Revista

Cadernos de Finanças Públicas

02 | 2025

TesouroNacional

A ineficiência arrecadatória do IPTU nos Municípios paulistas

Jefferson Valentin

Thiago Costa Monteiro Caldeira

RESUMO

Este trabalho analisa a capacidade de arrecadação do IPTU dos Municípios Paulistas. Foi utilizada a metodologia de Análise Envoltória de Dados - DEA para se construir uma fronteira de eficiência não paramétrica, formada pelos Municípios que apresentam a melhor relação entre o *output* (arrecadação de IPTU) e três categorias de variáveis utilizadas como *inputs*: demográficas, de renda e orçamentárias. Verifica-se que a ineficiência arrecadatória se apresenta maior nos Municípios menores. Também foram analisadas as eficiências de escala dos Municípios, o que permitiu identificar que mais de 97% dos Municípios, além de ineficiência técnica, operam com ineficiência de escala. O índice de ineficiência técnica encontrado e, consequentemente, o impacto orçamentário que ela provoca foi apresentado também com correção de viés e na forma de intervalo de confiança, com a utilização de *bootstrap*.

Palavras-Chave: IPTU, DEA, *bootstrap*.

JEL: H21, H23, H60.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 6
3. METODOLOGIA 9
3.1. Etapas da estratégia metodológica 9
3.2. Modelos DEA 10
3.3. Dados 11
3.4. Formação dos grupos (clusters) e escolha das variáveis de input para o DEA 12
3.5. Bootstrap 16
3.6. Cálculo do impacto orçamentário decorrente da ineficiência arrecadatória do IPTU de cada Município 17
4. RESULTADOS 17
4.1. Grupo 1: Municípios classificados como estâncias turísticas com população urbana de até 56.606 habitantes. 17
4.2. Grupo 2: Municípios Estâncias Turísticas com população urbana maior que 56.606 habitantes 18
4.3. Grupo 3: Municípios não classificados como estância turística, com até 10.216 de população urbana 19
4.4. Grupo 5: 278 Municípios não classificados como estância turística, com mais de 10.216 habitantes de população urbana 20
4.5. Principais achados 21
4.5.1 Análise de eficiência de escala 21
4.5.2. Análise geral e resultados com bootstrap 23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 27

1. INTRODUÇÃO

A estrutura jurídico-tributária de um determinado ente tributante, por exemplo, os Municípios, é a transcrição, na forma de normas, de opções políticas. Ao conjunto de diretrizes governamentais que moldam o arcabouço normativo tributário costuma-se chamar de política tributária.

A política tributária, no entanto, encontra limites e oportunidades nas condições socioeconômicas da população sujeita à imposição do ônus, bem como nas próprias condições estruturais dos entes, quando não em normas superiores, como as constitucionais.

A federação brasileira atribui autonomia a três esferas de organização política: União, Estados e Municípios. Para garantir essa autonomia, dotou todos os entes políticos de capacidade tributária ativa (capacidade de instituir tributos) além de instituir uma intrincada rede de transferências de recursos orçamentários dos entes de maior para os de menor abrangência.

Aos Municípios foi atribuída a competência tributária para a instituição dos seguintes impostos: Imposto Sobre Serviços (ISS), Imposto Sobre a Transmissão de Bens Imóveis por Ato Oneroso (ITBI) e o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU).

O IPTU, objeto deste estudo, é um imposto tipicamente local (AFONSO, ARAUJO e NOBREGA, 2013). Incide sobre a propriedade de imóveis localizados na área urbana dos Municípios e tem como base de cálculo o valor venal, que pode ser definido como o preço mais provável pelo qual um imóvel seria vendido nas condições de mercado vigentes na data da avaliação (De Cesare, 2005). Cada Município, no entanto, estabelece o "valor venal" a partir de seus próprios critérios, nem sempre técnicos, o que faz com que este se afaste do valor de mercado.

As alíquotas são definidas por cada Município com a autorização constitucional para que sejam progressivas, o que permitiria uma tributação mais elevada em áreas nobres da cidade, com melhor infraestrutura, e o direcionamento dos recursos para investimentos em áreas mais periféricas, atendendo ao princípio constitucional do combate à desigualdade e à pobreza.

Enquanto a arrecadação dos demais tributos de sujeição ativa dos Municípios (ISS e ITBI) dependem da atividade econômica, o IPTU, por incidir sobre patrimônio, uma manifestação de riqueza menos sujeita a variações do ciclo econômico, tem uma característica de previsibilidade, atributo importante na composição do orçamento municipal.

A grande maioria dos Municípios do Brasil, no entanto, não tem no IPTU uma fonte importante de receitas. Enquanto países como Estados Unidos, Reino Unido, Nova Zelândia e

Austrália arrecadam cerca de 2 a 3% do PIB com este tipo de imposto, no Brasil, embora a carga tributária tenha ultrapassado os 35% do PIB (ORAIR et al, 2013) a arrecadação não chegava a 0,5% (DE CESARE, 2005). Atualizando este número, o PIB brasileiro em 2020 foi de 7,6 trilhões de reais (IBGE) enquanto a arrecadação total de IPTU (Tesouro Nacional – Siconf) foi de 50,14 bilhões, o que leva a uma arrecadação de IPTU equivalente a 0,66% do PIB.

Quanto ao Estado de São Paulo, o PIB foi de R$ 2,377 trilhões, enquanto a arrecadação de IPTU, foi de R$ 24,712 bilhões, o que leva a uma arrecadação de IPTU da ordem de 1,04% do PIB para o Estado de São Paulo. Por conta da disparidade entre os números apresentados pelo Estado de São Paulo e o resto do país, além de maior disponibilidade de acesso a informações referentes a este Estado, optou-se por analisar apenas os Municípios paulistas.

Considerando-se os indicadores socioeconômicos e orçamentários municipais, o presente trabalho avaliou o tamanho da arrecadação potencial do IPTU dos Municípios paulistas e qual a diferença entre o potencial de arrecadação de IPTU e o efetivamente arrecadado.

O objetivo é identificar quais Municípios, dadas as condições orçamentárias e socioeconômicas da população, têm nível de eficiência abaixo do nível ótimo na tributação imobiliária urbana, o quanto essa ineficiência impacta no orçamento destes Municípios e se há ineficiências de escala.

Esta pesquisa justifica-se pelo fato de que, não havendo parâmetros pré-estabelecidos de eficiência, os Municípios não dispõem de ferramentas diagnósticas da sua capacidade arrecadatória para orientar sua política tributária ou orçamentária. A observação das melhores práticas dos Municípios que apresentam maior nível de eficiência pode se apresentar como uma ferramenta importante para a decisão política.

Este artigo contribui para a literatura na medida em que evidencia o relevante potencial de receitas pouco exploradas pelos entes públicos municipais, especialmente em momentos em que se discute reformas tributárias e, conjuntamente: i) executa uma ferramenta metodológica de mensuração da eficiência relativa dos Municípios, com dados recentes; ii) realiza uma análise de eficiência de escala, possibilitando um diagnóstico assertivo para a orientação da política tributária municipal; iii) aplica a metodologia DEA de forma inovadora, tendo em vista considerar três conjuntos de variáveis (demográficas, de renda e orçamentárias), adotando como eficiência relativa o melhor índice entre os três conjuntos, o que atende inclusive questionamentos de ordem política sobre os resultados alcançados; e iv) utiliza-se das ferramentas metodológicas mais modernas relativas à análise de eficiência com o DEA, para maior consistência dos resultados, correção de possível viés e obtenção de resultados na forma de intervalo de confiança.

