

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**COMPORTAMENTO FISCAL E CIDADES INTELIGENTES: EFEITOS DA NOTA  
FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

**UBERLÂNDIA/MG**

**2024**

**COMPORTAMENTO FISCAL E CIDADES INTELIGENTES: EFEITOS DA NOTA  
FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA EM MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia, do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Políticas Públicas e Desenvolvimento Econômico

Orientador: Prof. Dr. Carlos César Santejo Saiani

**UBERLÂNDIA/MG**

**2024**



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Economia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, Nº 324, PPGE				
Data:	24 de julho de 2024	Hora de início:	09:30	Hora de encerramento:	10:45
Matrícula do Discente:	12212ECO005				
Nome do Discente:	Elaine Assunção Batista				
Título do Trabalho:	Comportamento Fiscal e Cidades Inteligentes: Efeitos da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica em Municípios Brasileiros				
Área de concentração:	Desenvolvimento Econômico				
Linha de pesquisa:	Políticas Públicas e Desenvolvimento Econômico				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Saneamento básico no Brasil: determinantes e efeitos de diferentes governanças da provisão - Chamada CNPq nº 04/2021 - Bolsa de Produtividade em Pesquisa				

Reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Economia, assim composta: Profa. Dra. Ana Paula Macedo de Avellar - UFU; Prof. Dr. Raphael Almeida Videira - ESPM; Prof. Dr. Carlos Cesar Santejo Saiani - UFU orientador da candidata. Ressalta-se que em conformidade com deliberação do Colegiado do PPGE e manifestação do orientador, a participação da aluna e dos membros da banca ocorreu de forma remota. O Prof. Dr. Raphael Almeida Videira participou desde a cidade de São Paulo (SP) e a aluna e o orientador participaram desde a cidade de Uberlândia (MG).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Carlos Cesar Santejo Saiani apresentou a Banca Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

---

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Cesar Santejo Salani, Presidente**, em 24/07/2024, às 10:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Paula Macedo de Avellar, Professor(a) do Magistério Superior**, em 24/07/2024, às 11:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raphael Almeida Videira, Usuário Externo**, em 24/07/2024, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5534107** e o código CRC **69F32776**.

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU  
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

B333  
2024

Batista, Elaine Assunção, 1983-  
Comportamento fiscal e cidades inteligentes: efeitos da nota fiscal de serviços eletrônica em municípios brasileiros. [recurso eletrônico] / Elaine Assunção Batista. - 2024.

Orientador: Carlos César Santejo Saiani.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Economia.  
Modo de acesso: Internet.  
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.421>  
Inclui bibliografia.  
Inclui ilustrações.

1. Economia. I. Saiani, Carlos César Santejo, 1981-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091  
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

## AGRADECIMENTOS

Cursar o mestrado foi uma jornada marcada por uma série de desafios que exigiram muita resiliência e determinação. O fato de viver e trabalhar em outra cidade demandou sucessivas viagens para assistir às aulas e isso, somado ao compromisso com os estudos acadêmicos, exigiu um grande esforço de minha parte. Nesta caminhada, aprendi que ninguém alcança algo tão significativo sozinho. Foi com o apoio de pessoas extremamente queridas que pude chegar até aqui, e é a elas que devo a realização desta conquista.

Agradeço aos meus pais, Reinaldo e Verônica, pelo amor incondicional, orações e incentivo em todos os momentos da minha vida. Ter vocês ao meu lado, mostrando força e confiança no meu potencial, me fez acreditar que era possível chegar até aqui. Palavras não são suficientes para expressar toda minha gratidão por tanto amor e por tudo que têm feito por mim. Aos meus irmãos, Anderson e Júlio César, por sempre torcerem por mim e por todo o carinho. Aos meus queridos sobrinhos Rafael, Mateus e Gabriel, por alegrarem meus dias mais difíceis. Agradeço, ainda, à tia Vera pelo seu apoio e carinho constante.

Ao Breno, por fazer parte da minha vida como meu amor, amigo e companheiro. Sua dedicação, sua paciência, seu companheirismo e seu amor foram fontes inesgotáveis de força em todo esse período. Agradeço também a Leila e Pedrinho pela compreensão nas minhas ausências, além de suas orações e apoio.

Minha eterna gratidão ao meu orientador, Carlos Saiani, por aceitar a orientação, por sua dedicação e pelo compromisso. Exemplo de profissional, agradeço por me reintroduzir à economia aplicada de maneira objetiva e inspiradora. Sua crença no potencial de cada pessoa é um ensinamento que levarei comigo. Sou extremamente grata pela sua paciência e humanidade. Aos professores do Programa de Pós-graduação em Economia, do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, agradeço pelos valiosos ensinamentos. Aos professores Ana Paula Macedo de Avellar e Raphael Almeida Videira, obrigada pelas valiosas sugestões na banca de qualificação e por aceitarem participar da banca de defesa.

Aos colegas de mestrado que, de forma direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho. Obrigada pelo apoio e colaboração.

Por último, mas não menos importante, agradeço a Deus por estar ao meu lado a cada passo, me concedendo amparo nas horas difíceis e força nos momentos de fraqueza, me iluminando para que eu seguisse sempre os melhores caminhos.

## RESUMO

As cidades inteligentes utilizam tecnologias digitais e de comunicação para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, otimizar a eficiência dos serviços e infraestruturas urbanas e fomentar a sustentabilidade (Almada, 2022). Devido a sua infraestrutura de tecnologia da informação avançada, essas cidades oferecem um ambiente propício para tornar a gestão fiscal mais eficiente, transparente e simplificada. A partir disso, o conceito de governança eletrônica ganha relevância, pois refere-se à utilização de tecnologia para aprimorar serviços públicos e incentivar a participação cidadã. O objetivo geral do estudo é avaliar o sistema de infraestrutura em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) dentro do contexto da administração tributária, como um instrumento de governança eletrônica nas cidades inteligentes, focando no impacto da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe) sobre a eficiência tributária e a qualidade dos gastos públicos. A hipótese central deste estudo é que a implementação de tecnologias nas administrações tributárias municipais pode aumentar a arrecadação de receitas locais e melhorar a qualidade dos gastos públicos, ao reduzir a sonegação fiscal e aumentar a transparência, fortalecendo o controle social. Para isso, foram coletados dados sobre a arrecadação e despesas dos municípios, foi apurado se a cidade implantou ou não sistema de emissão de NFSe e foram consideradas características econômicas e demográficas e características de tecnologia da informação e comunicação do município como variáveis de controle. Os dados se referem ao ano de 2019. Como técnica de análise, utilizou-se o *Propensity Score Matching*, método estatístico que permitiu obter estimativas acerca do impacto da adoção da NFSe ao comparar grupos de municípios que a adotaram e os que não adotaram. Os principais resultados demonstraram que a adoção da NFSe otimizou não apenas a arrecadação do ISS, mas também a dos demais tributos municipais, evidenciando um efeito *spillover*. Além disso, a NFSe apresentou impacto positivo sobre as despesas sociais e econômicas, alinhando melhor a alocação de recursos às necessidades locais. As iniciativas de TICs, representadas por dimensões de governança eletrônica, mostraram um efeito positivo na governança pública, melhorando a eficiência e a transparência da tributação e fortalecendo a responsabilidade governamental.

**Palavras-Chave:** Cidades Inteligentes; Governança Eletrônica; Administração Tributária Municipal; Nota Fiscal de Serviços Eletrônica; *Propensity Score Matching*.

## ABSTRACT

Smart cities use digital and communication technologies to improve the quality of life of their inhabitants, improve the efficiency of urban services and infrastructures and promote sustainability (Almada, 2022). Due to their advanced information technology infrastructure, these cities offer an enabling environment to make tax management more efficient, transparent and simplified. From this, the concept of electronic governance gains relevance, as it refers to the use of technology to improve public services and encourage citizen participation. The general objective of the study is to evaluate the infrastructure system in Information and Communication Technologies (ICTs) in the context of tax administration, as an electronic governance instrument in smart cities, focusing on the impact of the Electronic Services Invoice on the tax efficiency and the quality of public spending. The central hypothesis of this study is that the implementation of technologies in municipal tax administrations can increase local revenue collection and improve the quality of public spending, by reducing tax evasion and increasing transparency, strengthening social control. To this end, data on municipal revenue and expenditure were collected, and it was determined whether or not the city had implemented an NFSe issuance system. Economic and demographic characteristics and information and communication technology characteristics of the municipality were considered as control variables. The data refer to the year 2019. Propensity Score Matching was used as an analysis technique, a statistical method that allowed estimates to be obtained about the impact of adopting NFSe by comparing groups of municipalities that adopted it and those that did not. The main results obtained are that the adoption of the NFSe optimized not only the ISS collection, but also that of other municipal taxes, showing a spillover effect. Furthermore, the NFSe had a positive impact on social and economic expenses, better aligning resource allocation with local needs. ICT initiatives, represented by e-governance dimensions, have offered a positive effect on public governance, improving the efficiency and transparency of taxation and strengthening government accountability.

**Keywords:** Smart Cities; Electronic Governance; Municipal Tax Administration; Electronic Services Invoice; Propensity Score Matching.

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

Figura 1 - Modelo referencial de governança eletrônica..... 27

### Capítulo 3

Figura 2 - Modelo referencial de uso de TIC pela administração pública no Brasil..... 42

### Capítulo 4

Figura 3 - Funções de densidade antes e após o pareamento (com variável tributação digital - modelo I) ..... 52

Figura 4 - Funções de densidade antes e após o pareamento (sem variável tributação digital - modelo II) ..... 53

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 4

Tabela 1 - Resultados das estimações por Probit: Modelos com e sem a variável “tributação digital” .....	46
Tabela 2 - Valores médios das variáveis explicativas e as probabilidades dos testes t de diferenças de médias (com variável tributação digital - modelo I), segundo os grupos de tratamento e controle e os métodos de PSM.....	50
Tabela 3 - Valores médios das variáveis explicativas e as probabilidades dos testes t de diferenças de médias (sem variável tributação digital - modelo II), segundo os grupos de tratamento e controle e os métodos de PSM.....	51
Tabela 4 - Resultados: variável dependente arrecadação própria total .....	56
Tabela 5 - Resultados: variável dependente ISS .....	57
Tabela 6 - Resultados: variável dependente outros tributos .....	58
Tabela 7 - Despesas totais .....	63
Tabela 8 - Despesas sociais .....	64
Tabela 9 - Despesas econômicas .....	65
Tabela 10 - Despesas overhead .....	67

### Apêndice A

Tabela A.1 - Estatística descritiva das variáveis dependentes e independentes .....	92
---	----

## LISTA DE QUADROS

### Capítulo 2

Quadro 1 - Benefícios da implementação da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica .....	29
Quadro 2 - Estudos relativos à Nota Fiscal de Serviço Eletrônica .....	31

### Capítulo 3

Quadro 3 - Variáveis utilizadas .....	38
Quadro 4 - Variáveis explicativas de controle (Xi): dimensões de TICs e questões selecionadas .....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRASF	Associação Brasileira das Secretarias de Finanças das Capitais
ATT	Average Treatment Effect on the Treated
CLAD	Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
DAMe	Documento de Arrecadação Municipal Eletrônico
e-gov	Governo Eletrônico (Electronic Government)
EUA	Estados Unidos da América
GOV	Governo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto de Transmissão de Bens Imóveis Intervivos
KM	Kernel Matching
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NFe	Nota Fiscal Eletrônica
NFSe	Nota Fiscal de Serviços Eletrônica
NNM-CR	Nearest Neighbour Matching Com Reposição
NNM-SR	Nearest Neighbour Matching Sem Reposição
PIB	Produto Interno Bruto
PSM	Propensity Score Matching
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RFB	Receita Federal do Brasil
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO TEÓRICA, INSTITUCIONAL E APLICADA .....	17
2.1 Governança, accountability, transparência e controle social.....	17
2.2 Cidades inteligentes e governança inteligente.....	21
2.3 Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe).....	27
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	33
3.1 Propensity Score Matching e Dados.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	46
4.1 Estimação pelo Método Probit .....	46
4.2 Testes de Qualidade do Pareamento .....	48
4.3 Estimação dos Impactos .....	54
4.3.1 Receitas.....	54
4.3.2 Despesas .....	62
4.4 Resumo e Discussão sobre as Principais Evidências.....	71
REFERÊNCIAS .....	81
APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES.....	92

## 1 INTRODUÇÃO

A promulgação da Constituição Federal de 1988 representou um marco significativo para a gestão municipal no Brasil, conferindo aos municípios ampliadas responsabilidades na implementação de políticas públicas. O aumento de deveres veio acompanhado, de forma mais acentuada, por um crescimento no recebimento de transferências financeiras provenientes dos governos estadual e federal. No entanto, a consequente dependência financeira evidencia uma baixa capacidade (ou vontade) de arrecadação tributária própria por parte dos municípios, o que compromete sua autonomia fiscal e administrativa (IBGE, 2005).

Em resposta a esse desafio, a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000) surgiu como um instrumento crucial para promover uma gestão mais eficiente e transparente. Essa legislação impôs aos municípios a necessidade de modernizar suas administrações tributárias e reformular a gestão dos gastos públicos (IBGE, 2005). As medidas adotadas incluíram a instituição de cadastros atualizados de contribuintes, aprimoramento dos sistemas de cobrança de tributos e criação de mecanismos de incentivo para a implantação de empreendimentos, visando estimular a economia local e aumentar a arrecadação municipal.

Nos anos seguintes, parcela representativa das administrações tributárias locais passou a adotar tecnologias de informatização dos cadastros, georreferenciamento de identificação e monitoramento imóveis, facilitando a fiscalização do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), e sistemas de arrecadação eletrônica, como a Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe) e o Documento de Arrecadação Municipal Eletrônico (DAMe), bem como sistemas integrados de gestão (Leopoldo, 2022). Essas inovações refletem o papel crucial do governo na definição de políticas que incentivam a adoção de soluções tecnológicas (Prado; Santos, 2014). Porém, a integração dessas políticas representa um desafio pela complexidade e onerosidade do Sistema Tributário Brasileiro, além de uma integração tecnológica geralmente baixa nos processos governamentais (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016).

Além disso, a universalização do acesso às tecnologias de informação e comunicação (TICs) não garante igualdade na aplicação pelos municípios, visto que ainda existem obstáculos em infraestrutura de comunicação, sistemas, provimento de serviços ao cidadão, transparência e mecanismos de participação (Przebylovicz; Cunha; Meirelles, 2018). Deve-se considerar, ainda, que existem diferentes condições institucionais e capacidades técnicas entre os vários municípios. Um exemplo de modelo de cidade que pode enfrentar esses desafios de forma mais eficaz é a “cidade inteligente”, devido às suas infraestruturas avançadas e gestão inovadora.

Cidades inteligentes (ou *smart cities*, em inglês) são referências de áreas urbanas que utilizam tecnologias digitais e de comunicação para melhorar a qualidade de vida dos seus habitantes, otimizar a eficiência dos serviços públicos e infraestruturas urbanas e fomentar a sustentabilidade (Almada, 2023). A ideia das cidades inteligentes é oferecer soluções baseadas em tecnologia para enfrentar desafios advindos do crescimento populacional e da urbanização que tendem a comprometer a sustentabilidade econômica e ambiental das cidades (Neirotti et al., 2014). Esse conceito está associado a uma abordagem estratégica de políticas públicas que, pelo uso de recursos tecnológicos, atendam às necessidades urbanas, promovendo a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e a eficiência dos serviços prestados (Lazzaretti et al., 2019).

As iniciativas relativas às cidades inteligentes têm sido aplicadas em diversos setores, como mobilidade urbana, fornecimento de água, energia, gestão de resíduos, iluminação pública, segurança pública, saúde e educação. A tecnologia e a inovação são os pontos centrais. No entanto, a construção de uma cidade inteligente vai além da adoção de tecnologias inovadoras, dependendo também da integração, cooperação e participação de todos os agentes.

No contexto da administração tributária municipal das cidades inteligentes, o governo usa tecnologias para tornar a gestão fiscal mais eficiente, transparente e simplificada (Almada, 2023). Porém, no contexto brasileiro, é preciso considerar as particularidades regionais, em especial as grandes desigualdades municipais, pois muitos municípios ainda possuem carências básicas de infraestrutura e serviços públicos. Nesse contexto, a discussão sobre tecnologia e inovação pode parecer distante ou mesmo inacessível a algumas realidades (Maia; Quadros, 2009).

Nessa linha, trabalhos anteriores sobre a tributação averiguam o impacto de diferentes iniciativas fiscais, especialmente a implementação da Nota Fiscal Eletrônica (NFSe) e sistemas correlatos, sobre a arrecadação de tributos no Brasil. Silva (2010) identificou um cenário de grandes mudanças tecnológicas com a implantação da NFSe e da Escrituração Fiscal-Digital, mas com significativos desafios para a adaptação. Mattos, Rocha e Toporcov (2013) concluíram que programas de incentivos fiscais não influenciaram a arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) de forma agregada, recomendando análises setoriais.

Os trabalhos na esfera estadual também mostram impactos na arrecadação dos estados a partir da implementação de sistemas digitais de apoio à administração tributária. Gomes et al. (2018) apontam que a Escrituração Fiscal Digital não impacta a arrecadação geral do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS). Já Conceição (2019) aponta um aumento médio na arrecadação do ICMS após a adoção da NFSe pelos estados brasileiros.

No âmbito municipal, Neto e Martinez (2016) observam que a adoção da NFSe não aumenta a arrecadação do ISS *per capita*, apesar de reduzir os custos de transação. Por outro lado, Vieira et al. (2016) relatam que a NFSe melhora os processos de fiscalização e aumenta a arrecadação estadual. Dorighetto et al. (2022), por sua vez, constata que a mudança no modelo de arrecadação do ISS por meio da NFSe em um município da Amazônia Paraense foi positiva. Em consonância, Couto e Jorge (2022) concluem que a NFSe parece simplificar, modernizar e contribuir para a arrecadação nos municípios de médio e grande porte do estado da Bahia.

Além disso, alguns trabalhos anteriores retratam diferentes perspectivas e resultados da implementação de sistemas de escrituração digital. Contudo, considerando as características tecnológicas da governança no contexto das cidades inteligentes, torna-se relevante analisar os impactos fiscais decorrentes da adoção da (NFSe). Assim, surge a **questão de pesquisa** desta Dissertação: quais são os efeitos fiscais da implementação da NFSe pelos municípios brasileiros no contexto de uma governança sustentada pela tecnologia de informação e comunicação?

O **objetivo geral** é avaliar a adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs) no contexto da administração tributária como um instrumento de governança eletrônica na linha das cidades inteligentes. Concentra-se nos efeitos fiscais da adoção da NFSe, mas também é investigado, mesmo que implicitamente, se as TICs contribuem para a melhoria da eficiência dos serviços públicos, para o aumento da transparência e da responsabilidade governamental (*accountability*) e para a promoção de uma maior participação dos cidadãos na formulação e avaliação dos serviços oferecidos, sempre considerando a perspectiva tributária. A **hipótese** principal testada é: a adoção de tecnologias nas administrações tributárias municipais, ao inibir a sonegação fiscal e potencializar o controle social, pode incrementar a arrecadação própria tributária (receitas pagas por residentes) e, assim, influenciar a qualidade do gasto público.

Para avaliar essa hipótese e, conseqüentemente, atingir o objetivo geral e responder o problema investigativo, são feitas estimções econométricas com estratégias de *Propensity Score Matching* (PSM). Essa metodologia lida com o possível viés de (auto) seleção e balanceia os grupos de tratamento (municípios que adotaram a NFSe) e controle (municípios que não a adotaram), permitindo a comparação entre eles. Dada a forma pela qual o PSM é implementado, em um 1º estágio, com estimções por *Probit*, verifica-se a probabilidade predita (*propensity score*) dos municípios adotarem a NFSe levando em conta dimensões de uma governança eletrônica e suas características econômicas e demográficas. No 2º estágio, realiza-se testes de diferenças de médias a fim de verificar a qualidade do pareamento. Posteriormente, realiza-se análises de impactos da adoção da NFSe, bem como das dimensões de governança eletrônica e

as características econômicas e demográficas, sobre as receitas e despesas municipais, por meio de regressões ponderadas pelos *propensity scores* e, para comparação, sem ponderação.

A investigação sobre a intersecção entre TICs e administração tributária municipal é contextualizada no âmbito das cidades inteligentes, um debate que proporciona fundamentação teórica para examinar como as inovações digitais podem transformar a governança pública. Esta perspectiva é essencial para compreender as potencialidades das TICs em promover melhorias nos processos administrativos e na interação entre o governo e a população. Assim, a Dissertação contribui à literatura ao usar estratégias empíricas para examinar se a integração das tecnologias em um ambiente de governança inteligente aumenta a eficiência tributária.

De maneira prática, a Dissertação pode auxiliar gestores públicos e formuladores de políticas a identificar as características da governança em cidades inteligentes, ou governança eletrônica, que mais efetivamente influenciam a arrecadação e a alocação de recursos públicos. Compreender esses fatores pode permitir que as administrações municipais otimizem suas estratégias de implementação de TICs, promovendo uma melhor arrecadação de receitas e uma destinação mais eficiente dos recursos. A pesquisa também evidencia como a tecnologia pode aumentar a transparência e o controle social, incentivando outras cidades a adotar práticas semelhantes. Isso pode contribuir para uma governança pública mais eficiente e responsiva, aumentando a eficiência fiscal e melhorando a qualidade dos serviços públicos, reforçando o papel das cidades inteligentes como modelos de gestão urbana sustentável e inovadora.

