

## ÍNDICE DE DEFASAGEM DO IMPOSTO PREDIAL E TERRITORIAL URBANO (IPTU) DOS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS: um estudo de caso

Henrique Dantas Neder

Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. Email:

[hdneder@gmail.com](mailto:hdneder@gmail.com)

Guilherme Jonas C. da Silva

Professor Adjunto do Instituto de Economia e Tutor do Grupo "PET Economia" da Universidade Federal de Uberlândia.

Email: [guilhermejonas@yahoo.com.br](mailto:guilhermejonas@yahoo.com.br)

Júlio Fernando C. Santos

Doutorando em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia.

Email: [arnldin@gmail.com](mailto:arnldin@gmail.com)

Cesar Piorski

Doutorando em Economia pela Universidade Federal de Uberlândia.

Email: [piorski@uol.com.br](mailto:piorski@uol.com.br)

**RESUMO:** A crise econômica dos últimos anos expôs a dificuldade dos municípios em controlar suas receitas. Os tributos municipais hoje representam, em média, apenas 5% de todas as receitas do município e a razão da baixa participação é a queda relativa do IPTU em relação às demais receitas tributárias. A justificativa é a dificuldade dos municípios de pequeno e médio porte em atualizar sua planta imobiliária. O presente artigo propõe a criação de uma metodologia de cálculo do grau de defasagem dos valores da planta de imóveis. Um ensaio de *web scraping* é realizado para apuração dos valores de mercado e em seguida é feita uma comparação com os dados existentes da planta de Uberlândia. O grau de defasagem mostra que no mínimo, bairros encontram-se 6 vezes defasados e no máximo 20 vezes. Conclui-se que, para o município, é necessária uma reformulação da planta que incorpore às mudanças temporais e espaciais para evitar as distorções que permanecem sendo reproduzidas através do método usual de atualização.

**PALAVRAS CHAVE:** Tributos Municipais, Planta de Valores, *Web Scraping*.

## 1. INTRODUÇÃO

A Constituição de 1988, cuja essência veio a manifestar-se somente com a consolidação da estabilidade macroeconômica, verificada a partir do plano real, ainda em 1994 e, sobretudo, com o advento da Lei Complementar nº 101, de 04/05/2000, conhecida como Lei de responsabilidade fiscal, imputou aos municípios de pequeno e médio portes pelo menos dois grandes desafios:

i) de um lado uma maior demanda pela proteção social, a qual pode ser expressa na forma de maior garantia e acesso a saúde, educação, assistência social, proteção infantil, infraestrutura, mobilidade urbana, segurança alimentar e promoção do desenvolvimento local e sustentável; e  
ii) de outro, a Lei de Responsabilidade Fiscal, a qual vincula o gasto a alguma fonte de recurso correlata, tornando o atendimento de tais demandas consubstanciado à própria capacidade de tributação.

Contudo, a atual arquitetura tributária prejudica sobremaneira os municípios, uma vez que, a maior parte dos recursos é proveniente de repasses da esfera estadual e federal, tornando-os dependentes de variáveis que fogem do seu controle e muito vulneráveis, inviabilizando o planejamento das políticas sociais.

Assim, as receitas provenientes dos tributos locais, tais como, o Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU, são fundamentais para o planejamento e execução das políticas de desenvolvimento local dos municípios de pequeno e médio portes, que são mais carentes de recursos (Moura & Carneiro, 2004).

Este trabalho coloca em discussão a defasagem do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) dos Municípios de Minas Gerais, fato pouco explorado pelos especialistas. Esta defasagem aprofunda tal vulnerabilidade e dependência, mas pode ser atenuada ou mesmo revertida. Para tanto, desenvolve-se um Índice de Defasagem do Imposto Predial e Territorial Urbano (IDIPTU), que demonstra o quão defasado estão às receitas municipais provenientes do IPTU. Neste trabalho, analisam-se apenas os municípios de Minas Gerais no período recente.

A atualização da planta de valores é tema recorrente no debate político e econômico, em função da importância das receitas do IPTU para os municípios de pequeno e médio portes do Brasil. Entretanto, estas têm sido relegadas a segundo plano justamente pela sua característica aparentemente impopular, além da existência de outras fontes mais importantes de receitas municipais, como o Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e o repasse de arrecadação do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

Para a implantação de uma proposta como esta, as maiores dificuldades são:

1. A já elevada carga tributária imposta à população pelo poder público brasileiro;

2. A ausência de um órgão que mantenha os dados do mercado imobiliário atualizados e a base informatizada; e
3. A falta de um indicador de defasagem do IPTU, que capte as mudanças recentes no ambiente imobiliário, fruto da especulação recente no setor.

A planta de valores do município de Uberlândia, em particular, está bastante desatualizada. Para se ter uma ideia, a última atualização do IPTU foi realizada em 1984 e, desde então, a mesma vem sofrendo apenas correção monetária, tamanho descaso, o que gera um custo anual de R\$ 484 milhões, apenas em 2015.

Com efeito, este projeto tem por objetivo desenvolver um indicador de defasagem do IPTU das áreas urbanas do município de Uberlândia, que fundamentará a proposta técnica de atualização da planta de valores imobiliários, preservando a progressividade e impedindo a majoração de tributos.

Para atingir o objetivo proposto, além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. Na segunda seção, apresenta-se a configuração atual das receitas municipais no Brasil. Na seção seguinte, tem-se a revisão da literatura teórica e empírica. Na quarta, a atenção volta-se para a proposta metodológica de atualização da planta de valores imobiliários da cidade de Uberlândia. Na quinta, será desenvolvida uma análise descritiva dos dados do cadastro de imóveis a partir do IPTU e do ITBI. Na sexta seção, discutem-se as vantagens do indicador e da metodologia de cálculo proposta. Por fim, as considerações finais.

## **2. FINANÇAS MUNICIPAIS EM MINAS GERAIS: UMA REFLEXÃO**

O modelo federativo brasileiro dividiu os entes federação em quatro entes, sendo eles a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal. Em relação aos tributos e impostos, a própria constituição federal faz a delimitação de competências. Dessa forma, ela assim instituiu que os impostos de competência do município são: o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), o Imposto sobre a Transmissão de Bens Móveis (ITBI) e o Imposto Sobre Serviço (ISS). Todavia, além dos próprios impostos de sua competência, os municípios contam com as transferências dos governos estadual e federal e do Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

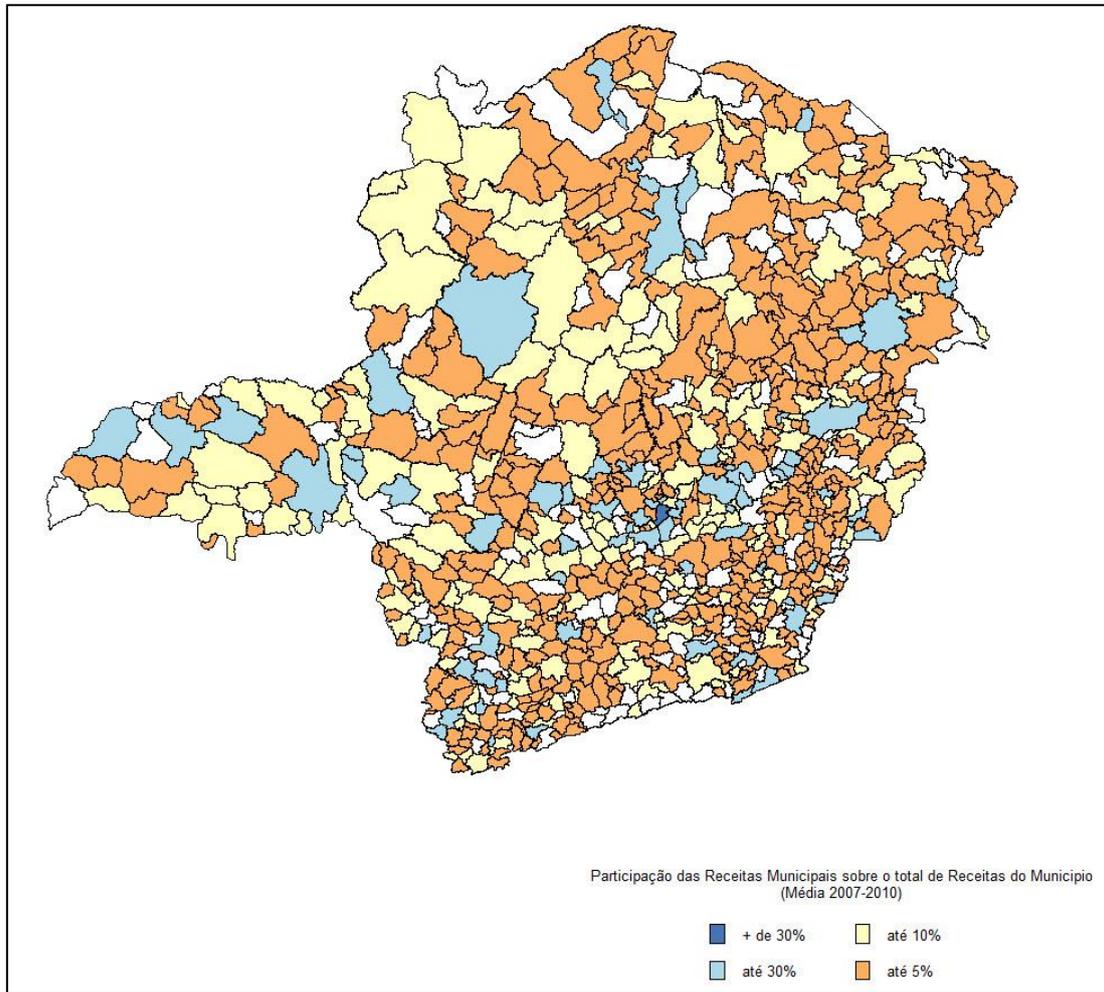
Uma análise descritiva e exploratória das receitas municipais aponta que no caso dos municípios do estado de Minas Gerais (853 no total), na média, 5,01% das receitas municipais são oriundas de tributos municipais (Impostos, Taxas e Contribuições de Melhoria). A Figura 1 apresenta a participação média (2007-2010) dos tributos municipais nas receitas totais do município e a linha tracejada em azul representa a média de todos os municípios. Na Figura 2,

encontra-se a participação média (2007-2010) do IPTU nas receitas totais do município, sendo a linha tracejada em vermelho a média de todos os municípios.