Por fim, a evidenciação do tamanho relativo do impacto orçamentário gerado em função da ineficiência arrecadatória do IPTU, para todos os Municípios, pode ser utilizada, ainda, como ferramenta de avaliação de responsabilidade tributária da gestão pública municipal na administração de receitas próprias, tanto para controle social quanto para que sirva de orientação na destinação de transferências voluntárias da União e Estados. Nesse sentido, os resultados indicam potencial de arrecadação adicional dos Municípios paulistas de 13,3 bilhões a 30,3 bilhões de reais, caso os Municípios menos eficientes alcançassem a eficiência dos Municípios *benchmarking*

Na seção 2, é apresentada revisão da literatura sobre IPTU. Na seção 3 encontram-se a metodologia e identificação dos dados utilizados. Na seção 4 analisa-se os resultados e, por fim, na seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em que pese o mau aproveitamento do IPTU, a literatura apresenta diversos pontos positivos na tributação imobiliária:

a) Como instrumento de política urbana, a tributação captura para a sociedade a renda gerada por uma valorização imobiliária (CARVALHO JR. 2006) e pode ser utilizada de forma a estimular o aproveitamento do solo urbano (DE CESARE, 2005);

b) Do ponto de vista da cidadania e da educação fiscal, o IPTU tem alta visibilidade e universalidade de fato gerador (DE CESARE, 2005), sendo imposto que torna a comunidade mais consciente de seus direitos e gera reivindicações de melhorias em sua localidade (CARVALHO JR. 2006);

c) Do ponto de vista da administração tributária, o IPTU gera um fluxo estável e previsível de receitas e, independentemente do ciclo econômico, tem capacidade de produzir um nível razoável de receitas. É de difícil sonegação e pode se constituir em um dos poucos meios para impor alguma carga tributária a contribuintes ricos, com condições de sonegar imposto de renda (DE CESARE, 2005; 2012).

Giffoni e Villella (1987) verificaram o fraco desempenho do IPTU na composição da carga tributária e atribuíram este fraco desempenho à falta de recursos humanos e técnicos disponíveis para a organização de uma administração tributária a nível local. Também foi mencionado que o poder público municipal, uma vez que está mais próximo do contribuinte, está mais suscetível a pressões políticas. Villela (2001) constatou que o IPTU perdia em importância

orçamentária para o ISS, tributo indireto, com valor embutido no preço dos serviços.

A importância secundária do IPTU nos orçamentos municipais também foi constatada por Afonso e Araujo (2000), Afonso, Araujo e Nobrega (2013) e por De Cesare (2005). Os primeiros, assim como Carvalho Jr. (2006) apontam que não havia critério para a criação de Municípios e, com isso, não há uma preocupação de equilíbrio nas condições de financiamento dos gastos locais por meio de receitas próprias. Também apontam que o modelo de transferências constitucionais desestimula os Municípios, principalmente os menores, a se estruturarem para a arrecadação eficiente de receitas próprias. De Cesare (2005), por sua vez, aponta a ineficiência administrativa na manutenção de cadastros imobiliários de qualidade como uma das principais dificuldades para o estabelecimento de uma base de cálculo que reflita o valor de mercado dos imóveis. Outro fator apontado é que a necessidade de aprovação da planta genérica de valores pelo legislativo municipal enfraquece qualquer tecnicidade no trabalho de estimativa, submetendo os valores dos imóveis a critérios meramente políticos.

Christensen e Garfias (2020) apontam razões políticas para a manutenção de infraestrutura cadastral defeituosa, enquanto Hollenbach e Silva (2019) demonstram que a influência política resulta em redução da capacidade tributária dos entes, sendo mais intenso diante de índices maiores de desigualdade.

Um tema muito debatido na literatura é a questão do federalismo fiscal e, especificamente no Brasil, seu viés municipalista. Quanto às despesas há estudos que visam identificar a ocorrência, no Brasil, do chamado efeito *flypaper*, que se refere ao efeito que as transferências intergovernamentais incondicionadas podem provocar nas despesas dos entes que as recebem, fazendo-as aumentar em ritmo maior do que o aumento da renda da população local, ao invés de ser (o eventual excesso) utilizado para reduzir a cobrança de tributos sobre o contribuinte (RIOS e COSTA, 2005).

Costa e Castelar (2015), utilizando técnica de vetores autorregressivos e do modelo de regressões quantílicas para dados em painel, aplicadas a dados de 5.293 Municípios brasileiros de 1999 a 2009, não encontraram condições que confirmem a prática de *flypaper* pela administração pública municipal no Brasil. Por outro lado, Almeida (2015), utilizando dados em painel de 5.507 Municípios brasileiros, de 2002 a 2010, mediante aplicação de método dos mínimos quadrados ordinários, estimação de efeitos fixos e estimação de efeitos aleatórios, chegou a resultados que mostram o efeito expansivo dos gastos públicos municipais maiores, em termos relativos, do que aqueles que seriam gerados por aumento da renda local.

Mattos et al (2011), utilizando a metodologia não paramétrica *Free Disposable Hull*

(FDH) propõem uma reinterpretação do efeito *flypaper* e verificam que, ao invés do efeito renda, há uma indução de ineficiência na arrecadação de impostos locais motivadas pelas transferências orçamentárias incondicionadas.

Granai (2022), por sua vez, afirma que o FPM tem sido significativamente importante para a autonomia e o desenvolvimento socioeconômico dos Municípios. No entanto, com pouca efetividade em promover o desenvolvimento socioeconômico em microrregiões de baixa renda. Afirma, ainda, que a transferência de recursos da União tem se mostrado adequada em atender critérios de racionalidade econômica e tributária, gerando equilíbrio político na federação.

Gasparini e Miranda (2011) afirmam que o FPM pode criar distorções, como o "caronismo" fiscal, e que as receitas públicas municipais poderiam quase dobrar se as bases tributárias municipais fossem devidamente exploradas.

De um modo geral os autores são unânimes em atribuir ao IPTU um potencial tributário possível de ser explorado, mas também apontam a necessidade de se levar em consideração os aspectos socioeconômicos de cada Município, dada a heterogeneidade de tais aspectos, verificável no Brasil.

Quanto à mensuração dos efeitos da ineficiência arrecadatória do IPTU nos orçamentos municipais, os estudos são ainda mais raros. Tolder (2007) define o *gap* tributário como a diferença entre a obrigação tributária em um ano qualquer (prevista na legislação) e o montante de imposto que é pago voluntariamente no prazo. Franzoni (1999) por sua vez define o *gap* tributário como a diferença entre a arrecadação potencial e a efetiva, decorrente de sonegação fiscal.

Carvalho Jr. (2012) utilizou uma amostra de 8.408 apartamentos avaliados pela Caixa Econômica Federal entre 2006 e 2009 para verificar o índice de subavaliação do valor venal utilizado pelo Município do Rio de Janeiro em relação ao valor efetivo de mercado dos imóveis e encontrou regressividade na distância entre a base de cálculo do IPTU e o valor de mercado.

Gasparini e Miranda (2011) estimaram o potencial total de arrecadação dos Municípios a partir de uma fronteira de eficiência calculada por Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), tratando como *input* variáveis socioeconômicas locais relacionadas ao potencial arrecadatório (*output*). Os autores objetivaram verificar a eficiência dos Municípios em arrecadar todos os impostos de sua competência (IPTU, ITBI e ISS). As variáveis por eles utilizadas como *input* foram o PIB municipal, a população urbana, pessoal ocupado em atividades imobiliárias e prestação de serviços a empresas, valor agregado em serviços pelo Município e pessoal ocupado em atividades relacionadas à alimentação e ao alojamento. Como *output*, os autores utilizaram o valor das receitas tributárias próprias (todos os impostos).

Hollenbach e Silva (2019) encontraram correlações entre o PIB municipal, o tamanho da população urbana, transferências dos governos federal e estadual para cada Município e coeficiente de Gini. Carvalho Jr. (2006), por sua vez, indica relação entre a renda per capita do Município, as transferências correntes, o índice de urbanização e o valor arrecadado de IPTU.