A presente Dissertação é desenvolvida em três outros capítulos, além dessa Introdução e das Considerações Finais. O segundo capítulo apresenta uma revisão teórica, institucional e empírica relativa aos eixos teóricos do trabalho: governança, *accountability* e transparência para o controle social, cidades inteligentes e nota fiscal de serviços eletrônica. O terceiro capítulo aponta as estratégias empíricas utilizadas. O quarto capítulo discute os resultados encontrados.

## 2 REVISÃO TEÓRICA, INSTITUCIONAL E APLICADA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica que embasa a presente Dissertação, dividindo-se em três seções. Na primeira seção, são explorados os conceitos de governança, *accountability*, transparência e controle social, destacando a importância da responsabilização e da transparência nas ações governamentais. A segunda seção discute o papel das tecnologias digitais na transformação das cidades em ambientes mais eficientes e sustentáveis, destacando a governança eletrônica como um elemento central. Por fim, a terceira seção aborda a Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe), detalhando sua criação, evolução e impacto na administração tributária municipal.

### 2.1 Governança, *accountability*, transparência e controle social

O conceito de *accountability* no setor público abrange as noções de responsabilização e transparência nas ações governamentais. Este termo, ainda sem uma tradução para o português amplamente aceita, é explorado em alguns trabalhos – por exemplo, Campos (1990) – como a responsabilidade objetiva de indivíduos ou organizações perante outros. A *accountability* é recorrentemente discutida na literatura, sendo usual ser associada à democracia e à eficiência das ações governamentais. Neste contexto, a necessidade de mecanismos que fortaleçam a *accountability* na administração pública torna-se um tema central no debate político-econômico contemporâneo, particularmente em Estados democráticos que seguem uma gestão pública orientada pela lógica do cidadão-cliente, conforme apontado por Abrúcio e Loureiro (2002).

Anastasia e Melo (2002), assim como Levy (1999), enfatizam a *accountability* como um atributo essencial da democracia, implicando, *grosso modo*, no controle dos governantes pelos governados. Os trabalhos supracitados a conceituam como a obrigação de prestar contas e assumir responsabilidades perante os cidadãos, fomentando um ambiente de transparência e confiança entre governantes e governados.

Já Przeworski (1998) aborda a questão sob a ótica da responsabilidade dos governos, destacando a importância de os cidadãos saberem se os governantes estão agindo em prol dos interesses públicos e se podem impor sanções, como punições via perda de eleições. Schedler (1999) acrescenta que a essência da *accountability* reside no controle do poder e que, para a sua eficácia, são necessários mecanismos de monitoramento para prevenir violações e impunidades.

O'Donnell (1998) introduz as dimensões vertical e horizontal da *accountability*. Para o autor, a dimensão vertical envolve a relação entre cidadãos e seus representantes, eleitos ou

não, e abrange as eleições, as reivindicações sociais e a atuação da mídia na divulgação de informações relativas a atos públicos. Esta dimensão é crítica por representar a interação direta entre o governo e os governados. Isto porque os cidadãos têm o poder de avaliar e influenciar as ações de seus representantes.

Porém, o mesmo trabalho aponta várias limitações na eficácia da *accountability* vertical. As eleições, por exemplo, são vistas como um mecanismo imperfeito devido à sua natureza episódica e às limitações dos sistemas partidários. Stark e Bruszt (1998) e Przeworski e Stokes (1995) também reforçam essa visão, apontando para a insuficiência da votação retrospectiva e as limitações das eleições como único mecanismo de responsabilização. A mídia, por outro lado, apesar de ser um veículo importante na divulgação de informações, pode ser parcial, afetando a percepção pública sobre questões de corrupção e responsabilidade governamental.

A dimensão horizontal refere-se às relações entre diferentes agências e poderes estatais, como Executivo, Legislativo e Judiciário. Essa dimensão é crucial para manter um sistema de *checks and balances*, garantindo que nenhum agente público tenha poder excessivo. O'Donnell (1998) reconhece a possibilidade de violação dessa forma, especialmente em contextos em que uma agência estatal pode “usurpar” ilegalmente a autoridade de outra ou em casos de corrupção.

Para Abrucio e Loureiro (2004), mecanismos que assegurem a responsabilização efetiva dos governantes são variados. Além do voto, o controle parlamentar permite que o Legislativo fiscalize o Executivo – por exemplo, por meio de comissões parlamentares de inquérito –, buscando promover transparência e prevenindo abusos de autoridade, elementos essenciais para a democracia. Controles administrativos ou procedimentais também são implementados para monitorar a conduta financeira e jurídica de funcionários públicos, envolvendo auditorias e fiscalizações por tribunais de contas, visando à gestão ética e eficiente dos recursos públicos. Nesse sentido, o controle social, por sua vez, desempenha papel importante para a promoção da transparência governamental e o combate à corrupção.

Cabe ressaltar que a *accountability* na governança do setor público está intimamente ligada à ideia de controle social. O controle é feito por meio da comunicação e da organização da sociedade civil que atuam como vigilantes das ações governamentais (Vieira, 1999). Por meio de medidas de pressões, *lobby* e monitoramento, tais agentes podem expor irregularidades e conseguir exigir respostas dos governantes, fortalecendo a responsabilização (CLAD, 2000).

Outra forma de exercício do controle social é a análise dos gastos sociais em busca do atendimento de demandas coletivas da sociedade (Tiebout, 1956; Oates, 1972, 1999; Teixeira, 2001; Mendes, 2005). Ademais, a possibilidade de intervenção do judiciário complementa essa fiscalização se assegurar que gestores públicos sejam responsabilizados por suas ações (CLAD,

2000). Assim, o controle social não só reforça os mecanismos de *accountability*, contribuindo a uma governança mais ética e eficiente, essencial ao bom funcionamento de uma democracia.

Portanto, entender a *accountability* como um conceito multifacetado e essencial para a governança democrática do setor público leva a reconhecer a transparência como seu elemento central. Esta perspectiva sublinha a importância da clareza e abertura nas ações governamentais, garantindo que decisões, processos e resultados sejam visíveis e compreensíveis para todos.

Ressalva-se que a transparência não é apenas um aspecto da *accountability*, mas o fundamento que sustenta todo o seu conceito, estabelecendo confiança, responsabilização efetiva e participação cidadã na avaliação e fiscalização das políticas (Abrucio; Loureiro, 2004). Para Bobbio (1992), a transparência molda a própria essência da *accountability*, sendo crucial para uma administração pública eficiente, responsiva e alinhada aos princípios democráticos.

A relevância da transparência na governança democrática pública encontra um paralelo significativo na esfera da administração tributária. Isto porque o conceito de *accountability* tem aplicação direta e substancial na relação entre tributação e representação social. A tributação, mais do que uma mera ferramenta de arrecadação estatal, é um elo fundamental na relação entre cidadãos e governo (Christopoulos; Bastos, 2012). Essa abordagem é alinhada às discussões sobre tributação e representação social, evidenciando que a eficiência da administração tributária não pode ser compreendida apenas sob a perspectiva da coerção estatal, mas como um reflexo da relação do cidadão com a sociedade e com o governo (Rodriguez, 2009).

Dado o papel da tributação na provisão de serviços públicos, destaca-se a necessidade de uma política fiscal em consonância com os princípios de transparência e responsabilidade (Christopoulos; Bastos, 2012). Daude e Melguizo (2010) iluminam essa discussão, mostrando que, quando os cidadãos percebem o bom uso dos recursos tributários, tendem a aceitar uma carga tributária mais elevada. Esse fenômeno indica uma conexão intrínseca entre a percepção da eficácia na alocação de recursos tributários e a legitimidade fiscal do Estado. Há evidências que sinalizam que a transparência na gestão tributária e a responsabilidade dos gestores públicos fortalecem a confiança dos cidadãos no sistema fiscal. Dessa forma, políticas fiscais e ações que mostram transparência e responsabilidade promovem uma governança mais democrática e eficiente, onde os cidadãos se sentem parte integrante do processo de gestão pública.

Neste contexto, a transparência fiscal é um instrumento vital para fortalecer o contrato social entre cidadãos e Estado. A eficiência de uma administração tributária, pautada pela transparência, responsividade e confiança, não é somente uma discussão teórica, uma vez que apresenta implicações práticas significativas (Christopoulos; Bastos, 2012). O argumento é que, quando os cidadãos observam esses atributos na gestão tributária, o pacto social é fortalecido,

resultando em um aumento da moralidade tributária e, conseqüentemente, do cumprimento espontâneo das obrigações tributárias (Alm; Martinez-Vazquez, 2007). O provável aumento na conformidade fiscal não é apenas o resultado de medidas coercitivas do Estado, mas sim de uma legitimidade estatal ampliada na cobrança de tributos (Rodriguez, 2009).

A transparência nos atos do Estado deve ser promovida não apenas para publicizar os atos governamentais, mas também para assegurar que os cidadãos se sintam parte de seu grupo social e percebam que seus governantes se preocupam em os manter informados sobre o uso das receitas tributárias (Christopoulos; Bastos, 2012). Tal percepção de um Estado transparente e responsivo às necessidades da coletividade fortalece os laços entre democracia e tributação, criando um ambiente em que a *accountability* fiscal e a governança democrática se interligam de forma produtiva (Daude; Melguizo, 2010). Tal abordagem marca uma evolução significativa no modo como a administração fiscal relaciona-se com a sociedade, contrastando com práticas passadas predominantemente focadas em mecanismos punitivos (Christopoulos; Bastos, 2012).

Assim, a administração tributária eficiente é crucial para o fortalecimento da cidadania. A tributação defini um contrato social, onde os cidadãos devem cumprir obrigações tributárias e o governo deve investir esses recursos no bem-estar social. A transparência na alocação dos recursos tributários é, então, fundamental para fortalecer o contrato social (Alm; Torgler, 2011).

Bird (2010) e Alm e Torgler (2011) destacam que a propensão dos cidadãos a cumprir com suas obrigações tributárias aumenta quando as instituições são sólidas e há satisfação com a gestão pública. Logo, a qualidade da governança e das instituições governamentais influencia a disposição dos contribuintes em cumprir com suas obrigações. Uma administração tributária eficiente e democrática não é possível se os contribuintes percebem a estrutura tributária como injusta ou opaca, ou se acreditam que os recursos coletados não são utilizados de maneira transparente e eficaz (Bird, 2010). Nesse sentido, a transparência fiscal assegura a cidadania e aproxima o Estado e a sociedade civil (Assoni Filho, 2009).

No cenário contemporâneo, há um elemento comum às diversas iniciativas nacionais e internacionais para ampliar a transparência e a *accountability*; qual seja, o uso de instrumentos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) (Bolívar, 2016). As TICs têm sido usadas para melhorar a relação entre o governo e a sociedade, inicialmente buscando fornecer serviços governamentais mais eficientes e eficazes (Tassabehji; Hackney; Popovič, 2016) ou, mais recentemente, como bases para iniciativas de governança eletrônica. A evolução para este modelo de governança é marcada por um uso estratégico das TICs que vai além da melhoria da eficiência dos processos governamentais, atingindo uma melhora substancial nas relações entre os diferentes níveis governamentais e a sociedade (Panagiotopoulos; Moody; Elliman, 2012).

A governança eletrônica introduz uma dimensão completamente nova na administração pública, transformando fundamentalmente como a informação e o conhecimento são utilizados. Essa transformação se manifesta na criação de novas formas de cooperação entre gestores de diferentes níveis governamentais e na expansão da participação cidadã nos processos decisórios (Drüke, 2007). Conforme apontado por Bolívar (2016), a governança eletrônica tem o objetivo de aprimorar a participação dos cidadãos nas decisões governamentais, aumentar a eficiência dos serviços públicos e promover maior transparência e responsabilidade (*accountability*).

Portanto, a proposta de implementar TICs no setor público tem como objetivo gerar valor público para os cidadãos (Meijer, 2015). Neste contexto, especialmente no que se refere à administração tributária, torna-se relevante investigar o uso das TICs como instrumentos de governança eletrônica; ou seja, entender se a modernização do sistema tributário, visando maior eficiência, equidade e transparência, pode gerar gestão fiscal mais justa e benéfica ao cidadão.

Isso assume uma importância particular em governos locais, nos quais a infraestrutura de TIC desempenha papel essencial para envolver grupos de cidadãos ativamente nos processos decisórios, conforme apontado por Turner (2005) e Przebylovicz et al. (2018). Considerando a proximidade desses governos com a população, torna-se indispensável adotar uma abordagem que priorize a transparência e a participação ativa, elementos fundamentais para criar uma relação de confiança e legitimidade entre Estado e contribuintes (Przebylovicz et al., 2018).

Nesse contexto, esta Dissertação tem como objetivo avaliar o sistema de infraestrutura em TICs no contexto da administração tributária como instrumento de governança eletrônica na perspectiva de cidades inteligentes (*smart cities*). Estas cidades, aprofundadas na próxima a seguir, não só usam tecnologias baseadas na *internet* para aprimorar a eficiência dos serviços públicos e a qualidade de vida urbana, mas também para elevar a transparência e *accountability* nas ações dos governos (Bolívar, 2016).

Esta abordagem representa um movimento em direção a um modelo de governança mais integrado e responsivo, no qual os cidadãos atuam não somente como beneficiários dos serviços públicos, mas também como participantes ativos na formulação e na avaliação desses serviços, reforçando a ideia de controle social. Ressalta-se que esse referencial teórico é o ponto de partida para a Dissertação, que se propõe a avaliar o sistema de infraestrutura em TICs no contexto da administração tributária como instrumento de governança eletrônica na perspectiva de cidades inteligentes, com foco particular na Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe).

## **2.2 Cidades inteligentes e governança inteligente**

O estudo sobre cidades inteligentes tem tido cada vez mais atenção acadêmica, inclusive diversas discussões sobre sua governança. Contudo, esse debate se apresenta fragmentado e difuso (Macadar; Porto; Luciano, 2016; Meijer; Bolivar, 2016; Ruhlandt, 2018), evidenciando a complexidade e a controvérsia que envolvem o tema. O interesse pelo termo cidade inteligente (ou *smart city*, em inglês) é impulsionado, em parte, pela influência de grandes corporações tecnológicas que buscam promover soluções tecnológicas urbanas, e pela oportunidade de explorar a cidade sob novas perspectivas, com a colaboração entre cidadãos e governo, mediada pela tecnologia, abrindo novos modelos de pesquisa (Przebylovicz; Cunha; Meirelles, 2018).

O termo cidade inteligente tem suas raízes nas políticas e ideias de planejamento urbano que surgiram nos Estados Unidos da América (EUA) nos anos 1980, vinculadas ao conceito de *smart growth*. Este foi um movimento de planejamento que visava melhorar o ambiente urbano e a qualidade de vida nas cidades, promovendo comunidades mais integradas e limitando o avanço urbano desenfreado (Hollands, 2008; Vanolo, 2014; Przebylovicz; Cunha; Meirelles, 2018). Nesse contexto, a inclusão da tecnologia da informação como parte da estrutura urbana, marcando a transição para formas de governanças eletrônicas e a criação de uma “cidade informacional”, sugere a união entre o *smart growth* e a era da informação (Allwinkle; Cruickshank, 2011; Hollands, 2008; Soderstrom; Paasche; Klauser, 2014).

Na década de 1990, o uso do termo cidades inteligentes refletia a importância das TICs na infraestrutura urbana, identificando cidades que as adotavam para fomentar o crescimento econômico (Albino; Berardi; Dangelico, 2015). Porém, críticas surgiram, em especial que a visão de cidade inteligente era excessivamente focada em aspectos técnicos, desconsiderando o capital social e as relações humanas essenciais ao desenvolvimento urbano (Albino; Berardi; Dangelico, 2015).

A expansão do emprego do termo no final da primeira década de 2000, principalmente a partir da iniciativa de grandes empresas de tecnologia, colocou as cidades inteligentes no centro das atenções, na tentativa de promover uma visão de urbanismo mais sustentável e eficiente. No entanto, essa perspectiva tem sido criticada, uma vez que o discurso sobre cidades inteligentes pode ser associado à agenda neoliberal, voltada a servir interesses corporativos sob o pretexto de uma vida urbana idealizada (Przebylovicz, 2019).

Ressalta-se, contudo, que não existe uma definição amplamente aceita para as cidades inteligentes (Hollands, 2008). Mas, no geral, os conceitos tangenciam o argumento de um ideal para projetos de desenvolvimento urbano, visando criar uma cidade saudável, tecnologicamente avançada e agradável para os seus habitantes (Vanolo, 2014).

O termo cidade inteligente também é adotado por líderes urbanos e elites político-econômicas para respaldar políticas de desenvolvimento específicas, frequentemente relativas a políticas urbanas de orientação neoliberal, que promovem a imagem de uma cidade limpa, sustentável e tecnologicamente avançada para atrair investimentos, profissionais qualificados e turistas (Hollands, 2008; Jonas; While, 2007). Nesse sentido, cabe avaliar como diferentes interesses influenciam as iniciativas de cidades inteligentes (Przebylovicz, 2019).

Assim, apesar de as cidades inteligentes serem idealizadas para o desenvolvimento urbano saudável e tecnologicamente avançado, podem ser suscetíveis à captura por grupos de interesse, que influenciam políticas urbanas positiva ou negativamente. A captura pode se dar, por exemplo, por desvios de despesas públicas a projetos que beneficiam desproporcionalmente esses grupos em detrimento das necessidades reais da população mais ampla. Isso pode resultar em alocação ineficiente de recursos, com investimentos direcionados à infraestrutura tecnológica avançada e zonas empresariais, enquanto serviços essenciais e necessidades básicas das comunidades menos favorecidas são negligenciados (Przebylovicz, 2019).

A literatura sobre cidades inteligentes reflete várias perspectivas sobre o tema, algumas mais focadas na tecnologia e outras na importância das pessoas e da colaboração (Przebylovicz, 2019). Apesar da variedade de visões, todas convergem à ideia de que as TIC desempenham papel central no desenvolvimento urbano futuro (Gil-Garcia; Pardo; Nam, 2015). Nessa linha, questões sociais, como o desenvolvimento liderado por empresas, inclusão social, contribuição das indústrias criativas, capital social e sustentabilidade urbana, são também consideradas, mas a tecnologia é o ponto de partida para reavaliar todos os aspectos (Lee, 2013; Walravens, 2012).

Contudo, essa abordagem centrada na tecnologia também enfrenta críticas relevantes, especialmente algumas que apontam uma ênfase exagerada no avanço tecnológico ao invés dos benefícios à cidade (Townsend, 2013; Kitchin, 2014). Essa visão negligencia a compreensão real de como as cidades funcionam, resultando em espaços urbanos que falham em reconhecer a importância de cenários não planejados e o uso misto dos espaços (Greenfield, 2013). Além disso, a narrativa favorece a competição entre as cidades baseada na eficiência tecnológica. Assim, ao ignorar fatores mais amplos, como cultura, definição de políticas públicas e capital humano, transformam a governança da cidade em algo puramente corporativo (Kitchin, 2014).

A abordagem centrada nas pessoas nas cidades inteligentes privilegia o cidadão em detrimento da simples adoção tecnológica. Esta visão concebe as cidades inteligentes como espaços onde capital humano, educação e criatividade são fundamentais ao desenvolvimento urbano (Komninos, 2011). Tais cidades são caracterizadas pela presença de instituições de ensino superior e se destacam pelo dinamismo populacional e elevado nível educacional dos

residentes. Nelas, a inclusão social e a diversidade cultural são essenciais para criar um ambiente inovador e sustentável (Nam; Pardo, 2011; Gil-Garcia; Pardo; Nam, 2015).

Neste contexto, projetos de cidades inteligentes devem ir além da tecnologia, focando em melhorar a qualidade de vida, fomentar a educação e incentivar a participação ativa dos cidadãos na gestão urbana. A visão centrada nas pessoas reconhece a importância de tratar os indivíduos como parte de grupos sociais com desejos e necessidades específicas, destacando que a governança das cidades inteligentes deve equilibrar diferentes interesses, promovendo uma abordagem inclusiva e participativa (Przebylłowicz, 2019). Assim, o envolvimento ativo dos cidadãos na governança e gestão urbana é fundamental, permitindo que assumam papéis principais na solução dos problemas urbanos (Cardullo; Kitchin, 2018; Granier; Kudo, 2016). Logo, essa abordagem sublinha a necessidade de uma governança inclusiva e participativa que integre as diversas vozes da comunidade no processo de tomada de decisão, garantindo que as cidades inteligentes se desenvolvam de maneira equitativa e sustentável (Przebylłowicz, 2019).

Já a perspectiva das cidades inteligentes focada na colaboração (Meijer; Bolívar, 2016) é construída com base em ecossistemas abertos que promovam a interação entre diferentes interessados, incluindo organizações, indivíduos e cultura local (Gil-Garcia; Vivanco; Luna-Reyes, 2014). Neste sentido, as iniciativas de cidades inteligentes visam não apenas à integração de dados e tecnologias, mas também à inclusão de várias políticas e práticas adaptadas à estrutura e ao funcionamento específicos de cada cidade (Kitchin, 2014). A colaboração é vista, então, como essencial para o desenvolvimento urbano, ressaltando a interação entre cidadãos, governos, empresas e instituições acadêmicas na criação de polos de inovação e na definição conjunta do que constitui uma cidade inteligente (Kourtit; Nijkamp; Arribas, 2012).