O que se pode extrair de informação em um primeiro momento é que o município de Uberlândia é um dos 15 melhores municípios no que diz respeito à geração de receita própria (tributos municipais), quando comparada à receita total recebida. Essa informação é condizente com dados do IBGE de 2010 que apontam que Uberlândia é o quarto maior município, em termos de PIB municipal, quando comparado com os outros municípios do mesmo estado, perdendo apenas para Belo Horizonte, Betim e Contagem, sendo que esse último quase que empata numericamente. Dessa forma, devido à endogenia da arrecadação oriunda de ISS causada pela própria atividade econômica, Uberlândia ocupa essa posição.

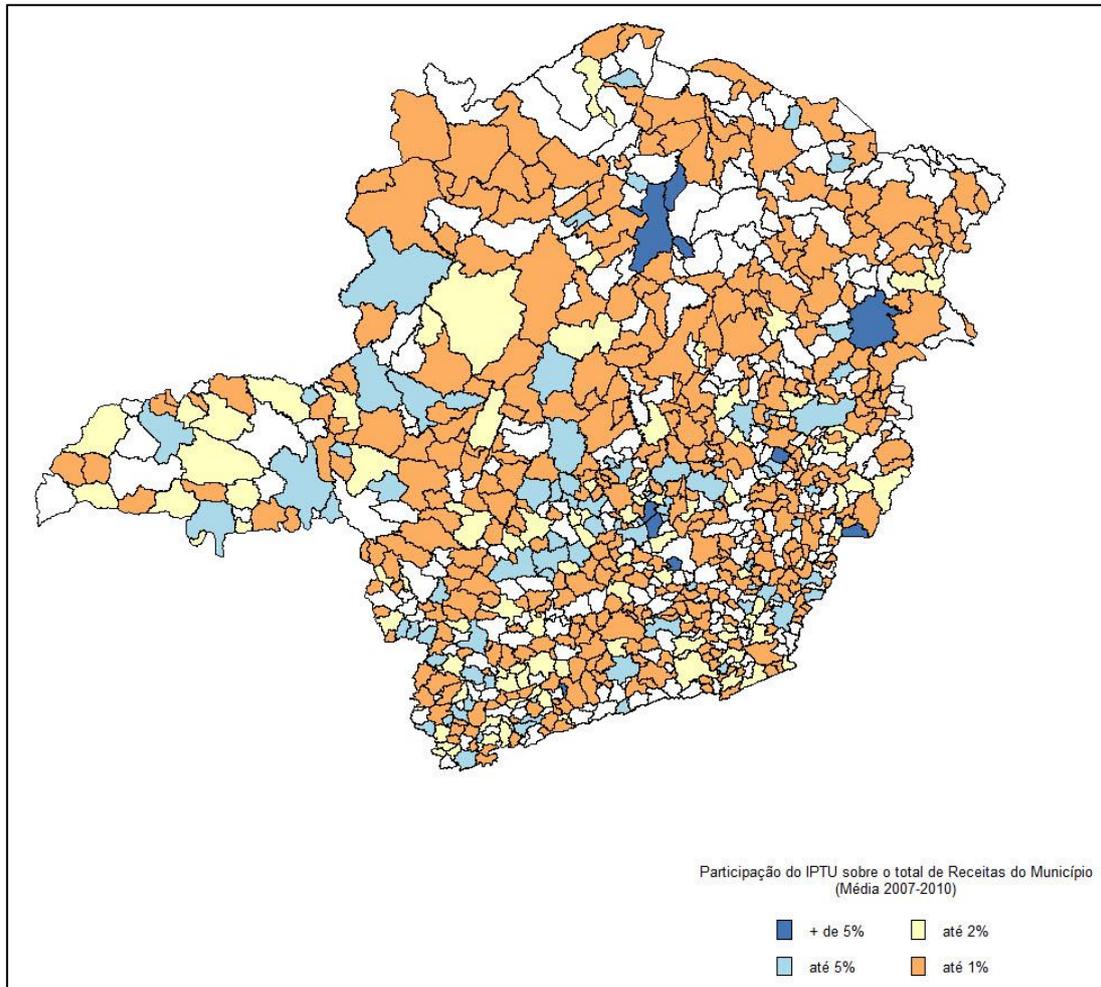
Considerando a participação do IPTU nas receitas totais, vê-se que a média municipal é de 1,04% no total de receitas recebidas. A razão para a baixa participação é o próprio mecanismo de reajuste da planta de imóveis que, na maioria dos municípios, acompanha tão somente um índice de inflação que não reflete diretamente a inflação de imóveis e, mais especificamente, a inflação de imóveis municipais. Deve-se destacar que, os municípios que tem uma política mais ativa, no sentido de atualizar a sua planta de imóveis considerando os valores de mercado (como, Belo Horizonte, Timóteo, entre outros) conseguem manter uma razão bastante elevada entre as receitas próprias e às receitas totais.

**Figura 1** – Mapa do Estado de Minas Gerais com a Participação Média (2007-2010) dos Tributos Municipais nas Receitas Totais do Município.



**Fonte:** Elaboração Própria com dados do Tesouro Nacional.

**Figura 2** – Mapa do Estado de Minas Gerais com a Participação Média (2007-2010) do IPTU nas Receitas Totais do Município.



**Fonte:** Elaboração Própria com dados do Tesouro Nacional.

Assim, os dados demonstram que ao invés da média representar um bom termômetro para a onde deveria o município se encontrar em termos de participação relativa, ela apresenta o viés de não ajustamento que ocorre há anos no município. No caso de Uberlândia, em particular, a última atualização da planta com dados do mercado foi realizada em 1984. (Decreto Municipal Nº2.591/84).

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1. Revisão Teórica

A metodologia mais adequada e eficiente quanto à estimativa da valoração dos imóveis para fins de atualização da planta de valores imobiliários, ainda não é ponto pacífico na literatura, isso ocorre por motivos que vão desde as limitações da própria técnica, quanto a questões de cunho conceitual<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Gonzales & Formoso (2000); Gonzales & Formoso (2005); Ferraudo, Neto & Ferreira (2010); entre outros.

O debate tem se resumido a analisar as dificuldades de se determinar, através das técnicas convencionais, a formação de preços imobiliários, já que estas prejudicam a qualidade das estimativas do valor de mercado. Em parte estas deficiências estão ligadas ao tipo de bem em questão, que são bens compostos, que exige a ponderação dos vários atributos de interesse (Balchin e Kieve, 1986; Robinson, 1979).

De todos os atributos, o mais importante é a localização, o que limita o uso de técnicas econométricas convencionais de regressão múltipla, dada a complexidade desse mercado imobiliário, que contam ainda com a participação simultânea de muitos agentes, não coordenados. Estas características, aliadas a necessidade de técnicas de análise de correlação espacial do valor dos imóveis e ao desconhecimento da forma funcional que melhor se ajusta aos dados, comprometem os resultados estimados pelas metodologias tradicionais, haja vista que sofrem importantes restrições causadas pela existência da “dependência espacial” (ANSELIN, 1988). Nesse caso, os resultados tornam-se enviesados e inconsistentes, em função da omissão de variável relevante.

Do exposto, a determinação do valor de mercado dos imóveis é empregada em um grande número de situações, inclusive para a determinação do valor justo do IPTU, que pode ser socialmente injusta se os *policy makers* utilizarem técnicas inapropriadas. Assim, justifica-se a necessidade de utilizar técnicas alternativas, tais como a econometria espacial, de forma a aprimorar o processo de determinação do valor IPTU.

### 3.2. Revisão Empírica

A literatura empírica tem dividido o debate em torno da determinação do valor dos imóveis em duas problemáticas distintas. A primeira delas está relacionada com a simples construção de uma base de dados que capte o valor dos imóveis transacionados em uma determinada região ao longo do tempo. A segunda problemática está relacionada à identificação das variáveis que ajudem a entender o preço de um imóvel, seja através das suas características gerais (tamanho, bairro, qualidade da construção, benfeitorias locais, entre outras), seja através de características específicas de cada imóvel, conhecidas como modelo hedônico de cálculo.