Em linhas gerais, os trabalhos que analisaram a arrecadação do IPTU confrontando-a com indicadores orçamentários e características socioeconômicas dos Municípios utilizaram amostras compostas por Municípios de todas as regiões do país e concluíram que:

a) Municípios com maior população cobram mais IPTU per capita do que Municípios menores. Há um grande custo político em aumentar o IPTU e, por isso, a proximidade do administrador público com o contribuinte eleitor politiza o trabalho, que deveria ser técnico, de avaliação dos imóveis para fins tributários (AFONSO e ARAÚJO, 2000, DE CESARE, 2005 e CARVALHO JR., 2006 e 2012);

b) O modelo de transferências correntes desestimula os Municípios, principalmente os menores, a buscarem a arrecadação própria, em especial quanto ao IPTU, que é um imposto direto e, por isso, conta com maior rejeição dos cidadãos (AFONSO e ARAUJO 2000, DE CESARE, 2005, e CARVALHO JR., 2006);

c) Municípios de porte semelhantes podem apresentar capacidades distintas de arrecadação do IPTU a depender do seu desenvolvimento socioeconômico e do nível de rendimento da população (AFONSO e ARAUJO, 2000).

d) Municípios com níveis mais altos de desigualdade têm menor capacidade fiscal (HOLLENBACH e SILVA, 2019).

3. METODOLOGIA

3.1. Etapas da estratégia metodológica

O presente trabalho é constituído de cinco etapas. Os Municípios do Estado de São Paulo foram divididos em *clusters* para buscar uma melhor homogeneização (1). Em seguida, utilizou-se modelo DEA para traçar os diferentes índices de eficiência relativa calculados a partir de três conjuntos de *inputs* (variáveis demográficas, orçamentárias e de renda, ou seja, três cálculos DEA diferentes) (2). As variáveis que apresentam correlação inversa (gini, transferências correntes e arrecadação total sem IPTU) foram trabalhadas como divisores de 1 (1/variável).

Escolhido o maior nível de eficiência relativa entre os três conjuntos de variáveis, cal-

culou-se o impacto orçamentário provocado pela ineficiência arrecadatória do IPTU em cada Município (3).

A opção por escolher o maior nível de eficiência encontrado entre os três conjuntos de variáveis de *input* se deve ao fato de que, quando um dos conjuntos aponta um nível máximo de eficiência, as variáveis referentes aos demais tornam-se irrelevantes. Por exemplo, se um determinado Município apresenta um nível máximo de eficiência na arrecadação do IPTU considerando o volume de recursos recebidos em transferências correntes e o volume arrecadado de outras receitas próprias, espera-se não haver motivação para se aumentar a arrecadação do IPTU, mesmo que a renda da população assim o permita. Assim como, se um Município tem a máxima eficiência em arrecadação do IPTU considerando a renda de sua população, por mais que as variáveis demográficas ou orçamentárias indiquem que ele poderia arrecadar mais, ele encontrará no nível de renda de sua população uma limitação a esse aumento de arrecadação.

Foi realizada uma análise de eficiência de escala e os Municípios foram separados em seis diagnósticos possíveis, considerando o tipo de rendimento de escala e o nível de eficiência (4).

Por fim, foi utilizada o *bootstrap* para corrigir o viés dos estimadores DEA e construir um intervalo de confiança (5). Os resultados foram apresentados das três formas: índice de eficiência original, índice de eficiência corrigido de viés e intervalo de confiança.

3.2. Modelos DEA

DEA (*Data Envelopment Analysis*) é uma metodologia utilizada para estimar a eficiência relativa de um grupo de Unidades Tomadoras de Decisão (*Decision Making Units* – DMU). Baseada em técnicas de programação linear, ela verifica relações de eficiência entre os *inputs* e *outputs* das DMUs, criando uma fronteira de eficiência não paramétrica com as unidades mais eficientes.

Uma vez estabelecida esta fronteira de eficiência, define-se a posição das demais firmas em relação a esta fronteira (é chamada envoltória porque ela envolve todas as DMUs).

Normalmente, esta metodologia é utilizada para medir a eficiência relativa em uma relação de produção, tendo os insumos como *inputs* e os produtos como *outputs*, no entanto, a DEA não estima apenas funções de produção, ela também é usada para *benchmarking*, ou seja, ela pode ser utilizada para construir não uma fronteira de produção, mas uma fronteira de boas práticas (ZHU, 2014).

A eficiência, termo aqui usado de forma ampla, é uma medida relativa na DEA, pois não

é medida a partir de um modelo pré-determinado, mas fazendo a comparação entre as DMUs que compõem o grupo, e varia entre 0 e 1, sendo que às DMUs mais eficientes é atribuído o valor 1 (*score*) e estas compõem a fronteira de eficiência. Para as DMUs que se situam abaixo da fronteira de eficiência, a DEA cria uma projeção (*target*) e calcula suas eficiências em relação às DMUs que estão situadas sobre a fronteira.

Ainda segundo Zhu (2014), a DEA mede o desempenho relativo considerando níveis menores de *inputs* para gerar níveis maiores de *outputs*.

A aplicação da DEA ocorre em três fases (GOLANY e ROLL, 1989):

1 – Definição das DMUs que comporão a análise;

2 – Seleção das variáveis apropriadas e relevantes para calcular a eficiência relativa entre as DMUs;

3 – Execução da DEA (para a qual utilizaremos o software R).

A DEA pressupõe que existe homogeneidade entre as DMUs (em termos de natureza das operações realizadas e das condições nas quais as atividades são exercidas). Para se garantir esse pressuposto, pode ser adotado algum tipo de Análise de Agrupamentos (*clusters*) (HAIR et. al., 2009). Deve-se, ainda, tomar cuidado com a seleção das DMUs, pois a DEA tem alto grau de sensibilidade a valores extremos (*outliers*), o que é positivo, por um lado, pois retrata as melhores práticas, mas pode gerar desvios nas análises quando esse *outlier* for, por exemplo, um dado incorreto (FARIA, JANNUZZI e SILVA, 2008). Outro cuidado a se tomar na escolha das variáveis de entrada (*inputs*) é que deve existir uma relação direta entre eles e as de saídas (ou seja, com os *outputs*).

Neste trabalho, evidenciou-se a fronteira de eficiência orientada ao produto (arrecadação do IPTU) visto que os administradores têm pouco ou nenhum poder de influência sobre as variáveis orçamentárias e socioeconômicas utilizadas com *inputs*.

3.3. Dados

Para a composição do modelo DEA, então, foram reunidos os seguintes dados:

a) Tamanho total da população – Fundação Seade;

b) Grau de urbanização, IBGE/Fundação Seade;

c) Produto Interno Bruto – Fundação Seade;

d) Índice de Gini, calculado pelo IBGE para o ano de 2010, divulgado pelo Ministério da Saúde;

e) Transferências da União e Estados para os Municípios, divulgados pelo Portal Fiscal Data Monitor – Siconf;

f) Valor total das receitas tributárias do Município, exceto IPTU (Imposto de Renda Retido na Fonte referentes aos rendimentos pagos, Imposto Sobre Serviços, Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis por Ato Oneroso, Contribuição de Melhoria, Taxas, Outros Impostos).

Os Municípios foram agrupados tomando por base duas características: a classificação como instância turística e o tamanho da população urbana (o que agregou as variáveis tamanho da população e índice de urbanização).

Foi considerado neste trabalho, ainda, que o tamanho da população do Município pode agregar outras variáveis não observáveis, como aspectos culturais, e que isto seria mais bem trabalhado no modelo DEA como critério para a formação de clusters, buscando uma maior homogeneidade entre os Municípios que formam cada grupo.

Por ausências ou inconsistências nas bases de dados, excluímos da análise os Municípios de Américo de Campos, Carapicuíba, Cássia dos Coqueiros, Chavantes, Dois Córregos, Lupércio, Ouro Verde, Pongaí e Taquaritinga.

A tabela 1 abaixo apresenta a estatística descritiva para o conjunto dos Municípios.

