FGV EBAPE

RAP
REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Artigo

Inovação e eficiência na administração tributária local: evidências do Brasil

Otávio Gomes Cabello [1] *

Gustavo Herminio Salati Marcondes de Moraes [1]

Ricardo Rocha de Azevedo [2]

Jair Manoel Casquel Junior [3]

* Autor Correspondente

[1] Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas, Limeira, SP, Brasil

[2] Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brasil

[3] Instituto Federal de São Paulo, Boituva, SP, Brasil

Este artigo analisa como municípios brasileiros fortalecem sua capacidade fiscal por meio de inovações administrativas e tecnológicas nos impostos IPTU, ISS e ITBI. A pesquisa adota uma estratégia metodológica mista, combinando Análise Envoltória de Dados (DEA) em três estágios, Índice de Produtividade de Malmquist e Análise Comparativa Qualitativa (fsQCA) para avaliar níveis de eficiência e identificar configurações de práticas associadas a alto desempenho. Os resultados mostram que não há um modelo único para o sucesso na arrecadação: diferentes combinações de instrumentos administrativos, tecnológicos e regulatórios podem gerar eficiência, conforme o contexto e a trajetória municipal. As evidências avançam a teoria sobre capacidade fiscal e capacidades dinâmicas ao demonstrar que a eficiência emerge de práticas complementares ou substitutivas, ao mesmo tempo em que evidenciam o valor de integrar métodos simétricos e assimétricos para captar complexidade causal. Politicamente, destacam a importância de fortalecer infraestruturas de dados antes de adotar instrumentos sensíveis ao contexto para ampliar receitas e autonomia fiscal.

Palavras-chave: administração tributária municipal, arrecadação de impostos, inovação, capacidade fiscal, capacidades dinâmicas.

ISSN: 1982-3134

DOI: https://doi.org/10.1590/0034-761220260007

Submetido em 05 de janeiro de 2026 e aceito para publicação em 07 de março de 2026.

[Versão traduzida]

Editor-chefe:

Gregory Michener, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Editora adjunta:

Gabriela Spanghero Lotta, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, SP, Brasil

Pareceristas:

Juarez Paulo Tridapalli, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil

Tiago Wickstrom Alves, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil

Relatório de revisão por pares:

O relatório de revisão por pares está disponível em https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/97069/90457

Innovation and efficiency in local tax administration: evidence from Brazil

This article examines how Brazilian municipalities enhance their fiscal capacity through administrative and technological innovations in the administration of property, service, and property transfer taxes. The study adopts a mixed-methods approach, integrating three-stage Data Envelopment Analysis and the Malmquist Productivity Index with Qualitative Comparative Analysis to adress efficiency levels and identify configurations of practices associated with high performance. The results indicate that there is no single dominant model for successful tax collection, and different combinations of administrative, technological, and regulatory instruments can generate efficiency gains, depending on the institutional context and the trajectory of each municipality. The findings advance theory on fiscal capacity and dynamic capabilities by showing that efficiency emerges from complementary or substitutive practices. They also highlight the value of combining symmetric and asymmetric approaches to capture causal complexity. Finally, the study offers a political contribution, emphasizing the importance of strengthening data infrastructures before deploying context-sensitive instruments to enhance revenue mobilization and fiscal autonomy.

Keywords: municipal tax administration, tax collection, innovation, fiscal capacity, dynamic capabilities.

Innovación y eficiencia en la administración tributaria local: evidencias de Brasil

Este artículo analiza cómo los municipios brasileños fortalecen su capacidad fiscal mediante innovaciones administrativas y tecnológicas en los impuestos predial, de servicios y de transferencia de propiedad. El estudio emplea un diseño mixto que combina el análisis envolvente de datos (DEA) en tres etapas, el índice de productividad de Malmquist y el análisis comparativo cualitativo (fsQCA) para evaluar la eficiencia y las configuraciones de prácticas asociadas a un desempeño elevado. Los resultados muestran que no existe un modelo único de éxito tributario: diversas combinaciones de instrumentos administrativos, tecnológicos y regulatorios pueden generar eficiencia según el contexto institucional y la trayectoria municipal. Los hallazgos contribuyen al desarrollo de la teoría sobre capacidad fiscal y capacidades dinámicas al demostrar que la eficiencia surge de prácticas complementarias o sustitutivas, al tiempo que evidencian el valor de integrar métodos simétricos y asimétricos para capturar la complejidad causal. Asimismo, destacan la importancia de fortalecer las infraestructuras de datos antes de adoptar instrumentos sensibles al contexto para mejorar la movilización de ingresos y la autonomía fiscal.

Palabras clave: administración tributaria municipal, recaudación tributaria, innovación, capacidad fiscal, capacidades dinámicas.

1. INTRODUÇÃO

A eficiência na arrecadação de impostos é geralmente considerada um pilar da capacidade fiscal e da prestação de serviços, tanto em economias desenvolvidas quanto em desenvolvimento. Contribuições seminais enfatizam que os sistemas fiscais não são apenas mecanismos técnicos para a arrecadação de receitas, mas também instituições que sustentam a construção do Estado e sua legitimidade (Bird & Jantscher, 1992; Musgrave & Musgrave, 1980). A qualidade da administração tributária, nesse sentido, é tão relevante quanto a quantidade de recursos mobilizados, moldando a capacidade dos governos de responder às demandas dos cidadãos e sustentar o desenvolvimento a longo prazo (Alm & Duncan, 2014).

Nas economias emergentes, as desigualdades estruturais e a fragmentação institucional representam um desafio para o desenvolvimento da capacidade fiscal local. Os governos locais frequentemente dependem de transferências intergovernamentais, e sua autonomia fiscal é limitada por arranjos políticos, econômicos e jurídicos (Smoke, 2014). No caso brasileiro, um exemplo típico de federalismo descentralizado, os municípios gozam de autonomia constitucional, mas enfrentam disparidades na capacidade de arrecadar receitas próprias (Abrucio, 2022).

Partindo desse contexto institucional, o presente estudo baseia-se na Teoria das Capacidades Dinâmicas (Teece et al., 1997), combinada com a literatura sobre Inovação no Setor Público (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico [OCDE], 2018; Osborne & Brown, 2013). Essas perspectivas consideram a inovação como uma capacidade adaptativa que permite

às organizações, incluindo os governos locais, identificar oportunidades, reconfigurar processos e mobilizar recursos para melhorar o desempenho. No contexto tributário municipal, iniciativas de administração tributária, como a adoção de tecnologias de geoprocessamento, a implementação de programas de faturamento eletrônico e a digitalização, podem ser entendidas como manifestações dessas capacidades dinâmicas. Em vez de transformar radicalmente o sistema tributário, essas inovações incrementais aprimoram os mecanismos de cálculo, monitoramento e fiscalização, ampliando, assim, a base tributária, reduzindo perdas e fortalecendo a autonomia fiscal.

Pesquisas anteriores têm destacado cada vez mais o papel das inovações administrativas e tecnológicas no fortalecimento da governança tributária. Na Nigéria, os sistemas eletrônicos aprimoraram os procedimentos de arrecadação, mas enfrentaram resistência dos contribuintes e limitações na qualificação da equipe (Adeyeye, 2019). No Brasil, ferramentas de monitoramento e sistemas de informação aumentaram a eficiência e a conformidade, embora seu impacto dependa da capacidade de fiscalização e da qualidade da burocracia (Cabello et al., 2019). Evidências de Taiwan mostram que a eficiência nas repartições fiscais locais depende não apenas de recursos, mas também de práticas gerenciais e do desenho institucional (Huang et al., 2017). Outros estudos enfatizam ferramentas como a emissão eletrônica de notas fiscais (Couto & Jorge, 2022), a modernização cadastral (Eguino et al., 2020), drones para monitoramento e expansão da tributação imobiliária (Marhani & Murwendah, 2018) e inteligência artificial para detecção de sonegação (Xavier et al., 2022). Em conjunto, essas descobertas reforçam a importância das inovações tecnológicas e organizacionais, mas sua eficácia é mediada pelas capacidades institucionais e pelo contexto sociopolítico.

Apesar desses avanços, a literatura permanece fragmentada. A maioria dos estudos empíricos examina tributos isolados, como o imposto predial (Anjos & Pinheiro, 2024) ou regimes de tributação de serviços (Ozaki & Biderman, 2004), ou se concentra em práticas municipais específicas (Goes & Pinto, 2016; Lucena et al., 2022; Roza, 2012). Embora úteis, esses trabalhos não mostram como múltiplas práticas interagem para moldar a eficiência, nem como inovações em cadastros, nota fiscal eletrônica, tecnologias geoespaciais e inteligência fiscal podem se combinar para melhorar o desempenho. Mesmo no Brasil, onde os impostos prediais e serviços são centrais para os orçamentos municipais, estudos comparativos que avaliam sistematicamente os determinantes da eficiência em múltiplos governos locais ainda são escassos (Vieira et al., 2021).