Várias publicações abordam o conceito de cidades inteligentes como a interseção desses três elementos: tecnologia, pessoas e colaboração (Hollands, 2008; Schuurman et al., 2012; Gil-Garcia; Pardo; Nam 2015; Cunha et al., 2016). Discute-se também o conceito de cidade inteligente que identifica seis dimensões, combinando tecnologia, capital humano e colaboração com os objetivos que as cidades buscam alcançar, como economia, mobilidade, governança, meio ambiente, qualidade de vida e pessoas inteligentes (Giffinger et al., 2007).

Neste contexto, esta Dissertação adota a definição que avança além de uma perspectiva primordialmente tecnológica, direcionando para uma visão que enfatiza os elementos humanos, sociais e a governança participativa para promover a sustentabilidade e melhorar a qualidade de vida a partir de uma gestão inteligente com TICs (Caragliu; Del Bo; Nijkamp, 2011).

Diante disso, a governança urbana no âmbito de cidades inteligentes (governança urbana inteligente) se destaca pelo uso de TICs para adotar estratégias que respondam às necessidades

locais e para a digitalização contínua dos processos administrativos e comunicações internas (Dunleavy et al, 2005). Esta abordagem fomenta a cooperação e promove um desenvolvimento urbano sustentável e processos governamentais mais transparentes (Meijer; Bolívar, 2016).

Vale destacar que a governança de cidades inteligentes ganhou maior importância nas discussões acadêmicas nos trabalhos mais contemporâneos (Glasmeier; Nebiolo, 2016). Este modelo de gestão enfatiza a decisão orientada por dados e a incorporação de TICs para facilitar a interação entre o governo e a comunidade, fortalecendo a colaboração entre eles e otimizando a prestação de serviços públicos (Meijer; Bolívar, 2016; Przybilovicz, 2019)

Cabe destacar, ainda, que as TICs têm grande potencial anticorrupção, especialmente por meio do aprimoramento do controle interno e gerencial sobre atos corruptos, promovendo responsabilidade e transparência governamental (Shim; Eom, 2008). Essa funcionalidade da governança promove a segurança da população em relação à política, facilitando a revisão de recursos estatais omitidos e prevenindo atos ilícitos (Félix Júnior et al., 2020). A sinergia entre governança e tecnologia permite o uso mais eficiente da informação e comunicação, reforçando a premissa de que a governança inteligente deve transcender a tecnologia, incorporando a participação cidadã e a transparência (Meijer; Bolívar, 2016).

Nesse contexto, a governança eletrônica (e-governança ou governança digital) envolve o emprego de TICs pelo setor público para melhorar a prestação de serviços e incentivar a participação cidadã, otimizando as operações governamentais e reforçando a comunicação e expressão democrática (Backus, 2001). Com isso, governo eletrônico é um mecanismo político e sistêmico de governança, com a possibilidade de maior participação social (Ruediger, 2002a). Dessa forma, há uma íntima relação entre o conceito contemporâneo de governança inteligente e a noção de governança eletrônica, muitas vezes, considerada como sinônimo de governo eletrônico (e-gov) ou um elemento, uma fase ou um resultado deste (Guimarães; Medeiros, 2005), o que ocorre em larga produção acadêmica nacional (Ruediger, 2002b, 2003; Frey, 2003).

De acordo com Cunha e Miranda (2013), os objetivos são facilitar o acesso a serviços e informações governamentais, promover a interação entre governo e cidadãos e melhorar a prestação de contas (*accountability*). Além disso, a governança eletrônica busca promover a transformação digital dos serviços públicos para transformar a administração mais acessível, responsiva e aberta às demandas da sociedade (Cunha; Miranda, 2013).

Cunha e Miranda (2013) e Przybilovicz, Silva e Cunha (2015) propõem a divisão da aplicação das TICs para uma melhor governança (e-governança) em três áreas:

- *e-administração pública*: otimização dos processos governamentais e das operações internas do setor público por meio do emprego de TICs;
- *e-serviços públicos*: melhoria na prestação de serviços ao cidadão; e
- *e-democracia*: participação mais intensa e ativa dos cidadãos, facilitada pela aplicação de TICs nos processos democráticos.

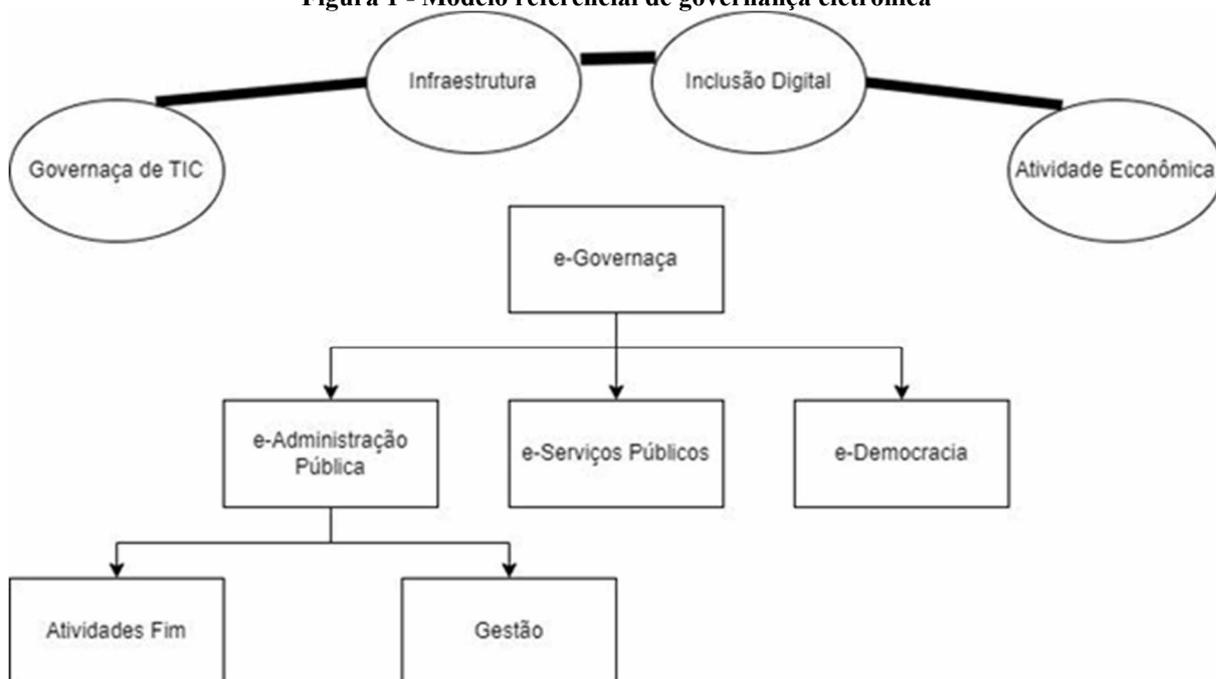
Além disso, ao perceberem que esta delimitação inicial de e-governança não abrange o destaque que os governos atualmente concedem a alguns outros projetos, Cunha e Miranda (2013) e Przybilovicz, Silva e Cunha (2015), sem a pretensão de esgotar o tema, sugerem agrupar as variáveis de tecnologia nas quatro dimensões listadas a seguir.

- *infraestrutura*: implantação de infraestrutura de comunicação digital;
- *inclusão digital*: ações que buscam assegurar acesso universal às TICs, facilitando a participação plena na sociedade digital, promovendo o desenvolvimento econômico, a democracia e a cidadania;
- *governança de TIC*: o conjunto de práticas e políticas que orientam o uso eficaz das TICs em uma organização, visando alinhar a tecnologia aos objetivos estratégicos e otimizar o desempenho; e
- *atividade econômica*: conjunto de políticas econômicas para elevar a competitividade e a inovação; o governo pode incentivar crescimento e internacionalização de empresas integrando TICs em diversos setores e enfrentando desafios como a inclusão digital e o desenvolvimento do comércio eletrônico.

A Figura 1 sintetiza o modelo proposto pelos autores, no qual optaram por reduzir a complexidade em prol de um modelo que possa ser visualizado ganhando representatividade. É claro que o modelo proposto apresenta limitações, uma vez que a fronteira entre o que é e-serviços públicos, e-democracia e e-administração pública é de difícil demarcação. Porém, a divisão da e-governança em três dimensões facilita o tratamento de temas relativos a esse aspecto (Cunha; Miranda, 2013; Przybilovicz; Silva; Cunha, 2015).

Em função do seu caráter didático e capacidade de sintetizar a discussão, na presente Dissertação, considera-se como embasamento o modelo fundamentado por Cunha e Miranda (2013) e proposto por Przybilovicz, Silva e Cunha (2015). Contudo, como é discutido mais adiante, são analisadas variáveis de tecnologias relativas à adoção de TICs nas administrações tributárias municipais, com foco, em especial, na Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe).

**Figura 1 - Modelo referencial de governança eletrônica**



Fonte: Cunha e Miranda (2013) e Przybilovicz, Silva e Cunha (2015).

Reforça-se que o modelo supracitado facilita a análise e a aplicação prática das quatro dimensões (infraestrutura, inclusão digital, governança de TIC e atividade econômica) ao mostrar como a administração pública se beneficia de um modelo de governança contendo esses elementos. Ao integrar as TICs aos objetivos estratégicos das administrações públicas, além de otimizar o desempenho, fortalece a confiança dos cidadãos na gestão pública, uma vez que a transparência gerada pela digitalização e a automação dos processos fiscais permite uma maior fiscalização e participação ativa da sociedade civil, essencial para combater a corrupção e garantir uma governança ética e eficiente. Dessa forma, a adoção de TICs nas administrações tributárias municipais, como a implementação da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe), contribuem para uma gestão pública mais transparente e responsável, capaz de promover o desenvolvimento econômico e a democracia.

### 2.3 Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe)

A Nota Fiscal Eletrônica (NFe) foi criada em 2005 como uma iniciativa conjunta da Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e das Secretarias de Fazenda dos Estados e do Distrito Federal (Mattos; Rocha; Toporcov, 2013). O projeto piloto foi iniciado em setembro de 2005 com a participação de empresas voluntárias e a emissão da primeira NFe ocorreu em setembro de 2006 (Dorighetto et al., 2022). Desde então, a NFe vem passando por diversas

atualizações e aprimoramentos com o objetivo de tornar o sistema mais eficiente e seguro (Mattos; Rocha; Toporcov, 2013). Em 2007, com a inclusão no Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), a NFe se tornou uma das principais iniciativas do sistema (CONFAZ, 2023).

A NFe existe apenas digitalmente, sendo emitida e armazenada eletronicamente com o intuito de documentar, para fins fiscais, uma operação de circulação de mercadorias ou uma prestação de serviços entre as partes (Mattos; Rocha; Toporcov, 2013). É um documento tributariamente legítimo, criado pelo processamento eletrônico de dados que substitui as notas emitidas em papel, otimizando os processos de envio e recepção de arquivos (Millet; Navarro, 2008). A emissão da NFe é obrigatória para as empresas com operações sujeitas à tributação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), de competência estadual (SPED, 2023).

Em âmbito municipal, há a Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe), que também é um documento digital para fins fiscais, porém destinado a registrar a prestação de serviços sujeitos à tributação do Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), de competência municipal (Sabbag, 2016). Em 2019, mais de 1,6 milhão de empresas ativas estavam aptas a emitir NFSe a fim de documentar operações tributadas pelo ICMS (Conceição, 2019).

Cada município estabelece, por meio de legislação própria, a obrigatoriedade de emissão da NFSe (Alexandre, 2017). Dados de 2019 identificaram que 3.338 municípios (de um total de 5.570) adotavam o formato eletrônico do documento fiscal, enquanto 2.103 municípios não tinham previsão sobre a obrigatoriedade de emissão da nota fiscal ou ainda utilizam o papel (IBGE, 2020). Além disso, este cenário demonstra a existência de uma grande variedade de formatos e procedimentos para emissão de tal documento, o que representa desafios para empresas que possuem atuação em diversas localidades e aumento da complexidade dos processos de fiscalização pelos órgãos governamentais (Neto; Martinez, 2016).

A Receita Federal, em conjunto com a Associação Brasileira das Secretarias de Finanças das Capitais (ABRASF), anunciou, em 2016, o projeto da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica Nacional, que tem como objetivo a criação de um padrão nacional a partir de um *layout* único a ser adotado por todos os municípios brasileiros (NFSe, 2023).

A instituição da NFSe Nacional ainda depende de aprovação de projeto de lei, mas todas as iniciativas mostram, além da necessidade de padronização, a importância da modernização dos sistemas de emissão desse documento fiscal (NFSe, 2023). O propósito desse projeto é aprimorar a qualidade das informações e padronizar as administrações tributárias, unificando os processos de emissão e armazenamento de documentos no território brasileiro (SPED, 2023).

Conforme é sintetizado no Quadro 1, o Portal da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica enumera os benefícios decorrentes dessa possível implementação.

**Quadro 1 - Benefícios da implementação da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica**

<b>Benefícios para as administrações tributárias</b>
- Padronização e melhoria a qualidade das informações, gerando maior eficiência no controle e arrecadação do ISS
- Redução dos custos governamentais que hoje muitos Municípios têm com implantação e manutenção de sistemas próprios, e não padronizados nacionalmente, de nota eletrônica
- Oferece aos pequenos Municípios o acesso à tecnologia, permitindo a instituição e recolhimento eficientes e eficazes do ISS, mesmo em Municípios que não dispõem de infraestrutura de tecnologia da informação local.
- Aperfeiçoamento do combate à sonegação
- Uniformização das informações que o contribuinte presta aos diversos órgãos públicos, seja na esfera federal, estadual e municipal
- Fortalecimento do controle e da fiscalização por meio de intercâmbio de informações entre as administrações tributárias
- Rapidez no acesso às informações
<b>Benefícios para os contribuintes do ISS</b>
- Redução de custos com a dispensa de emissão e armazenamento de documentos em papel;
- Redução de custos com a racionalização e simplificação das obrigações acessórias;
- Redução de custos administrativos;
- Eliminação do extravio, perda ou deterioração dos documentos enviados através das obrigações acessórias
- Possibilidade de troca de informações entre os próprios contribuintes a partir de um leiaute padrão
- Segurança das informações prestadas ao fisco
- Simplificação e agilização dos procedimentos sujeitos ao controle da administração tributária (comércio exterior, regimes especiais e trânsito entre unidades da federação)
<b>Benefícios para a sociedade em geral</b>
- Redução do "Custo Brasil"
- Preservação do meio ambiente pela redução do consumo de papel
- Possibilidade de o cidadão fiscalizar a emissão do documento fiscal por meio das ferramentas disponibilizadas

**Fonte: Elaborado pela autora com base em SPED (2023).**

O Brasil tem dimensões continentais, apresentando realidades e circunstâncias diversas (Vieira et al., 2016). É possível encontrar municípios com população na casa dos milhões, com infraestrutura tecnológica avançada, e outros com somente 60 mil habitantes, sem acesso a contratos de TICs, que dependem dos repasses federais para se manterem (Przeybilovicz; Cunha; Meirelles, 2018). Para enfrentar tal questão, o projeto da NFSe padrão nacional prevê uma cesta de produtos de TICs; ou seja, um conjunto de soluções tecnológicas, inicialmente, de forma gratuita, que se harmoniza a todas as realidades municipais (GOV, 2023).

Esse sistema permite a digitalização dos processos fiscais, facilitando a rastreabilidade e a transparência das transações financeiras realizadas pela administração pública. Ao implementar tais tecnologias, os municípios simplificam e tornam mais eficiente o sistema tributário, reforçando os mecanismos de *accountability*. A transparência proporcionada pelos sistemas permite que a sociedade civil e órgãos de controle possam monitorar e auditar as

operações fiscais de maneira mais eficaz, reduzindo a oportunidade para atos corruptos, sendo benéfico ao mesmo tempo para o próprio governo, os contribuintes e a sociedade em geral.

Considerando os estados e municípios que emitem nota fiscal em padrões próprios até o momento, alguns trabalhos se dedicaram a pesquisar os prováveis efeitos fiscais relacionados à implantação da nota fiscal eletrônica. O Quadro 2 expõe uma síntese destes trabalhos.

Além do questionamento acerca do efeito arrecadatório relativo à implementação da nota fiscal eletrônica abordado nos estudos, que não possuem evidências consensuais, deve-se destacar a eventual consequência extrafiscal de possibilitar um modelo de tributação inteligente (Leopoldo, 2022). A extrafiscalidade significa tudo que, dentro do âmbito de atuação dos tributos, alcance objetivos que escapem, primária ou secundariamente, à meta de arrecadação ou finalidade fiscal (Marins; Teodorovicz, 2011). Nesse sentido, a política fiscal passa a ser vista como um instrumento para a busca pelo desenvolvimento econômico e social (Marins; Teodorovicz, 2011). Essa ideia está atrelada ao uso do Sistema Tributário Nacional como mecanismo efetivo para o Estado cumprir sua função de promover o bem comum, a igualdade e a justiça, por meio do desenvolvimento socioeconômico.

É importante apontar que o atual Sistema Tributário Brasileiro é marcado por extrema onerosidade e complexidade (Almada, 2023). A onerosidade decorre do fato de a tributação estar alicerçada no consumo, o que gera grave desigualdade (Almada, 2023). A complexidade decorre da repartição das competências tributárias previstas na Constituição Federal, o que enseja uma complexa teia de regras que dificultam o seu cumprimento, elevando o custo de conformidade (Almada, 2023). Assim, o Sistema Tributário Brasileiro é tido como um óbice ao desenvolvimento, principalmente para cidades inteligentes (Almada, 2023).

Essa característica resulta em aumento dos custos de transação; ou seja, esses custos podem ser elevados se os processos tributários forem ineficientes, por exemplo, incluindo longos tempos de processamento, erros humanos e dificuldades na fiscalização e conformidade tributária. Os custos de transação representam custos do processo de negociação e execução de acordos econômicos (Coase, 1937). Se os custos de transação forem altos, pode ser mais eficiente internalizar certas atividades dentro da empresa, ao invés de negociar com terceiros no mercado, por outro lado, se esses custos forem baixos, as transações de mercado podem ser mais viáveis (Coase, 1937). Nessa perspectiva, a complexidade burocrática e a falta de transparência aumentam o custo para cidadãos e empresas ao interagir com a administração tributária (Pondé; Fagundes; Possas, 1997). Por outro lado, a criação de estruturas de governança baseadas em TICs pode minimizar comportamentos oportunistas, reduzindo tais encargos (Azevedo, 2000).

**Quadro 2 - Estudos relativos à Nota Fiscal de Serviço Eletrônica**

<b>Trabalhos</b>	<b>Títulos</b>	<b>Metodologias</b>	<b>Resultados</b>
Mattos; Rocha; Toporcov (2013)	Programas de Incentivos Fiscais são Eficazes? Evidência a partir da Avaliação do Impacto Programa Nota Fiscal Paulista sobre a Arrecadação do ICMS	Quantitativa (Diferenças em Diferenças)	Não impactou a arrecadação do ISSQN de forma agregada, sendo recomendável análise setorial
Neto e Martinez (2016)	Nota Fiscal de Serviços Eletrônica: Uma Análise dos Impactos	Quantitativa (Diferenças em Diferenças)	A implementação da NFS-e não impactou no aumento da arrecadação do ISSQN per capita, apesar da externalidade positiva relativa à redução do custo de transação
Vieira et al. (2016)	Efeitos do programa Nota Fiscal Eletrônica sobre o aumento da arrecadação do Estado	Quantitativa (Diferenças em Diferenças)	A implantação da NFS-e gerou melhorias nos processos de fiscalização da administração tributária, aumentando a arrecadação do Estado
Gomes et al. (2018)	O Impacto do Sistema de Escrituração Digital (Sped) na arrecadação tributária brasileira	Quantitativa (Diferenças em Diferenças)	A EFD-Fiscal não impactou a arrecadação. Já nas análises por região, apenas a região Sul apresentou um impacto do sistema estatisticamente significativo, porém com sinal negativo, ao contrário da hipótese levantada de que a implantação da EFD-Fiscal proporciona um aumento da arrecadação do ICMS
Dorighetto et al. (2022)	Os reflexos da implementação da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica (NFS-e) em um município da Amazônia Paraense	Descritiva e exploratória (abordagem quali-quantitativa)	A mudança do modelo de arrecadação do ISSQN foi positiva em relação ao aumento do percentual de arrecadação
Silva (2010)	A Implantação da Nota Fiscal Eletrônica e da Escrituração Fiscal-Digital: Análise e Críticas	Exploratória, bibliográfica e de campo	Cenário de grandes mudanças na perspectiva tecnológica. Porém com desafios de adaptação
Couto e Jorge (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	Quantitativa (regressões com dados em painel e efeitos fixos)	A implementação da NFS-e, além de simplificar e modernizar o recolhimento do tributo, também contribuiu para a arrecadação
Conceição (2019)	Implantação da Nota Fiscal Eletrônica (NF-e) e sua Relação com a Arrecadação de ICMS dos Estados Brasileiros	Quantitativa (regressões com dados em painel e efeitos fixos)	Os estados brasileiros tiveram um aumento médio na arrecadação do ICMS após adotarem a NF-e

**Fonte:** Elaborado pela autora a partir dos trabalhos citados no próprio quadro.

A adoção da NFSe pode reduzir os custos de transação ao automatizar e simplificar processos burocráticos (Neto; Martinez, 2016). Essa redução de custos de transação pode minimizar as incertezas e a necessidade de supervisão e negociação, uma vez que a automação e simplificação dos processos diminuem os custos associados à interação entre as partes (Williamson, 1989). A digitalização das transações fiscais melhora a eficiência e a

transparência, permitindo que os cidadãos e as empresas cumpram as obrigações fiscais de maneira mais rápida e com menos esforço (Vieira et al., 2016). Além disso, a redução de custos de transação pode aumentar a competitividade e a inovação, estimulando o desenvolvimento econômico.