	Mínimo	Máximo	Média	Média Ponderada	Mediana	1º quartil	3º quartil	Desvio Padrão
IPTU Total (R$)	18.396	11.704.858.845	38.852.146		1.850.835	364.877	9.433.147	468.178.621
IPTU per capita (R$)	4,77	2.137,98	209,15	559,97	133,84	66,14	263,28	241,50
População total	812	11.869.660	69.393		13.584	5.544	41.188	483.363
Grau de urbanização (%)	25,89	100	86,83		91,29	82,67	96,01	13,42
PIB (R$)	33.931.071	748.759.006.965	3.723.315.106		399.717.064	146.179.109	1.571.584.079	30.474.940.120
PIB per capita (R$)	9.876	369.866	39.657	53.664	30.725	22.656	43.566	36.344
Gini	0,3142	0,6661	0,5413		0,5442	0,5049	0,5819	0,0575
Transferências Correntes (R$)	4.214.264	18.498.539.693	154.287.423		43.367.793	22.939.667	107.620.256	769.155.089
Transferências Correntes per capita (R$)	1.299	24.187	3.834	2.224	3.178	2.565	4.458	2.059
Arrecadação tributária sem IPTU (R$)	255.424	23.814.596.120	75.489.175		4.402.084	1.559.838	15.048.392	953.887.801
Arrecadação tributária, sem IPTU, per capita (R$)	9,86	27.125,09	488,38	1088,01	350,65	240,13	493,29	1.164,00

Tabela 1 - Estatística descritiva para o conjunto dos 636 Municípios paulistas estudados.

3.4. Formação dos grupos (clusters) e escolha das variáveis de input para o DEA

Na análise exploratória dos dados verificou-se que grande parte dos Municípios que apresentavam os maiores valores de arrecadação per capita de IPTU são notoriamente conhecidos por sua vocação turística, como demonstrado na tabela 2.

Municípios	IPTU per capita	Estância Turística
Ilha Comprida	R$ 2.137,98	SIM
Bertioga	R$ 1.926,11	SIM
São Sebastião	R$ 1.868,42	SIM
Águas de São Pedro	R$ 1.515,65	SIM
Praia Grande	R$ 1.469,83	SIM
Guarujá	R$ 1.352,82	SIM
Ilhabela	R$ 1.170,02	SIM
Santos	R$ 1.149,77	SIM
São Caetano do Sul	R$ 1.136,17	NÃO
Águas de Santa Bárbara	R$ 1.088,47	SIM

Tabela 2 - Relação dos 20 Municípios com maior arrecadação per capita de IPTU

Foi considerado, portanto, que a dinâmica da tributação imobiliária nos Municípios com vocação econômica para o turismo é distinta dos demais. Nestes Municípios é muito maior, proporcionalmente, em relação aos demais, o número de estabelecimentos comerciais, para os quais a tributação do IPTU ganha contornos de imposto indireto, visto que é possível incluí-lo no custo dos produtos e repassar tal carga tributária aos adquirentes das mercadorias ou serviços. É muito grande, ainda, o número de imóveis de veraneio ou de temporada, que pertencem, geralmente, a pessoas residentes em outros Municípios e que fazem parte dos estratos sociais mais altos. Tal condição permite a estes Municípios uma tributação mais elevada, seja pelo padrão mais alto de valores dos imóveis, seja pelo maior número de imóveis por habitante, seja por existir uma menor pressão política contra a tributação de tais imóveis, uma vez que a proximidade do gestor de tais Municípios com o contribuinte é menor e proprietários desses imóveis não são, geralmente, eleitores nestes Municípios[1].

Nesse sentido, identifica-se na legislação paulista (Lei 17.469, de 13 de dezembro de 2021), classificação de 70 Municípios do Estado de São Paulo como Estâncias Turísticas. Os Municípios foram separados, desta forma, em dois grupos: 1 – Estâncias Turísticas e 2 – Não Estâncias Turísticas.

Com o objetivo de buscar um maior nível de homogeneização, requerido pelo DEA, os Municípios, em cada grupo, foram separados em *clusters*. Foi realizado, inicialmente, teste para identificação de *outliers* (Municípios que apresentassem população urbana com, pelo menos, três desvios-padrões maior ou menor que a média) que indicou para o grupo dos Municípios

1 Christensen e Garfias (2021) encontraram indícios de que os prefeitos são sensíveis ao custo político de cobrar o IPTU.

Estâncias Turísticas o Município de Santos e para o grupo classificado como Não Estâncias Turísticas o Município de São Paulo. Devido à existência de outliers nos dois grupos, os dados foram normalizados segundo a amplitude, ou seja,

$$\frac{(x-\mu)}{\sigma}$$

Onde: μ = média

σ = desvio padrão

A definição da quantidade de *clusters* a ser utilizada em cada grupo foi feita com a utilização do método cotovelo (*elbow method*), que testa a variância dos dados a partir do número de *clusters*. Os "cotovelos" nos gráficos indicam que a partir daquele ponto não existe ganho ao aumentar o número de *clusters*.

A classificação dos Municípios dentro dos grupos foi feita pelo método *k-means*, por meio da minimização da variação dentro do *cluster* pela soma dos quadrados das distâncias euclidianas entre os itens e seus centroides, utilizando como critério de agrupamento o número de habitantes da zona urbana.

Embora o método do cotovelo tenha apresentado três como número ótimo de *clusters* (figura 1), isso faria com que houvesse um grupo com apenas cinco municípios, número muito pequeno para utilização de uma técnica de *benchmarking*, por isso, e considerando que temos apenas 70 municípios Estâncias Turísticas, optamos por trabalhar com apenas dois *clusters*.

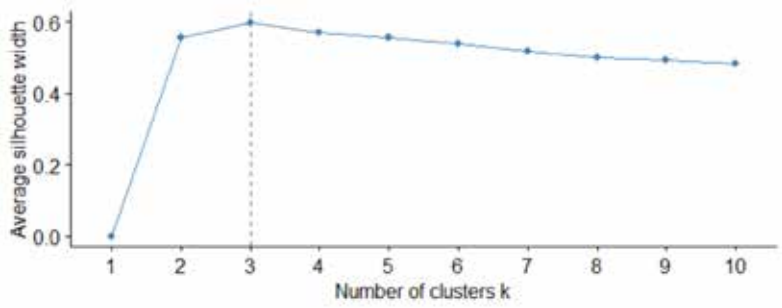


Figura 1 - Definição de número ótimo de *clusters* para o conjunto de Municípios Estâncias Turísticas com utilização do *Elbow Method*.

Passemos à formação dos *clusters*, conforme apresentado na figura 2:

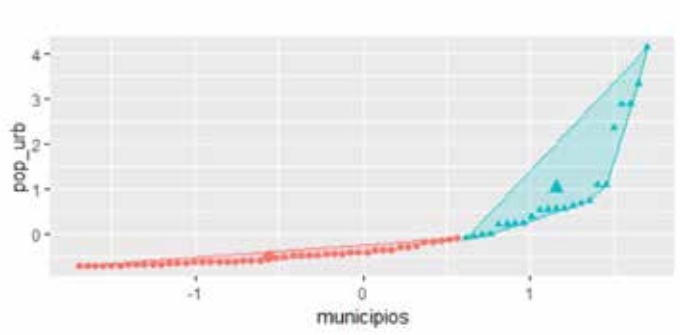


Figura 2 – Clusters de estâncias turísticas pelo método *k-means*, com critério de agrupamento o número de habitantes da zona urbana.

Desta forma, os grupos foram assim formados:

• Grupo 1: 47 Municípios Estâncias Turísticas com população urbana de até 56.606 habitantes.

• Grupo 2: 23 Municípios Estâncias Turísticas com população urbana maior que 56.606 habitantes;

Na figura 3, apresenta-se o número ótimo de clusters para os Municípios Não Estâncias Turísticas.