Metodologicamente, a maioria dos estudos baseia-se em técnicas de regressão ou em ferramentas de eficiência isoladas. A Análise Envoltória de Dados (DEA) e o índice de Malmquist são amplamente utilizados para avaliar a produtividade e a eficiência nas finanças públicas (Adam et al., 2011; Fried et al., 2002), mas geralmente pressupõem a linearidade e a simetria dos efeitos. Em contraste, métodos configuracionais, como a Análise Comparativa Qualitativa de Conjuntos Fuzzy (fsQCA), são raramente aplicados na administração pública, apesar de sua capacidade de capturar a complexidade causal, a causalidade conjuntural e a equifinalidade (Fiss, 2011; Ragin, 2008; Schneider & Wagemann, 2012). Estudos recentes que combinam DEA e fsQCA em áreas como saúde, inovação e gestão ambiental (Lei & Wei, 2023; Li et al., 2023; Wang & Chen, 2024; Xie & Hu, 2024) demonstram o valor da integração de abordagens simétricas e assimétricas, uma estratégia ainda pouco explorada nas finanças públicas e na administração tributária.

Este artigo aborda essas lacunas, examinando como práticas inovadoras na administração tributária impactam, coletivamente, a eficiência da arrecadação de receitas municipais. Analisamos três impostos locais principais: IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), ISS (Imposto sobre Serviços) e ITBI

(Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis). Ao integrar a Análise Envoltória de Dados (DEA) e o índice de Malmquist para mensurar a eficiência e a produtividade ao longo do tempo, e utilizar a fsQCA (*fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis*) para identificar múltiplas vias causais, o estudo revela como diferentes configurações de inovação contribuem para resultados eficientes.

A justificativa deste estudo baseia-se em três dimensões. De uma perspectiva prática e política, compreender quais conjuntos de inovações são mais relevantes pode orientar reformas municipais, guiando investimentos em nota fiscal eletrônica, modernização cadastral, análise geoespacial e sistemas de inteligência fiscal. De uma perspectiva social, aprimorar a arrecadação de receitas locais tem consequências diretas para o financiamento de serviços públicos essenciais, como educação, saúde e infraestrutura, melhorando, assim, o bem-estar dos cidadãos e fortalecendo a responsabilidade democrática. De uma perspectiva metodológica, a integração da DEA/Malmquist com a fsQCA proporciona um modelo analítico original para a pesquisa em administração pública, permitindo a avaliação simultânea dos níveis de eficiência e a identificação de múltiplas combinações causais equivalentes.

2. PERSPECTIVAS TEÓRICAS SOBRE A INOVAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA

A fundamentação conceitual da presente pesquisa baseia-se em duas vertentes teóricas complementares: a Teoria das Capacidades Dinâmicas (Teece et al., 1997) e a literatura sobre inovação no setor público (OCDE, 2018; Osborne & Brown, 2013). Juntas, essas perspectivas ajudam a explicar por que a inovação na administração tributária não é meramente uma reforma técnica, mas sim um processo adaptativo de desenvolvimento de capacidades nos governos locais.

A Teoria das Capacidades Dinâmicas (Teece et al., 1997) enfatiza como as organizações percebem oportunidades e ameaças, e as aproveitam por meio da reconfiguração de processos e transformam recursos e rotinas para sustentar o desempenho. Aplicadas à tributação municipal, a modernização cadastral, a nota fiscal eletrônica e as ferramentas digitais de fiscalização não são iniciativas isoladas, mas sim manifestações dessas capacidades. Por exemplo, o geoprocessamento assistido por *drones* permite que os municípios identifiquem propriedades anteriormente não declaradas; a implementação de sistemas de emissão de nota fiscal eletrônica reflete a capacidade de aproveitar oportunidades para aumentar a conformidade; e a criação de cadastros imobiliários atualizados demonstra a capacidade de transformar rotinas administrativas em práticas mais transparentes e sustentáveis.

Neste estudo, as inovações na administração tributária são interpretadas analiticamente sob a ótica dessas três dimensões dinâmicas de capacidade. Iniciativas relacionadas à identificação de oportunidades fiscais e lacunas de informação (por exemplo, mapeamento geoespacial e integração de dados) estão associadas à capacidade de percepção; a implementação de soluções gerenciais ou tecnológicas para ampliar a conformidade (por exemplo, faturamento eletrônico ou sistemas de cobrança digital) reflete a capacidade de aproveitamento; e a institucionalização de novas rotinas administrativas, como planta genérica de valores atualizadas ou sistemas integrados de gestão fiscal, representa a capacidade de transformação. Esse mapeamento conceitual ajuda a situar a inovação na administração tributária como um processo de desenvolvimento de capacidade adaptativa dentro das administrações municipais.

A literatura sobre inovação no setor público (OCDE, 2018; Osborne & Brown, 2013) complementa essa visão, destacando que a inovação no governo é frequentemente incremental e adaptativa, em

vez de disruptiva. Essas inovações normalmente envolvem a reconfiguração de processos existentes, o aproveitamento de tecnologias disponíveis e o engajamento de cidadãos e partes interessadas de maneiras que melhoram a eficiência, a equidade e a responsabilização (OCDE, 2018). Nesse sentido, a adoção de um programa específico para o IPTU, a criação de programas de incentivo para o ISS ou o uso de inteligência artificial na fiscalização sobre o ISS exemplificam inovações que aprimoram o desempenho fiscal sem alterar os fundamentos constitucionais ou legais da tributação municipal.

Posicionar as práticas tributárias municipais dentro dessas estruturas contribui para a literatura mais ampla sobre capacidade fiscal e governança em economias emergentes. Os governos locais frequentemente operam em condições de escassez de recursos, autoridade fragmentada e restrições políticas (Abrucio, 2022). Nesses contextos, capacidades dinâmicas e inovações incrementais oferecem caminhos para que os municípios construam resiliência, mobilizem receitas próprias e fortaleçam a autonomia fiscal.

Ao integrar essas perspectivas teóricas à análise das inovações na administração tributária, este estudo defende a visão de que a eficiência fiscal decorre de processos de desenvolvimento de capacidades adaptativas.

A capacidade fiscal é um conceito multidimensional que engloba a autoridade política, a legitimidade institucional e a capacidade administrativa de mobilizar receitas públicas. Este estudo centra-se numa dimensão operacional da capacidade fiscal: a eficiência com que as administrações fiscais municipais convertem as suas bases de receita disponíveis em receitas efetivas. Embora esta perspectiva não abarque as dimensões estruturais mais amplas da construção do Estado, fornece evidências empíricas sobre como a inovação administrativa e as capacidades organizacionais podem influenciar o desempenho operacional dos sistemas fiscais locais.

2.1 Inovações cadastrais e de avaliação no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU)

Evidências mostram que a modernização cadastral, como a integração de imagens de drones com SIG (Sistema de Informação Geográfica), melhora significativamente o desempenho do imposto predial municipal (Farahane et al., 2024; Marhani & Murwendah, 2018; Oliveira et al., 2021).

As práticas de avaliação também são importantes, pois sistemas de avaliação heterogêneos produzem resultados de receita divergentes (Perez, 2020). No Brasil, atualizações periódicas e legalmente fundamentadas da Planta Genérica de Valores, apoiadas por dados geoespaciais, ajudam a corrigir valores desatualizados e a reduzir as desigualdades (Tolentino et al., 2025).

A digitalização reduz os custos de transação, melhora a transparência e apoia a conformidade através da nota fiscal eletrônica e de sistemas cadastrais integrados (Eguino et al., 2020; Lucena et al., 2022).

Os *drones* proporcionam atualizações cadastrais com boa relação custo-benefício, melhorando a precisão do uso da terra, acelerando o crescimento da receita e reduzindo os riscos em campo, tanto no Brasil quanto na Indonésia (Marhani & Murwendah, 2018; Oliveira et al., 2021). No entanto, sua adoção depende de condições legais e institucionais, incluindo capacidade de fiscalização, pessoal qualificado (Li & Kim, 2022) e conformidade com as regulamentações de privacidade e espaço aéreo (Brobst, 2020; Skorup, 2020).

Os programas de IPTU direcionados também contribuem para o desempenho tributário municipal, simplificando o acesso à cobrança, permitindo pagamentos eletrônicos e automatizando

notificações, o que reduz os custos de conformidade e a inadimplência, ao mesmo tempo que aumenta a transparência e a previsibilidade (Eguino et al., 2020). Quando combinados com sistemas cadastrais e de avaliação, esses programas ajudam a traduzir as capacidades digitais em resultados de receita efetivos, especialmente em contextos de capacidade institucional limitada.