No que se relaciona a primeira problemática, pode-se falar que há alguns trabalhos não acadêmicos que tentam acompanhar o valor dos imóveis ao longo do tempo por região. Mais especificamente, a partir de 2009, a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE) em parceria com o portal ZAP do grupo Globo, desenvolveram um índice FIPE-ZAP com o intuito de captar o movimento de preços de imóveis e o movimento do valor dos alugueis. Esse índice foi criado para as capitais dos estados e algumas outras cidades do país. Além deste, outros índices também foram criados recentemente para auxiliar o setor imobiliário, entre eles, o de maior destaque é o IVV (criado pela FIEPE) que registra a velocidade da venda de imóveis a partir da

ótica da variação de estoques e fluxos de novos imóveis criados. Ele serve como um termômetro para o setor. Convém destacar que há uma ausência de trabalhos na academia voltados para a coleta e manejo de dados. Com a crescente utilização da internet para anúncios e divulgação de imóveis tanto por imobiliárias quanto pelos proprietários, a técnica que tem sido difundida é a de *Web Scrapping*. Mecanismos de busca de preço, como o Buscapé e Bondfaro, fazem uso dessa técnica. Esta consiste em coletar das informações anunciadas na internet e organizar uma base de dados a partir dessas amostras. Evidentemente, o artigo aqui desenvolvido fará uso dessa técnica e os detalhes serão apresentados na seção 4.

Em relação à segunda problemática, ou seja, identificar as variáveis que são importantes para a definição do valor do imóvel, há algumas abordagens diferentes. Dantas *et al* (2007) realizou um trabalho utilizando a base de dados de imóveis financiados pela Caixa Econômica Federal para revelar a importância do vizinho nos imóveis de Recife. O artigo faz de um modelo de defasagem espacial (Econometria Espacial) para mostrar a importância da vizinha na formação do valor imobiliário. Outro trabalho é o de Campos (2014) que identificou algumas variáveis-chaves reveladas na preferência do consumidor como estatisticamente significantes para a explicação do seu valor. Entre elas, o trabalho destacou: itens de luxo do imóvel, comodidade, ambiente interno ao imóvel, proximidade a áreas de lazer, estrutura do imóvel, segurança e escolas próximas. Todavia, entre os principais métodos de avaliação, a divisão se dá entre aqueles que olham para elementos comuns e elementos específicos. Para esse último, há o modelo hedônico de preços, onde a ideia principal foi formulada por Lancaster, em 1966. O autor observou que havia uma necessidade de que a teoria explicasse a relação das características intrínsecas que compõem um bem com diferentes aspectos dos demais, ou um bem com características únicas como o imóvel. Esse constatou que um bem é medido por suas características internas, onde o consumidor demonstra suas preferências, baseado nesses fatores e não no bem em si.

#### 4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho para a obtenção das razões entre os valores de mercado e os valores venais respeitou as seguintes etapas:

1. Inicialmente, foram obtidos uma lista 1472 imóveis (casas e apartamentos residenciais) pelo método de *web scraping*. Constrói-se um banco de dados para estes imóveis contendo: o nome do bairro, o valor total do imóvel e a área construída do mesmo;
2. Foram calculadas as somas das áreas e a soma dos valores para cada bairro;

3. Calculou-se o valor médio por bairro, dividindo-se a soma dos valores por bairro pela soma das áreas por bairro, obtendo-se um valor médio para cada bairro;
4. Com base nos dados do IPTU da cidade de Uberlândia, foram somados os valores do valor venal territorial e do valor venal predial. Estes valores (correspondentes a 42906 imóveis) foram corrigidos pela inflação do período julho de 2013 a maio de 2016, utilizando-se o INPC do IBGE. Para cada bairro, foram somados os valores venais totais e os valores das áreas construídas dos imóveis. Na sequência, dividiu-se a soma dos valores venais totais por bairro pela soma das áreas por bairro, obtendo-se um valor venal médio e por bairro.
5. Finalmente, foi realizada uma operação de merge (vinculação) dos dados de mercado com os dados do IPTU, utilizando-se como variável chave, o nome do bairro. Dessa forma, foi construída a Tabela 1, que será apresentada no tópico seguinte. A última coluna desta tabela é a relação existente entre os valores médios de mercado por bairro (extraído via *web scraping*) e os valores venais dos imóveis por bairro. Cabe aqui uma ressalva. No caso da técnica de *web scraping* a pesquisa foi realizada apenas para apartamentos e casas. Dessa forma, ela não extraiu informações a respeito de lotes vazios.

Um segundo procedimento adotado foi o de obter os indicadores médios, máximos e mínimos para os valores dos imóveis de cada bairro, tanto para a amostra extraída via *web scraping*, como para os dados do IPTU da cidade de Uberlândia, que estão apresentados na Tabela 2.

Finalmente, emprega-se um método de expansão estatística dos dados da amostra *web scraping*. Para tanto, adotou-se a hipótese de que a amostra de imóveis foi selecionada aleatoriamente a partir do universo de imóveis residenciais de Uberlândia. A ideia é apresentar uma estimativa de totais populacionais com base na amostra extraída via *web scraping*, considerando essa hipótese de desenho amostral.

O valor do imposto atual foi obtido através da soma dos impostos efetivamente cobrados para os imóveis residenciais (casas-sobrados e apartamentos) em 2016 (utilizando-se a correção descrita acima pelo INPC). O valor dos impostos que seria cobrado, caso os valores venais dos imóveis fossem igualados aos seus valores de mercado, foi obtido através do seguinte procedimento:

1. Os dados do IPTU da Prefeitura Municipal de Uberlândia foram agregados pela soma dos valores dos impostos prediais e territoriais e dos valores venais prediais e territoriais (por bairro da cidade);
2. A partir destes valores agregados foram obtidas as relações do imposto agregado e dos valores venais, tanto para o imposto predial como para o imposto territorial;
3. O imposto total imputado para os imóveis da amostra foi obtido através da seguinte expressão:

Como não temos disponível na amostra de *web scrappings* valores prediais e territoriais separados, utilizamos a expressão (1) para estimar o valor total do imposto referente aos imóveis da amostra que seria atribuído a cada uma de suas parcelas (predial e territorial), utilizando as participações relativas de cada bairro que foram obtidas das informações cadastrais do IPTU e, posteriormente, multiplicando-se pelas relações imposto predial/valor total do imposto e imposto territorial/valor total do imposto.

$$Impest = valorweb \times \frac{venpred}{venpred+venterr} \times impvenpred + valorweb \times \frac{venterr}{venpred+venterr} \times impventerr \quad (1)$$

onde:

*Impest* é o valor estimado do imposto para cada imóvel da amostra extraída via *web scrapping*;

*valorweb* é o valor do imóvel (incluindo terreno e área construída) obtida pelas informações da amostra extraída via *web scrapping*;

*venpred* é o valor venal predial total do bairro obtidada base de dados do IPTU;

*venterr* é o valor venal territorial do bairro obtidada base de dados do IPTU;

*impvenpred* é o valor da razão entre o total do imposto predial e o total do valor venal predial de cada bairro;

*impventerr* é o valor da razão entre o total do imposto territorial e o total do valor venal territorial de cada bairro.

4. Finalmente, expandiu-se o valor do imposto estimado para a amostra (de acordo com os valores de mercado) para o universo de domicílios de Uberlândia, utilizando-se a seguinte expressão:

$$Impexp = \sum Impest \times \frac{INPC_{maio/2016}}{INPC_{julho/2013}} \times \frac{N}{n} \quad (2)$$

onde:

*Impexp* é o valor da estimativa de total expandido da amostra para o universo, a fim de encontrar o imposto a ser arrecadado, considerando as alíquotas atuais aplicadas sobre os valores de mercado;

*Impest* é o valor estimado do imposto para cada imóvel da amostra *web scraping* calculada de acordo com a expressão (1). Assim, este será o total estimado para todos os imóveis da amostra;

$INPC_{maio/2016}$  e  $INPC_{maio/2013}$  são respectivamente os valores dos números-índice correspondentes ao INPC para os meses maio de 2016 e julho de 2013;

$N$  é o tamanho (número total de domicílios residenciais) do universo;

$n$  é o tamanho da amostra (número de domicílios da amostra *web scraping*).

Esta última operação contida na expressão (2) refere-se ao método usual de uma estimativa de um total populacional a partir de um total amostral. O tamanho do universo  $N$  é igual a 202401 imóveis domiciliares (casas e apartamentos) e o tamanho da amostra  $n$  é igual a 1472

Esta expansão resultou em um total a ser arrecadado de R\$ 528.982.734 que, quando comparados aos atuais R\$44.552.893, representa uma relação de 11,87. Para tanto, os autores empregaram a expressão do estimador. Pode-se demonstrar que este estimador é não enviesado para  $T$  (o total populacional) e sua variância é igual a  $\hat{T} = \frac{N}{n} \times \sum_{i=1}^n X_i$ , que é a variância dos impostos no universo. O valor calculado para esta variância é 218613. Pode-se então calcular um intervalo de confiança de 95% de probabilidade para a estimativa do total de impostos como:

$$528982734 - 1,96 \times \sqrt{218613,9} \times \frac{202401}{\sqrt{1472}} \leq T \leq 528982734 + 1,96 \times \sqrt{218613,9} \times \frac{202401}{\sqrt{1472}}$$

o que corresponde a:

$$524222208 \leq T \leq 533743260$$

ou seja, a estimativa apresentou um erro de amostragem baixo, correspondente a 0,89%.

