intergovernamentais e o Esforço Tributário Municipal: Uma Análise do Fundo de Participação dos Municípios (FPM)*. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2008. Dissertação de Mestrado em Economia, Pró-Reitoria de Pós-Graduação Stricto Sensu em Economia, Universidade Católica de Brasília, 2008.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 10 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ZANELLA, L. C. H. *Metodologia de estudo e de pesquisa em Administração*. 2 ed. Florianópolis: Departamento de ciências da Administração, UFSC, 160 p, 2012.