De forma geral, emerge um conjunto coerente de capacidades: aquisição de dados geoespaciais, integração de dados, rotinas regulares de avaliação e prestação de serviços digitais. Quando essas capacidades são alinhadas e rotinizadas, os municípios alcançam bases tributárias mais amplas, menos erros, maior transparência e rendimentos mais elevados, em consonância com a inovação como uma capacidade dinâmica, incremental e orientada para a eficiência na administração tributária local.

2.2 Nota fiscal eletrônica e inteligência fiscal no Imposto sobre Serviços (ISS)

Estudos sobre emissão de nota fiscal eletrônica de serviços (NFS-e) apresentam resultados mistos. Angeli e Martinez (2016) constataram que, embora o sistema tenha reduzido os custos de transação para os contribuintes, não aumentou significativamente a arrecadação. O principal benefício foi a eficiência administrativa, e não ganhos fiscais.

Outras análises, no entanto, apontam impactos positivos. Couto e Jorge (2022) observaram que a adoção do NFS-e correlacionou-se com maiores receitas per capita, especialmente nos municípios em que as rendas estavam crescendo, enquanto Lucena et al. (2022) encontraram aumentos de até 46% nos municípios que adotaram o sistema. Esses estudos sugerem que o efeito da tecnologia depende de condições econômicas e demográficas mais amplas.

Os municípios também experimentaram regimes de estimativa, nos quais as obrigações tributárias são predeterminadas pelo tipo de atividade ou faturamento. Ozaki e Biderman (2004) constataram que esses regimes melhoraram a arrecadação em alguns contextos, mas não em outros, ressaltando a necessidade de uma aplicação sensível ao contexto.

Iniciativas complementares incluem programas de incentivo que recompensam os contribuintes pela emissão de faturas, geralmente por meio de créditos de imposto predial ou equivalentes em dinheiro. Iensen e Kulitch (2023) constataram que, embora apenas uma pequena parcela dos municípios tenha adotado tais esquemas, os participantes alcançaram aumentos mensuráveis na emissão de notas fiscais e na receita.

Outro mecanismo é a retenção na fonte do imposto sobre serviços, que transfere a responsabilidade pela cobrança para a parte contratante. Essa abordagem reduz a sonegação ao concentrar a conformidade em grandes contribuintes, facilmente monitorados (Kleven et al., 2009). Municípios brasileiros a utilizam em contratos com grandes empresas e entidades públicas para estabilizar a arrecadação e mitigar os riscos de fraude.

Evidências mais recentes enfatizam o papel das capacidades analíticas. Ao integrar dados abertos e inteligência artificial, os municípios podem aprimorar a aplicação da lei e detectar a sonegação fiscal com mais eficácia, reforçando os ganhos das inovações digitais e regulatórias (Xavier et al., 2022). De modo geral, esses instrumentos operam como componentes complementares da administração tributária local: a digitalização reduz custos e amplia o acesso à informação, o desenho regulatório molda os incentivos e a capacidade analítica determina se a inovação se traduz em desempenho sustentável da arrecadação.

2.3 Monitoramento e fiscalização de transações no Imposto sobre Transmissão de Imóveis (ITBI)

O ITBI enfrenta desafios distintos aos do IPTU. Enquanto o IPTU se baseia no Planta Genérica de Valores, o ITBI baseia-se nos valores declarados das transações, o que abre espaço para subavaliação e perda de receita (Oliveira, 2022). A subdeclaração estratégica e as distorções de avaliação podem gerar tanto prejuízos fiscais quanto litígios judiciais.

As inovações tecnológicas ajudam a resolver esses problemas. O georreferenciamento e as imagens aéreas aumentam a precisão da avaliação, vinculando as avaliações às características observáveis da propriedade e do ambiente urbano (Oliveira et al., 2021). A integração entre bases de dados municipais e registos notariais (cartórios) através de APIs pode reduzir ainda mais as assimetrias informacionais e permitir a verificação automática de valores (Oliveira, 2022).

A inteligência artificial (IA) e as aplicações de aprendizado de máquina mostram-se promissoras para a avaliação e detecção de fraudes. Estudos que utilizam redes neurais (Codes, 2018) e sistemas de IA baseados em blockchain (Kim & Huh, 2020) demonstram maior precisão e segurança jurídica nas avaliações do ITBI. Pesquisas brasileiras pioneiras (Gonzáles, 2002) já destacavam o papel da qualidade algorítmica na prevenção de erros e ineficiências, enquanto trabalhos recentes confirmam que as ferramentas de IA utilizadas na administração de IPTU podem ser adaptadas para ITBI (Anjos & Pinheiro, 2024).

Experiências internacionais reforçam essas tendências. Em Seul, modelos de aprendizado profundo aplicados a dados de impostos imobiliários melhoraram a detecção de fraudes (Lee, 2022), e na Indonésia, auditorias cadastrais assistidas por drones reduziram as discrepâncias entre o uso declarado e o real do solo (Marhani & Murwendah, 2018). Esses casos demonstram que a combinação de tecnologias de imagem e processamento de dados pode reduzir a sonegação e os custos de monitoramento.

De forma geral, a eficiência do ITBI depende do desenho da avaliação e da adoção de tecnologia. Embora a integração geoespacial e a IA aprimorem a precisão e a conformidade, seu impacto depende, em última análise, dos incentivos institucionais, da qualidade regulatória e da economia política mais ampla das finanças municipais.

A Tabela 1 resume as principais práticas inovadoras agrupadas nas dimensões operacionais identificadas acima.

TABELA 1 DIMENSÕES DA INOVAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO TRIBUTÁRIA MUNICIPAL

Tributo	Dimensão	Exemplos de práticas	Referências
Imposto Predial e Territorial Urbano	Geoprocessamento	SIG, drones, sensoriamento remoto	Farahane et al. (2024); Marhani & Murwendah (2018); Oliveira et al. (2021)
	Cadastro de avaliação de Imóveis	Atualizações periódicas; reformas legais	Tolentino et. al. (2025)
	Gestão Cadastral	Acordos com cartórios e imobiliárias	Chuerubim (2015)
	Programas	Digitalização; Descontos; Créditos fiscais	Eguino et al. (2020)
Imposto sobre serviços	Integração Cadastral	Compartilhamento de dados com autoridades fiscais e plataformas digitais	Lucena et al. (2022)
	Retenção	Prestadores de serviços residentes e não residentes	Kleven et al. (2009)
	Unidades de Inteligência Fiscal	Inteligência artificial, análise preditiva	Xavier et al. (2022)
	Regimes de estimação	Aplicado a atividades específicas	Ozaki & Biderman (2004)
	Programas de incentivo	Crédito fiscal para nota fiscal eletrônica	Iensen & Kulitch (2023)
Imposto de transmissão de Bens Imóveis	Integração Cadastral	Acordos com cartórios e imobiliárias	Oliveira (2022)
	Critérios de Avaliação	Valor da transação; valor de referência; valor venal	Oliveira (2022)
	Planta Genérica de Valores Específica	Atualizações a cada 5 a 10 anos	Oliveira (2022)
	Ferramentas digitais	Aplicativos e portais para simulação/ pagamento	Eguino et al. (2020)

Fonte: Elaborada pelos autores.

É importante reconhecer também que as reformas da administração tributária municipal não são processos puramente técnicos, podendo envolver restrições políticas significativas. Devido à proximidade entre os governos locais e os contribuintes, iniciativas como a atualização do cadastro imobiliário, a revisão da avaliação ou a intensificação da fiscalização podem gerar custos eleitorais para as autoridades locais (Slack & Bird, 2014). Consequentemente, considerações políticas podem atrasar ou limitar a implementação de inovações administrativas, mesmo quando tais medidas poderiam melhorar o desempenho fiscal. Embora essa dimensão política seja amplamente reconhecida na economia política da tributação, a estratégia empírica adotada neste estudo concentra-se em fatores administrativos e organizacionais que afetam a eficiência da arrecadação de impostos e não modela diretamente os incentivos políticos.

3. MÉTODO

3.1 Desenho de pesquisa

A pesquisa emprega uma metodologia *mixed-method* comparativa para analisar como as práticas de inovação na administração tributária municipal impactam a eficiência da arrecadação de receitas. A pesquisa combina uma avaliação quantitativa da eficiência por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA) e do Índice de Produtividade de Malmquist com a fsQCA. Essa abordagem permite capturar tanto os níveis de eficiência quanto os múltiplos caminhos causais pelos quais os municípios alcançam resultados eficientes, atendendo aos recentes apelos na pesquisa em administração pública por estratégias metodológicas pluralistas (Pappas & Woodside, 2021; Rasoolimanesh et al., 2021).