## 5. ANÁLISE DESCRITIVA DA DISTRIBUIÇÃO DOS IMPOSTOS

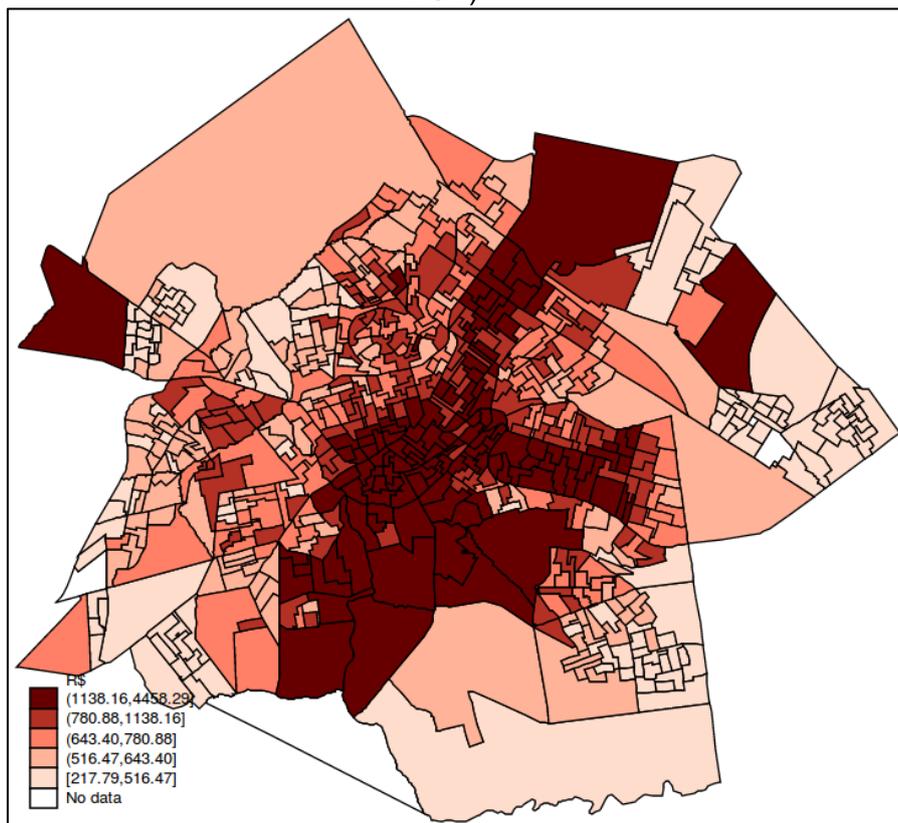
Nesta seção, será realizada uma análise da distribuição da carga tributária do IPTU no espaço urbano do município de Uberlândia, relacionando-a com a distribuição espacial dos rendimentos. Com base nos arquivos de agregados de setores censitários do IBGE foi possível, em primeiro lugar, mapear os rendimentos per capita no espaço. Isto pode ser visto nas Figuras 3 e 4. Na Figura 3 os valores dos rendimentos médios per capita dos 634 setores que estão localizados dentro do perímetro urbano foram subdivididos em 33 intervalos interpercentílico<sup>2</sup>.

Na Figura 3, nota-se uma mancha mais escura que corta transversalmente a área urbana no sentido Sudoeste – Nordeste, que é a faixa de maiores rendimentos per capita, constituída pelos intervalos interpercentílicos de rendimentos mais elevados. Nitidamente, as áreas de rendimentos per capita mais reduzidos concentram-se próximas aos limites do perímetro urbano. Mas existem também “bolsões” de setores com rendimentos mais baixo, mesmo em áreas localizadas próximas ao centro e a áreas de rendimentos mais elevados.

<sup>2</sup> Para isto foram calculados 33 valores de percentis do rendimento médio per capita: o Percentil 3, o Percentil 6,..., o Percentil 99. Posteriormente foram identificados os setores com rendimento médio per capita localizado em cada intervalo entre dois percentis consecutivos. Com isto obteve-se uma distribuição espacial dos rendimentos per capita. Estes rendimentos foram calculados como sendo a razão entre a soma de todos os rendimentos de cada setor censitário e o total de pessoas residentes em domicílios permanentes destes setores.

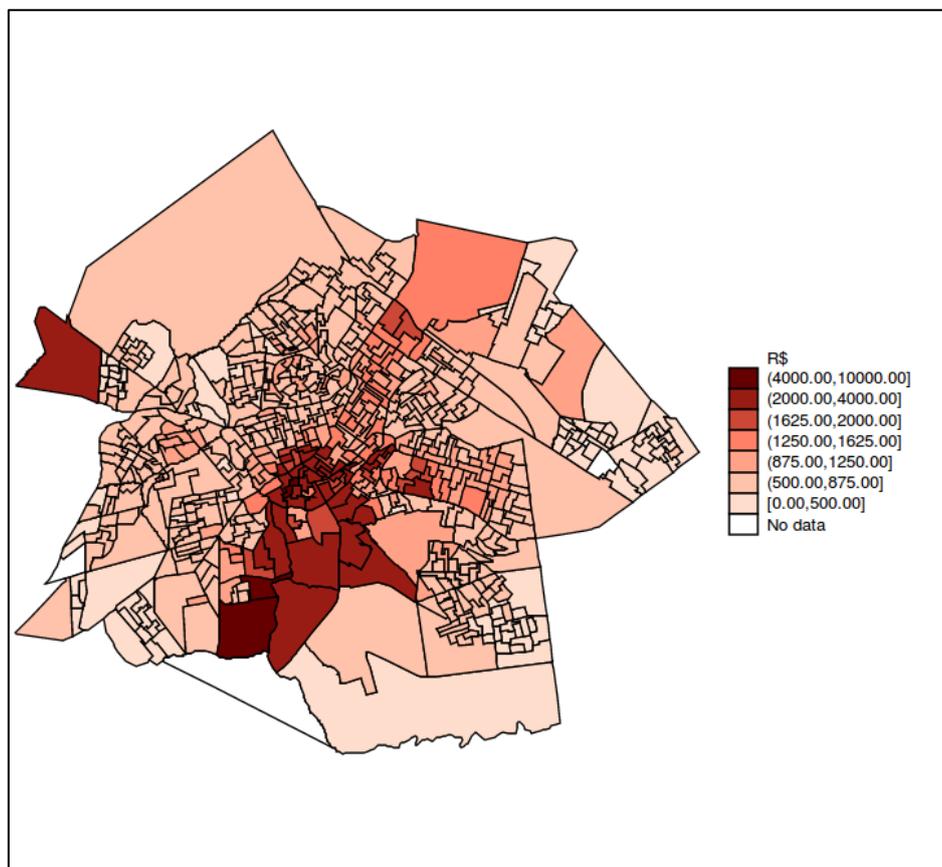
Na Figura 4, os rendimentos são classificados em intervalos distintos definidos arbitrariamente. Comprova-se que os setores com rendimentos per capita inferior a R\$ 500,00 estão espalhados por todo o espaço urbano, com exceção da faixa transversal anteriormente citada. Em uma definição mais clara, os rendimentos mais elevados (acima de R\$ 2000 per capita) estão concentrados na banca Sudoeste desta faixa.

**Figura 3 - Intervalos interpercentilicos de rendimento médio per capita (por setor censitário do IBGE)**



Fonte: IBGE

**Figura 4 - Intervalos de rendimento médio per capita por setores censitários do IBGE**



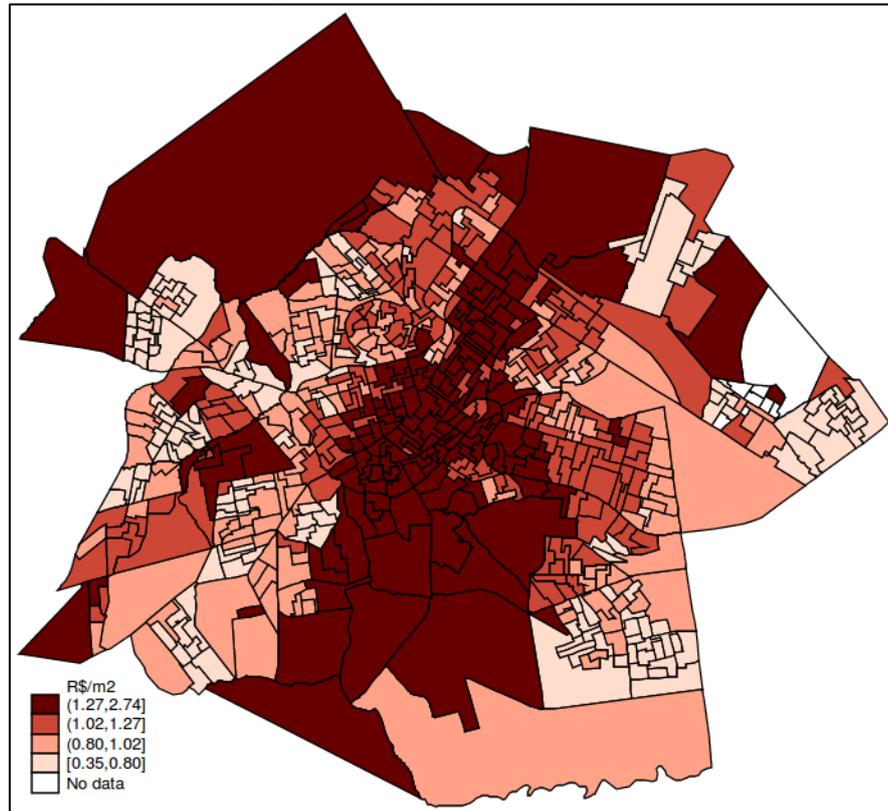
Fonte: IBGE

Na Figura 5, apresenta-se a distribuição espacial do Imposto Predial Médio por M<sup>2</sup> e por Setor Censitário. Na Figura 6, o mesmo é feito para o Imposto Predial Médio por M<sup>2</sup>. No caso do Imposto Predial Médio fica evidenciada a baixa variabilidade espacial dos valores médios do IPTU. Além disso, a maior parte dos setores censitários apresenta valores inferiores a R\$ 4,00 por M<sup>2</sup>, mesmo nas áreas mais valorizadas e de maiores valores de rendimentos per capita. Isto significa que um imóvel de 100 metros quadrados pagaria no máximo um valor de R\$ 400 de IPTU.