A partir disso, o presente trabalho busca avaliar o impacto da adoção da NFSe pelos municípios brasileiros como um instrumento fiscal e, principalmente, extrafiscal que propicia o desenvolvimento e o custeio de cidades inteligentes, na medida em que, a partir da utilização de TICs pelo governo, se apresenta como mecanismo de simplificação do Sistema Tributário, o tornando mais eficiente e transparente e, conseqüentemente, melhorando a qualidade do gasto público. A digitalização dos processos fiscais pode aumentar a responsabilidade dos gestores públicos e facilitar o acompanhamento das ações governamentais pela sociedade civil, que se alinha à ideia do já mencionado controle social. Isto porque, ao promover maior transparência e acessibilidade das informações fiscais, essa ferramenta permite que cidadãos e organizações monitorem a arrecadação e a aplicação dos recursos públicos de forma mais eficaz, reforçando a fiscalização social e contribuindo para uma governança mais responsável e democrática.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo detalha a metodologia e os dados empregados para examinar os efeitos da implementação da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFSe) e das dimensões de governança eletrônica, características de cidades inteligentes, sobre as receitas municipais e a qualidade dos gastos públicos. A metodologia de estimação econométrica, baseada em estratégias de *Propensity Score Matching (PSM)*, é detalhada e as estratégias utilizadas para analisar os dados são apresentadas.

#### 3.1 *Propensity Score Matching* e Dados

A obtenção de estimativas confiáveis acerca do impacto da adoção da NFSe exige a implementação de metodologias capazes de comparar grupos de municípios que a adotaram e os que a não adotaram (municípios tratados e não tratados, respectivamente). Diferenças entre estes grupos podem distorcer a análise dos efeitos do tratamento. Tais diferenças podem incluir características observáveis e não observáveis que, se não forem devidamente controladas, podem levar a conclusões viesadas sobre os impactos do programa. A criação de um grupo de controle que apresente características comparáveis às dos municípios que adotaram a NFSe é essencial para atribuir quaisquer diferenças nos resultados fiscais diretamente à implementação dessa política e não a outros fatores.

O ideal para estimar o efeito médio da adoção da NFSe (“tratamento”) seria considerar, simultaneamente, os resultados potenciais do mesmo município  $i$  nas situações de adoção ( $CF_i^1$ ) e de não adoção da NFSe ( $CF_i^0$ ). Caso isso fosse possível, o efeito médio do tratamento sobre os tratados ( $\tau_{ATT}$ ) poderia ser calculado da forma que é expressa pela equação (1):

$$\tau_{ATT} = E[(CF_i^1 - CF_i^0)|NF_i = 1] = E[CF_i^1|NF_i = 1] - E[CF_i^0|NF_i = 1] \quad (1)$$

Na equação (1),  $NF_i$  representa a variável binária representativa do *status* do tratamento (igual a 1 se o município  $i$  adotou a NFSe e a 0 caso contrário);  $CF_i^1 | NF_i = 1$  se refere ao resultado em termos fiscais do município  $i$  que implementou a NFSe (tratamento); e  $CF_i^0 | NF_i = 1$  diz respeito ao resultado fiscal potencial de não auferir os benefícios da adoção da NFSe (não tratamento) pelo município  $i$  que adotou a NFSe.

No entanto, considerando a impossibilidade de observar o mesmo município, em dado momento, em duas situações e a não aleatoriedade da adesão à NFSe, o que é possível de ser

mensurado é a diferença entre a média do resultado da NFSe nos municípios que adotaram o sistema ( $CF_i^1 \mid NF_i = 1$ ) e a média do resultado da não implementação da NFSe nos municípios que efetivamente não adotaram o sistema ( $CF_i^0 \mid NF_i = 0$ ). Assim, levando em conta a equação (2), pode-se entender que o efeito observado é resultado da soma do efeito médio do tratamento nos municípios que efetivamente implementaram a NFSe ( $\tau_{ATT}^{\square}$ ) com o viés de auto seleção; ou seja, a diferença entre a média do resultado fiscal de não auferir os benefícios da adoção da NFSe pelos municípios que implementaram e a média nos que não implementaram o sistema.

$$\frac{E[CF_i^1 \mid NF_i = 1] - E[CF_i^0 \mid NF_i = 0]}{\text{Efeito Observado}} = \underbrace{E[(CF_i^1 - CF_i^0) \mid NF_i = 1]}_{\tau_{ATT}} + \underbrace{E[CF_i^0 \mid NF_i = 1] - E[CF_i^0 \mid NF_i = 0]}_{\text{Viés de Auto Seleção}} \quad (2)$$

Em função da existência de viés de auto seleção, o resultado fiscal da não participação no tratamento é diferente entre municípios tratados (que implementaram a NFSe) e não tratados (não implementaram a NFSe). Dessa forma, conclui-se que os municípios não tratados não são um *contrafactual* apropriado para os municípios tratados; ou seja, como a opção pelo tratamento não é aleatória, os resultados da não implementação da NFSe não são os mesmos para os municípios que instituíram ou não o sistema.

Assim, para investigar os impactos fiscais decorrentes da adoção da NFSe, é essencial considerar o viés de auto seleção. Para dados em *cross-section*, como na presente dissertação, a literatura sugere o uso de um método que leve em conta uma série de atributos observados do município ( $X_i$ ), assumindo a hipótese de ignorabilidade do tratamento, ou seja, um conjunto de atributos observados que afetaria o comportamento fiscal em termos de arrecadação e gastos independentemente do *status* do tratamento para controlar possíveis diferenças sistemáticas entre os grupos de tratamento e controle. Dessa forma,  $E[CF_i^0 \mid X_i, NF_i = 0]$  passa a ser um *contrafactual* adequado para  $E[CF_i^1 \mid X_i, NF_i = 1]$  e o efeito médio da NFSe nos tratados ( $\tau_{ATT}^{\square}$ ) pode ser calculado conforme é denotado pela equação (3).

$$\tau_{ATT_X} = E[(CF_i^1 - CF_i^0) \mid X_i, NF_i = 1] = E[CF_i^1 \mid X_i, NF_i = 1] - E[CF_i^0 \mid X_i, NF_i = 0] \quad (3)$$

Para que as estimativas baseadas na equação (3) sejam confiáveis, é fundamental que os grupos de tratamento e controle sejam comparáveis em relação às suas características observáveis. Para isso, pode-se adotar uma estratégia de pareamento que identifique municípios

no grupo de controle que compartilhem atributos semelhantes aos do grupo de tratamento. Porém, quanto mais variáveis são consideradas no pareamento, mais difícil a implementação.

Uma alternativa para lidar com esse desafio de multidimensionalidade é o emprego de métodos de *Propensity Score Matching (PSM)*, que fazem o pareamento entre os grupos com base na probabilidade predita (*propensity score*) de cada município receber o tratamento condicionada aos atributos observados  $X_i$ . De acordo com Rosenbaum e Rubin (1985), se os resultados, condicionais a  $X_i$ , são independentes do *status* do tratamento, a independência também é observada nos resultados condicionais aos *propensity scores*  $P(X_i)$ . Esses *scores* podem ser estimados por meio dos métodos de *Logit* ou *Probit*, e sua utilização permite que os atributos observados não precisem determinar perfeitamente o *status* do tratamento (adoção ou não da NFSe); ou seja,  $0 < P(X_i) < 1$ . Tal condição é chamada de suporte comum e entende que municípios com o mesmo valor de  $X_i$  têm uma probabilidade positiva, compreendida no intervalo entre 0 e 1, de implementar quanto de não implementar a NFSe (Caliendo; Kopeinig, 2005). Na presente dissertação, opta-se por utilizar o método *Probit*.

Assim, considerando conjuntamente a hipótese de ignorabilidade do tratamento e a condição de suporte comum, o efeito médio do tratamento nos tratados, condicionado aos *propensity scores* ( $\tau_{AT_x}^{PSM}$ ), pode ser calculado de acordo com a equação (4).

$$\tau_{AT_x}^{PSM} = E[(CF_i^1 - CF_i^0) | P(X_i), NF_i = 1] = E[CF_i^1 | P(X_i), NF_i = 1] - E[CF_i^0 | P(X_i), NF_i = 0] \quad (4)$$

Cabe ressaltar que o PSM envolve o uso de estratégias de reponderação das observações para equilibrar as distribuições das características observáveis entre os municípios nos grupos de tratamento e controle. A atribuição de pesos a cada observação depende do método de pareamento utilizado. A literatura prevê diversos métodos de PSM que se distinguem pela definição dos pesos e, portanto, dos grupos de controle. Porém, os resultados tendem a não diferir e não há um método de pareamento que seja superior em todos os casos. Por essa razão, para garantir a robustez dos resultados, os estudos que utilizam PSM recomendam a realização de estimações empregando mais de um método (Heckman; Ichimura; Todd, 1997, 1998; Dehejia; Wahba, 2002; Caliendo; Kopeinig, 2005; Smith; Todd, 2005; Angrist; Pischke, 2009).

Aqui, opta-se por utilizar dois dos métodos mais empregados na literatura: i) *nearest neighbour matching (NNM)* – “vizinho mais próximo” –; e ii) *Kernel matching (KM)*. Pelo NNM, cada município tratado (adotou a NFSe) é pareado ao não tratado (não adotou a NFSe) mais próximo em termos de *propensity scores*. O NNM pode ser feito com ou sem reposição de municípios no grupo controle (não adotou a NFSe); ou seja, que seja utilizado mais de uma

vez como par de um município tratado. Assim, no NNM-CR (com reposição), municípios não tratados são pareados a mais de um município tratado e recebem pesos superiores a 1, que variam de acordo com o número de vezes em que são utilizados. No NNM-SR (sem reposição), todos os municípios não tratados pareados com os tratados recebem peso 1 e aqueles que não são pareados com nenhum tratado recebem peso zero (Caliendo; Kopeinig, 2005).

O KM utiliza uma média ponderada de todos os municípios do grupo de controle para construir o *contrafactual*. Os pesos são calculados considerando a distância entre o *propensity score* de cada município não tratado e o do tratado correspondente. Todos os municípios não tratados são considerados e não recebem peso zero, mesmo aqueles muito diferentes dos tratados em relação às características observadas. Porém, pode-se impor, o que é feito aqui, uma distância máxima (*bandwidth*) entre os *propensity scores* dos tratados e não tratados, garantindo, assim, maior semelhança entre os grupos. Para isso, são usados dois valores de *bandwidth* (0,01 e 0,06), como sugere a literatura (Heckman; Ichimura; Todd, 1997, 1998; Smith; Todd, 2005).

A literatura também prevê estratégias para avaliar a qualidade dos pareamentos. Entre estas, são aqui realizados testes *t* de diferenças de médias entre os grupos de tratamento e controle para cada variável explicativa antes e após o pareamento. O objetivo é verificar se há diferenças significativas nas médias entre os grupos, com a hipótese nula de que sejam nulas. Se as estatísticas *t* forem significativas, as médias são estatisticamente diferentes. Depois do pareamento, as diferenças de médias das variáveis entre os grupos devem ser eliminadas. Ademais, são comparadas as distribuições dos *propensity scores* entre os grupos de tratados e não tratados (Rosenbaum; Rubin, 1985; Caliendo; Kopeinig, 2005; Angrist; Pischke, 2009).

Com a estimação dos *propensity scores* e considerando a argumentação de Firpo e Pinto (2016), que sugerem que o emprego combinado de métodos pode aumentar a precisão das estimativas, uma análise sobre os potenciais impactos da adoção da NFSe nos municípios é conduzida a partir de estimações de modelos baseados na equação (5) pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), com erros-padrão robustos, sendo que as observações são ponderadas pelos *propensity score* (estimador duplamente robusto) resultantes de cada um dos quatro métodos de *matching* adotados – NNM-CR, NNM-SR, KM com *bandwidth* de 0,06 e KM com *bandwidth* de 0,01. Ademais, para sinalizar a possibilidade de existência do viés de auto seleção supracitado, são realizadas regressões por MQO tradicional; ou seja, com erros-padrão robustos e mesmos controles  $X_i$ , mas sem a ponderação e imposição do suporte comum.

$$CF_i = \beta_0 + \beta_1 NF_i + \beta_2 X_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

Na equação (5), o termo  $CF_i$  representa as variáveis dependentes;  $\beta_0$  a constante;  $\beta_1$  o coeficiente associado à variável explicativa de interesse  $NFi$  (*dummy* NFSe);  $\beta_2$  o vetor de coeficientes associados ao vetor de variáveis explicativas de controle  $X_i$ ; e  $\varepsilon_i$  o termo errático. O Quadro 3 descreve as variáveis dependentes e explicativas (de interesse e controle), sendo que as variáveis dependentes são relativas à arrecadação e despesas municipais, a variável explicativa de interesse é a informação se o município implementou ou não sistema de emissão de NFSe e as variáveis de explicativas de controle são divididas em dois tipos de grupos: primeiro grupo relativo a características econômicas e demográficas e segundo grupo relativo a características de tecnologia da informação e comunicação do município.

Para as dependentes ( $CF_i$ ), são usados dados orçamentários do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI) da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Tais variáveis são *proxies* para o comportamento fiscal municipal, sendo computadas em milhares de reais de 2019, ajustados pelo deflator implícito do Produto Interno Bruto (PIB) do IBGE.

A primeira variável considerada é a arrecadação tributária *per capita*, que agrega a base tributária municipal: Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), Imposto de Transmissão de Bens Imóveis Intervivos (ITBI), Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), taxas e contribuições. Essa é a *proxy* usualmente empregada na literatura para sinalizar o esforço fiscal municipal – ou a capacidade potencial de arrecadar de cada municipalidade (Gomes; Mac Dowell, 2000; Massardi; Abrantes, 2015; Rodrigues; Saiani, 2020).

Além disso, dado o objetivo da dissertação, é analisada à parte a arrecadação decorrente do ISSQN (*per capita*), que é o tributo declarado na nota fiscal de serviços eletrônica e, por isto, esta é considerada uma obrigação tributária acessória dele. A outra variável pela parte da arrecadação é a "outros tributos" (*per capita*), que engloba especificamente a arrecadação de IPTU, ITBI, taxas e contribuições. Esta variável é incluída a fim de possibilitar uma análise mais detalhada destes componentes específicos da arrecadação municipal além do ISSQN, investigando se a adoção da NFSe tem um efeito *spillover* sobre outros tributos municipais.

Seja por um eventual aumento da arrecadação própria, seja por maior eficiência dos gastos e transparência das informações, potencializando o controle social, é plausível cogitar que a adoção da NFSe possa impactar na “qualidade” dos gastos públicos. Justifica-se, assim, considerar variáveis dependentes relativas às despesas. Levando em conta a classificação por funções, é aqui realizada uma agregação semelhante à proposta e adotada por Teixeira (2001),

que considera três grupos de funções mais amplas/agregadas (*per capita*): sociais, econômicas e de *overhead*. Adicionalmente, são realizadas estimações para os valores totais das despesas.

Entende-se, pela literatura, que os gastos sociais são os mais intimamente relacionados ao atendimento das demandas coletivas e, conseqüentemente, das preferências dos eleitores, o que tende a os tornar mais passíveis de controle social (Tiebout, 1956; Oates, 1972, 1999; Teixeira, 2001; Mendes, 2005). As despesas econômicas podem ser consideradas um indicador da captura de recursos públicos por grupos de interesse. Isto porque, apesar de também estarem relacionadas às demandas sociais, incluem gastos setoriais, infraestruturais e relacionados ao comércio exterior, que podem ser influenciados por setores econômicos e elites locais mais organizados e influentes (Tullock, 1967; Buchanan; Tollison; Tullock, 1980; Grossman, 1989; Hartmann; Boyce, 1983; Un Nabi et al., 1999; Rodrigues; Saiani, 2020). As despesas de *overhead*, por sua vez, representam os recursos mais diretamente direcionados aos governantes e à burocracia. Assim, baseando-se na literatura sobre a temática, podem ser interpretadas como uma *proxy* para a apropriação (captura) de recursos públicos por esses agentes (Strumpf, 1998).

**Quadro 3 - Variáveis utilizadas**

<b>Variáveis</b>	<b>Descrições</b>	<b>Fontes</b>
<b>Variáveis Dependentes (CFi)</b>		
Arrecadação Própria	Arrecadação tributária própria (impostos, taxas e contribuições) <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	IBGE e STN
ISSQN	Arrecadação de Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Outros Tributos	Arrecadação de IPTU, ITBI, taxas e contribuições <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Despesas Sociais	Somatório das despesas com saúde, saneamento básico, educação, cultura, habitação, esporte e previdência <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Despesas Econômicas	Somatório das despesas com agricultura, comunicação, transporte, indústria, comércio, energia, trabalho, relações exteriores, desenvolvimento regional e ciência e tecnologia <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Despesas de <i>Overhead</i>	Somatório das despesas com administrativas, legislativas, judiciárias e essenciais à justiça e à segurança <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Despesas Totais	Somatório das despesas por funções <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
<b>Variável Explicativa de Interesse (NFi)</b>		
Nota Fiscal de Serviço Eletrônica	Dummy igual a 1 se o município implementou sistema de emissão de NFSe	MUNIC
<b>Variáveis Explicativas de Controle (Xi) – Características econômicas e demográficas</b>		
Transferências	Receitas de transferências (federais e estaduais) <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	IBGE e STN
População	População total (milhares de residentes)	IBGE
PIB <i>per capita</i>	Produto Interno Bruto <i>per capita</i> (R\$ milhares de 2019)	
Atividade Urbana ( <i>proxy</i> para urbanização)	Participação (razão) da indústria, dos serviços, da construção civil, da administração pública e do comércio no total de empregados (vínculos) formais	RAIS
Médio ( <i>proxy</i> para capital humano)	Participação (razão) dos empregados com ensino médio completo ou mais no total de empregados (vínculos) formais	

Jovens	Participação (razão) da população abaixo de 14 anos na população total	IBGE
Idosos	Participação (razão) da população acima de 60 anos na população total	

Nota: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; MUNIC – Pesquisa de Informações Básicas Municipais do IBGE; RAIS – Relação Anual de Informações Sociais; STN – Secretaria do Tesouro Nacional

Fonte: Elaborado pela autora

Portanto, pelo lado das receitas, é investigado se a adoção da NFSe afeta o esforço fiscal municipal, ou seja, se estimula os municípios a arrecadarem mais os tributos que estão sob sua competência. Pelo lado das despesas, é averiguado como a nota fiscal de serviços eletrônica influencia os gastos em áreas sociais, econômicas e de *overhead*, ou seja, se um potencial aumento na eficiência na arrecadação tributária gerada pela implementação da NFSe – ou outros fatores associados – afeta as decisões dos municípios quanto aos gastos nessas funções.

A variável explicativa de interesse (*NFi*) representa o *status* do tratamento. Ela é uma *dummy* que indica a adoção ou não do sistema de emissão da NFSe pelos municípios. As informações relativas à adoção da NFSe foram obtidas na Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC). Trata-se de uma pesquisa realizada pelo IBGE, sendo a primeira em 1999 e a última em 2021. Ela faz uma minuciosa coleta de dados acerca da organização, movimentação e operação das entidades públicas municipais, principalmente as prefeituras, abrangendo, ainda, distintas políticas e áreas relacionadas ao governo municipal. A cada ano são coletados dados específicos, sendo 2019 a que contempla a NFSe; por isso, esse é o ano utilizado neste estudo.

As variáveis de controle (*Xi*) correspondem a atributos econômicos e demográficos municipais que, de acordo com a literatura, podem influenciar o comportamento fiscal e à implementação da NFSe – lidando com o viés de auto seleção por atributos observados. As transferências são as receitas transferidas pelo governo federal e estadual (*per capita*) aos municípios, comumente empregadas para investigar a presença de ilusão fiscal, que pode afetar o esforço fiscal dos municípios ou levar à captura de recursos públicos. Isto porque parte dos gastos é financiada por não residentes, reduzindo, assim, o controle social (Cossio, 1998; Mendes; Rocha, 2003; Ribeiro; Toneto Júnior, 2004; Mendes, 2005; Rodrigues; Saiani, 2020).

Espera-se que o coeficiente das transferências seja negativo para as arrecadações tributárias (denotando baixo esforço fiscal) e positivo para despesas econômicas e de *overhead*, sugerindo a captura de recursos públicos por governantes, burocratas e grupos de interesse. Em contrapartida, é plausível que o coeficiente das transferências seja positivo no caso das despesas sociais devido à vinculação de receitas a gastos com educação e saúde (Pinto, 2018).

A arrecadação tributária própria de um local é influenciada pela sua população e renda *per capita* (PIB). A população tem um impacto direto na arrecadação, enquanto a renda afeta a capacidade de pagamento dos contribuintes. Além disso, os principais tributos municipais (IPTU e ISS) são mais relacionados a áreas urbanas. A urbanização é controlada por *proxy* baseada em empregos setoriais formais, pressupondo que as atividades urbanas têm uma maior participação no emprego. Portanto, quanto maior a participação dessas atividades, maior tende a ser a urbanização (Gomes, Mac Dowell, 2000; Sousa et al., 2012; Rodrigues; Saiani, 2020).