A análise empírica abrange o período de 2013 a 2022, utilizando múltiplas fontes de dados:

- Dados obtidos junto ao SICONFI (Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Tesouro Nacional) sobre receitas municipais, dívida ativa e despesas administrativas.
- Pedidos enviados via Lei de Acesso à Informação (LAI), referentes a informações sobre registros de imóveis, registros de empresas de serviços e transações imobiliárias.
- Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), como o PIB municipal e a população, utilizados como variáveis de controle.

A Tabela 2 resume as variáveis utilizadas na análise, agrupadas em entradas, saídas e controles ambientais.

TABELA 2 VARIÁVEIS UTILIZADAS NA ANÁLISE DEA

Categoria	Variável	Fonte	Objetivo
Inputs	Despesas com pessoal; Dívida Ativa (curto e longo prazo)	SICONFI	Recursos utilizados na administração tributária
Outputs	Receitas de IPTU, ISS e ITBI	SICONFI	Variável dependente: eficiência da arrecadação de impostos
Controles	Número de registros de imóveis; Número de empresas de serviços; Número de transações imobiliárias; População municipal; PIB municipal	LAI / SICONFI / IBGE	Fatores contextuais que afetam a eficiência

Fonte: Elaborada pelos autores.

A análise concentra-se nos municípios do estado de São Paulo com população acima de 100.000 habitantes em 2022, totalizando 81 municípios (12,6% do total). Esse grupo representa 76% da

população e da receita corrente do estado, constituindo uma amostra adequada para o estudo da capacidade fiscal em um federalismo descentralizado.

Devido a respostas incompletas às solicitações de LAI, a amostra final compreendeu 19 municípios para IPTU e ISS e 18 municípios para ITBI, incluindo São Paulo, Campinas, Santos e outros grandes centros urbanos. Essa estratégia de seleção equilibra a representatividade com a disponibilidade de dados, em consonância com pesquisas anteriores que empregam amostragem intencional e por julgamento para análises comparativas aprofundadas (Seawright & Gerring, 2008).

3.2 Análise de eficiência: DEA/SFA e Malmquist (1º estágio)

A eficiência relativa foi avaliada por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), no modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), orientado aos insumos e assumindo retornos variáveis de escala. Os insumos incluíram despesas com pessoal e tributos a receber, enquanto os produtos corresponderam às receitas de IPTU, ISS e ITBI.

Para levar em conta a variação contextual, aplicamos a abordagem DEA/SFA de três estágios (Fried et al., 2002), seguindo os passos de Alm e Duncan (2014): (i) Os escores iniciais de eficiência DEA foram estimados para cada imposto; (ii) Os escores foram regredidos em relação aos controles ambientais (por exemplo, número de registros de imóveis, número de empresas de serviços, número de transações imobiliárias, população, PIB); e (iii) Os insumos foram ajustados com base nos resíduos e a eficiência foi recalculada, controlando os fatores externos.

A eficiência dinâmica foi avaliada utilizando o Índice de Produtividade de Malmquist, permitindo comparações bienais das mudanças de eficiência entre 2013 e 2022. Isso nos possibilitou observar não apenas quais municípios eram eficientes em um determinado momento, mas também sua capacidade de manter ou melhorar o desempenho ao longo do tempo.

3.3 Análise configuracional: fsQCA (2o estágio)

Para explorar a relação entre práticas de inovação e eficiência, empregamos a Análise Comparativa Qualitativa com conjuntos fuzzy (fsQCA). Esse método permite identificar múltiplas combinações causais equivalentes, consistentes com a premissa teórica de que os municípios podem seguir múltiplos caminhos para alcançar a eficiência.

Questionários foram aplicados online em abril de 2025 a Secretários de Finanças e altos funcionários da área tributária nos municípios selecionados. Os instrumentos foram desenvolvidos com base na literatura prévia (Tabela 1) e aprimorados por meio de consulta a especialistas.

Para operacionalizar as dimensões da inovação tributária nos três impostos municipais (IPTU, ISS e ITBI), desenvolvemos um questionário estruturado que nos permitiu atribuir pontuações padronizadas ("classificações") a cada prática relatada. Essas pontuações refletiram a frequência, a sofisticação tecnológica e a institucionalização de cada prática, garantindo a comparabilidade entre os municípios, ao mesmo tempo em que preservavam as diferenças qualitativas no grau de modernização.

Para o IPTU, o geoprocessamento poderia pontuar até 7 pontos, combinando periodicidade (menos de 5 anos = 3; 5–10 anos = 2; mais de 10 anos = 1), nível tecnológico (mapeamento manual = 1; SIG = 2; drones e avaliação automatizada = 3) e verificação em campo, em caso de dúvida (0–1). O cadastro imobiliário poderia alcançar até cinco pontos, dependendo da periodicidade e se reformas

foram introduzidas por lei (2) ou se simples atualizações foram realizadas (1). A gestão cadastral representou até quatro pontos, considerando a existência de processos estruturados, as obrigações relativas aos registros de imóveis (CNJ), a integração com cartórios de notas ou outras práticas de melhoria da qualidade. Os programas específicos de IPTU foram pontuados de forma binária (0 ou 1).

Para o ISS, a integração do cadastro com outras agências e regimes de retenção na fonte foi avaliada por meio de lógica binária ou aditiva. O regime de estimativa variou de 1 a 3 pontos, dependendo do número de atividades abrangidas (até mais de 10). Programas de incentivo para a emissão do NFS-e contribuíram com até dois pontos, dependendo da existência e continuidade. Adicionalmente, a presença de um núcleo de inteligência fiscal baseada em dados do NFS-e foi pontuada com até três pontos, abrangendo o uso de aprendizado de máquina/aprendizado profundo, análises preditivas para direcionamento de auditorias e aplicações mais amplas de inteligência artificial.

Para o ITBI, a integração cadastral representava até três pontos, enquanto a base de cálculo variava de três pontos (valor da transação) a dois pontos (valor de referência) ou um ponto (valor do imposto predial). Uma planta genérica de valores específica para o ITBI podia atingir até 7 pontos, dependendo de sua existência e periodicidade (anual = 4; até 5 anos = 3; 5-10 anos = 2; mais de 10 anos = 1), com pontos adicionais para reformas legais (2) ou atualizações (1). A adoção de ferramentas digitais, como portais de simulação e pagamento, também foi considerada, variando de um ponto (apenas simulação) a três pontos (simulação e pagamento).

Os indicadores derivados dessas regras de pontuação foram calibrados em conjuntos fuzzy (0-1) usando âncoras percentuais: 0,80 (pertencimento total, 80% percentil), 0,50 (cruzamento, 50% percentil) e 0,20 (não pertencimento total, 20% percentil), em consonância com as melhores práticas (Pappas & Woodside, 2021; Ragin, 2008). Foram realizados testes de condições necessárias (consistência ≥ 0,90), seguidos da construção de tabelas-verdade com limiares de 0,75 de consistência e frequência ≥ 1 (Rihoux & Ragin, 2008). As soluções foram derivadas a partir da distinção entre condições essenciais e contribuintes, com base na presença dessas condições nas soluções parcimoniosas e intermediárias. Todas as análises foram realizadas com o software fsQCA 3.1.

4. RESULTADOS

4.1 Primeiro estágio: padrões de eficiência estática e dinâmica

Os resultados indicam uma distribuição heterogênea da eficiência entre os municípios. Para IPTI e ITBI, uma proporção considerável de cidades apresentou índices de Malmquist positivos (≥1), o que sugere ganhos de produtividade ao longo do tempo. Em contraste, ISS apresentou maior dispersão: enquanto vários municípios melhoraram seu desempenho, outros permaneceram estagnados. Em vez de revelar uma única trajetória dominante, as descobertas apontam para o surgimento de agrupamentos de municípios no quartil superior, que combinam eficiência estática relativamente alta com produtividade sustentada ou crescente. Esses padrões justificam a Etapa 2 da análise: se várias cidades podem melhorar simultaneamente sem predomínio de um único modelo, então é provável que existam configurações administrativas distintas que levam aos mesmos resultados.

Ao serem analisados individualmente, cada imposto apresenta dinâmicas distintas. No caso do IPTU, uma parcela considerável dos municípios registrou ganhos de produtividade, com um

subconjunto mantendo consistentemente altas pontuações DEA ajustadas. Para o ISS, a maior dispersão indica múltiplas trajetórias: alguns municípios parecem se beneficiar de ferramentas digitais de conformidade, enquanto outros enfrentam atritos organizacionais persistentes. O ITBI, por sua vez, revela um grupo menor de municípios que combinam forte eficiência estática com crescimento acentuado da produtividade, sugerindo que inovações direcionadas a processos e dados têm sido particularmente influentes nesse domínio.