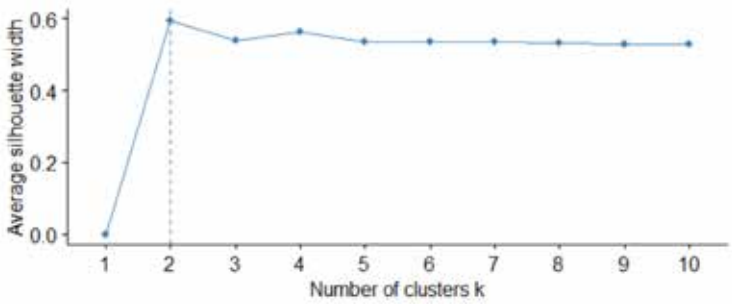


Figura 3 – Definição de número de *clusters* para o conjunto de Municípios Não Estâncias Turísticas com utilização do *Elbow Method*.

Os clusters foram formados da seguinte maneira:

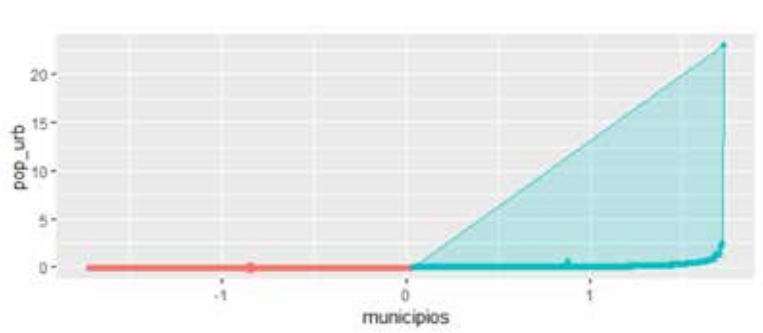


Figura 4 – Clusters pelo método *k-means*, com critério de agrupamento o número de habitantes da zona urbana.

Assim, foram formados mais 2 grupos:

• Grupo 3: 288 Municípios não estância turística, com até 10.216 de população urbana;

• Grupo 4: 278 Municípios não estância turística, com mais de 10.216 de população urbana;

3.5. Bootstrap

O *bootstrap* é uma técnica estatística não paramétrica de reamostragem. Por meio desta técnica são realizadas amostragens de tamanho igual ao da amostra original, com reposição, processo que é repetido inúmeras vezes (neste trabalho foram aplicadas 3000 repetições). Este processo permite que se crie uma distribuição da variável de interesse, permitindo que se realize inferências e se tire informações sobre os parâmetros estudados.

O DEA é um método que mede a eficiência em relação a uma estimativa da fronteira de produção, embora a literatura, por vezes, se refira a ele como determinístico. Os estimadores da fronteira são obtidos a partir de amostras finitas, o que os torna suscetíveis a variações amostrais (SIMAR e WILSON, 1998). O *bootstrap* fornece uma abordagem para estimar a variação amostral dos estimadores de eficiência. Com ele é possível corrigir o viés dos estimadores DEA e construir um intervalo de confiança (SIMAR e WILSON, 2000).

No presente trabalho foi aplicado o *bootstrap* ao DEA que apresentou o melhor índice de eficiência entre os três conjuntos de variáveis utilizadas como *input* (demográficas, orçamentárias ou de renda). Como resultado foi calculado o índice de eficiência técnica (DEA), o índice de eficiência técnica corrigido de viés e o intervalo de confiança para o índice de eficiência técnica.

3.6. Cálculo do impacto orçamentário decorrente da ineficiência arrecadatória do IPTU de cada Município

A partir do índice de eficiência técnica encontrado foi calculado o que seria o IPTU teórico, ou seja, o valor do IPTU que seria arrecadado por cada Município caso todos estivessem na mesma linha de eficiência. Este cálculo é feito dividindo o valor do IPTU arrecadado pelo índice de eficiência encontrado. Em seguida, subtraímos do valor calculado como IPTU teórico o valor do IPTU efetivamente arrecadado. A diferença é o impacto orçamentário, em cada Município, decorrente da sua ineficiência arrecadatória.

O valor do impacto orçamentário foi calculado considerando-se o índice de eficiência encontrado originalmente pelo DEA, mas também para o índice de eficiência técnica corrigido de viés e na forma de intervalo de confiança, valores aos quais se chegou a partir da utilização do *bootstrap*.

4. RESULTADOS

Passemos aos resultados da aplicação do modelo DEA para cada grupo[2].

4.1. Grupo 1: Municípios classificados como estâncias turísticas com população urbana de até 56.606 habitantes.

O Grupo 1, composto pelos 47 menores Municípios estâncias turísticas, apresentou as curvas de eficiência para os três conjuntos de variáveis conforme figura 5.

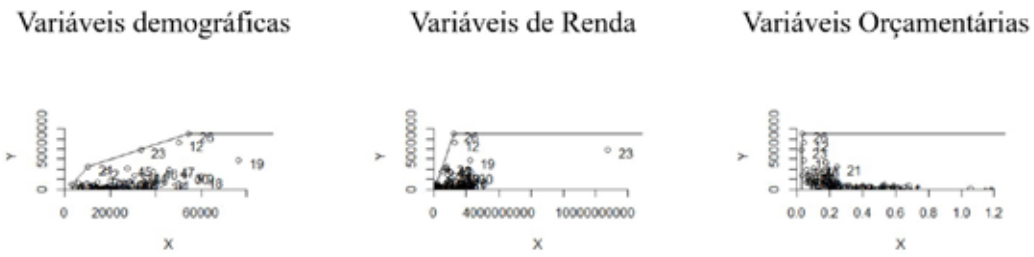


Figura 5 – Curvas de eficiência DEA para os 3 conjuntos de variáveis do grupo 1.

Escolhido como índice de eficiência técnica o melhor entre os três conjuntos de variáveis

2 As variáveis orçamentárias de input foram multiplicadas por 1.000.000 exclusivamente para a construção do gráfico representativo da fronteira de eficiência com o objetivo de melhorar sua visualização.

(demográficas, de renda ou orçamentárias), os Municípios que apresentaram a pior eficiência arrecadatória do IPTU constam na tabela 3 (lista completa no Apêndice).

Município	Tipo de Variáveis com melhor eficiência técnica	RVE (Eficiência Técnica)
Cunha	Demográficas	4,48%
Ilha Solteira	Orçamentárias	4,70%
Pereira Barreto	Demográficas	5,62%
Joanópolis	Orçamentárias	5,97%
Eldorado	De Renda	6,16%
Bananal	Demográficas	6,42%
Morungaba	De Renda	7,75%
Nuporanga	De Renda	8,16%
Presidente Epitácio	Demográficas	10,55%
Caconde	Demográficas	13,69%

Tabela 3 - Municípios do grupo 1 que apresentaram os piores níveis de eficiência.

4.2. Grupo 2: Municípios Estâncias Turísticas com população urbana maior que 56.606 habitantes

O Grupo 2 foi formado por 23 Municípios e tem suas curvas de eficiência apresentadas na figura 6.

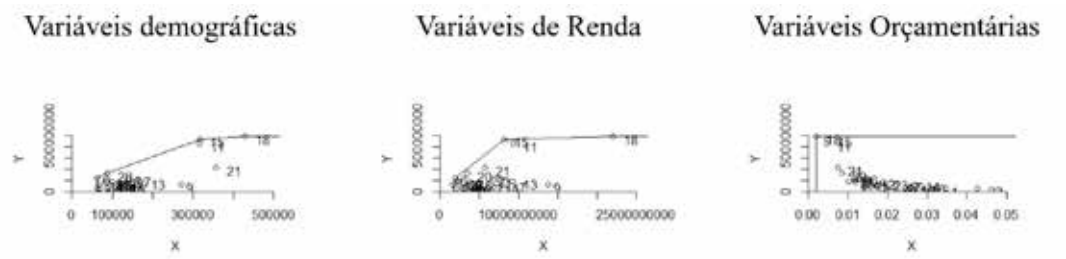


Figura 6 - Curvas de eficiência DEA para os 3 conjuntos de variáveis do grupo 2.

Os Municípios menos eficientes (considerando o melhor índice entre os três conjuntos de variáveis) são apresentados na tabela 4 (lista completa no Apêndice).