Ressalta-se que todas as variáveis selecionadas são consideradas na análise do esforço fiscal, como proposto em estudos anteriores, pois determinam a arrecadação potencial municipal. Além disso, segundo a “Lei de Wagner”, o progresso econômico requer um aumento constante na oferta de bens e serviços públicos, o que também justifica a inserção de tais variáveis de controle para o caso do impacto nos gastos públicos e possíveis efeitos de captura. Já as variáveis jovens e idosos afetam a demanda por serviços públicos específicos (Cossio, 1998; Davoodi; Gregorian, 2007; Fenochietto; Pessino, 2013; Rodrigues; Saiani, 2020).

Ademais, são incluídas nas estimações algumas variáveis explicativas que tentam captar determinantes relacionados à implementação da NFSe, especificamente vinculados à adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs) e ao desenvolvimento de *Smart Cities*. A inclusão dessas variáveis é importante, pois a infraestrutura tecnológica e a maturidade digital dos municípios influenciam diretamente a capacidade de implementar a NFSe. Municípios com melhor infraestrutura de TICs e maior desenvolvimento digital são mais preparados para adotar e operar sistemas eletrônicos, como a NFSe, que reflete um dos princípios fundamentais das *smart cities*, que usam TICs para melhorar a eficiência dos serviços públicos e a gestão urbana.

Além disso, entende-se que o nível de desenvolvimento tecnológico e a capacidade digital dos municípios afetam a arrecadação tributária e a eficiência dos gastos públicos. Como detalhado no capítulo anterior, as *smart cities* são caracterizadas pela utilização eficiente de TICs para otimizar processos com maior transparência, automação e eficiência, resultando em melhor gestão e alocação de recursos públicos. Portanto, ao incluir controles que medem a maturidade tecnológica dos municípios, a análise considera a capacidade dos municípios de operar como *smart cities*, influenciando diretamente os resultados fiscais e administrativos.

Para capturar tais fatores, são coletados dados da MUNIC de 2019, especificamente as respostas dos municípios sobre comunicação e informática. Essa é a edição com maior número de questões em comparação com edições anteriores que também pesquisaram o tema. Foram 105 questões sobre formas de atendimento à distância, computadores e redes disponíveis, estrutura em TI, atributos de páginas na internet e redes sociais, modalidades de atendimento

remoto para o cidadão, programas ou ações de inclusão digital, acesso à internet pelos cidadãos, formas de participação popular à distância, existência de sistemas digitais no cotidiano da população, transparência nas informações da prefeitura e acessibilidade digital (IBGE, 2020).

As variáveis de tecnologia são aqui agrupadas em quatro dimensões: i) infraestrutura de conexão da prefeitura; ii) inclusão digital; iii) e-serviços e comunicação com o público; e iv) e-transparência. Segue-se recomendação de Przeybilovicz, Silva e Cunha (2015), baseando-se na proposta de Cunha e Miranda (2013) e reproduzido por Przeybilovicz, Cunha e Meirelles (2018). Porém, para a finalidade deste estudo, são analisados os aspectos condicionantes à implementação da nota fiscal de serviços eletrônica, bem como suas possíveis consequências para modernização da administração tributária, prestação de e-serviços públicos e ampliação da prática democrática (Przeybilovicz, Cunha; Meirelles, 2018).

Além disso, dentro do capítulo “Recursos para Gestão” da MUNIC 2019, também são consideradas respostas especificamente relacionadas à implementação de TICs para auxiliar no processo de modernização e racionalização das administrações tributárias locais e práticas de gestão que visam garantir a sustentabilidade financeira com a cobrança eficiente de tributos de competência municipal. As respostas associadas são agrupadas como "tributação digital".

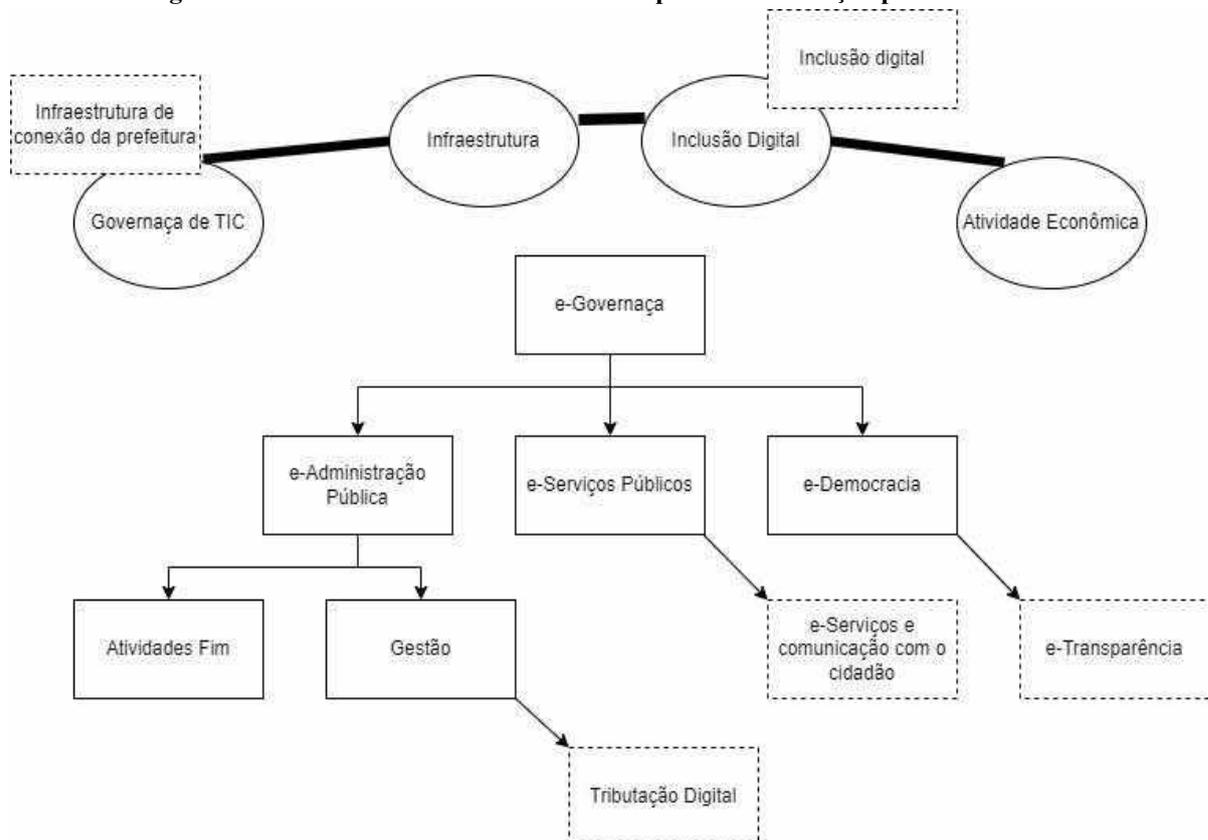
Portanto, em acordo com Przeybilovicz, Cunha e Meirelles (2018), cada dimensão oferece uma perspectiva única sobre como a tecnologia pode influenciar a administração fiscal e a transparência governamental e, assim, são aqui nomeadas e definidas como:

1. *Tributação digital*: a dimensão concentra-se na implementação e na sofisticação de sistemas de informações tributárias; assim, facilitando a precisão e a eficiência na coleta de impostos e melhorando os registros e avaliações imobiliárias e de serviços;
2. *Infraestrutura de conexão*: infraestrutura tecnológica básica nas operações internas da prefeitura, o que é essencial para suportar sistemas digitais e assegurar comunicação interna eficiente; é a espinha dorsal na qual todos os serviços digitais são construídos e mantidos, afetando a capacidade da prefeitura de modernizar as operações;
3. *eServiços*: avalia a disponibilidade e funcionalidade de serviços eletrônicos oferecidos ao público pelo *site* da prefeitura; a ideia é a de que, ao aumentar a acessibilidade e a conveniência para os cidadãos, esses serviços melhoram a satisfação dos contribuintes e incentivam o cumprimento voluntário das obrigações fiscais; ademais, serviços online eficientes reduzem a carga de trabalho administrativo e alguns custos associados ao atendimento presencial, o que pode impactar nas despesas de *overhead*;
4. *Inclusão digital*: a dimensão enfoca nas políticas e iniciativas que promovem o acesso equitativo às tecnologias de informação e comunicação; promove a equidade social e a

- inclusão com o objetivo de garantir que todos os segmentos da população se beneficiem da digitalização; reduz as barreiras à adoção de serviços *online* e fortalece a participação cívica e a transparência, impactando tanto a arrecadação, quanto a qualidade dos gastos;
5. *eTransparência*: a dimensão concentra-se na abertura e disponibilidade de informações sobre as operações e finanças municipais; fortalece a *accountability* com a finalidade de aumentar a confiança pública nas instituições e promover uma maior vigilância cívica sobre as ações governamentais, também impactando a qualidade dos gastos públicos; além disso, conforme mencionado no capítulo anterior, pesquisas mostram que, quando os cidadãos percebem o bom uso dos recursos tributários, tendem a aceitar a carga tributária mais alta (Daude; Melguizo, 2010).

A Figura 2 mostra (em retângulos) as dimensões supracitadas que são observadas nesse estudo, com base no modelo de e-governança de Cunha e Miranda (2013). Há a inclusão da dimensão “tributação digital” relacionada à área e-administração pública, que visa aprimorar os processos governamentais e as operações internas do setor público por meio do uso de TICs.

**Figura 2 - Modelo referencial de uso de TIC pela administração pública no Brasil**



Fonte: Adaptado de Przeybilovicz, Cunha e Meirelles (2018).

Finalmente, o Quadro 4 expõe as questões da MUNIC 2019 aqui selecionadas para caracterizar cada uma das dimensões consideradas, que se baseiam em Przebylłowicz, Cunha e Meirelles (2018), os quais utilizaram dados da MUNIC 2014. Foram identificadas as perguntas utilizadas nesse trabalho que servem de referência para a seleção das perguntas empregadas na presente dissertação. Isso se deve ao fato de que muitas das perguntas da pesquisa de 2014 foram subdivididas e reformuladas na pesquisa de 2019. Além disso, como a MUNIC 2019 abrange mais aspectos, em alguns casos, são consideradas perguntas adicionais. O quadro é apresentado para fins de comparação entre as questões selecionadas nas duas pesquisas.

**Quadro 4 - Variáveis explicativas de controle (Xi): dimensões de TICs e questões selecionadas**

<b>Dimensões</b>	<b>Perguntas (MUNIC 2014)</b>	<b>Perguntas (MUNIC 2019)</b>	<b>Breve Descrição</b>
Infraestrutura de Conexão da Prefeitura	Computadores ligados em rede	Computadores ligados em rede	As variáveis representam os recursos de infraestrutura de conexão de TIC
	Existência de intranet	Existência de intranet	
	Página ativa na internet do governo municipal	Status da página da prefeitura na internet	
e-Serviços e Comunicação com o cidadão	Acesso a documentos e formulários	Acesso a documentos e formulários	As variáveis contemplam as formas de atendimento a distância/eletrônico e os serviços públicos disponibilizados à população de forma online na internet
	Consulta prévia obtenção de alvará provisório	Consulta prévia obtenção de alvará provisório	
	Diário oficial, legislação municipal e finanças públicas	Diário oficial, legislação municipal e finanças públicas	
	Emissão de certidão negativa de débito	Emissão certidão negativa de débito	
Inclusão digital	Governo desenvolve política/plano/programa de inclusão digital	Governo desenvolve política/plano/programa de inclusão digital	As variáveis ilustram as ações de inclusão digital desenvolvidas pelo governo local
	Disponibiliza acesso público gratuito à internet em centros de acesso	Disponibiliza acesso público gratuito à internet	
	Informações de serviços disponibilizados em quiosque/balcão informatizado	Informações de serviços disponibilizados em quiosque/balcão informatizado	
	Estabelecer ponte entre os parceiros e comunidades carentes (aquisição de TIC)	Estabelecer ponte entre os parceiros	
	Governo garante acesso e conexão via WiFi	Governo garante acesso e conexão via WiFi	
e-Transparência	Disponibiliza meios para solicitação/acesso à informação pública-	Local com condições para acessar: internet, telefone, carta e outro	As variáveis apresentam as ações do governo local para disponibilizar acesso a informações públicas utilizando meios eletrônicos
	Registro das competências	Registro das competências	
	Estrutura organizacional	Estrutura organizacional	
	Endereços e telefones das unidades organizacionais	Endereços e telefones das unidades organizacionais	
	Registro, repasses ou transferências de recursos financeiros	Registro de repasses ou transferências	
Registro das despesas	Dados de receitas são publicados		

Dimensões	Perguntas (MUNIC 2014)	Perguntas (MUNIC 2019)	Breve Descrição
		Dados de receitas são publicados em tempo real	
		Dados de despesas são publicados	
		Dados de despesas são publicados em tempo real	
		Dados de balanços são publicados	
		Dados de balanços são publicados em tempo real	
	Dados gerais para o acompanhamento de programas	Dados gerais para o acompanhamento de programas	
Tributação Digital	---	Cadastro imobiliário - existência	As variáveis estão relacionadas à modernização da administração tributária.
		O cadastro imobiliário municipal é informatizado	
		O cadastro imobiliário é georreferenciado	
		Planta Genérica de Valores - existência	
		A planta genérica de valores é informatizada	
		Cadastro de ISSQN - existência	
		O cadastro do ISSQN é informatizado	

Fonte: Elaborado pela autora com base em Przybilovicz, Cunha e Meirelles (2018) e IBGE (2020).

A maioria das respostas é dicotômica, com valores 0 (não) e 1 (sim). Exceções incluem perguntas sobre computadores ligados em rede, com respostas: todas as unidades da prefeitura (1), apenas na sede da prefeitura (1), na sede e em parte das unidades (1), e nenhum computador ligado em rede (0). Em relação ao *status* da página da prefeitura na internet, as respostas são categorizadas como: ativa (1), em manutenção ou reestruturação (0), não possui página (0), e em elaboração (0). Respostas "não sabe informar", "recusa" e "não informou" são excluídas.

Para trabalhar com esses dados, é calculada a proporção de respostas positivas de cada município em cada dimensão. Isso facilita a comparação entre municípios, já que a média é sempre um valor entre 0 e 1, independentemente do número de variáveis em cada grupo. Além de padronizar a análise, tal abordagem melhora a compreensão do cumprimento dos atributos de cada dimensão e mostra o quanto os municípios estão próximos de serem *smart cities*.

A população do estudo é composta pelos 5.570 municípios brasileiros. São consideradas 35 perguntas relacionadas à comunicação, informática e gestão tributária, organizadas em cinco dimensões distintas, aspectos relacionados à capacidade dos municípios de operar como *smart cities*, influenciando diretamente os resultados fiscais e administrativos.

Diante da análise proposta, este estudo visa investigar o impacto da implementação da NFSe sobre o esforço fiscal e a qualidade dos gastos públicos municipais. Através da inclusão de variáveis explicativas de controle, que consideram características econômicas, demográficas e tecnológicas dos municípios, busca-se isolar o efeito da NFSe, minimizando o viés de seleção, e permitindo uma análise mais precisa do impacto específico da implementação da NFSe nos resultados fiscais e administrativos dos municípios, além de compreender como esses fatores afetam tanto a arrecadação tributária quanto a eficiência dos gastos. As estatísticas descritivas de todas essas variáveis estão apresentadas no Apêndice A, que também detalha as médias e os desvios-padrão segundo o *status* de implementação da NFSe.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados decorrentes da aplicação da metodologia descrita no capítulo anterior. Este capítulo divide-se em quatro seções. Na primeira seção, são apresentados os resultados do modelo *Probit*, que permite a adoção de estratégias de PSM, ao mesmo tempo em que possibilita investigar a probabilidade de os municípios adotarem a NFSe condicional a variáveis que refletem as dimensões de infraestrutura tecnológica dos municípios, assim como atributos econômicos e demográficos. Posteriormente, na segunda seção, são avaliadas as qualidades dos pareamentos entre grupos de controle e de tratamento. A terceira seção apresenta as estimativas dos impactos da adoção da NFSe e outras variáveis tecnológicas nas receitas e despesas municipais. A quarta e última seção apresenta um resumo e discussão sobre as principais evidências.

### 4.1 Estimação pelo Método *Probit*

Para efetuar o pareamento entre os grupos de tratados e de controle com base na probabilidade predita (*propensity score*) de cada município receber o tratamento condicionada aos atributos observados ( $X_i$ ), inicialmente são calculados os *scores* por meio do método *Probit*.

A Tabela 1 apresenta os resultados das regressões *Probit* divididas em dois modelos: com e sem a variável *tributação digital* (modelo I e II, respectivamente). Assim, é examinada a probabilidade de um município adotar a NFSe dada uma série de variáveis que caracterizam aspectos econômicos, demográficos e infraestruturais. A variável dependente é um indicador binário (NFSe), onde 1 indica a presença da NFSe e 0 sua ausência. É incluído o conjunto abrangente de variáveis de controle ( $X_i$ ) relativas às tecnologias adotadas pelos municípios, bem como variáveis demográficas e econômicas, sob a justificativa de que tais atributos podem influenciar tanto a adoção da NFSe, quanto as receitas e despesas dos municípios.

Os resultados mostram que, no modelo I, a presença de uma estrutura tributária digital tem forte associação positiva e significativa com a adoção da NFSe. Tanto no modelo I quanto no modelo II, as demais variáveis que representam diferentes dimensões da capacidade tecnológica dos municípios também apresentam influência positiva e significativa na adoção da NFSe, o que indica que melhores infraestruturas de TICs favorecem a implementação de sistemas eletrônicos nos municípios.

**Tabela 1 - Resultados das estimações por *Probit*: Modelos com e sem a variável “tributação digital”**

	COM Tributação Digital (modelo I)	SEM Tributação Digital (modelo II)
NFSe	Coeficientes	
Tributação Digital	1,055547*** (0,0995965)	---
Infraestrutura de Conexão	0,3034287*** -0,1036242	0,4132837*** (0,1022445)
eServiços	1,401324*** (0,0800158)	1,469658*** (0,0791942)
Inclusão Digital	0,2314477*** (0,0797547)	0,2667539*** (0,0790387)
eTransparência	0,0769182 (0,1155282)	0,1938197* (0,1139061)
Transferências per capita	-0,0001048*** (0,0000110)	-0,0001123*** (0,0000110)
População	0,0009753** (0,0004189)	0,0014769*** (0,0004348)
PIB per capita	0,006457*** (0,0008728)	0,0075586*** (0,0008777)
Atividade Urbana	- 0,2995871* (0,1619206)	-0,365628** (0,1607084)
Médio	- 0,4047989** (0,1797124)	-0,5108591*** (0,1775488)
Jovens	- 8,369017*** (0,9172430)	-9,500891*** (0,9061441)
Idosos	- 5,734375*** (0,8659201)	-5,758692*** (0,8609417)
_cons	1,934883*** (0,3664880)	2,870626*** (0,354392)
Observações	5423	5423
LR chi2(12)	1324,51	1209,41
Prob > chi2	0,0000	0,0000
Pseudo R2	0,1832	0,1672

\*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*Estatisticamente Significante a 1%. Erros-padrão entre parênteses.

**Fonte: Elaborada pela autora**

É importante destacar que a variável de tecnologia “eTransparência”, diferente das demais, apresenta uma relação positiva não significativa sobre a adoção da NFSe no modelo I e, no modelo II, apenas marginalmente significativo. Assim, é sugerido que a disponibilização de informações públicas pode ter um papel na adoção da NFSe, mas o seu impacto não é forte ou consistente o suficiente – ou seja, falta robustez para atribuição de causalidade.

Quanto às variáveis econômicas e demográficas, verifica-se que maiores transferências *per capita* estão associadas a uma menor probabilidade de adoção da NFSe, o que indica uma possível dependência desses recursos em detrimento da inovação fiscal relativa à arrecadação própria dos municípios. No que se refere ao PIB *per capita* e à população, os resultados mostram que municípios mais ricos e mais populosos possuem maior propensão a adotar a NFSe, com um impacto ainda mais pronunciado no modelo II.

A variável “atividade urbana” exibe um efeito negativo significativo, sugerindo que municípios com maior atividade urbana têm uma probabilidade menor de implementar a NFSe. Conforme destacado no Quadro 3, a atividade urbana, *proxy* para urbanização, é calculada pela participação da indústria, dos serviços, da construção civil, da administração pública e do comércio no total de vínculos formais. Assim, como também leva em consideração a atividade econômica relativa à prestação de serviços, esperava-se um resultado positivo para adoção da NFSe. Porém, tal resultado inesperado deve ser relativizado devido à *proxy* não ser perfeita. Esta se baseia apenas na proporção de empregados formais em setores específicos, não abrangendo outros aspectos importantes à urbanização, como infraestrutura, densidade e setor informal.

Adicionalmente, a análise revela que municípios com proporções maiores de jovens e idosos são menos propensos a adotar a NFSe, com resultados significativos, a 1%, nos dois modelos. A priori, o resultado dos jovens pode parecer contraintuitivo dado a possibilidade de uma população jovem estar mais envolvida em atividades econômicas e mais inclinada a adotar tecnologias como a NFSe. Porém, conforme descrito no Quadro 3, a variável “jovens” refere-se à participação da população abaixo de 14 anos na população total, um grupo ainda não ativo economicamente. O resultado referente aos idosos é esperado, pois trata da participação da população acima de 60 anos, menos envolvida em atividades econômicas. Ambos os grupos, por não estarem majoritariamente ativos no mercado de trabalho e, portanto, menos envolvidos em transações comerciais e de serviços sujeitas à tributação, podem não apresentar a demanda necessária para impulsionar a adoção de sistemas de gestão fiscal digital, como a NFSe.