4.2 Segundo estágio: vias configuracionais (fsQCA)

Analisamos como as práticas de inovação se combinam para gerar alto desempenho, utilizando os escores DEA ajustados e os índices de Malmquist como medidas de resultado. As condições foram derivadas de questionários municipais e organizadas por domínio tributário. Para o imposto predial (IPTU), as práticas consideradas incluíram geoprocessamento (GEO), atualizações da planta genérica de valores (PGV), qualidade do cadastro (CADASTRO) e a implementação de programas direcionados (PROG). No caso do imposto sobre serviços (ISS), as práticas relevantes incluíram integração cadastral (CADASTRO), retenção na fonte (RETENÇÃO), criação de núcleos de inteligência fiscal (NIF), uso de regimes de estimativa (ESTIMATIVAS) e programas de incentivo para a emissão de notas fiscais eletrônicas (ProgISS). Para o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), a análise focou na identificação dos gatilhos e integração cadastral (CADASTRO), na base de avaliação (BC), no desenvolvimento de planta genérica de valores específica para o ITBI (PGV) e na introdução de portais ou aplicativos digitais (SITE).

A calibração seguiu os padrões metodológicos de conjuntos fuzzy, com âncoras empíricas guiando a construção dos conjuntos. Testes de necessidade revelaram que nenhuma condição isolada atingiu o limiar convencional de 0,90 em nenhum dos impostos, indicando que o alto desempenho não depende da presença de uma prática isolada. A subsequente derivação de soluções intermediárias permitiu a distinção entre condições centrais e contribuintes, esclarecendo como diferentes configurações de práticas podem gerar resultados equivalentes em termos de eficiência tributária e produtividade.

4.2.1 Imposto Predial Territorial Urbano

Os resultados do fsQCA identificaram três caminhos suficientes para altas pontuações ajustadas de DEA (eficiência estática), com consistência da solução de aproximadamente 0,81 e cobertura de 0,64, valores próximos aos relatados em aplicações recentes de DEA e fsQCA. Em todas as três configurações (Tabela 3), o geoprocessamento (GEO) apareceu consistentemente como a única condição central. No Caminho 1, o GEO foi combinado com a qualidade cadastral (CADASTRO). No Caminho 2, o GEO foi reforçado com atualizações do cadastro imobiliário (PGV) e do CADASTRO. No Caminho 3, o GEO foi complementado por programas direcionados (PROG), compensando a ausência de estruturas cadastrais ou de avaliação mais robustas. Essas descobertas enfatizam a centralidade do geoprocessamento como o principal fator de eficiência estática, enquanto outras práticas desempenham papéis de apoio ou compensatórios.

TABELA 3 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO PREDIAL TERRITORIAL URBANO (IPTU)

Condição	Caminho 1	Caminho 2	Caminho 3
GEO	●	●	●
PGV		●	○
CADASTRO	●	●	○
PROGIPTU	○		●
Municípios	Araçatuba e Osasco	São Paulo, Araçatuba, Bauru, Americana, Campinas e Jacareí	São Bernardo do Campo e Jundiaí
Cobertura bruta	0,189	0,388	0,280
Cobertura única	0,062	0,224	0,188
Consistência	0,893	0,786	0,892
Cobertura da solução	0,637		
Consistência da solução	0,810		

Legenda: ● = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); ● = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao analisar os ganhos de produtividade por meio do índice de Malmquist, os caminhos mais consistentes envolveram a reponderação desses componentes (Tabela 4). Em alguns contextos, a combinação de GEO, PGV e CADASTRO mostrou-se suficiente sem a presença de programas específicos. Em alguns casos, o CADASTRO, por si só, emergiu como um fator determinante, enquanto, em outros, os programas específicos desempenharam um papel compensatório. De modo geral, o desempenho do imposto predial pode ser alcançado tanto pelo estabelecimento de uma base de dados robusta, ancorada em geoprocessamento, qualidade cadastral e atualizações do cadastro imobiliário, quanto pela criação de programas eficazes que compensem as limitações estruturais. Esse padrão ilustra um caso de equifinalidade, em que diferentes configurações de práticas convergem para resultados semelhantes em termos de eficiência e produtividade.

TABELA 4 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO PREDIAL TERRITORIAL URBANO (IPTU)

Condição	Caminho 1	Caminho 2	Caminho 3
GEO	●	◯	◯
PGV	⬤	○	◯
CADASTRO	●	⬤	◯
PROG		◯	⬤
Municípios	São Paulo, Araçatuba, Bauru e Americana	São José do Rio Preto	Diadema
Cobertura bruta	0,425	0,118	0,271
Cobertura única	0,337	0,061	0,180
Consistência	0,893	0,822	0,799
Cobertura da solução	0,669		
Consistência da solução	0,841		

Legenda: ⬤ = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); ● = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Em conjunto, esses resultados indicam que a coleta eficiente de dados de propriedade pode ser alcançada por meio de lógicas de governança alternativas. Na dimensão estática, o geoprocessamento (GEO) emerge consistentemente como o único elemento central recorrente, complementado pela qualidade cadastral, atualizações de avaliação ou programas específicos do tributo. Na dimensão dinâmica, no entanto, outras práticas tornam-se centrais: atualizações da Planta Genérica de Valores (PGV), qualidade cadastral (CADASTRO) ou programas direcionados (PROG) aparecem como condições essenciais, dependendo da configuração, enquanto o GEO deixa de desempenhar um papel decisivo. Essa mudança ressalta que os municípios podem manter a eficiência tanto fortalecendo uma infraestrutura de dados robusta quanto adotando reformas e programas direcionados para compensar as fragilidades estruturais. Os resultados ilustram o princípio da equifinalidade, segundo o qual diferentes combinações de práticas convergem para resultados semelhantes em termos de eficiência e produtividade.

4.2.2 Imposto sobre Serviços

Para a eficiência estática, a análise identificou dois caminhos principais (Tabela 5). No primeiro, a integração do cadastro (CADASTRO) foi a condição central, apoiada pelos núcleos de inteligência fiscal (NIF), regimes de estimativa (ESTIMATIVA) e programas de incentivo à nota fiscal eletrônica

(PROGISS) como condições contribuintes. No segundo caminho, a retenção na fonte (RETENÇÃO) e a ESTIMATIVA foram centrais, com a NIF como condição contribuinte, e o CADASTRO não foi considerado como condição contribuinte.

TABELA 5 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS (ISS)

Condição	Caminho 1	Caminho 2
CADASTRO	●	○
RETENÇÃO		●
NIF	•	•
ESTIMATIVAS	•	●
PROGISS	•	
Municípios	São Bernardo do Campo e São Paulo	Santos
Cobertura bruta	0,405	0,415
Cobertura única	0,213	0,224
Consistência	0,701	0,662
Cobertura da solução	0,629	
Consistência da solução	0,700	

Legenda: ● = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); • = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao considerar os ganhos de produtividade, emergiram duas vias distintas (Tabela 6). A primeira combinou retenção na fonte (RETENÇÃO) e programas de incentivo à emissão de nota fiscal eletrônica (PROGISS) como condições essenciais, com núcleos de inteligência fiscal (NIF) e regimes de estimativa (ESTIMATIVAS) como condições contribuintes, uma configuração observada em Americana e em São Bernardo do Campo. A segunda via, identificada em Araçatuba, baseou-se exclusivamente na NIF como condição contribuinte, sugerindo que, mesmo sem um elemento essencial, a capacidade analítica ainda pode proporcionar melhorias incrementais de produtividade.

TABELA 6 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS (ISS)

Condição	Caminho 1	Caminho 2
CADASTRO		
RETENÇÃO	●	
NIF	●	●
ESTIMATIVA	●	
PROGISS	●	
Municípios	Americana e São Bernardo do Campo	Araçatuba
Cobertura bruta	0,451	0,140
Cobertura única	0,374	0,063
Consistência	0,738	0,707
Cobertura da solução	0,514	
Consistência da solução	0,710	

Legenda: ● = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); ● = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisados em conjunto, esses resultados indicam duas lógicas de governança distintas para a arrecadação eficiente do Imposto sobre Serviços. Uma delas é um modelo orientado por dados, no qual a integração do cadastro (CADASTRO) pode ancorar a eficiência estática, complementada por núcleos de inteligência fiscal (NIF), regimes de estimativa (ESTIMATIVA) e programas de incentivo (PROGISS). A outra é um modelo orientado por regras, onde a retenção na fonte (RETENÇÃO) e os regimes de estimativa (ESTIMATIVA), e, em termos dinâmicos, os programas de incentivo para faturamento eletrônico (PROGISS), formam a espinha dorsal da eficiência. Em ambas as lógicas, a NIF emerge consistentemente como um importante elemento de apoio, ressaltando o papel das capacidades analíticas na sustentação e no aprimoramento do desempenho tributário municipal.