Mas a questão mais relevante desta análise pode ser vista através da Figura 6. Um conjunto muito vasto de setores espalhados por todo o espaço urbano, inclusive nas áreas de elevada valorização, tem valores médios de Imposto Territorial por M<sup>2</sup> inferiores a R\$ 0,24 ou a R\$ 0,48 por M<sup>2</sup>. Isto significa que um terreno padrão de 300 M<sup>2</sup> paga uma quantia de R\$ 72 de imposto territorial. Vastas áreas abrangidas por terrenos vagos e glebas estão concentradas nestes estratos de impostos. A única exceção ocorre no ponto central do perímetro urbano. Assim, pode-se considerar uma forte evidencia de que o sistema de alíquotas concêntricas vigente

atualmente para a cobrança do Imposto Territorial não condiz mais com a realidade de valorização espacial dos terrenos e, muito menos, com a realidade de distribuição espacial dos rendimentos<sup>3</sup>.

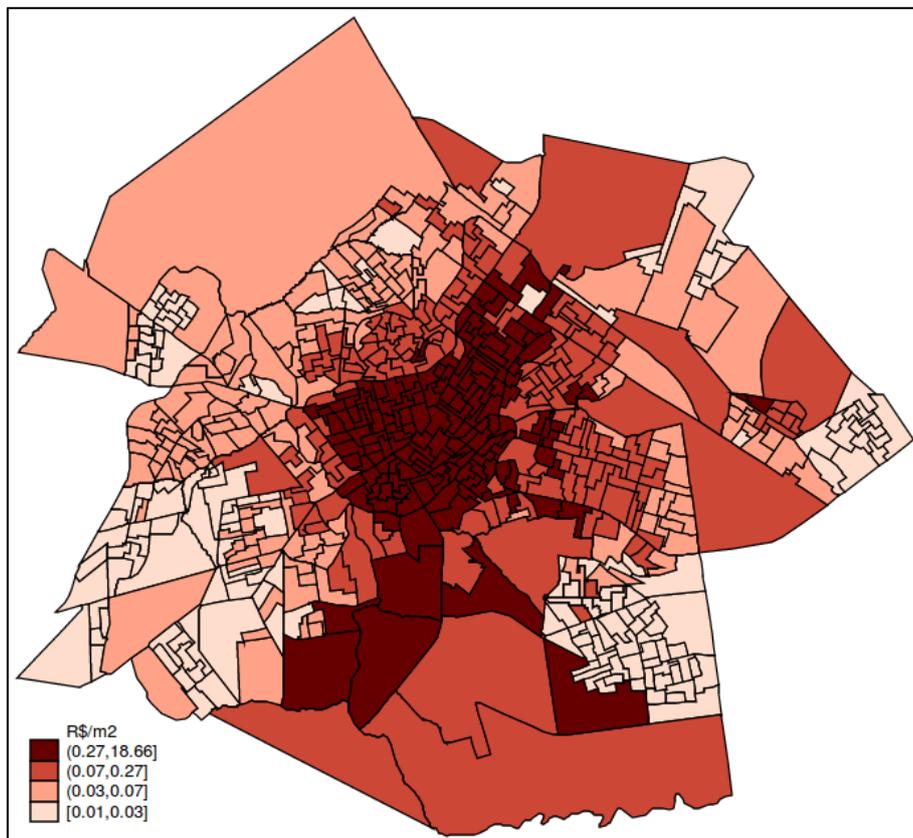
**Figura 5 - Imposto Predial por metro quadrado e por setores censitários do IBGE**



Fonte: IBGE

**Figura 6 - Imposto Médio Territorial por metro quadrado e por setores censitários do IBGE**

3 Atualmente, o município de Uberlândia utiliza um sistema de circunferências concêntricas para definir o sistema de alíquotas a ser utilizado para fins de cobrança do Imposto Territorial (com exceção das Glebas, Chácaras e Sítios, para os quais existem percentuais únicos). Neste sistema o círculo de raio menor em torno do centro do perímetro urbano delimita uma área de alíquota de 1%. Na medida que os círculos afastam-se do centro as alíquotas vão se reduzindo até o limite de 0,4%. Este sistema que foi provavelmente implantado para corrigir eventuais distorções dos impostos e visando carregar mais as áreas mais valorizadas já não condiz mais com a realidade espacial de valorização dos imóveis e da distribuição dos rendimentos. Temos hoje um padrão de difusão de áreas mais valorizadas que se aproximam mais da periferia do perímetro urbano.



Fonte: IBGE

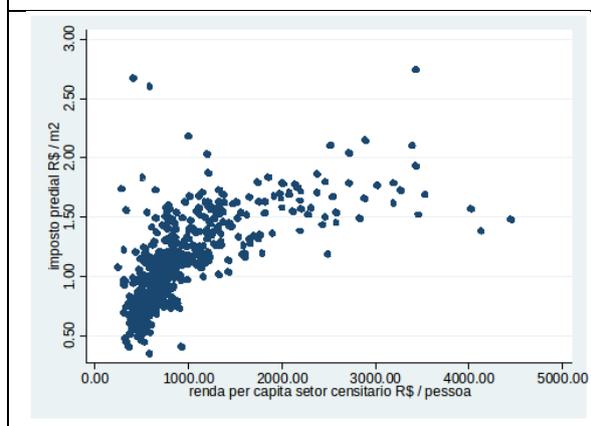
Nas figuras 7 a 11 são mostradas as relações bivariadas existentes entre os valores dos impostos pagos e o rendimento médio per capita dos setores censitários do IBGE. Nas Figuras 7 e 8, são considerados os valores dos impostos por M<sup>2</sup> de todos os imóveis e, nas Figuras 9 e 10, os valores médios dos impostos por M<sup>2</sup>, referem-se somente as casas e apartamentos. Através do exame da Figura 11, percebe-se uma elevação do Imposto Predial médio por M<sup>2</sup> e por setor censitário.<sup>4</sup>No entanto, a inclinação desta elevação é muito acentuada na parte esquerda do diagrama. Para valores de rendimento médio per capita de até R\$ 1800, o ângulo de inclinação da reta de ajuste aos pontos é muito elevado. Isto significa que o valor dos impostos prediais por M<sup>2</sup> sobem com o rendimento médio per capita, indicando certa progressividade. A partir deste valor de rendimento médio per capita, observa-se uma linha de ajuste praticamente horizontal. Isto significa que para rendimento médio per capita superior a R\$ 1.800, os valores por M<sup>2</sup> praticamente não se alteram.

Na Figura 10 observa-se um padrão bem distinto do Imposto Territorial por M<sup>2</sup>. Neste caso verifica-se uma linha de ajuste praticamente horizontal, indicando que o sistema de impostos é

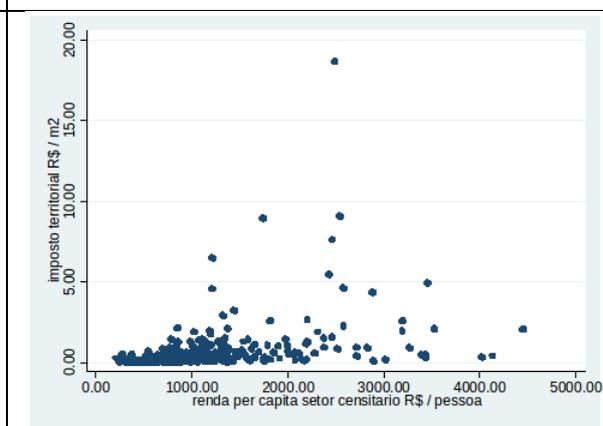
<sup>4</sup> Nas Figuras 7 a 11 que são diagramas de dispersão entre valores de impostos e rendimentos média per capita, cada observação (ponto no interior do diagrama) corresponde a um setor censitário. Estes diagramas de dispersão indicam como os impostos se relacionam (ou não) com o rendimento per capita dos setores censitários. Servem, portanto, como instrumento de análise para verificar o grau em que o sistema de impostos (que é o resultado conjunto da Planta de Valores e do sistema de alíquotas) é progressivo ou regressivo. A inclinação de uma reta ajustada aos pontos do diagrama indica o grau de regressividade (ou de progressividade) do sistema de impostos.

praticamente independente dos rendimentos médios per capita dos setores censitários, o que é surpreendente. Ressalte-se que, a planta de valores vigente<sup>5</sup> diferencia os valores básicos por  $M^2$  para o cálculo do valor venal territorial, enquanto mantém valores constantes por metro quadrado para o cálculo do valor venal predial para cada tipo de imóvel, mas mantém o sistema de alíquotas é diferenciado apenas para o cálculo do imposto territorial. Assim, conclui-se que, a conjunção deste sistema de cálculo do valor venal territorial com o sistema de alíquotas, acaba por tornar inócuo o imposto territorial do ponto de vista da progressividade.