Município	Tipo de Variáveis com melhor eficiência técnica	RVE (Eficiência Técnica)
São Roque	De Renda	14,08%
Tupã	De Renda	17,21%
Itanhaém	Orçamentárias	17,92%
Guaratinguetá	Demográficas	18,50%
Itu	De Renda	19,43%
Embu das Artes	De Renda	19,45%
Ribeirão Pires	Demográficas	22,70%
Atibaia	De Renda	25,92%
Bragança Paulista	De Renda	27,56%
Araras	De Renda	28,42%

Tabela 4 - Municípios do grupo 2 que apresentaram os piores níveis de eficiência.

4.3. Grupo 3: Municípios não classificados como estância turística, com até 10.216 de população urbana

Ao rodar o modelo, com 288 Municípios foram formadas as curvas de eficiência conforme figura 7.

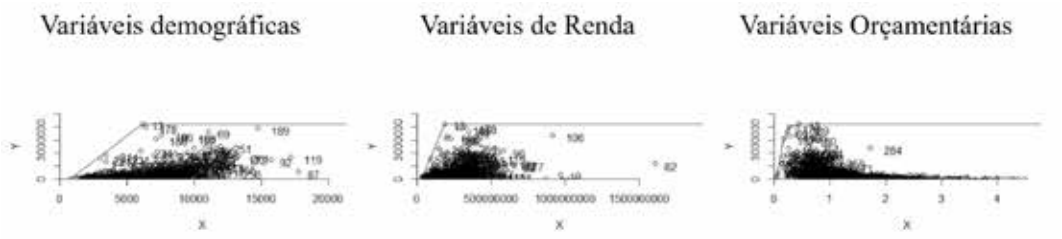


Figura 7 - Curvas de eficiência DEA para os 3 conjuntos de variáveis do grupo 3

Selecionados os melhores índices de eficiência entre os três conjuntos de variáveis, os Municípios que apresentaram os piores índices de eficiência técnica são apresentados na tabela 5 (lista completa no Apêndice).

Município	Tipo de Variáveis com melhor eficiência técnica	RVE (Eficiência Técnica)
Indiaporã	De Renda	0,88%
Queiroz	Demográficas	2,05%
Lutécia	Demográficas	2,13%
Macedônia	De Renda	2,23%
Mirassolândia	Demográficas	2,84%
Paranapuã	Demográficas	2,92%
Estrela do Norte	De Renda	3,53%
Planalto	Demográficas	3,77%
Lucianópolis	Demográficas	3,99%
Taciba	Orçamentárias	4,48%

Tabela 5 - Municípios do grupo 3 que apresentaram os piores níveis de eficiência

4.4. Grupo 5: 278 Municípios não classificados como estância turística, com mais de 10.216 habitantes de população urbana

A figura 8 apresenta as fronteiras de eficiência para o grupo 4.

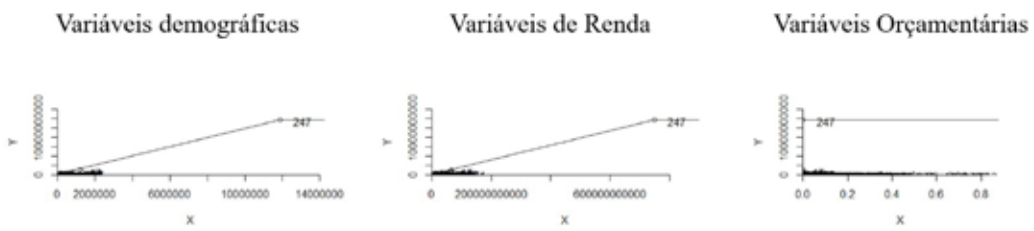


Figura 8 - Curvas de eficiência DEA para os 3 conjuntos de variáveis do grupo 4

Escolhendo os melhores índices de eficiência técnica entre os três conjuntos de variáveis, os Municípios que apresentaram os piores índices são apresentados na tabela 6 (lista completa no Apêndice).

Município	Tipo de Variáveis com melhor eficiência técnica	RVE (Eficiência Técnica)
Macatuba	Demográficas	2,86%
Igarapava	Demográficas	4,15%
Apiaí	De Renda	6,10%
Agudos	Demográficas	7,33%
Valparaíso	Demográficas	9,65%
Miguelópolis	Demográficas	10,47%
Paulínia	Demográficas	10,70%
Buri	Demográficas	11,52%
Américo Brasiliense	De Renda	11,83%
Luís Antônio	Demográficas	12,16%

Tabela 6 - Municípios do grupo 4 que apresentaram os piores níveis de eficiência

4.5. Principais achados

4.5.1 Análise de eficiência de escala

Foi utilizado o DEA para calcular os índices de eficiência considerando-se quatro níveis de retorno de escala: Retornos Variáveis de Escala (RVE), que também representa o nível de eficiência técnica (pura), Retornos Constantes de Escala (RCE), Retornos Não Decrescentes de Escala e Retornos Não Crescentes de Escala. O DEA foi utilizado para calcular o índice de eficiência relativa referente a três conjuntos de variáveis (demográficas, de renda ou orçamentárias) e foram selecionados os índices de eficiência referentes ao conjunto de variáveis de *input* que apresentou o maior nível de eficiência técnica.

O índice de eficiência de escala foi calculado a partir da divisão do índice calculado para RCR pelo índice calculado para RVE, enquanto os tipos de rendimentos de escala foram calculados da seguinte forma: quando o índice RCE é igual ao índice RVE, a DMU opera com retornos constantes de escala. Quando o índice RCE é diferente de RVE e o índice RNC é igual ao índice RVE, a DMU opera com rendimentos decrescentes de escala. E quando o índice RCE e RNC são diferentes do índice RVE, temos que a DMU opera com retornos crescentes de escala.

Efetuados os cálculos, temos 6 diagnósticos possíveis a depender do tipo de rendimento de escala em que a DMU opera, combinado com a existência ou não de eficiência técnica,

conforme apresentado na figura 9. Relação completa dos resultados da Análise de Eficiência de Escala consta do Apêndice.

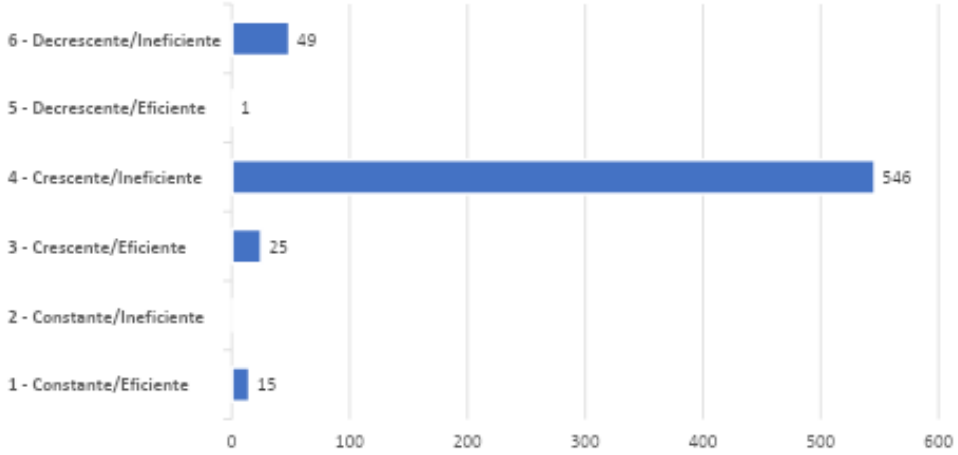


Figura 9 – Número de Municípios por tipo de diagnóstico

Em que pese as recomendações que a literatura prescreve para cada um dos seis diagnósticos apontados sejam limitadas no presente caso, visto tratar-se de DMUs que não dispõem de pleno controle sobre os níveis das variáveis de *input*, tampouco pleno controle sobre a escala de produção, algumas recomendações podem ser de grande utilidade para a melhoria arrecadatória do IPTU pelos diversos Municípios.