4.2.3 Imposto de Transmissão de Bens Imóveis

No caso do Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis, tanto a eficiência estática quanto o crescimento da produtividade foram consistentemente explicados por uma única configuração robusta (Tabelas 7 e 8). A base de cálculo (BC) emergiu como a condição central, refletindo a importância da adoção de padrões de avaliação confiáveis (por exemplo, valores de transação ou de referência) para garantir o desempenho fiscal. Isso foi complementado pela integração do cadastro imobiliário (CADASTRO), pelo desenvolvimento de planta genérica de valores específica para o ITBI (PGV) e pela introdução de portais digitais (SITE), que atuaram como condições contribuintes.

TABELA 7 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE TRANSMISSÃO DE BENS IMÓVEIS (ITBI)

Condição	Caminho 1
CADASTRO	●
BC	⬤
PGV	●
SITE	●
Municípios	São Paulo e Bauru
Cobertura bruta	0.534
Cobertura única	0.534
Consistência	0.646
Cobertura da solução	0.534
Consistência da solução	0.646

Legenda: ⬤ = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); ● = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

TABELA 8 CAMINHOS CAUSAIS PARA A EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA NA ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE TRANSMISSÃO DE BENS IMÓVEIS (ITBI)

Condições	Caminho 1
CADASTRO	●
BC	⬤
PGV	●
SITE	●
Municípios	São Paulo
Cobertura bruta	0.358
Cobertura única	0.358
Consistência	0.842
Cobertura da solução	0.358
Consistência da solução	0.842

Legenda: ⬤ = condição causal central (presente); ◯ = condição causal central (ausente); ● = condição causal contribuinte (presente); ○ = condição causal contribuinte (ausente).
Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisados em conjunto, esses resultados destacam a importância de uma base de avaliação confiável como alicerce para a arrecadação eficiente do Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis (ITBI). No entanto, os ganhos de eficiência e produtividade só são plenamente alcançados quando esse elemento central é complementado pela integração cadastral, por cadastros imobiliários específicos para cada domínio e por ferramentas digitais que simplificam a interação com o contribuinte. É importante ressaltar que as evidências reforçam a necessidade de manter cadastros imobiliários adaptados às operações de transferência de propriedade, em vez de depender exclusivamente dos desenvolvidos para a tributação imobiliária recorrente.

A análise dos três impostos municipais revela três principais conclusões. Primeiro, uma base de dados confiável é essencial: a integração cadastral e o geoprocessamento, no caso do imposto predial, emergem repetidamente como uma condição fundamental ou quase fundamental, sem a qual outros instrumentos apresentam desempenho inferior. Segundo, os instrumentos de política podem atuar como complementos ou substitutos. Programas direcionados (PROGISS), retenção na fonte (RETENÇÃO) e regimes de estimativa (ESTIMATIVA) podem reforçar infraestruturas de dados robustas ou compensar, pelo menos parcialmente, quando essas infraestruturas são mais frágeis, gerando, assim, caminhos alternativos de alto desempenho. Terceiro, o desenho específico para cada tarefa é importante. O IPTU demonstra ganhos quando apoiado por cadastros imobiliários projetados especificamente para transferências de propriedade e por bases de avaliação confiáveis, enquanto o imposto sobre serviços responde mais fortemente a medidas de retenção na fonte, estimativa e inteligência fiscal, particularmente quando estas são bem rotineiras.

5. DISCUSSÃO

Os resultados destacam três principais conclusões sobre a dinâmica da administração tributária local em uma federação descentralizada.

Em primeiro lugar, a eficiência é um conceito multidimensional e dependente do contexto. As análises DEA e de Malmquist mostraram que a eficiência estática está concentrada em um subconjunto relativamente pequeno de municípios, enquanto as melhorias dinâmicas são mais disseminadas. Isso está em consonância com o argumento de que a capacidade fiscal não é um atributo fixo dos governos locais, mas sim uma capacidade que pode evoluir (Bird & Jantscher, 1992; R. Musgrave & P. Musgrave, 1980). O padrão sugere que mesmo municípios com fragilidades administrativas iniciais podem alcançar ganhos de desempenho ao adotar inovações incrementais, corroborando a visão da tributação como um processo tanto técnico quanto institucional (Alm & Duncan, 2014).

Em segundo lugar, as conclusões configuracionais confirmam o princípio da equifinalidade. Diferentes combinações de práticas, como o geoprocessamento com cadastros atualizados ou programas de incentivo que compensam lacunas estruturais, mostraram-se suficientes para gerar eficiência. Isso está em consonância com as aplicações da fsQCA na administração pública, que enfatizam a causalidade conjuntural e as múltiplas vias de obtenção dos resultados (Fiss, 2011; Ragin, 2008). Para o IPTU, a gestão cadastral e as tecnologias geoespaciais emergiram consistentemente como fatores centrais, enquanto, para o ISS, a inteligência fiscal e os mecanismos de retenção na fonte desempenharam um papel mais forte. No ITBI, a eficiência foi associada a infraestruturas digitais integradas, incluindo PGV específica e plataformas de pagamento online. A diversidade de vias ilustra

que a capacidade institucional na governança tributária não pode ser reduzida a reformas isoladas, mas depende de combinações personalizadas de práticas adaptadas às condições locais.

Em terceiro lugar, os resultados reforçam o papel das capacidades dinâmicas na governança tributária municipal. As perspectivas teóricas sobre capacidades dinâmicas enfatizam a habilidade das organizações de identificar oportunidades, aproveitá-las por meio da reconfiguração de processos e transformar recursos para sustentar o desempenho (Teece et al., 1997). Em consonância com essa estrutura, as evidências mostram que os governos locais melhoraram a eficiência não apenas por meio da adoção de novas tecnologias, mas também por incorporá-las a rotinas administrativas mais amplas. Práticas como geoprocessamento, nota fiscal eletrônica e inteligência fiscal representam inovações incrementais que ampliam a capacidade dos municípios de mobilizar receitas, em consonância com a literatura sobre inovação no setor público (OCDE, 2018; Osborne & Brown, 2013).

Em conjunto, esses resultados contribuem para três debates acadêmicos. Primeiro, elas avançam a pesquisa sobre capacidade fiscal em economias emergentes, demonstrando como os governos locais alcançam eficiência por meio de caminhos distintos e dependentes do contexto (Abrucio, 2022). Segundo, elas demonstram o valor do pluralismo metodológico, integrando técnicas simétricas e assimétricas para capturar tanto os níveis de eficiência quanto as configurações causais (Pappas & Woodside, 2021; Rasoolimanesh et al., 2021). Terceiro, elas fornecem evidências empíricas de como a inovação incremental e o desenvolvimento de capacidades moldam a governança tributária, reforçando a importância de fatores organizacionais e institucionais além dos determinantes puramente econômicos (Adam et al., 2011; Huang et al., 2017).

Do ponto de vista das políticas públicas, os resultados indicam que não há uma fórmula universal para a eficiência. Os municípios podem compensar as limitações estruturais mobilizando diferentes conjuntos de práticas, seja investindo na modernização do cadastro, aproveitando as tecnologias digitais ou criando sistemas de incentivo. Esses resultados destacam a necessidade de estratégias de reforma adaptadas às trajetórias e capacidades locais, em vez de se basearem em soluções padronizadas.

6. CONCLUSÕES

Este artigo examinou como conjuntos de inovações administrativas e tecnológicas se combinam para moldar a eficiência da arrecadação de impostos municipais em condições típicas de federações descentralizadas no Sul Global. Utilizando uma metodologia mista que integra DEA/SFA em três estágios e o índice de Malmquist com QCA de conjuntos fuzzy, demonstramos que (i) a eficiência estática e a produtividade dinâmica são desiguais entre municípios e bases tributárias; (ii) múltiplas configurações dependentes do contexto podem gerar alto desempenho (equifinalidade); e (iii) as infraestruturas de dados, especialmente a qualidade cadastral e as capacidades geoespaciais, formam a espinha dorsal sobre a qual instrumentos complementares (por exemplo, incentivos à emissão de faturas eletrônicas, retenção na fonte, regimes de estimativa, PGV específica para o ITBI e portais digitais) geram retornos.