**Figura 7** - Diagrama de dispersão entre Imposto Médio Predial por metro quadrado e rendimento médio per capita por setor censitário do IBGE

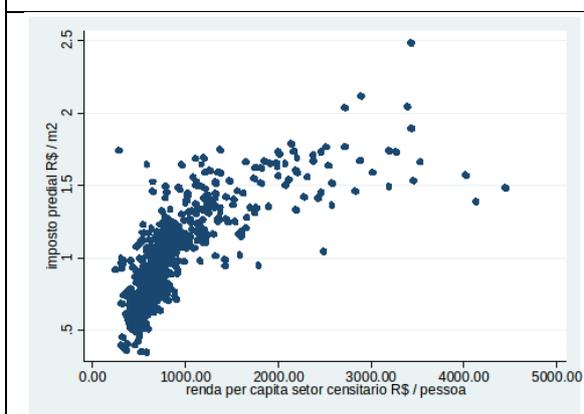


**Figura 8** - Diagrama de dispersão entre Imposto Médio Territorial por metro quadrado e rendimento médio per capita por setor censitário do IBGE

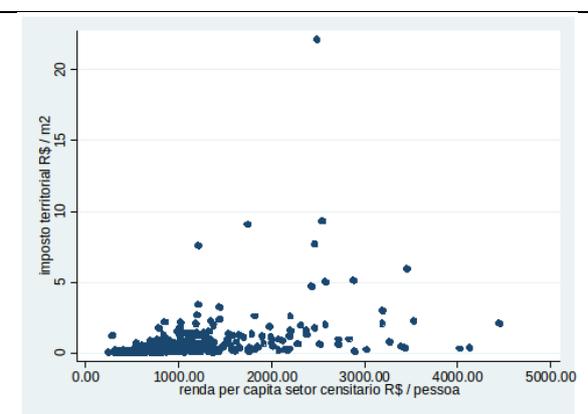


Fonte: IBGE

**Figura 9** - Diagrama de dispersão entre Imposto Médio Predial por metro quadrado (apenas para casas e apartamentos) e rendimento médio per capita por setor censitário do IBGE



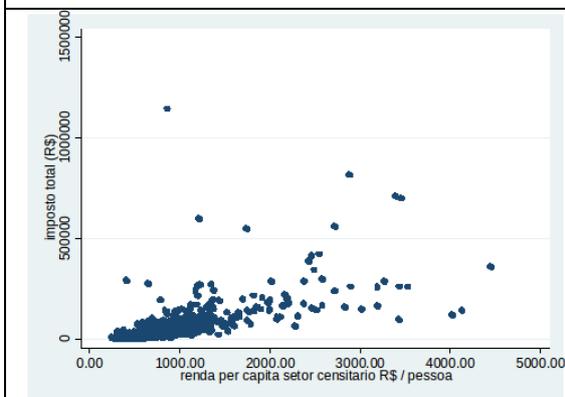
**Figura 10** - Diagrama de dispersão entre Imposto Médio Territorial por metro quadrado (apenas para casas e apartamentos) e rendimento médio per capita por setor censitário do IBGE



Fonte: IBGE

<sup>5</sup> No presente trabalho o termo Planta de Valores vigente estamos nos referindo a Planta de Valores que vigora até a aprovação do substitutivo encaminhado pelo Prefeito a Câmara dos Vereadores do município de Uberlândia em setembro de 2013. Como este substitutivo não alterou substancialmente a distribuição da carga tributária (instituindo apenas um reajuste linear diferenciado para o Imposto Predial e o Imposto Territorial) a maior parte das considerações e análises aqui estabelecidas permanecem válidas.

**Figura 11** - Diagrama de dispersão entre Imposto total médio em R\$ por rendimento médio per capita (valores médios por setores censitários do IBGE)



Fonte: IBGE

Em suma, todas estas indicações apontam para a necessidade urgente de uma revisão da atual Planta de Valores seguindo a metodologia de avaliação em massa proposta.

## 6. ANÁLISE COMPARATIVA DO VALOR DE MERCADO E DO VALOR VENAL DO IPTU

Para realizar uma análise comparativa entre o valor de mercado e o valor venal, utilizou-se da técnica de *web scraping* (WS). Essa consiste na criação de algoritmos-robôs com o intuito de obter uma coleta de dados automatizada a partir de dados disponíveis na internet. A técnica foi realizada na base de dados disponível do portal de imobiliárias VivaReal<sup>6</sup>. Nesse site encontra-se uma base de dados unificada, que reúne a maioria dos anúncios realizados na região.

No caso de Uberlândia, a técnica nos permitiu obter uma amostra de 1472 imóveis anunciados para a venda. Um primeiro ensaio, comparando-se a diferença existente entre valores obtidos via *web scraping* e a base de dados do IPTU, encontra-se uma diferença que varia de 6,78 a 21,05 vezes. Como a cidade cresceu do Centro para sua zona periférica e as mudanças anteriores na planta captaram valores maiores no Centro, a região central é a que apresenta a menor diferença atualmente. Por outro lado, as zonas periféricas são aquelas que têm recebido melhorias de infraestrutura e que são utilizadas para a construção de condomínios fechados de alto padrão. Como isso não fora previsto nas mudanças anteriores, essas zonas são as que hoje possuem maior diferença entre o preço de mercado e o que consta na base de dados da prefeitura da cidade, como pode ser observado na Tabela 1 e na Figura 12.

Na Tabela 1, têm-se os nomes dos bairros, os valores médios obtidos por *web scraping* e os valores médios obtidos pelo IPTU. A coluna 3 apresenta a razão entre o valor extraído via *web*

<sup>6</sup> [www.vivareal.com.br](http://www.vivareal.com.br)

*scrapping* o valor da base de dados do IPTU, que nada mais é do que o número de vezes que este valor está defasado.

Não obstante, os dados da Tabela 2 podem ser visualizados na forma de um mapa com o georeferenciamento do bairro. Cada ponto representa um bairro. Quanto maior o tamanho do ponto, maior a diferença, e também quanto mais claro for o ponto, maior a diferença. Dessa forma, pontos pequenos e escuros são os bairros onde a distorção é menor e pontos claros e grandes é onde a distorção é maior.

**TABELA 1 - VALORES MÉDIOS POR M<sup>2</sup> E A RAZÃO VALORES DE MERCADO E VENAL POR BAIROS**

BAIROS	VALOR ÁREA WEB	VALOR ÁREA IPTU	RAZÃO
Aclimação	3303,57	183,98	17,96
Alto Umuarama	2638,94	261,38	10,10
Bom Jesus	2292,82	277,17	8,27
Brasil	3388,45	392,04	8,64
Buritis	2970,86	227,54	13,06
Carajás	2954,55	242,50	12,18
Cazeca	3166,67	420,08	7,54
Centro	4414,03	651,47	6,78
Cidade Jardim	3744,44	288,69	12,97
Copacabana	3625,58	288,78	12,56
Custodio Pereira	2956,52	269,76	10,96
Daniel Fonseca	2814,31	292,40	9,63
Fundinho	4446,18	395,57	11,24
Gávea	3148,55	314,21	10,02
Gávea Sul	2977,68	248,07	12,00
Granada	2854,13	209,31	13,64
Jaraguá	3233,73	199,42	16,22
Jardim Botânico	2886,71	210,89	13,69
Jardim Brasília	3019,31	232,51	12,99
Jardim Canaã	2426,47	179,27	13,54
Jardim Célia	2175,81	206,99	10,51
Jardim das Palmeiras	2647,16	202,08	13,10
Jardim Europa	2821,14	222,88	12,66
Jardim Finotti	3910,88	268,71	14,55
Jardim Holanda	2790,37	253,09	11,03
Jardim Inconfidência	3005,78	300,98	9,99
Jardim Ipanema	2432,43	166,20	14,64
Jardim Karaíba	5583,78	430,31	12,98
Jardim Patrícia	2827,06	242,32	11,67
Jardim Sucupira	2500,00	193,16	12,94
Laranjeiras	2117,76	108,50	19,52
Lidice	6067,95	462,95	13,11
Mansour	2791,67	199,59	13,99
Marta Helena	2491,75	229,43	10,86
Martins	3976,18	464,08	8,57
Morada da Colina	4632,83	435,76	10,63
Morumbi	2593,61	146,57	17,70
Nossa Senhora Aparecida	4142,55	469,16	8,83

Nossa Senhora das Graças	3580,00	226,56	15,80
Nova Uberlândia	2979,45	225,40	13,22
Novo Mundo	2479,17	283,60	8,74
Oswaldo Rezende	3643,38	379,52	9,60
Pampulha	2779,70	218,50	12,72
Patrimônio	3723,42	310,88	11,98
Planalto	2666,67	225,20	11,84
Progresso	4000,00	295,05	13,56
Roosevelt	3080,23	256,23	12,02
Santa Maria	4077,86	314,54	12,96
Santa Monica	3305,53	273,76	12,07
Santa Rosa	3428,57	224,54	15,27
São Jorge	2547,17	162,42	15,68
Saraiva	3477,83	349,66	9,95
Segismundo Pereira	1640,79	201,31	8,15
Shopping Park	2796,20	132,83	21,05
Tabajaras	4061,60	492,76	8,24
Tibery	3774,21	255,09	14,80
Tubalina	3358,21	232,62	14,44
Vigilato Pereira	4566,28	327,70	13,93