## 4.2 Testes de Qualidade do Pareamento

Após a estimação do *Probit*, realiza-se o teste de balanceamento das variáveis a fim de examinar a qualidade do *matching*; ou seja, se o grupo de controle é um bom *contrafactual* para o grupo de tratamento. Para isso, são conduzidos testes *t* de diferenças de médias para todas as variáveis, sob a hipótese nula da diferença de média ser nula após o pareamento; i.e., se o *matching* for bem-sucedido, diferenças das médias entre os grupos não devem existir.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os valores médios de cada uma das variáveis explicativas para os grupos de tratamento e controle e os valores das estatísticas *t* dos testes de diferenças de médias. Os dados são reportados para os quatro métodos de *matching* utilizados: i) *nearest neighbour matching* com reposição (NNM-CR); ii) *nearest neighbour matching* sem reposição (NNM-SR); iii) *Kernel matching* com *bandwidth* de 0,01 (KM 0,01); e iv) *Kernel matching*

com *bandwidth* de 0,06 (KM 0,06). Ademais, os resultados são detalhados para o modelo I, que inclui a variável tributação digital, e modelo II, que exclui esta variável.

Conforme pode ser verificado, a hipótese nula não é rejeitada para uma parte razoável das variáveis consideradas, com destaque para o modelo I. Mesmo nos casos em que a hipótese nula é rejeitada, nota-se que, no geral, os pareamentos reduziram as diferenças das médias das variáveis entre os grupos de tratamento e controle.

Outra maneira de avaliar a qualidade do *matching* envolve a análise de gráficos com as distribuições dos *propensity scores* antes e depois dos pareamentos dos grupos de controle e de tratamento. Depois do pareamento, espera-se que estas distribuições sejam mais similares. As Figuras 3 e 4 apresentam uma melhoria no ajuste das funções de densidade dos *propensity scores* após o pareamento, indicando a criação de *contrafactuais* mais adequados às análises do impacto da implementação da NFSe (Caliendo; Kopeinig, 2005; Angrist; Pischke, 2009).

**Tabela 2 - Valores médios das variáveis explicativas e as probabilidades dos testes t de diferenças de médias (com variável tributação digital - modelo I), segundo os grupos de tratamento e controle e os métodos de PSM**

Variáveis	NNM – CR			NNM – SR			KM 0,01			KM 0,06		
	Tratamento	Controle	p >   t									
Tributação Digital	0,79022	0,79753	0,082	0,74332	0,6625	0,000	0,79022	0,79725	0,101	0,79022	0,79343	0,454
Infraestrutura de Conexão	0,82051	0,81606	0,333	0,77873	0,75387	0,000	0,82051	0,82246	0,670	0,82051	0,82274	0,626
eServiços	0,57561	0,54886	0,000	0,44393	0,38427	0,000	0,57561	0,54944	0,000	0,57561	0,54776	0,000
Inclusão Digital	0,30442	0,33279	0,000	0,25615	0,23137	0,001	0,30442	0,32740	0,000	0,30442	0,32050	0,013
eTransparência	0,68133	0,68081	0,898	0,65552	0,63017	0,000	0,68133	0,67091	0,009	0,68133	0,67143	0,013
Transferências per capita	4035,7	4274	0,000	4319,1	4486	0,014	4035,7	4232	0,000	4035,7	4218,1	0,000
População	37,666	37,315	0,875	19,135	15,806	0,002	37,666	41,461	0,105	37,666	39,461	0,425
PIB per capita	33,514	41,072	0,000	26,606	23,101	0,000	33,514	38,827	0,000	33,514	37,229	0,00
Atividade Urbana	0,88433	0,88072	0,277	0,87746	0,89242	0,000	0,88433	0,88243	0,568	0,88433	0,88018	0,213
Médio	0,68589	0,68967	0,176	0,68653	0,70053	0,000	0,68589	0,68743	0,584	0,68589	0,68562	0,922
Jovens	0,20800	0,20568	0,013	0,21109	0,21988	0,000	0,20800	0,20617	0,052	0,20800	0,20617	0,053
Idosos	0,15231	0,15537	0,005	0,15570	0,15172	0,006	0,15231	0,15387	0,147	0,15231	0,15412	0,093

NNM - CR: *Nearest Neighbour Matching* com reposição; NNM - SR: *Nearest Neighbour Matching* sem reposição; KM 0,01: *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM 0,06: *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06.

**Fonte: Elaborada pela autora**

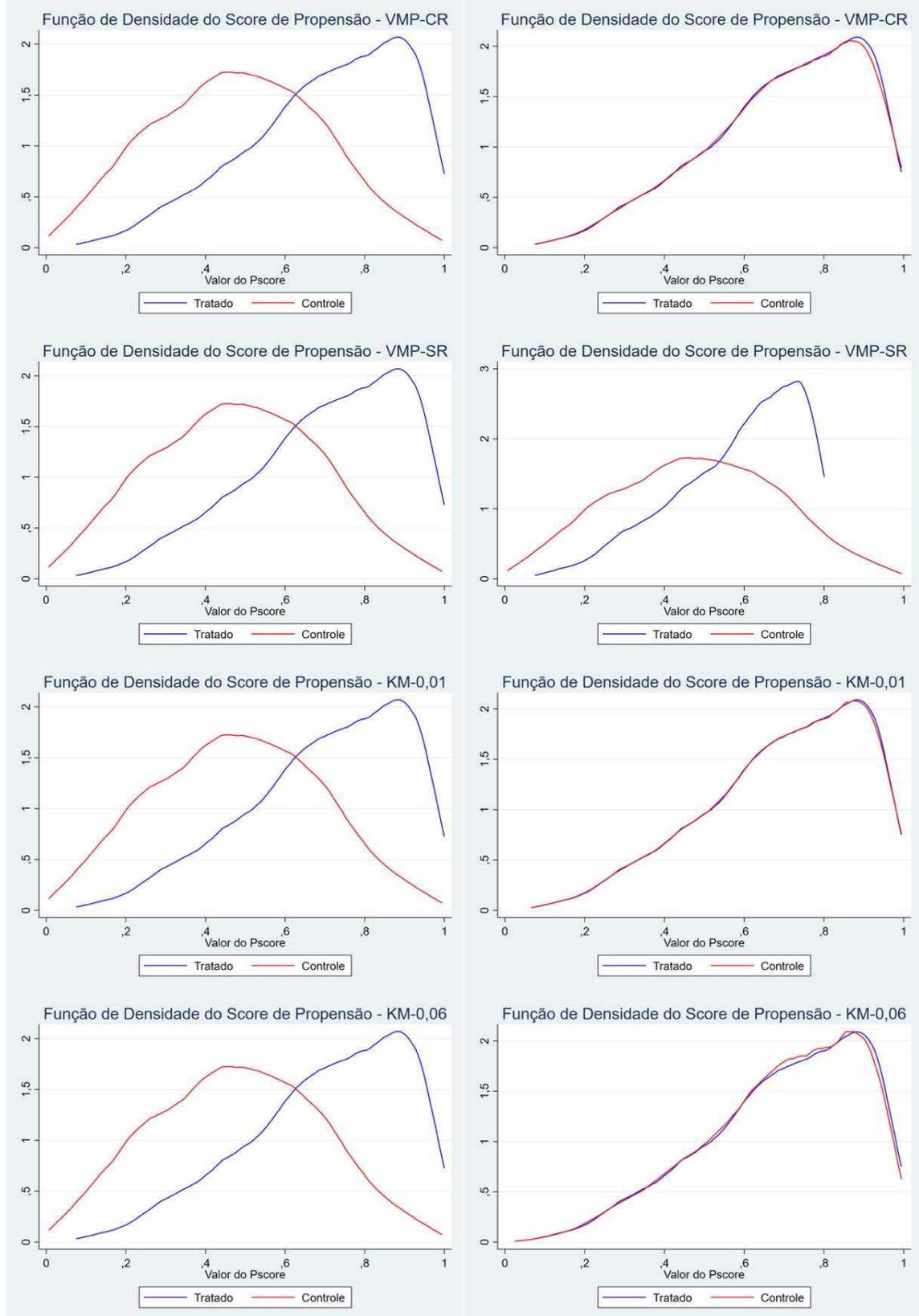
**Tabela 3 - Valores médios das variáveis explicativas e as probabilidades dos testes t de diferenças de médias (sem variável tributação digital - modelo II), segundo os grupos de tratamento e controle e os métodos de PSM**

Variáveis	NNM - CR			NNM - SR			KM 0,01			KM 0,06		
	Tratamento	Controle	p >   t									
Tributação Digital	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Infraestrutura de Conexão	0,82116	0,82971	0,063	0,77666	0,75387	0,000	0,82116	0,82786	0,142	0,82116	0,82440	0,479
eServiços	0,57692	0,54280	0,000	0,44106	0,38427	0,000	0,57692	0,55263	0,000	0,57692	0,55025	0,000
Inclusão Digital	0,30604	0,33255	0,000	0,25528	0,23137	0,001	0,30604	0,32362	0,007	0,30604	0,31887	0,046
eTransparência	0,68188	0,67055	0,005	0,65354	0,63017	0,000	0,68188	0,67186	0,012	0,68188	0,67239	0,018
Transferências per capita	4034,1	4198,6	0,001	4280,5	4486	0,002	4034,1	4243,3	0,000	4034,1	4257,4	0,000
População	39,431	45,109	0,039	19,424	15,806	0,001	39,431	44,786	0,052	39,431	37,845	0,486
PIB per capita	33,831	39,949	0,000	25,978	23,101	0,000	33,831	37,933	0,000	33,831	37,864	0,000
Atividade Urbana	0,88471	0,87657	0,016	0,87699	0,89242	0,000	0,88471	0,87324	0,001	0,88471	0,87435	0,002
Médio	0,68639	0,68155	0,081	0,68785	0,70053	0,001	0,68639	0,68190	0,113	0,68639	0,68151	0,086
Jovens	0,20797	0,20654	0,130	0,21160	0,21988	0,000	0,20797	0,20550	0,009	0,20797	0,20552	0,010
Idosos	0,15225	0,15418	0,071	0,15529	0,15172	0,013	0,15225	0,15468	0,024	0,15225	0,15476	0,020

NNM - CR: *Nearest Neighbour Matching* com reposição; NNM - SR: *Nearest Neighbour Matching* sem reposição; KM 0,01: *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM 0,06: *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06.

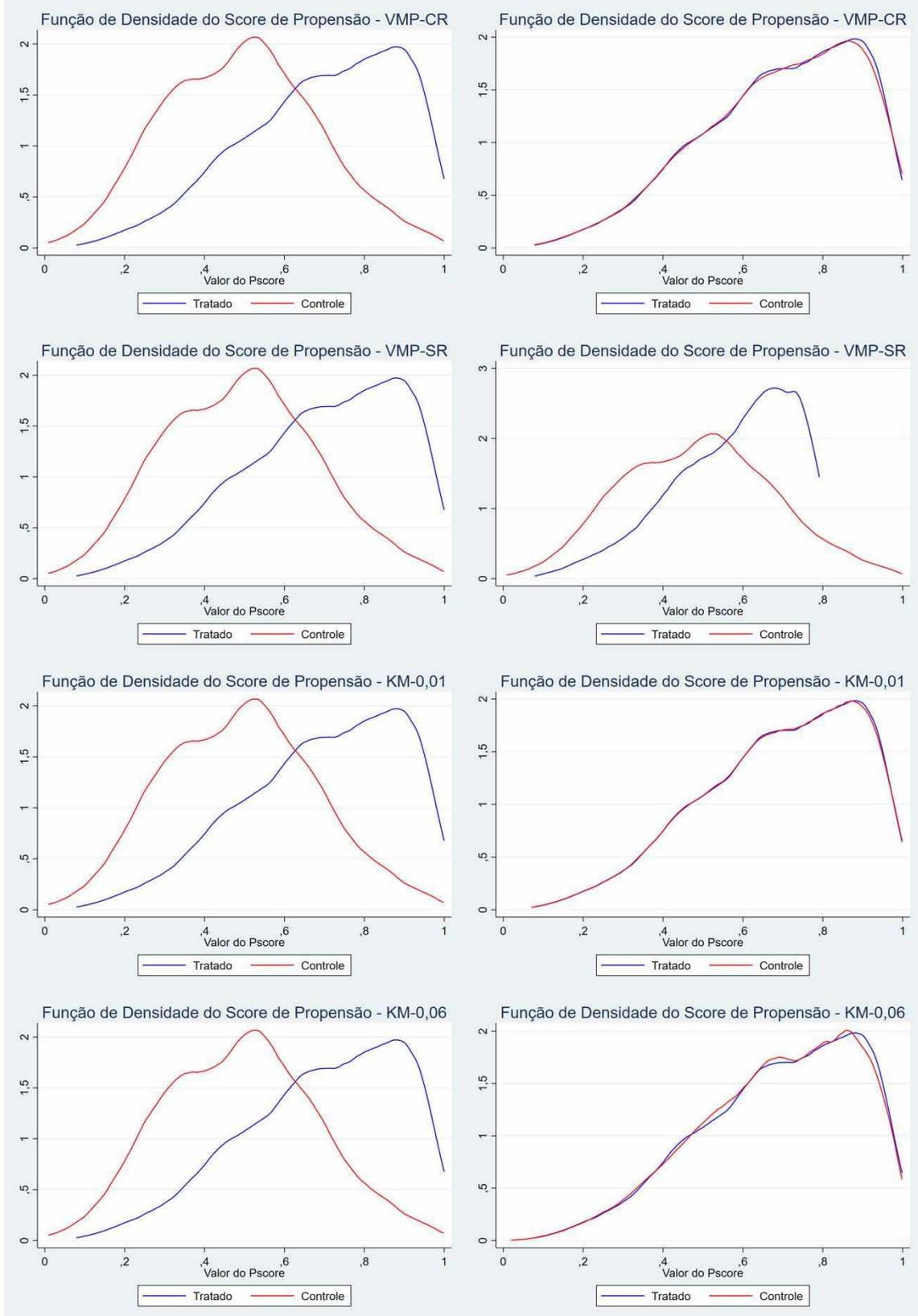
**Fonte: Elaborada pela autora**

**Figura 3 - Funções de densidade antes e após o pareamento (com variável tributação digital - modelo I)**



Fonte: Elaborada pela autora

**Figura 4 - Funções de densidade antes e após o pareamento (sem variável tributação digital - modelo II)**



Fonte: Elaborada pela autora

### 4.3 Estimação dos Impactos

Com a relativa bem-sucedida implementação do PSM, o passo final envolve estimar os impactos da adoção da NFSe nas receitas e despesas municipais utilizando uma abordagem de regressão ponderada. Os modelos baseiam-se na equação (1), sendo estimados pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) – erros-padrão robustos, sendo as variáveis de controle  $X_i$  ponderadas pelos *propensity score* resultantes de cada um dos 4 métodos de *matching* adotados – NNM-CR, NNM-SR, KM 0,06 e KM 0,01 – e suporte comum. Ademais, são feitas regressões por MQO tradicional – erros-padrão robustos, mesmos controles, sem ponderação e sem suporte comum. As estimações seguem dois modelos, que se diferem quanto ao emprego ou não da variável tributação digital, por esta poder ser correlacionada à existência de NFSe.

Os resultados são apresentados na sequência em duas subseções. A primeira com os resultados das variáveis dependentes relacionadas às receitas (arrecadação tributária) municipal e, a segunda, com os resultados para as variáveis dependentes relativas às despesas municipais.

#### 4.3.1 Receitas

Inicialmente, é importante destacar que os dados analisados apresentam variações, entre os modelos I e II, em termos de magnitudes e significâncias estatísticas com a inclusão ou não da variável tributação digital. Isso é particularmente evidente para aquelas variáveis que têm o objetivo de captar o nível de desenvolvimento tecnológico dos municípios, o que sugere que a inclusão da tributação digital pode estar absorvendo parte do efeito atribuído a outras variáveis.

A análise do impacto da NFSe sobre a arrecadação própria total dos municípios, cujos resultados são reportados na Tabela 4, indica um aumento positivo e significativo a 1% na maioria dos métodos de PSM empregados, exceto o NNM-CR no modelo I, que apresentou significância de 5%. Tal resultado é identificado em todas as estimações, mas com efeito relativamente mais acentuado no modelo II, onde a variável tributação digital está ausente.

Em relação, especificamente, à arrecadação do ISS e dos outros tributos municipais (IPTU, ITBI, taxas e contribuições), de acordo com as Tabelas 5 e 6, os resultados por MQO tradicional (sem ponderação) também são positivos e significativos em ambos os modelos. Notavelmente, os efeitos são mais marcantes para os tributos que não são o ISS, indicando uma influência diferenciada da NFSe sobre esses outros tipos de tributos. No modelo I, a presença da NFSe resulta em um aumento da arrecadação do ISS, com coeficiente de 13,68 ao nível de

5% de significância, enquanto para os outros tributos, a NFSe também resulta em um aumento significativo na arrecadação, mas com o coeficiente de 41,70 ao nível de significância de 1%.

Quando se analisa o modelo II, verifica-se o mesmo efeito. A presença do documento fiscal eletrônico proporciona um aumento significativo (a 1%) da arrecadação do ISS, com coeficiente de 17,88. Para os demais tributos, tal efeito também é identificado, porém com um coeficiente maior, de aproximadamente 51 ao nível de 1% de significância.

Para as diferentes metodologias de PSM, verifica-se que a NFSe tem impacto positivo e estatisticamente significativo, a 5%, na arrecadação do ISS apenas no método NNM-SR, com coeficientes de 12,38 e 14,95 para os modelos I e II, respectivamente. Em relação aos demais tributos, os resultados são ainda mais robustos, mostrando um impacto positivo e significativo, a 1%, em todos os métodos de PSM e em todos os modelos, exceto por NNM-CR no modelo I, no qual a significância é de 5%. Um dos melhores resultados, o KM com *bandwidth* de 0,06, tem coeficientes significativos a 1% de 49,30 e 52,20 nos modelos I e II, respectivamente.

A análise das variáveis tecnológicas revela a influência significativa da digitalização fiscal. A variável tributação digital, inserida somente no modelo I, exibe um forte impacto positivo e estatisticamente significativo, a 1%, tanto na arrecadação como um todo, quanto, especificamente, para o ISS e os demais tributos. É importante observar que, assim como a NFSe, a tributação digital demonstra efeito relativamente maior para a arrecadação agregada de IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais do que para o caso do ISS. Ressalta-se que a magnitude do impacto desta variável supera significativamente a da NFSe no modelo II, quando a tributação digital está ausente. Tal resultado é identificado tanto nas estimações para MQO sem ponderação quanto para os diferentes métodos de PSM utilizados.

Quanto às demais variáveis relacionadas ao desenvolvimento tecnológico dos governos municipais, nota-se que a infraestrutura de conexão presente nas prefeituras apresenta impacto positivo e significativo, a 1%, na arrecadação própria total, por MQO sem ponderação e por NNM-SR. No método KM com *bandwidth* de 0,06, tal variável tem resultado significativo a 10% no modelo I e 5% no modelo II. Entretanto, uma análise mais detalhada da arrecadação tributária municipal revela que esse efeito médio positivo se manifesta especificamente na arrecadação de outros tributos, não incluindo o ISS. Ademais, os resultados mostram que a infraestrutura de conexão teve impacto positivo e estatisticamente significativo a 1% para a arrecadação do IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais em todos os métodos estimados.