Teoricamente, as conclusões contribuem para os debates sobre capacidade fiscal e governança local, demonstrando que a inovação na administração tributária opera como uma capacidade dinâmica: municípios que identificam oportunidades, reconfiguram processos e rotinizam ferramentas digitais são mais capazes de mobilizar receitas próprias. Em vez de soluções isoladas e milagrosas, a eficiência emerge de conjuntos de capacidades alinhados à estrutura do problema, rotinas de

cadastro/geoprocessamento e avaliação para o IPTU, e regras e análises (retenção na fonte, estimativa, inteligência fiscal) para o ISS. Ao fazer isso, o estudo amplia a aplicação da Teoria das Capacidades Dinâmicas às finanças públicas municipais e conecta a literatura sobre inovação no setor público a mecanismos concretos de mobilização de receitas.

Em termos de políticas públicas, a análise alerta contra a adoção de pacotes de reforma padronizados. Três princípios são comuns a todos os contextos: (1) infraestrutura de dados em primeiro lugar, com investimento na governança cadastral e, para impostos sobre a propriedade, em geoprocessamento e rotinas de avaliação; (2) complementos ou substituições em segundo lugar, com o uso de programas de incentivo, retenção na fonte e regimes de estimativa para reforçar ou compensar temporariamente as lacunas estruturais; e (3) design específico para cada tarefa, adaptando os instrumentos aos riscos informacionais de cada imposto (por exemplo, PGV específica para o ITBI e controles de valor de transação; análises aplicadas à NFS-e para o ISS). Priorizar essas etapas pode fortalecer a autonomia fiscal local, melhorar a conformidade e, em última instância, expandir a base de recursos para serviços essenciais.

O estudo apresenta limitações que estimulam pesquisas futuras. A amostra final foi limitada pela disponibilidade de informações obtidas por meio de pedidos de acesso à informação, o que pode atenuar a validade externa. Uma limitação dos modelos DEA é a sua sensibilidade ao tamanho da amostra. Em amostras relativamente pequenas, é possível observar um número maior de unidades classificadas como eficientes, o que pode inflar os índices de eficiência e reduzir o poder discriminatório. Embora a abordagem DEA em três estágios ajude a mitigar os efeitos ambientais, os resultados ainda devem ser interpretados com cautela. Nossos indicadores de inovação capturam a presença e a abrangência das práticas, e não a qualidade de sua implementação nem a intensidade de sua aplicação. Além disso, embora o modelo identifique caminhos suficientes, o rastreamento do processo causal ajudaria a especificar como as reformas se tornam rotineiras nas burocracias municipais. Trabalhos futuros poderiam (a) ampliar o painel e o escopo geográfico, (b) incorporar dados de conformidade e fiscalização em nível micro, (c) avaliar os efeitos distributivos e de equidade das inovações administrativas, (d) aplicar técnicas configuracionais longitudinais para acompanhar a maturação da capacidade, (e) explorar a interação entre restrições políticas e inovação administrativa em sistemas tributários locais e (f) avaliar a robustez das descobertas configuracionais por meio de âncoras de calibração alternativas em análises fsQCA.

Em geral, as evidências sustentam uma mensagem pragmática para acadêmicos e profissionais: o desenvolvimento da capacidade fiscal municipal é um problema de trajetória. As cidades podem alcançar resultados eficientes por meio de diferentes combinações viáveis de instrumentos cadastrais, digitais e regulatórios, desde que estes sejam incorporados como capacidades organizacionais duradouras, e não como soluções tecnológicas isoladas.

REFERÊNCIAS

Abrucio, F. L. (2022). Federalismo brasileiro e projeto nacional: os desafios da democracia e da desigualdade. *Revista USP, São Paulo*, (134), 127-142. https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2022/08/7-Fernando-Abrucio.pdf

Adam, A., Delis, M., & Kammas, P. (2011). Public sector efficiency: leveling the playing field between OECD countries. *Public Choice*, *146*(1), 163-183. https://doi.org/10.1007/s11127-009-9588-7

Adeyeye, G. B. (2019). Improving tax administration through technology innovation in Nigeria. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, *19*(1), 31-64. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=881060

Alm, J., & Duncan, D. (2014). Estimating tax agency efficiency. *Public Budgeting and Finance, 34*(3), 92-110. https://doi.org/10.1111/pbaf.12043

Angeli, H. de, Neto, & Martínez, A. L. (2016). Nota fiscal de serviços eletrônica: uma análise dos impactos na arrecadação em municípios brasileiros. *Revista de Contabilidade e Organizações*, *10*(26), 49-62. https://doi.org/10.11606/rco.v10i26.107117

Anjos, P. G., & Pinheiro, M. T. S. (2024). A implementação da Inteligência Artificial (IA) na fiscalização tributária: inovações disruptivas para eficiência na arrecadação do IPTU. *Revista Tributária e de Finanças Públicas*, *159*(159), 183-208. https://rtrib.abdt.org.br/index.php/rtfp/article/view/719/369

Bird, R. M., & Jantscher, M. C. (1992). *Improving tax administration in developing countries.* International Monetary Fund. https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781557753175/9781557753175.xml

Brobst, J. A. (2020). Enhanced Civil Rights in Home Rule Jurisdictions: Newly Emerging UAS/Drone Use Ordinances. *West Virginia Law Review*, *122*(3), 741-782. https://researchrepository.wvu.edu/wvlr/vol122/iss3/5

Cabello, O. G., Gaio, L. E., & Rezende, A. J. (2019). State value-added tax collection efficiency in Brazil. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, *12*(3), 22-38. https://doi.org/10.14392/ASAA.2019120302

Chuerubim, M. L. (2015). Cadastro técnico multifinalitário no brasil: contextualização, panorama atual e política cadastral no país. *Revista Geoaraguaia*, *5*(1), 57-69. https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/4916

Codes, B. N. (2018). *Avaliação dos preços de imóveis na cidade de fortaleza, com a utilização de redes neurais artificiais, para a composição do ITBI* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Ceará]. Repositório Institucional da Universidade Federal do Ceará. https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/33121/3/2018_dis_bncodes.pdf

Couto, F. M., & Jorge, M. A. (2022). O efeito da implantação da nota fiscal de serviços eletrônica (NFS-e) na arrecadação do ISSQN dos municípios de médio e grande porte da Bahia. *Revista Econômica do Nordeste*, *53*(4), 86-104. https://doi.org/10.61673/ren.2022.1317

Eguino, H., Erba, D., Silva, E., Piumetto, M., Iturre, T., Rodríguez, A., & Oliveira, A. (2020). *Cadastro, avaliação imobiliária e tributação municipal: Experiências para melhorar sua articulação e eficiência.* Banco Interamericano de Desenvolvimento. https://doi.org/10.18235/0002437

Farahane, H. L. J., Cavalcanti, R. C., Pessoa, A. C. N., Drews, T. A., Silva, F. G., Silva, A. L. P., Lima, A. R., Silva, C. M., & Silva, A. V. (2024). Georreferenciamento de terras agrícolas: um estudo sobre a utilização de tecnologias de posicionamento por satélite (GPS) e sistemas de informação geográfica (SIG). *Observatório de la economía latinoamericana*, *22*(7), 1-19. https://doi.org/10.55905/oelv22n7-257

Fiss, P. C. (2011). Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organizational research. *Academy of Management Journal*, *54*(2), 393-420. https://doi.org/10.5465/AMJ.2011.60263120

Fried, H. O., Lovell, C. A. K., Schmidt, S., & Yaisawarng, S. (2002). Accounting for Environmental Effects and Statistical Noise in Data Envelopment Analysis. *Journal of Productivity Analysis, 17,* 157-174. https://doi.org/10.1023/A:1013548723393

Goes, F. C. M., & Pinto, F. R. (2016). Análise da Arrecadação Tributária Própria do Município de Aquiraz a partir da Implantação do Programa de Modernização Tributária. *Conhecer: debate entre o público e o privado, 6*(16), 120-137. https://revistas.uece.br/index.php/revistaconhecer/article/view/634

Gonzáles, M. A. S. (2002). *Aplicação de técnicas de descobrimento de conhecimento em bases de dados e de inteligência artificial em avaliação de imóveis*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. LUME Repositório Digital. https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1684

Huang, S-H., Yu, M-M., Hwang, M-S., Wei, Y-S., & Chen, M.-H. (2017) Efficiency of Tax Collection and Tax Management in Taiwan's Local Tax Offices. *Pacific Economic Review*, *22*(4), 620-648. https://doi.org/10.1111/1468-0106.12235

Iensen, S., & Kulitch, J. (2023). Análise dos programas de incentivo fiscal sobre a arrecadação de ISSQN. *Revista Percurso*, *3*(48), 526-543. https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/percurso/article/view/6629

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). *Produto Interno Bruto dos Municípios*. https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados

Kim, S-K., & Huh, J-H. (2020). Neuron Blockchain Algorithm for Legal Problems in Inheritance of Legacy. *Electronics*, *9*(10), 1-22. https://doi.org/10.3390/electronics9101595

Kleven, H. J., Kreiner, C. T., & Saez, E. (2009). The optimal income taxation of couples. *Econometrica*, *77*(2), 537-560. https://doi.org/10.3982/ECTA7343

Lee, C. (2022). Deep learning-based detection of tax frauds: an application to property acquisition tax. *Data Technologies and Applications*, *56*(3), 329-341.