Como o modelo DEA aqui trabalhado foi orientado ao produto, visto que os administradores municipais têm pouco ou nenhum controle sobre as variáveis de *input* utilizadas, eventual ineficiência técnica encontrada pode ser corrigida aumentando o nível de tributação. O controle sobre o nível de escala é ainda menor, restando aos administradores interessados em melhorar a eficiência de escala a constituição de consórcios municipais, agregando os esforços de administração tributária ou a melhoria do nível de tecnologia empregado.

Os Municípios com a melhor situação são os que apresentam retornos constantes de escala e máxima eficiência técnica (diagnóstico 1 – Constante/Eficiente). Este diagnóstico indica que a DMU opera em escala ótima sem desperdício de recursos. Ao todo, 15 Municípios apresentaram tal condição.

Nenhum Município apresentou o diagnóstico 2 – Constante/Ineficiente. Este diagnóstico indicaria que a DMU estaria operando em escala ótima, no entanto, existiria ineficiência técnica, o que indicaria que poderia haver um aumento no valor de arrecadação de IPTU considerando-se os níveis de *input* adotados no modelo.

O diagnóstico 3 – Crescente/Eficiente foi verificado em 25 Municípios. Isto significa que

tais Municípios são tecnicamente eficientes, porém o volume de produção está em escala abaixo da ótima.

A esmagadora maioria das DMUs apresentou o diagnóstico 4 – Crescente/Ineficiente (546 Municípios), o que indica a existência de dois problemas: a ineficiência técnica e a ineficiência de escala. A ineficiência de escala decorre do fato de as DMUs estarem operando abaixo da escala ótima. Os Municípios que apresentaram este diagnóstico e que objetivem melhoria de sua eficiência arrecadatória devem aumentar o nível de tributação e, ao mesmo tempo, na medida do possível, aumentar a escala.

Apenas um Município apresentou o diagnóstico 5 – Decrescente/Eficiente, o que indica que tal DMU, embora eficiente tecnicamente, está operando acima da escala ótima. A melhoria da tecnologia pode ser uma alternativa para o aumento da produtividade.

O diagnóstico 6 – Decrescente/Ineficiente foi apresentado por 49 Municípios. Nesta situação a DMU está operando acima da escala ótima e, também, há ineficiência técnica. Há espaço para aumento do nível de tributação e a melhoria da tecnologia poderia ser uma alternativa para melhorar a eficiência de escala.

4.5.2. Análise geral e resultados com bootstrap

A arrecadação total do IPTU no Estado de São Paulo, nos Municípios analisados, no ano de 2020, foi de R$ 24.709.965.105,69 (R$ 24,7 bilhões).

Foi indicado como índice de eficiência relativa do Município o melhor índice obtido entre os três conjuntos de variáveis e, a partir dele, foi calculado que a arrecadação potencial do IPTU destes Municípios é de R$ 36.212.354.453,66 (R$ 36,2 bilhões). Ou seja, o impacto orçamentário decorrente da ineficiência arrecadatória do IPTU dos Municípios que apresentaram um índice de eficiência relativa menor que 1 (considerando o melhor índice entre os três conjuntos de variáveis analisados), somado, é de R$ 11.502.389.347,97 (R$ 11,5 bilhões), o que equivale a 31,76% da arrecadação potencial. O resultado por Município consta do Apêndice.

Ao aplicarmos o *bootstrap* ao modelo DEA, a correção de viés dos estimadores nos revela um nível de ineficiência técnica muito maior, conforme Tabela 7, resultando em uma arrecadação potencial de R$ 47.512.268.135,59 (R$ 47,5 bilhões), e um impacto orçamentário da ordem de R$ 22.802.303.029,90 (R$ 22,8 bilhões), ou seja, 47,99%. Utilizando o *bootstrap* para criar um intervalo de confiança chegamos a uma arrecadação potencial entre R$ 38.103.155.714,64 (R$ 38,1 bilhões) e R$ 55.059.924.852,83 (R$ 55 bilhões) ou um impacto orçamentário entre

R$ 13.393.190.608,95 (R$ 13,3 bilhões) e R$ 30.349.959.747,14 (R$ 30,3 bilhões).

Arrecadação de IPTU	Perda por ineficiência técnica	Perda por ineficiência técnica, com correção de viés	Impacto mínimo (intervalo de confiança)	Impacto máximo (intervalo de confiança)
R$ 24.709.965.105,69	R$ 11.502.389.347,97	R$ 22.802.303.029,90	R$ 13.393.190.608,95	R$ 30.349.959.747,14

Tabela 7 - Impacto orçamentário total causado pela ineficiência arrecadatória do IPTU

O tamanho relativo deste impacto, no entanto, não se comporta de forma igual em cada grupo analisado. Na tabela 8 são apresentados os resultados para cada grupo de Municípios.

Grupo	Arrecadação de IPTU	Perda por ineficiência técnica	Perda por ineficiência técnica, com correção de viés	Impacto mínimo (intervalo de confiança)	Impacto máximo (intervalo de confiança)
1	R$ 450.174.793,08	R$ 261.549.304,91 36,75%	R$ 476.488.053,09 51,42%	R$ 294.823.734,81 39,57%	R$ 658.035.880,54 59,38%
2	R$ 2.924.383.604,87	R$ 752.021.464,94 20,46%	R$ 1.184.849.820,70 28,83%	R$ 810.130.733,61 21,69%	R$ 1.589.410.159,65 35,21%
3	R$ 180.035.911,57	R$ 469.135.092,53 72,27%	R$ 611.574.762,95 77,26%	R$ 503.616.462,01 73,67%	R$ 727.541.161,29 80,16%
4	R$ 21.155.370.796,17	R$ 10.019.683.485,58 32,14%	R$ 20.529.390.393,15 49,25%	R$ 11.784.619.678,52 35,78%	R$ 27.374.972.545,67 56,41%

Tabela 8 – Impacto orçamentário total causado pela ineficiência arrecadatória do IPTU, por grupo de Municípios. Os percentuais referem-se ao tamanho relativo do impacto orçamentário em relação à arrecadação potencial.

É possível verificar que tanto nos grupos 1, 2, formados por Municípios estâncias turísticas quanto nos Municípios 3 e 4, formados por Municípios não estâncias turísticas, há uma tendência de redução relativa do impacto orçamentário conforme aumenta o tamanho da população do Município.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O IPTU pode ter efeitos fiscais importantes, pois é um tributo que são se sujeita à volatilidade dos ciclos econômicos, garantindo uma fonte constante de receita aos Municípios.

A literatura há muito aponta a subutilização deste imposto e o quão salutar seria uma tributação mais amparada na incidência sobre a propriedade, não necessariamente para que se

tenha um aumento de carga tributária, mas, eventualmente, para que possibilite uma substituição da tributação sobre o consumo, colaborando com uma matriz tributária mais equitativa.

Neste trabalho, foi utilizado o modelo DEA com três conjuntos de variáveis de *input* para calcular o índice de eficiência relativa do Município na arrecadação do IPTU: demográficas, de renda e orçamentárias.

Escolhido o melhor índice de eficiência técnica entre os três conjuntos de variáveis de *input*, foram analisados os níveis de eficiência de escala. Por fim, utilizou-se o *bootstrap* para correção do viés de estimadores do DEA e criação de um intervalo de confiança, o que permitiu a apresentação dos resultados de impacto orçamentário da ineficiência tanto pelo nível original de eficiência relativa calculado, quanto pelo nível de eficiência relativa corrigida de viés e na forma de intervalo de confiança.

Entre os 636 Municípios estudados, 546 (85,84%) apresentaram rendimentos crescentes de escala e ineficiência técnica, o que indica espaço para aumento do nível de tributação e para melhoria da escala.