Fonte: Elaboração Própria

**Legenda:**

VALOR/ÁREA WEB = somatório do valor de mercado dividido pela área do bairro i (dados extraído via *web scrapping*)

VALOR/ÁREA IPTU = somatório do valor venal dividido pela área do bairro i (dados extraído da base de dados do IPTU)

RAZÃO= (VALOR/ÁREA WEB) / (VALOR/ÁREA IPTU)

**TABELA 2 - VALORES MÉDIOS, MÍNIMOS E MÁXIMOS POR M<sup>2</sup>, TAMANHO DA AMOSTRA E UNIVERSO**

BAIRRO	NIPTU	MINIPTU	MAXIPTU	MEANIPTU	NWEB	MINWEB	MAXWEB	MEANWEB
Aclimação	698	19,20	742,28	170,62	1	3303,57	3303,57	3303,57
Alto Umarama	1100	7,04	481,71	260,47	23	680,00	4219,51	2932,26
Bom Jesus	1415	89,67	889,84	271,01	3	1481,48	2769,23	2250,24
Brasil	5410	20,27	5398,15	405,45	44	2500,00	4761,90	3488,55
Buritis	118	7,66	288,82	230,93	5	2884,91	3090,91	2970,68
Carajás	175	13,97	373,63	239,24	2	2807,02	3113,21	2960,11
Cazeca	857	105,69	10103,82	431,43	7	1882,35	4615,38	3275,21
Centro	6785	23,57	27018,11	694,93	63	2161,76	8272,73	4519,12
Cidade Jardim	2372	12,94	1450,02	277,78	9	2712,33	4230,77	3695,82
Copacabana	980	6,23	6508,97	265,76	31	1957,67	6363,64	3739,50
Custodio Pereira	3987	25,96	1777,97	258,70	2	2843,14	3046,88	2945,01
Daniel Fonseca	711	66,80	1623,78	274,70	13	1951,22	4523,81	2966,70
Fundinho	1	395,57	395,57	395,57	19	2530,12	7758,62	4752,97
Gávea	127	239,11	613,32	319,52	3	2682,69	3452,38	3181,39
Gávea Sul	496	246,86	249,13	248,07	5	2558,14	3295,45	2979,30
Granada	1551	21,03	1177,41	208,08	19	2500,00	3265,31	2859,83
Jaraguá	2175	59,36	534,12	191,80	7	3066,67	3534,48	3227,70
Jardim Botânico	83	6,01	304,52	218,71	33	2500,00	3522,73	2898,93
Jardim Brasília	2551	13,74	2788,86	226,18	15	2463,77	3636,36	3048,17
Jardim Canaã	3225	6,72	486,43	170,66	2	2300,00	2574,47	2437,23

Jardim Célia	64	11,56	269,92	206,17	1	2175,81	2175,81	2175,81
Jardim das Palmeiras	1380	5,46	350,41	193,56	17	1842,11	3020,83	2688,10
Jardim Europa	688	10,05	397,33	233,71	21	2592,59	3700,00	2820,64
Jardim Finotti	2136	6,16	3909,56	269,77	69	2941,18	5773,20	3904,46
Jardim Holanda	259	180,26	743,54	249,99	13	2416,67	3222,22	2813,67
Jardim Inconfidência	125	15,65	483,17	316,03	3	2750,00	3222,22	3020,15
Jardim Ipanema	1006	3,43	296,92	158,71	2	2258,06	2653,06	2455,56
Jardim Karaíba	189	278,09	973,33	444,33	9	5024,53	6472,74	5550,88
Jardim Patrícia	2235	14,66	501,41	240,92	27	2062,50	3617,02	2839,87
Jardim Sucupira	94	12,18	295,83	216,39	1	2500,00	2500,00	2500,00
Laranjeiras	455	56,22	272,61	102,50	3	1736,53	3033,33	2455,20
Lidice	686	228,68	3518,43	485,18	37	2000,00	8766,50	5739,34
Mansour	1845	46,38	353,55	198,93	7	2125,00	3234,04	2849,56
Marta Helena	3026	6,29	922,46	220,69	4	2179,49	2739,73	2500,18
Martins	5298	42,38	8571,15	480,64	21	2095,24	6914,89	3845,10
Morada da Colina	67	221,76	787,62	437,37	17	2717,39	5481,94	4473,90
Morumbi	1150	8,02	295,43	149,51	5	2457,38	2744,19	2604,01
Nossa Senhora Aparecida	4229	106,14	5941,26	498,89	77	2068,97	7187,50	4165,66
Nossa Senhora das Graças	2092	11,64	639,50	218,38	2	3160,00	4000,00	3580,00
Nova Uberlândia	597	11,24	325,58	218,84	3	2946,43	3000,00	2982,14
Novo Mundo	243	140,38	471,51	282,85	5	2360,00	2532,26	2484,69
Osvaldo Rezende	2196	97,08	4001,45	411,15	20	933,33	5792,68	3622,00
Pampulha	1010	1,72	732,41	208,91	20	1538,46	3536,59	2832,89
Patrimônio	202	91,55	1288,13	311,16	11	2905,41	4430,38	3676,08
Planalto	3583	9,31	586,08	218,57	1	2666,67	2666,67	2666,67
Progresso	948	60,31	1348,11	296,54	1	4000,00	4000,00	4000,00
Roosevelt	7122	4,92	1760,25	246,71	27	1321,84	4255,32	3201,42
Santa Maria	2623	112,08	17387,08	326,49	40	2755,91	6521,74	4037,92
Santa Monica	16285	4,65	1996,29	279,85	463	853,66	6422,02	3438,51
Santa Rosa	591	12,24	440,34	213,49	1	3428,57	3428,57	3428,57
São Jorge	2403	8,04	551,32	151,89	1	2547,17	2547,17	2547,17
Saraiva	773	12,19	5363,34	365,16	36	1291,67	5416,67	3670,81
Segismundo Pereira	965	49,59	928,75	209,22	6	513,89	3291,67	2605,79
Shopping Park	266	4,57	259,72	148,09	28	2194,03	3720,93	2826,32
Tabajaras	902	174,12	4408,88	525,35	14	2840,91	4915,25	4095,02
Tibery	6084	13,87	2116,21	244,49	19	2894,74	7327,59	3770,93
Tubalina	6027	1,06	1423,34	229,48	89	1857,14	4933,47	3315,51
Vigilato Pereira	855	15,99	1801,35	302,19	5	2753,62	6029,41	4330,35

Fonte: Elaboração Própria

### Legenda:

MEDIA\_WEB = média do somatório do valor de mercado dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído via *web scrapping*)

MIN\_WEB = mínimo do somatório do valor de mercado dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído via *web scrapping*)

MAX\_WEB = máximo do somatório do valor de mercado dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído via *web scrapping*)

N\_WEB = número de estabelecimentos da amostra extraída via *web scrapping*

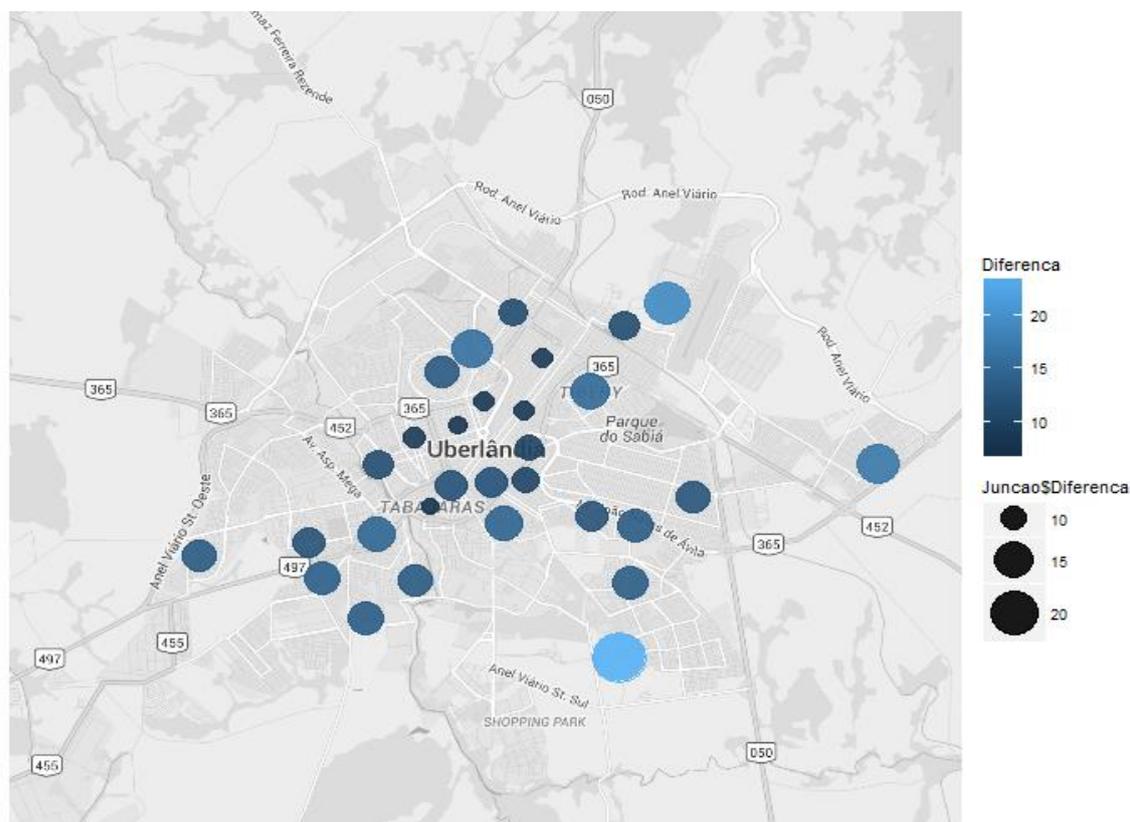
MEDIA\_IPTU = média do somatório do valor venal dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído da base de dados do IPTU)