Lei, Z., & Wei, J. (2023). Assessing the ecoefficiency of industrial parks recycling transformation: Evidence from data envelopment analysis (DEA) and fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA). *Frontiers in Environmental Science, 11*. 1170688. https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1170688

Li, X., & Kim, J. H. (2022) Managing disruptive technologies: Exploring the patterns of local drone policy adoption in California. *Cities*, *126*. https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103736

Li, F., Zhang, H., Zhang, D., & Yan, H. (2023). Structural Diffusion Model and Urban Green Innovation Efficiency-A Hybrid Study Based on DEA-SBM, NCA, and fsQCA. *Sustainability*, *15*(17), 12705. https://doi.org/10.3390/su151712705

Lucena, J. P. O., Alves, T. D. C. L., & Sampaio, R. M. B. (2022). Adoção da Nota Fiscal de serviços eletrônica: um estudo sobre os efeitos na arrecadação de imposto sobre serviço de qualquer natureza em municípios do Rio Grande do Norte. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (48), 89-104.

Marhani, A. R., & Murwendah. (2018). The utilization of drones for smart governance implementation: Tax extensification strategy for transfer of ownership in real estate sales at Cibinong Primary Tax Office. *Proceedings of the International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)* (pp. 1-6). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICTSS.2018.8550031

Musgrave, R. A., & Musgrave, P. B. (1980). *Finanças Públicas: teoria e prática*. Campus.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Oslo manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation* (The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities). https://doi.org/10.1787/9789264304604-en

Oliveira, O. M., Neto, Silva, S. M. P., & Barros, M. M. E. (2021) Geoprocessamento e gestão tributária: a arrecadação do imposto predial territorial urbano no loteamento planalto verde, município de Ceará-Mirim – RN. *Revista GeoNordeste*, *32*(1), 113-131. https://periodicos.ufs.br/geonordeste/article/view/14074/11867

Oliveira, R. M. (2022). Bases de cálculo do IPTU e do ITBI (e do ITCMD). *Revista Direito Tributário Atual*, (50), 554-568. https://www.revista.ibdt.org.br/index.php/RDTA/article/view/2174

Osborne, S. P., & Brown, L. (2013). *Handbook of innovation in public services*. Edward Elgar Publishing.

Ozaki, M. T., & Biderman, C. (2004). A importância do regime de estimativa de ISS para a arrecadação tributária dos municípios brasileiros. *Revista De Administração Contemporânea*, *8*(4), 99-114. https://doi.org/10.1590/S1415-65552004000400006

Pappas, I. O., & Woodside, A. G. (2021). Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for research practice in Information Systems and marketing. *International Journal of Information Management*, *58*, 102310. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102310

Perez, A. (2020). Lack of Uniformity in the Israeli Property Tax System 1997-2017. *Journal of Risk and Financial Management*, *13*(12), *327.* https://doi.org/10.3390/jrfm13120327

Ragin, C. C. (2008). *Redesigning social inquiry: fuzzy sets and beyond.* University of Chicago Press.

Rasoolimanesh, S. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., & Olya, H. (2021). The combined use of symmetric and asymmetric approaches: partial least squares-structural equation modeling and fuzzy-set qualitative comparative analysis. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *33*(5), 1571-1592. https://doi.org/10.1108/IJCHM-10-2020-1164

Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2008). *Configurational Comparative Methods Qualitative Comparative*. Sage Publications Inc.

Roza, M. M. C. D. (2012). *Arrecadação tributária municipal: uma evidenciação dos controles de gestão no município de Pelotas-RS* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina. https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/92200

Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2012). *Set-Theoretic Methods for the Social Sciences: A Guide to Qualitative Comparative Analysis (QCA)*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781139004244

Seawright, J., & Gerring, J. (2008). Case Selection Techniques in Case Study Research: A Menu of Qualitative and Quantitative Options. *Political Research Quarterly*, *61*(2), 294-308. https://doi.org/10.1177/1065912907313077

Skorup, B. (2020). Drone Technology, Airspace Design, and Aerial Law in States and Cities. *Akron Law Review*, *55*(1), 157-186. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3744931

Slack, E., & Bird, R. M. (2014). *The political economy of property tax reform* (OECD Working Papers on Fiscal Federalism, No. 18). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5jz5pzvzv6r7-en

Smoke, P. (2014). Why theory and practice are different: The gap between principles and reality in subnational revenue systems. In R. M. Bird, J. Martinez-Vazquez, & B. Torgler (Eds.), *Taxation and development: The weakest link?* (pp. 287-325). Edward Elgar Publishing.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, *18*(7), 509-533. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z

Tolentino, E. B., Parizotto A. F., & Sbizera, J. A. (2025). A aplicação da inteligência artificial na administração pública municipal: análise quanto à viabilidade para combate à evasão fiscal de IPTU. *Revista de Direito Tributário e Financeiro*, *10*(2), 1-20. https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2526-0138/2024.v10i2.10908

Vieira, M. A., Ávila, L. A. C., & Lopes, J. D. V. S. (2021). Desenvolvimento socioeconômico e eficiência tributária: uma análise dos municípios de Minas Gerais. *Universo Contábil*, *16*(3), 160-179. https://doi.org/10.4270/ruc.2020320

Wang, J., & Chen, J. (2024). How Does the Government Guide Marine Resource Enterprises in China to Improve Their Business Performance? A Path Analysis Based on DEA-fsQCA. *Water*, *16*(3), 408. https://doi.org/10.3390/w16030408

Xavier, O. C., Pires, S. R., Marques, T. C., & Soares, A. S. (2022). Identificação de evasão fiscal utilizando dados abertos e inteligência artificial. *Revista de Administração Pública, 56*(3), 426-440. https://doi.org/10.1590/0034-761220210256

Xie, Y., & Hu, R. (2024). Assessing the technical efficiency performance of Chinese ports logistics: Evidence from the DEA and fsQCA. *PloS ONE*, *19*(4), e0300655. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0300655

Otávio Gomes Cabello

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo (USP); Professor Livre-Docente na Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: ocabello@unicamp.br

Gustavo Hermínio Salati Marcondes de Moraes

Doutor em Administração de Empresas pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (FGV EAESP); Professor Livre-Docente na Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: salati@unicamp.br

Ricardo Rocha de Azevedo

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela Universidade de São Paulo (USP); Professor na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEARP/USP). E-mail: ricardo.azevedo@usp.br

Jair Manoel Casquel Junior

Doutor em Administração pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); Professor no Instituto Federal de São Paulo (IFSP). E-mail: jair.casquel@ifsp.edu.br

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Otávio Gomes Cabello: Conceituação (Liderança); Análise formal (Liderança); Aquisição de financiamento (Liderança); Investigação (Liderança); Metodologia (Liderança); Administração de projeto (Liderança); Recursos (Liderança); Supervisão (Liderança); Escrita – rascunho original (Liderança); Escrita – revisão e edição (Liderança).

Gustavo Hermínio Salati Marcondes de Moraes: Análise formal (Suporte); Metodologia (Suporte); Validação (Suporte); Visualização (Suporte); Escrita – revisão e edição (Suporte).

Ricardo Rocha de Azevedo: Análise formal (Suporte); Metodologia (Suporte); Validação (Suporte); Escrita – revisão e edição (Suporte).

Jair Manoel Casquel Junior: Recursos (Suporte); Escrita – rascunho original (Suporte); Escrita – revisão e edição (Suporte).

DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA

Todo o conjunto de dados que fundamenta os resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente – Otávio Gomes Cabello. O conjunto de dados não está disponível publicamente devido a acordos de confidencialidade e à presença de informações identificáveis ou sensíveis relacionadas aos municípios participantes e aos agentes públicos, o que poderia comprometer o anonimato.

CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não ter conflitos de interesse. A instituição mencionada acima não possui qualquer responsabilidade pela coleta de dados e estimativas. As opiniões expressas neste artigo representam o ponto de vista dos autores, e não de qualquer instituição.

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A ferramenta de inteligência artificial ChatGPT foi utilizada para auxiliar na revisão técnica e gramatical e para apoiar a tradução do manuscrito para o inglês. Todo o conteúdo foi revisado e validado pelos autores, que assumem total responsabilidade pela versão final.

FINANCIAMENTO

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil. Processo nº 2023/05459-3.