Alguns Municípios possuem uma população tão pequena que o montante total de arrecadação que se poderia obter torna questionável qualquer investimento em melhoria de estrutura de sua administração tributária, ou seja, o baixo nível de eficiência arrecadatória poderia ser explicado pelo baixo custo-benefício em se investir no aparato necessário para aumentar a arrecadação (ferramentas de tecnologia da informação, pessoal qualificado, métodos de avaliação imobiliária, etc.). A evolução da tecnologia, por outro lado, promove um barateamento dos custos, permitindo que, cada vez mais Municípios pequenos possam melhorar sua administração tributária sem grandes investimentos. A formação de consórcios municipais é outra alternativa possível para agregar Municípios menores e gerar uma escala que possibilite a realização de investimentos. Os Estados e a União também podem ser uma fonte de apoio aos Municípios, promovendo o compartilhamento de informações e ferramentas necessárias à administração do tributo.

Nesse sentido, o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – Sinter (sistema de gestão pública que integra os dados cadastrais, geoespaciais, fiscais e jurídicos relativos a bens imóveis) e o Cadastro Imobiliário Brasileiro – CIB (banco de dados integrante do Sinter, no qual serão inscritas as unidades imobiliárias), instituídos pelo Decreto Federal n.º 8.764/2016 e atualmente regidos pelo Decreto Federal n.º 11.208/22, que atualmente começam a ser implementados, podem representar uma ferramenta importante no auxílios aos Municípios, especialmente de menor população, para o aprimoramento da sua gestão tributária.

A literatura aponta também que os Municípios menores, devido ao fato de os gestores manterem uma maior proximidade com os contribuintes eleitores, sofrem uma maior pressão política, exercida por grupos de proprietários de imóveis, para manterem níveis baixos de tributação imobiliária. A tendência de aumento do nível de eficiência para os grupos de Municípios de maior população, encontrada no presente estudo, pode ser apontada como evidência para tal tese. Neste sentido, a alteração da legislação a nível federal, seja estabelecendo parâmetros mínimos de tributação, seja criando estímulos aos maiores (ou desestímulos aos menores) níveis de eficiência poderia mitigar esse problema.

Os méritos do presente trabalho, no entanto, estão em utilizar um método de *benchmarking* e demonstrar que, independentemente de eventuais medidas que possam ser tomadas a nível federal que possam contribuir com uma melhor estruturação das bases tributárias municipais, é possível que se identifique as melhores práticas para que sejam tomadas como base para uma reestruturação que cada Município pode fazer por si.

Ao utilizar um modelo DEA, foi demonstrado que, diante da combinação dos fatores socioeconômicos há muito apontados pela literatura como passíveis de influenciar o nível de tributação imobiliária, existem Municípios que conseguem um nível de eficiência muito maior que outros e que poderiam servir de exemplo para que esses outros promovessem reestruturações para melhorar seu nível de autonomia orçamentária ou de qualidade dos serviços prestados à sua população, sem depender de socorro da União e Estados.

Outro mérito do trabalho é disponibilizar um parâmetro quantitativo de eficiência relativa que, se por um lado valoriza o esforço daqueles Municípios que conseguem um nível de maior eficiência arrecadatória, por outro demonstra o quanto a eficiência de outros pode ser melhorada, uma vez que estão presentes as condições socioeconômicas para tanto.

Por fim, o modelo utilizado, por se basear na comparação entre os Municípios, demonstra que é factível um melhor aproveitamento do IPTU pela maior parte dos Municípios (que apresentaram índices abaixo da fronteira de eficiência) e demonstra, ainda, qual o potencial de acréscimo de receitas ao orçamento de cada Município, caso uma reestruturação os levasse ao mesmo nível de eficiência dos Municípios que apresentaram os melhores índices.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, J.R.R.; ARAUJO, E.A.; NOBREGA, M.A.R. **IPTU no Brasil Um diagnóstico abrangente**. V.4. IDP/FGV Projetos. 2013

ALMEIDA, R.N. Os efeitos das transferências intergovernamentais nas finanças públicas municipais brasileiras. *Revista TCRMG v.33, n.4, p. 52-72*. Belo Horizonte. Out./dez. 2015.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Técnica de Análise Envoltória de Dados em Auditoria**. 1.ed. – Brasília: TCU, Secretaria de Controle Externo no Estado do Paraná (Secex-PR), 2018.

CALDEIRA. T.C.M. **Ensaios em Federalismo Fiscal: efeitos da descentralização do Imposto Territorial Rural e evidências de clientelismo**. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2021.

CARVALHO Jr., P.H.B. **IPTU no Brasil: Aspectos distributivos do IPTU e do patrimônio imobiliário das famílias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, ago. 2019 (Texto para Discussão n.º 1.417).

_____ **Defasagem do IPTU no Município do Rio de Janeiro: uma proposta de reforma**. Rio de Janeiro: IPEA, jun. 2012 (Texto para Discussão n.º 1.746).

_____ **Progressividade, arrecadação e aspectos extra-fiscais**. Brasília: IPEA, dez. 2006 (Texto para Discussão n.º 1.251).

CHRISTENSEN, D.; GARFIAS, F. **The Politics of Property Taxation: Fiscal Infrastructure and Electoral Incentives in Brazil**. *The Journal of Politics*. Volume 83, Number 4, 2021.

COSTA, R.F.R.; CASTELAR, L.I.M. **O Impacto das Transferências Constitucionais sobre os Gastos dos Municípios Brasileiros**. *Análise Econômica*, Porto Alegre, ano 33, n. 64, p. 171-189, set. 2015.

DE CESARE, C.M. **Improving the Performance of the Property Tax in Latin America**. *Policy Focus Report*. Lincoln Institute of Land Policy. 2012.

_____ **O Cadastro como Instrumento de Política Fiscal**. *In*: ERBA, D. *et al*. (org). Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. Ministério das Cidades. Brasília, 2005.

FERREIRA, C.M.C.; GOMES, A.P. **Introdução à Análise Envoltória de Dados, Teoria, Modelos e Aplicações**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2020, 392 p.

FRANZONI. L.A. **Tax evasion and tax compliance**. Set. 1998. Disponível em https://ssrn.com/abstract=137430. Acesso em 14 fev. 2023.

GASPARINI, C.E.; MIRANDA, R.B. **Transferências, equidade e eficiência municipal no Brasil**. *Planejamento e Políticas Públicas*. IPEA. N. 36. Jan./jun. 2011.

GRANAI, F.B. **Federalismo Fiscal e Desigualdades Regionais: Uma análise dos impactos do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) sobre o desenvolvimento e a equalização fiscal.** Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Araraquara, 2022.

HAIR, J.F.Jr. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. Tradução: Adonai Schlup Sant'Anna. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009, 688 p.

HOLLENBACH, F.M.; SILVA, T.N. **Fiscal Capacity and Inequality: Evidence from Brazilian Municipalities**. *The Journal of Politics*, *volume 81, number 4.* 2019.

MATTOS, E.; *et al*. **Flypaper Effect Revisited: Evidence for Tax Collection Efficiency in Brazilian Municipalities**. Estudos Econômicos (São Paulo), v. 41, n. Estud. Econ., 2011 41(2), p. 239–267, abr. 2011.

ORAIR, R.O. *et al*. **Uma metodologia de construção de séries de alta freqência das finanças municipais no Brasil com aplicação para o IPTU e o ISS: 2004-2010.** (Texto para Discussão

n.º 1.632). Rio de Janeiro: IPEA, jul. 2011.

PINTOS-PAYERAS, J.A. **Análise da Progressividade da Carga Tributária Sobre a População Brasileira**. *Pesquisa e Planejamento Econômico. V. 40. N. 2.* Brasília-DF. 2010.

RIOS, M.E.; Costa, J.S. **O efeito flypaper nas transferências para os Municípios portugueses**. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais, 8, 85-108*, 2005.

SIMAR, L.; WILSON, P.W. **Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier**. Models. Management Science 44(1):49-61. Jan/1998

_____ **Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of the Art**. Journal of Productivity Analysis 13, 49–78 jan/2000

TODER, E. **What Is the Tax Gap?** Urban Institute and Tax Policy Center. Washington, DC. Oct. 2007.

ZHU, J. **Data Envelopment Analysis. Let the data speak for themselves.** E-book Kindle. 2015.