MIN\_IPTU = mínimo do somatório do valor venal dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído da base de dados do IPTU)

MAX\_IPTU = máximo do somatório do valor venal dividido pela área do bairro  $i$  (dados extraído da base de dados do IPTU)

N\_IPTU = número de estabelecimentos da base de dados do IPTU

**Figura 12** – Mapa do Município de Uberlândia com os Pontos Representando os 31 Bairros Pesquisados



Fonte: Elaboração Própria

As Tabelas 1 e 2 apresentam os dados de uma amostra de 614 imóveis de 31 bairros da cidade, correspondendo a quase 70.000 imóveis. Note que, os bairros mais centrais da cidade de Uberlândia são os mais valorizados, ou seja, aqueles que apresentam os imóveis com os maiores valores de mercado. Ainda que os dados extraídos via *web scrapping* representem uma pequena parte da população de imóveis da cidade, são úteis para demonstrar que, de fato, houve nos últimos anos um *boom* no preço de mercados dos imóveis, tornando o valor venal destes defasados. Na média, o valor de mercado é 12 vezes maior do que o valor venal, base de cálculo da cobrança do IPTU. Essa informação indica que o valor do IPTU deveria ser atualizado, para ampliar as receitas municipais e fazer frente às demandas de infraestrutura, saúde, educação e outros serviços públicos fundamentais para a região em crescimento e que são impossíveis de

serem atendidas por falta de recursos. A proposta apresentada é justificada, haja vista que, quando um bairro cresce, aumenta também a demanda por serviços públicos, gerando a necessidade de atualização da planta de valores imobiliários para atender essa demanda.

Pela Tabela 2, observa-se que o valor de mercado do M<sup>2</sup> supera os R\$3360, enquanto o valor venal corresponde apenas R\$ 295, portanto, 10 vezes menor. Considerando a alíquota do IPTU por categoria de imóveis, pode-se afirmar que o município de Uberlândia deixou de arrecadar quase R\$ 300 milhões, ainda que este número possa variar, já que o fator de desconto depende da renda familiar do bairro:

$$V_{IPTU} = (ID IPTU - \pi_{Acumulada}) * (\text{Fator de Desconto Médio com Base na Renda Familiar})$$

Considerando:

ID IPTU é 12 vezes

Inflação Acumulada = 700%

Fator de Desconto Médio com Base na Renda Familiar = 0,60

Pode-se demonstrar que:

$$V_{IPTU} = (500\%) * 0,60 = 300\%$$

Essa defasagem do valor do IPTU compromete as contas públicas do município, já que a demanda por serviços é proporcional a quantidade de imóveis e residentes na cidade. Os bairros que apresentaram as maiores defasagens são exatamente aqueles mais novos, alvo da especulação imobiliária nos últimos 10 anos, ainda que alguns bairros antigos estejam nessa lista. A partir do exposto acima, estima-se que a arrecadação de IPTU no município de Uberlândia a partir da metodologia vigente é da ordem de aproximadamente R\$ 300 milhões, ao passo que a partir do método aqui proposto (ID IPTU), tal arrecadação poderia elevar-se gradativamente para R\$ 300 milhões, sem impactos regressivos. Ademais, de maneira indireta seriam incrementada a arrecadação de ITBI e ITCMD, uma vez que, a base de arrecadação de tais tributos está diretamente vinculada ao IPTU, o qual poderiam ser convertidos em leitos hospitalares, casas populares, vagas nas escolas, vagas em creches e projetos de incentivo para o desenvolvimento local.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo propôs a criação de uma metodologia de cálculo do grau de defasagem dos valores da planta de imóveis residenciais, já que os valores da atual planta do IPTU no município de Uberlândia mostra-se, além de altamente desatualizada em termos de valores de mercado, também concentradora de renda. As últimas atualizações da planta de valores foram realizadas

apenas através do uso de correção monetária. Esse método vem sendo reproduzido desde os anos 80 e tem aprofundado as distorções no município, já que estes impostos são regressivos.

Assim, constata-se a necessidade de reavaliar o plano de atualização da planta de valores a fim de considerar tanto os valores de mercado vigentes como também uma informação mais atualizada da distribuição espacial da renda dos setores censitários.

Com base no estudo de caso apresentado neste artigo para a cidade de Uberlândia, nota-se que os valores da planta correspondentes aos bairros apresentaram defasagem de 6 a 20 vezes em relação ao valor de mercado apurado por *Web Scraping*. Os bairros que apresentaram as maiores defasagens foram exatamente aqueles mais novos, alvo da especulação imobiliária nos últimos anos, ainda que alguns bairros antigos estejam nessa lista.

Nos últimos anos, os municípios de igual ou maior porte passaram por problemas fiscais, de falta de receitas, para atender a demanda crescente de gastos municipais definidos pela constituição de 1988. Para enfrentar essas restrições, alguns municípios de pequeno e médio portes, já atualizaram sua planta de valores usando dados de mercado para imóveis e terrenos.

Assim, acredita-se que, dada a grave crise fiscal que assola os municípios e em maior grau os de pequeno e médio portes, que são os aqueles que possuem uma elevada dependência de transferências dos demais entes da federação, torna-se impossível corrigir tal problema sem atualizar a planta de valores. Entretanto, essa atualização deve ser realizada considerando a mudança na distribuição espacial dos valores dos imóveis e terrenos, alvo recente de especulação imobiliária, e respeitando os critérios da progressividade, para não penalizar a população de mais baixa renda.

Em suma, no artigo é descrita uma metodologia pioneira e inovadora para o cálculo do valor do IPTU, reduzindo a defasagem entre o valor de mercado e o valor venal dos imóveis. Para tanto, utilizou-se a técnica de cruzamento entre dados de mercado, estatísticos e registros administrativos como método para apurar o valor real dos imóveis transacionados e corrigir eventuais distorções no cálculo do imposto.

## 8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA E.S. 2004. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. ESALQ-USP, Piracicaba.

ANSELIN, L. 1988. *SpatialEconometrics*. Boston: KluwerAcademic.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. 2004. Norma 14653-2 – **Avaliação de bens Parte 2: Imóveis urbanos**.

CAMPOS, S. F. **Precificação De Imóveis e Seus Elementos Agregadores de Valor Sob a Visão Do Consumidor: Uma Análise do Mercado Imobiliário de João Pessoa – PB.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração – Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco. 2014.

DANTAS, A. R. *et al.* **Avaliação de Imóveis: A Importância dos Vizinhos no Caso de Recife.** Revista Economia Aplicada, vol. 11, n.2, Ribeirão Preto, 2007.

FERRAUDO, G. M., LOUZADA-NETO, F., FERREIRA, J. F. 2010. **Determinação do Valor de Mercado de Lotes Urbanos: Estudo de Caso - Município de São Carlos, São Paulo, Brasil.** Rev. Bras. Biom., São Paulo, v.28, n.4, p.52-65.

FERRAUDO, G. M. LOUZADA-NETO, F. FERREIRA, F. **Determinação do Valor de Mercado de Lotes Urbanos: Estudo de Caso-Município de São Carlos, São Paulo-Brasil.** RevBras Biom. São Paulo, V.28, nº4, p 52-65, 2010.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Análise da utilização de inteligência artificial na determinação de plantas de valores.** Disponível em: - Acesso em: jun. 2016.

GONZÁLEZ, M. A. S.; FORMOSO, C. T. **Análise conceitual das dificuldades na determinação de modelos de formação de preços através de análise de regressão.** Centro de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Rev.Eng. Civil, n.8, maio 2000. Disponível em: p.65-75.pdf. Acesso em: jun. 2016.

LANCASTER, K. **A New Approach to Consumer Theory.**Journal of Political Economy. Vol. 74, n. 2, p 132-157, 1966.

MOURA, E. M. ; CARNEIRO, A. F. T. . **Planta de Valores para Municípios de Pequeno Porte: o caso de Salgadinho-PE.** In: I Simpósio de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação - SIMGEO, 2004, Recife. Anais do I Simpósio de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação - SIMGEO. Recife: UFPE, 2004.

VITON P.A. 2010. Notes on Spatial Econometric Models CITY AND REGIONAL PLANNING 870.03.

YWATA, P.H.M.A e Carvalho A.X. 2011. **Métodos e Modelos em Econometria Espacial. uma Revisão.** Rev. Bras. Biom., São Paulo, v.29, n.2, p.273-306.