Tabela 4 - Resultados: variável dependente arrecadação própria total

Variáveis / Métodos / Modelos	MQO		NNM – CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFSe	54,77*** (9,86)	68,28*** (9,74)	47,88** (22,35)	71,10*** (21,17)	47,16*** (9,10)	55,56*** (8,84)	55,50*** (19,07)	69,37*** (19,73)	62,44*** (18,15)	72,38*** (18,03)
Tributação Digital	198,43*** (20,09)	---	246,02*** (44,83)	---	93,77*** (16,05)	---	268,32*** (47,32)	---	246,80*** (41,23)	---
Infraestrutura de Conexão	172,54*** (23,84)	195,54*** (24,46)	28,42 (104,19)	37,70 (98,22)	73,63*** (20,84)	80,02*** (20,75)	35,00 (85,29)	88,05 (75,84)	96,90* (56,51)	133,89** (55,84)
eServiços	68,15*** (19,89)	81,72*** (20,36)	67,18 (54,12)	55,17 (40,19)	-10,00 (18,50)	-1,25 (18,80)	42,90 (41,55)	45,83 (37,45)	58,42 (38,33)	79,36** (36,44)
Inclusão digital	100,49*** (22,81)	107,87*** (22,99)	158,24** (72,26)	169,94*** (55,73)	24,63 (19,65)	24,57 (18,83)	132,06** (52,46)	129,21*** (45,57)	101,21*** (38,09)	105,07*** (38,09)
eTransparência	15,05 (25,51)	37,33 (25,52)	-23,37 (50,28)	34,92 (65,10)	5,98 (22,09)	13,46 (21,69)	-10,12 (59,87)	42,30 (58,01)	-0,83 (61,99)	20,13 (61,00)
Transferências <i>per capita</i>	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	0,01*** (0,00)	0,01*** (0,00)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)
População	0,30** (0,07)	0,31** (0,07)	1,18** (0,22)	1,42** (0,23)	1,73** (0,21)	1,73** (0,21)	1,10** (0,26)	1,36** (0,24)	1,10** (0,23)	1,19** (0,20)
PIB <i>per capita</i>	7,46*** (0,65)	7,64*** (0,65)	8,65*** (1,46)	8,43*** (1,68)	8,33*** (0,83)	8,90*** (0,88)	9,10*** (1,58)	8,60*** (1,53)	8,34*** (1,36)	8,26*** (1,31)
Atividade urbana	-19,18 (44,89)	-29,94 (44,92)	56,43 (82,75)	29,02 (84,89)	-125,37*** (44,29)	-120,72*** (44,21)	86,52 (83,56)	81,72 (81,66)	64,22 (77,35)	80,09 (76,86)
Médio	209,78*** (41,21)	189,32*** (41,36)	107,65 (77,56)	91,91 (84,07)	107,42*** (38,73)	98,27** (38,34)	151,09* (83,70)	90,83 (76,92)	176,65** (89,12)	140,44* (83,16)
Jovens	-1400,37*** (213,44)	-1626,77*** (221,44)	-1385,48** (570,47)	-1411,83*** (432,80)	-751,13*** (185,99)	-754,49*** (181,05)	-1248,0*** (361,71)	-1166,1*** (381,74)	-1233,4*** (315,48)	-1307,2*** (363,92)
Idosos	-536,11** (258,97)	-557,35* (262,99)	-572,86 (725,79)	-639,73 (573,41)	-230,28 (264,31)	-165,34 (257,64)	-459,85 (482,78)	-188,86 (469,64)	-233,71 (411,90)	-126,20 (426,72)
Constante	44,98 (101,40)	218,74* (102,11)	76,50 (254,62)	248,44 (166,56)	89,35 (85,93)	123,64 (85,24)	-58,47 (151,27)	58,75 (144,48)	-118,70 (149,29)	28,58 (148,01)
Teste F	169,95	159,08	92,96	90,87	117,61	118,39	92,78	84,58	97,92	91,71

R <sup>2</sup>	0,42	0,41	0,57	0,53	0,42	0,42	0,54	0,51	0,49	0,48
Observações	5.423	5.423	4.396	4.408	4.182	4.182	5.371	5.391	5.387	5.402

MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com o controle pela tributação digital; II: sem a tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 5 - Resultados: variável dependente ISS

Variáveis / Métodos / Modelos	MQO		NNM – CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFSe	13,68** (6,81)	17,88*** (6,65)	10,37 (17,03)	2,15 (15,94)	12,38** (6,27)	14,95** (5,95)	9,16 (14,45)	16,86 (14,29)	15,04 (12,53)	18,77 (12,32)
Tributação Digital	61,57*** (11,63)	--- ---	113,38*** (37,60)	--- ---	21,62** (10,50)	--- ---	101,17*** (35,05)	--- ---	91,10*** (29,01)	--- ---
Infraestrutura de Conexão	28,10** (13,80)	35,12*** (13,69)	-152,36 (100,78)	-98,31 (78,38)	-6,65 (13,67)	-6,40 (13,48)	-112,56 (89,02)	-75,37 (75,43)	-52,39 (54,26)	-30,11 (52,36)
eServiços	-1,44 (11,66)	2,80 (11,80)	-65,42 (44,98)	-53,25* (31,16)	-17,92* (10,70)	-15,43 (10,73)	-51,55 (31,95)	-36,69 (25,50)	-33,06 (25,16)	-23,03 (22,06)
Inclusão digital	49,00*** (13,28)	51,37*** (13,33)	64,24** (29,41)	74,26** (35,86)	24,41* (12,79)	22,67* (12,87)	84,12* (45,15)	72,93** (35,79)	54,59* (27,92)	53,31* (27,50)
eTransparência	-2,69 (15,31)	4,17 (15,31)	52,69 (40,36)	6,65 (41,04)	-17,66 (15,80)	-15,81 (15,55)	-18,07 (46,31)	4,36 (42,27)	-22,93 (51,28)	-8,53 (49,61)
Transferências <i>per capita</i>	-0,00 (0,00)	-0,00 (0,00)	-0,00 (0,01)	-0,01 (0,01)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)	-0,01 (0,01)
População	0,15*** (0,03)	0,15*** (0,03)	0,40** (0,18)	0,40** (0,20)	0,55*** (0,17)	0,54*** (0,17)	0,32 (0,19)	0,49*** (0,17)	0,32* (0,17)	0,35** (0,14)
PIB <i>per capita</i>	3,86*** (0,52)	3,92*** (0,52)	6,62*** (2,27)	7,31*** (1,99)	4,69*** (0,87)	4,91*** (0,94)	6,73*** (1,77)	5,84*** (1,63)	5,80*** (1,41)	5,54*** (1,35)
Atividade urbana	-26,94 (27,90)	-30,20 (27,87)	53,42 (71,42)	93,40 (72,85)	-32,28 (31,06)	-26,85 (31,72)	93,80 (69,44)	84,89 (67,77)	78,76 (61,40)	87,29 (62,53)

Médio	157,23*** (32,06)	151,16*** (32,12)	129,13** (57,29)	167,37*** (60,86)	104,40*** (35,79)	102,54*** (36,01)	154,35** (77,28)	113,51* (65,94)	187,93** (82,45)	155,49** (75,16)
Jovens	-537,29*** (110,50)	-606,27*** (113,58)	-50,37 (338,35)	79,52 (322,79)	-375,05*** (103,52)	-382,56*** (101,18)	-105,64 (260,10)	-123,70 (253,92)	-238,54 (203,61)	-305,26 (227,46)
Idosos	-842,38*** (148,35)	-847,20*** (149,32)	-1041,25*** (372,73)	-433,68* (246,28)	-816,45*** (187,61)	-805,55*** (183,96)	-834,89** (348,75)	-715,28** (308,32)	-712,30*** (254,19)	-717,71*** (268,30)
Constante	97,31* (53,37)	150,56*** (53,93)	-11,85 (105,73)	-119,11 (96,07)	122,52*** (44,99)	128,50*** (47,18)	-61,55 (99,07)	-4,21 (85,25)	-85,15 (94,80)	-14,50 (86,39)
Teste F	63,49	53,43	22,94	20,81	24,59	18,65	25,42	26,66	27,77	28,49
R <sup>2</sup>	0,32	0,31	0,50	0,53	0,30	0,29	0,52	0,46	0,45	0,43
Observações	5.253	5.253	4.259	4.288	4.056	4.056	5.202	5.223	5.219	5.234

MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 6 - Resultados: variável dependente outros tributos

	MQO		NNM - CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFS-e	41,70*** (7,02)	51,16*** (6,96)	41,73** (19,24)	54,44*** (12,07)	34,55*** (6,67)	40,35*** (6,56)	49,27*** (12,36)	50,81*** (12,69)	49,30*** (12,45)	52,20*** (12,26)
Tributação Digital	138,81*** (14,48)	---	164,42*** (32,81)	---	72,85*** (11,98)	---	165,55*** (30,70)	---	157,53*** (29,12)	---
Infraestrutura de Conexão	151,53*** (17,74)	167,36*** (18,33)	168,75*** (48,81)	163,09*** (30,49)	83,36*** (16,31)	89,84*** (16,54)	155,42*** (33,20)	180,23*** (31,37)	153,84*** (29,80)	173,36*** (29,06)
eServiços	66,62*** (14,11)	76,18*** (14,42)	97,67** (48,75)	59,10*** (21,21)	8,29 (14,82)	11,45 (14,95)	82,78*** (28,04)	76,06*** (26,03)	86,42*** (28,35)	96,30*** (27,81)
Inclusão digital	55,01***	60,36***	47,76	46,29*	1,28	2,30	43,14*	53,97**	48,46*	51,34**

	(15,75)	(15,85)	(33,17)	(25,51)	(14,61)	(13,74)	(25,74)	(25,88)	(25,10)	(24,95)
eTransparência	26,05	41,49**	60,06*	1,79	22,60	29,77**	18,66	42,11	27,55	36,19
	(18,19)	(18,09)	(35,25)	(39,86)	(15,01)	(14,59)	(31,92)	(33,29)	(30,35)	(30,06)
Transferências per capita	-0,01**	-0,01***	-0,00	-0,01*	0,01***	0,01***	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
	(0,00)	(0,00)	(0,01)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)	(0,00)
População	0,16***	0,16***	0,89***	0,94***	1,23***	1,23***	0,86***	0,91***	0,83***	0,84***
	(0,04)	(0,05)	(0,09)	(0,08)	(0,13)	(0,13)	(0,09)	(0,08)	(0,09)	(0,09)
PIB per capita	3,55***	3,68***	2,52***	2,94***	3,61***	4,03***	2,48***	2,69***	2,64***	2,72***
	(0,28)	(0,29)	(0,44)	(0,41)	(0,36)	(0,40)	(0,31)	(0,32)	(0,27)	(0,26)
Atividade urbana	0,11	-7,23	-5,84	-78,88*	-107,15***	-102,7***	-31,87	-19,82	-30,94	-22,95
	(30,75)	(30,59)	(52,60)	(40,40)	(32,19)	(32,21)	(45,53)	(44,81)	(44,33)	(41,03)
Médio	51,66**	37,96*	2,10	18,79	2,50	-5,35	-0,36	-17,35	-5,14	-12,62
	(23,21)	(23,46)	(40,93)	(37,22)	(20,25)	(20,14)	(31,81)	(33,62)	(30,59)	(30,97)
Jovens	-842,91***	-998,41***	-809,10	-917,82***	-368,95**	-366,85**	-1050,5***	-970,92***	-962,42***	-950,57***
	(158,96)	(161,83)	(501,46)	(206,81)	(153,37)	(148,60)	(248,07)	(231,21)	(235,49)	(232,99)
Idosos	328,37*	317,48*	709,66	866,10***	610,51***	664,51***	471,85	610,37**	496,33	640,26**
	(185,52)	(187,58)	(562,54)	(249,57)	(195,69)	(192,40)	(303,17)	(283,14)	(303,64)	(286,05)
Constante	-60,80	59,25	-161,93	71,14	-26,05	-1,56	-16,94	39,03	-39,92	33,13
	(76,56)	(75,25)	(227,36)	(92,51)	(75,63)	(73,78)	(112,79)	(105,24)	(115,01)	(110,19)
Teste F	169,38	171,08	108,65	124,16	139,99	158,60	121,24	125,27	120,49	125,22
R <sup>2</sup>	0,32	0,31	0,28	0,37	0,31	0,32	0,31	0,33	0,30	0,30
Observações	5253	5253	4259	4288	4056	4056	5202	5223	5219	5234

Legenda: MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

As ações de inclusão digital também afetam a arrecadação própria total dos municípios. O coeficiente da variável é positivo e significativo a 1% tanto na estimação sem pesos, quanto naquelas com resultados decorrentes da reponderação por *matchings* NNM-CR e KM com *bandwidth* de 0,01, para os modelos sem a variável tributação digital (modelo II) e KM com *bandwidth* de 0,06 nos dois modelos. A inclusão digital também apresenta resultado positivo com significância de 5% para a arrecadação própria total nos métodos NNM-CR e KM com *bandwidth* de 0,01 para o caso da estimação que inclui a variável tributação digital (modelo I).

Ao analisar mais detalhadamente, constata-se que as iniciativas de inclusão digital têm um impacto positivo e significativo na arrecadação do ISS. Especificamente, observa-se um nível de significância de 1% no MQO sem ponderação e de 5% e 10% nas demais estimativas realizadas. Embora existam resultados nos outros tributos que também tenham sido positivos e significativos, esse efeito não é consistente em todos os métodos empregados. O NNM-CR, no modelo I, e o NNM-SR, em ambos os modelos, não apresentam significância estatística.

A variável eServiços, que construída a partir dos serviços eletrônicos oferecidos pelo *site* da prefeitura, tem um impacto positivo e significativo na arrecadação total por MQO sem ponderação, atingindo um nível de significância de 1%. Nas demais estimativas, o impacto é significativo somente no método de *matching* KM com *bandwidth* de 0,06, porém, a um nível de significância de 5% e apenas no modelo II. Uma análise mais aprofundada revela um efeito inesperadamente negativo dessa variável na arrecadação do ISS por NNM-CR e NNM-SR nos modelos II e I, respectivamente, com uma significância de 10%. Nos outros tributos, os resultados da variável eServiços são geralmente positivos e significativos, a 1% e 5% na maioria dos métodos aplicados, exceto no NNM-SR, onde não há significância estatística.

Ressalta-se que ações que visam ao fortalecimento da transparência pública, sinalizadas pela variável eTransparência, têm impacto positivo e significativo somente na arrecadação do IPTU, ITBI, taxas e contribuições e em algumas estimações: i) MQO sem ponderação e NNM-SR, ambos no modelo II e a 5% de significância; e ii) NNM-CR, no modelo I, significante a 10%. Porém, não são observados, no geral, efeitos para o ISS e para a arrecadação própria.

No que se refere às variáveis de controle econômicas e demográficas, constata-se que as transferências governamentais *per capita* apresentam impacto positivo e significativo a 1% na arrecadação própria total pelo método de *matching* NNM-SR. Uma análise mais detalhada mostra que a variável supracitada produz os mesmos resultados na arrecadação de IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais pelo método NNM-SR nos dois modelos. Por outro lado, a aplicação do método MQO sem ponderação revela um impacto negativo significativo nos dois modelos. Quanto ao ISS, não são identificados efeitos relevantes por nenhum dos métodos.

Como esperado, os resultados mostram que municípios maiores e mais ricos, atributos apontados pela população e pelo PIB *per capita*, tendem a ter uma arrecadação mais alta de todos os tributos municipais. Essa relação é positiva e significativa a 1% em quase todas as estimações. Por outro lado, a urbanização (atividade urbana) tem um impacto significativo, mas inesperadamente negativo na arrecadação total (apenas por NNM-SR). Este efeito também é observado na arrecadação do IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais nos métodos de NNM-SR e NNM-CR, este apenas no modelo II e significativo a 10%. Porém, no que se refere à arrecadação do ISS, a variável atividade urbana não apresenta resultado significativo.

Como destacado no Quadro 3, a variável atividade urbana é uma *proxy* para urbanização calculada pela participação da indústria, dos serviços, da construção civil, da administração pública e do comércio no total de vínculos formais. O resultado negativo significativo sobre a arrecadação municipal é considerado inesperado porque uma maior urbanização, representada por uma atividade econômica formal mais intensa, pode ampliar a base tributária de tributos locais. No entanto, tal resultado deve ser relativizado, pois a *proxy* possui suas limitações dado que pode não conseguir captar aspectos da urbanização que também influenciam a arrecadação municipal, como infraestrutura, densidade populacional e atividades do setor informal.

A educação média da população, representando o capital humano, possui um efeito positivo e significativo na arrecadação própria como um todo. Esse resultado é constatado tanto na estimação sem pesos, quanto nas decorrentes da aplicação dos métodos de *matching*, exceto por NNM-CR e KM com *bandwidth* de 0,01 (modelo II). Uma possível explicação para este resultado é que quanto maior o capital humano local, maior o controle social exercido pela população e, conseqüentemente, maior a arrecadação tributária própria dos municípios.

Numa análise mais específica por tipo de tributo, verifica-se que a variável “médio” (*proxy* para capital humano) apresenta resultado positivo e significativo em todos os métodos para o ISS. Quanto aos demais tributos, o resultado é positivo e significativo apenas por MQO sem ponderação. Esses achados sugerem que a arrecadação do ISS pode estar relacionada com atividades econômicas que demandam um nível educacional mais alto e que municípios com maior capital humano tendem a ter mercados de trabalho mais especializados e base econômica mais diversificada.

Uma proporção maior de jovens na população é associada à redução na arrecadação total, com efeitos negativos estatisticamente significativos a 1% na maioria das regressões para a arrecadação total, incluindo IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais. Especificamente para o ISS, observa-se um impacto negativo igualmente significativo, tanto na estimação sem ponderação quanto nos resultados ponderados pelo método aqui denotado como NNM-SR. Vale

ressaltar que a variável “jovens” representa a parcela da população abaixo de 14 anos, ou seja, que legalmente ainda não participa de atividades econômicas sujeitas à tributação.

A variável “idosos” apresenta um impacto negativo e estatisticamente significativo na arrecadação própria total, com uma significância de 5% no modelo I e de 10% no modelo II, mas apenas no método de MQO sem ponderação. Especificamente para o ISS, o efeito negativo é consistente e significativo em todas as estimativas analisadas. No entanto, para os demais tributos, os resultados obtidos são predominantemente positivos e significativos na maioria dos métodos. Isso pode ser atribuído a comportamentos fiscais mais estáveis entre os idosos, pois são mais propensos a serem proprietários de imóveis, contribuindo para a arrecadação de tributos imobiliários, que representam parte significativa da arrecadação tributária municipal.

Cabe apontar, ainda, que as análises das regressões para arrecadação própria total, ISS e outros tributos municipais (IPTU, ITBI, taxas e contribuições) revelam que as variáveis dos modelos conseguem explicar uma fração significativa da variabilidade nas arrecadações. Isto porque eles apresentam um  $R^2$  variando de 28% a 57%, com as ponderações por NNM-CR e KM com *bandwidth* de 0,01 com maior poder explicativo. Estas demonstram maior capacidade de capturar variações na arrecadação, especialmente para o ISS, onde o  $R^2$  alcança até 53%. Todos os modelos registram Testes F significativos, validando a importância dos controles.

#### 4.3.2 Despesas

Os resultados para as variáveis de despesas municipais são apresentados nas Tabelas 7 a 10. Primeiramente, deve-se destacar que, assim como nas receitas, a inclusão/exclusão da variável tributação digital nos modelos I e II, respectivamente, influencia significativamente a magnitude e significância das variáveis associadas ao desenvolvimento tecnológico municipal.

A NFSe apresenta efeitos positivos e significativos a 5% nas despesas totais (Tabela 7) no modelo II por MQO tradicional e o NNM-SR, demonstrando aumentos moderados das despesas. Os métodos KM, com *bandwidth* de 0,01 e 0,06, exibem consistentemente efeitos maiores e significativos ao nível de 5% e 10%. Mais detalhadamente, os resultados da NFSe sobre as despesas sociais (Tabela 8) mostram resultados positivos e significativos a 5% pelos métodos de *matching* KM com *bandwidth* de 0,01 e 0,06, para ambos os modelos, mas com predominância do modelo II. Verifica-se também coeficiente positivo e significativo ao nível de 10% associado à nota fiscal nas despesas sociais no NNM-CR, mas apenas no modelo II.

Tabela 7 - Despesas totais

	MQO		NNM - CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFS-e	62,16 (38,53)	92,04** (38,38)	64,68 (68,26)	76,07 (56,36)	55,28 (38,60)	79,83** (38,35)	108,68* (57,61)	110,62** (52,32)	122,27** (56,45)	131,02** (55,72)
Tributação Digital	438,74*** (88,80)	-	195,91 (149,17)	-	315,22*** (96,68)	-	304,17** (137,66)	-	302,11** (125,05)	-
Infraestrutura de Conexão	290,26*** (86,01)	341,11*** (86,12)	-12,97 (200,80)	133,22 (179,76)	157,65* (94,78)	176,84* (94,95)	81,17 (172,35)	174,09 (156,99)	178,68 (149,82)	213,36 (150,32)
eServiços	207,39*** (64,65)	237,40*** (64,85)	320,14** (144,81)	330,06** (138,23)	78,21 (84,73)	117,60 (82,53)	230,71** (114,07)	282,80*** (104,12)	241,23** (111,91)	278,21** (107,43)
Inclusão digital	139,23** (69,21)	155,54** (69,52)	80,63 (145,76)	152,25 (121,50)	20,05 (80,43)	26,88 (80,21)	94,65 (117,12)	110,89 (106,70)	57,16 (108,73)	83,40 (108,85)
eTransparência	224,78** (98,27)	274,04*** (97,66)	62,48 (199,54)	120,70 (156,60)	293,70*** (108,42)	322,30*** (107,73)	52,23 (151,93)	81,59 (138,24)	60,12 (150,12)	71,48 (145,41)
Transferências per capita	0,82*** (0,01)	0,82*** (0,01)	0,81*** (0,03)	0,81*** (0,03)	0,85*** (0,01)	0,85*** (0,01)	0,82*** (0,02)	0,81*** (0,02)	0,82*** (0,02)	0,81*** (0,02)
População	0,41*** (0,12)	0,43*** (0,13)	1,82*** (0,36)	1,71*** (0,28)	1,99*** (0,49)	2,02*** (0,48)	1,48*** (0,37)	1,72*** (0,27)	1,44*** (0,37)	1,61*** (0,33)
PIB per capita	8,63*** (1,07)	9,04*** (1,08)	11,14*** (1,87)	10,46*** (2,17)	10,42*** (1,46)	11,26*** (1,47)	10,71*** (2,02)	10,14*** (1,97)	9,40*** (1,58)	9,24*** (1,59)
Atividade urbana	490,85*** (158,25)	467,07*** (158,12)	183,84 (253,12)	636,15** (278,65)	473,69*** (172,69)	471,41*** (171,68)	442,92* (237,36)	560,33** (220,34)	444,38* (227,48)	492,30** (220,24)
Médio	97,70 (168,36)	52,46 (169,07)	235,46 (239,41)	-36,53 (229,99)	-80,32 (186,05)	-134,11 (184,52)	175,34 (220,82)	-15,89 (189,61)	187,31 (212,66)	48,97 (200,47)
Jovens	-2898,02*** (817,53)	-3398,60*** (833,25)	94,81 (1888,06)	-753,70 (1861,30)	-2264,49** (989,18)	-2504,73** (1005,29)	-667,51 (1440,80)	-813,71 (1381,63)	-566,80 (1410,80)	-1104,95 (1358,41)
Idosos	690,00	643,03	3733,83* (3733,83)	2766,56	524,46	546,31	2790,62* (2790,62)	2993,83** (2993,83)	2919,67* (2919,67)	2861,82* (2861,82)

	(826,20)	(833,00)	(1938,56)	(1933,02)	(1022,13)	(1024,43)	(1598,71)	(1476,97)	(1557,76)	(1484,70)
Constante	-352,11	32,09	-833,12	-766,58	-316,54	-87,61	-891,29	-722,03	-998,17*	-628,88
	(351,67)	(351,67)	(747,06)	(793,10)	(397,19)	(398,15)	(562,14)	(563,53)	(568,46)	(558,08)
Teste F	425,13	451,42	222,62	249,47	492,38	533,08	248,25	277,93	251,83	261,06
R <sup>2</sup>	0,73	0,73	0,74	0,72	0,74	0,74	0,72	0,72	0,71	0,71
Observações	5423	5423	4396	4408	4182	4182	5371	5391	5387	5402

Legenda: MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 8 - Despesas sociais

	MQO		NNM - CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFS-e	22,05	33,92	57,43	63,26*	18,23	30,22	73,33**	75,51**	78,89**	83,77**
	(25,02)	(24,84)	(38,99)	(33,91)	(25,21)	(24,99)	(35,72)	(32,34)	(35,55)	(34,90)
Tributação Digital	174,30***	-	-25,10	-	121,78*	-	65,04	-	77,37	-
	(60,32)		(93,26)		(65,78)		(89,85)		(82,74)	
Infraestrutura de Conexão	112,73**	132,93**	29,51	49,78	47,01	51,31	68,98	72,05	91,18	88,10
	(56,08)	(55,74)	(97,84)	(91,54)	(62,66)	(62,44)	(88,66)	(83,78)	(86,47)	(86,38)
eServiços	106,08**	118,01***	110,52	135,52*	35,62	58,14	86,65	119,49*	99,66	116,53*
	(41,77)	(41,80)	(73,38)	(77,99)	(55,22)	(54,19)	(67,64)	(63,32)	(70,24)	(67,22)
Inclusão digital	125,61***	132,09***	57,38	111,98	54,11	49,21	74,42	87,63	74,72	89,83
	(45,25)	(45,34)	(71,22)	(68,89)	(52,08)	(51,82)	(66,13)	(63,84)	(68,10)	(68,20)
eTransparência	120,41*	139,97**	105,62	172,98*	187,91**	201,33***	76,12	86,75	81,21	76,80
	(66,60)	(66,17)	(117,69)	(94,71)	(74,07)	(73,62)	(98,69)	(88,80)	(99,25)	(96,14)
Transferências per capita	0,41***	0,41***	0,39***	0,41***	0,43***	0,43***	0,41***	0,41***	0,41***	0,41***
	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)
População	0,21***	0,22***	0,91***	0,99***	0,83**	0,74**	0,76***	0,97***	0,65**	0,74***

	(0,05)	(0,06)	(0,24)	(0,20)	(0,36)	(0,36)	(0,26)	(0,22)	(0,28)	(0,24)
PIB per capita	4,19**	4,35**	5,77**	4,58**	3,43**	4,06**	5,10**	4,52**	4,57**	4,46**
	(0,65)	(0,65)	(0,66)	(0,86)	(0,88)	(0,83)	(0,78)	(0,82)	(0,87)	(0,86)
Atividade urbana	214,52**	205,07**	-52,16	233,63	206,29*	220,64*	124,29	196,10	147,95	187,55
	(102,95)	(102,80)	(149,11)	(169,06)	(116,08)	(115,15)	(149,33)	(137,46)	(147,63)	(140,36)
Médio	99,67	81,70	226,45	69,33	0,40	-29,18	194,85	75,40	203,05	126,00
	(111,49)	(112,03)	(151,69)	(143,03)	(123,62)	(123,16)	(141,91)	(121,35)	(137,02)	(128,42)
Jovens	-1054,20**	-1253,07**	1486,18	914,04	-964,33	-1073,48	820,40	701,50	811,30	532,53
	(535,64)	(544,94)	(1090,70)	(1147,09)	(647,43)	(659,13)	(888,32)	(858,04)	(872,74)	(847,48)
Idosos	-634,30	-652,96	2050,06*	1317,85	-1066,15*	-1125,44*	1189,77	1123,86	1093,74	957,47
	(524,65)	(527,60)	(1089,28)	(1175,43)	(645,61)	(646,23)	(975,47)	(906,01)	(959,03)	(910,28)
Constante	433,73*	586,36**	-149,45	-215,90	552,41**	641,54**	-135,96	-58,28	-176,82	-17,00
	(222,95)	(223,25)	(434,15)	(493,61)	(253,88)	(254,83)	(348,95)	(355,79)	(353,01)	(351,73)
Teste F	244,38	262,96	156,34	142,91	257,90	280,09	150,01	166,26	151,31	154,38
R <sup>2</sup>	0,60	0,60	0,63	0,60	0,61	0,61	0,61	0,60	0,59	0,59
Observações	5423	5423	4396	4408	4182	4182	5371	5391	5387	5402

Legenda: MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 9 - Despesas econômicas

	MQO		NNM – CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFS-e	58,16**	72,32**	26,28	41,93	55,28**	63,87**	49,01**	55,18**	53,04**	60,09**
	(14,95)	(14,86)	(25,90)	(26,59)	(14,93)	(14,71)	(19,60)	(19,60)	(19,11)	(19,19)
Tributação Digital	207,82**	-	212,69**	-	145,05**	-	235,60**	-	235,19**	-
	(29,00)		(50,21)		(30,11)		(45,38)		(43,71)	
Infraestrutura de Conexão	147,15**	171,24**	56,50	123,94**	91,31**	103,68**	85,13*	121,94**	93,23**	114,79**

	(32,51)	(32,67)	(61,48)	(58,15)	(35,52)	(35,30)	(47,33)	(45,61)	(45,04)	(44,83)
eServiços	75,82***	90,03***	195,74***	171,09***	1,45	17,95	160,31***	160,36***	144,12***	158,68***
	(26,39)	(26,46)	(68,26)	(59,29)	(34,14)	(34,23)	(48,37)	(43,15)	(44,08)	(43,30)
Inclusão digital	27,89	35,61	6,86	51,33	-11,85	3,60	23,05	50,41	17,86	27,18
	(25,27)	(25,41)	(57,10)	(54,32)	(29,55)	(28,81)	(41,49)	(40,61)	(38,46)	(38,82)
eTransparência	115,03***	138,35***	-22,12	-67,23	119,55***	129,90***	-37,69	-35,49	-38,69	-28,92
	(36,39)	(36,35)	(72,98)	(88,61)	(41,19)	(40,86)	(57,83)	(58,88)	(56,56)	(55,64)
Transferências per capita	0,19***	0,19***	0,20***	0,20***	0,20***	0,20***	0,20***	0,19***	0,20***	0,20***
	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)	(0,01)
População	0,17***	0,17***	0,66***	0,68***	0,95***	1,11***	0,56***	0,64***	0,54***	0,63***
	(0,05)	(0,05)	(0,11)	(0,12)	(0,20)	(0,22)	(0,11)	(0,09)	(0,12)	(0,11)
PIB per capita	2,93***	3,12***	2,17***	2,08***	4,96***	4,71***	2,34***	2,52***	2,50***	2,55***
	(0,54)	(0,54)	(0,42)	(0,40)	(0,61)	(0,58)	(0,47)	(0,46)	(0,57)	(0,55)
Atividade urbana	397,30***	386,03***	415,79***	455,87***	431,89***	397,15***	422,15***	455,53***	428,00***	427,77***
	(61,08)	(61,44)	(96,84)	(105,32)	(63,55)	(62,60)	(78,77)	(76,53)	(77,35)	(76,81)
Médio	-149,12***	-170,54***	-187,55*	-227,96**	-173,62***	-197,72***	-162,68**	-222,81***	-175,52**	-204,19***
	(53,61)	(53,78)	(96,00)	(97,68)	(58,52)	(58,08)	(80,23)	(78,87)	(79,16)	(78,05)
Jovens	-1235,96***	-1473,07***	-1434,09**	-	-717,78*	-854,14**	-1582,16***	-	-	-
	(308,68)	(309,53)	(674,91)	(557,82)	(375,27)	(374,08)	(436,45)	(401,01)	(401,31)	(380,69)
Idosos	1792,14***	1769,89***	1871,82***	1321,22**	2045,33***	2099,18***	1665,06***	1825,00***	1717,33***	1843,62***
	(353,08)	(353,95)	(645,72)	(567,21)	(447,24)	(445,60)	(462,96)	(432,24)	(442,46)	(426,01)
Constante	-773,10***	-591,13***	-610,18**	-319,28	-923,35***	-780,81***	-619,87***	-494,38***	-654,38***	-482,75***
	(153,90)	(152,81)	(261,05)	(217,37)	(172,86)	(171,53)	(176,90)	(167,24)	(170,91)	(163,67)
Teste F	176,81	183,26	78,65	90,75	180,91	186,92	105,53	112,68	104,10	107,35
R <sup>2</sup>	0,58	0,58	0,57	0,55	0,62	0,62	0,58	0,57	0,57	0,57
Observações	5423	5423	4396	4408	4182	4182	5371	5391	5387	5402

Legenda: MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 10 - Despesas *overhead*

	MQO		NNM - CR		NNM - SR		KM (0,01)		KM (0,06)	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
NFS-e	-18,06 (13,39)	-14,20 (13,30)	-19,04 (19,27)	-29,12 (19,21)	-18,23 (13,47)	-14,26 (13,30)	-13,66 (17,31)	-20,07 (17,56)	-9,66 (15,59)	-12,84 (15,94)
Tributação Digital	56,63** (27,30)	-	8,32 (52,69)	-	48,39 (29,54)	-	3,53 (46,15)	-	-10,45 (40,37)	-
Infraestrutura de Conexão	30,38 (29,43)	36,94 (29,11)	-98,98 (102,27)	-40,50 (91,07)	19,34 (33,80)	21,85 (33,44)	-72,94 (90,70)	-19,90 (75,74)	-5,74 (61,28)	10,47 (59,18)
eServiços	25,49 (20,69)	29,36 (20,66)	13,88 (37,65)	23,45 (40,84)	41,13 (27,48)	41,52 (27,24)	-16,25 (36,52)	2,95 (34,95)	-2,55 (31,42)	2,99 (30,92)
Inclusão digital	-14,27 (21,86)	-12,17 (21,88)	16,39 (72,95)	-11,05 (53,80)	-22,21 (26,47)	-25,93 (26,27)	-2,82 (51,80)	-27,14 (42,69)	-35,42 (35,72)	-33,60 (35,93)
eTransparência	-10,65 (36,16)	-4,29 (35,62)	-21,02 (54,07)	14,94 (48,33)	-13,76 (41,76)	-8,94 (41,01)	13,81 (46,09)	30,32 (45,33)	17,61 (44,14)	23,60 (43,61)
Transferências per capita	0,22*** (0,01)	0,22*** (0,01)	0,21*** (0,01)	0,20*** (0,01)	0,22*** (0,01)	0,22*** (0,01)	0,21*** (0,01)	0,21*** (0,01)	0,21*** (0,01)	0,21*** (0,01)
População	0,03 (0,03)	0,03 (0,03)	0,25* (0,15)	0,03 (0,11)	0,21 (0,15)	0,17 (0,14)	0,16 (0,14)	0,11 (0,10)	0,25** (0,11)	0,24** (0,10)
PIB per capita	1,51*** (0,40)	1,56*** (0,40)	3,20** (1,46)	3,80** (1,47)	2,03*** (0,73)	2,50*** (0,71)	3,27** (1,50)	3,10** (1,30)	2,33** (0,92)	2,23** (0,88)
Atividade urbana	-120,96* (63,57)	-124,03** (63,34)	-179,79* (96,70)	-53,35 (100,04)	-164,49** (74,52)	-146,38** (73,43)	-103,53 (88,77)	-91,30 (85,79)	-131,57* (78,12)	-123,02 (77,59)
Médio	147,14*** (49,82)	141,30*** (49,69)	196,56* (87,46)	122,10 (83,48)	92,91* (56,12)	92,79* (54,62)	143,17 (73,04)	131,53* (72,50)	159,78** (66,26)	127,16* (67,16)
Jovens	-607,85**	-672,46***	42,72	149,65	-582,38**	-577,10**	94,25	-23,92	32,84	-134,89

	(242,66)	(244,60)	(481,94)	(513,21)	(288,76)	(287,28)	(387,99)	(397,80)	(363,12)	(364,61)
Idosos	-467,84*	-473,90*	-188,05	127,49	-454,71	-427,43	-64,21	44,98	108,60	60,73
	(266,33)	(267,14)	(626,41)	(558,07)	(331,52)	(327,94)	(471,28)	(440,40)	(407,26)	(413,23)
Constante	-12,73	36,86	-73,49	-231,40	54,40	51,65	-135,46	-169,36	-166,98	-129,13
	(112,35)	(111,06)	(214,83)	(212,84)	(130,85)	(127,19)	(158,09)	(157,81)	(152,66)	(151,62)
Teste F	172,02	185,81	89,11	86,75	167,72	186,79	107,20	104,88	109,90	108,59
R <sup>2</sup>	0,62	0,62	0,65	0,63	0,60	0,61	0,63	0,62	0,62	0,61
Observações	5423	5423	4396	4408	4182	4182	5371	5391	5387	5402

Legenda: MQO: Mínimos Quadrados Ordinários; NNM – CR: *Nearest Neighbour Matching* – Com Reposição; NNM – SR: *Nearest Neighbour Matching* – Sem Reposição; KM (0,01): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,01; KM (0,06): *Kernel Matching* com *bandwidth* de 0,06; I: com tributação digital; II: sem tributação digital; \*: Estatisticamente Significante a 10%; \*\*: Estatisticamente Significante a 5%; \*\*\*: Estatisticamente Significante a 1%.

**Fonte: Elaborada pela autora**

No que se refere às despesas econômicas (Tabela 9), os resultados indicam um impacto positivo e significativo por quase todos os métodos empregados. No MQO sem ponderação, os efeitos são significativos com coeficientes de 58,16 e 72,32. Os métodos NNM-SR e KM com *bandwidth* de 0,01 e 0,06 também mostram efeitos positivos e significativos, com coeficientes acima de 50, sendo mais relevantes quando a NFSe é avaliada isoladamente (modelo II).

Para as despesas de *overhead* (Tabela 10), os resultados apontam coeficientes negativos em todos os métodos aplicados, sugerindo uma associação entre a implementação da NFSe e a redução dessas despesas. Contudo, no geral, tais resultados não têm significância estatística, indicando que um possível efeito não é robusto ou suficiente ou diretamente atribuído à NFSe.

Na análise das variáveis de controle relacionadas ao desenvolvimento tecnológico dos municípios, nota-se a influência significativa da tributação digital, presente apenas no modelo I, nas despesas totais dos municípios. Na maioria das estimações, a implementação e o avanço de sistemas de informações tributárias geram impacto positivo, estatisticamente significativo e apresenta grande magnitude. Esse resultado não é observado apenas com o NNM-CR.

Tal evidência se mantém nas despesas econômicas, mas com significância estatística de 1% em todos os métodos. Já nas despesas sociais, a tributação digital apresenta resultados positivos e estatisticamente significativos a 1% na estimação por MQO sem ponderação e com NNM-SR, mas a 10%. Por outro lado, a informatização da administração tributária tem efeito positivo e significativo a 5% nos gastos de *overhead* apenas no MQO tradicional (sem pesos).

A presença de uma infraestrutura tecnológica básica nas prefeituras, representada pela variável infraestrutura de conexão, demonstra impacto nas despesas totais dos municípios de forma positiva e significativa nas estimações por MQO sem pesos e ponderadas por NNM-SR. De forma mais pormenorizada, a infraestrutura de conexão tem impacto positivo e significativo nas despesas econômicas em quase todas as regressões. Por outro lado, nas despesas sociais, é identificado impacto positivo e significativo a 5% somente por MQO sem ponderação e, nas despesas de *overhead*, não são encontrados resultados significativos em nenhum dos métodos.

A prestação de serviços eletrônicos pelo *site* da prefeitura, caracterizada pela variável eServiços, tem impacto positivo e significativo (a 1% e 5%) nas despesas totais na maioria das estimações. Ademais, verifica-se que tal variável tem um impacto positivo e significativo a 1% nas despesas econômicas também em praticamente todas as estimações. Nas despesas sociais, há resultados positivos e significativos (a 10%) apenas no modelo II do NNM-CR e do KM com *bandwidth* de 0,01 e 0,06. Contudo, nas despesas de *overhead*, não são significativos.

As ações de inclusão digital mostram impacto positivo e significativo a 5% nas despesas totais apenas no MQO sem peso. Quando se avalia esse impacto por tipo de despesa, nota-se efeito positivo e significativo por MQO sem ponderação aplicado às despesas sociais.

Já medidas que visam fortalecer a transparência das ações municipais, sinalizadas pelo eTransparência, apresentam impacto positivo e significativo nas despesas totais nas estimações sem pesos e nestes por NNM-SR. Verifica-se, ainda, que tal variável apresenta impacto positivo e significativo nas despesas econômicas na estimação sem ponderação e naquela associada ao *matching* NNM-SR. As despesas sociais também têm resultados positivos e significativos no MQO sem ponderação e nos pareamentos NNM-CR e NNM-SR. Por outro lado, as despesas de *overhead* não apresentam resultados significativos em nenhuma das estimações utilizadas.

Quanto às variáveis de controle relativas às características econômicas e demográficas, nota-se que as transferências governamentais *per capita* têm efeitos positivos e significativos (a 1%) para as despesas de uma forma geral. Esse efeito, embora pequeno, está mais destacado nas despesas sociais, seguida da despesa de *overhead* e, por último, as despesas econômicas.

Ademais, municípios maiores, mais ricos e urbanizados tendem a possuir despesas mais elevadas. Nessa linha, o PIB *per capita* tem efeito positivo e significativo a 1% na maioria das estimações e para todos os tipos de despesas. Já a variável população, em menor magnitude, também têm resultados positivos e significativos a 1% na maioria das suas estimações, com exceção das despesas de *overhead*, que demonstra significância de 5% pelos métodos de *matching* KM com *bandwidth* 0,06 e no MNM-CR, ao nível de 10% e apenas para o modelo I.

A atividade urbana, a variável *proxy* para urbanização, exibe uma associação positiva, significativa a 1%, e com grande magnitude para as despesas econômicas, fato esse identificado em todas as estimações. As despesas sociais também têm resultados positivos e significativos a 5% e 10%, mas apenas no MQO tradicional (sem ponderação) e com pesos por NNM-SR. É importante destacar que as despesas de *overhead* também exibem resultados significativos, mas com impacto negativo, sugerindo que municípios mais urbanizados podem se beneficiar de economias de escala que reduzem essas despesas.

O capital humano, medido pela variável médio, não mostra relação significativa nas despesas totais. Ao se analisar os tipos de despesas, nota-se que um maior capital humano está associado a um incremento nas despesas administrativas, tendo impacto positivo e significativo na maioria das estimações. Em contraste, no que se refere às despesas econômicas, observa-se que a variável tem efeito negativo significativo, sugerindo que uma educação média maior pode levar a gastos econômicos mais baixos, possivelmente por uma alocação de recursos mais

eficiente. Por outro lado, a variável tem uma relação não significativa nas despesas sociais, indicando que o nível educacional médio por si só não influencia diretamente os gastos sociais.

Ademais, quanto às faixas etárias, uma maior proporção de jovens está negativamente associada a despesas, no geral, refletindo custos reduzidos em serviços mais demandados por outras faixas etárias. A presença de idosos mostra uma tendência de aumento nas despesas totais, como verificado no método NNM-CR, modelo I, e KM com *bandwidth* de 0,01 e 0,06.

Numa análise mais detalhada, verifica-se que, no que se refere às despesas econômicas, idosos apresentam associação positiva e significativa em quase todas as estimações, refletindo provavelmente maiores necessidades de serviços e infraestrutura específicos para essa faixa etária. Em relação às despesas de *overhead*, a variável “idosos” revela impactos negativos e significativos apenas no MQO sem ponderação. Já para as despesas sociais, observa-se que um aumento na proporção de idosos as reduz no método NNM-SR. Por outro lado, no método NNM-CR, apenas no modelo I, o impacto é positivo e significativo a 10%. Essa variação de resultados impede conclusões definitivas do efeito da proporção de idosos nas despesas sociais.

Os modelos aplicados para analisar diferentes categorias de despesas demonstram um bom ajuste, evidenciado pelos Testes F significativos e coeficientes de determinação robustos ( $R^2$ ). Para despesas sociais, os modelos explicam aproximadamente 59% da variabilidade pelo método KM com *bandwidth* de 0,06 nos modelos I e II e até 63% com NNM-CR no modelo I. Nas despesas econômicas, os coeficientes variam de 55% no NNM-CR no modelo II até 62% no NNM-SR nos modelos I e II. Em relação às despesas de *overhead*, a explicação vai de 60% no NNM-SR no modelo I até 65% no NNM-CR também no modelo I. Por fim, para as despesas totais, os coeficientes variam de 71% no KM 0,06 nos modelos I e II até 74% no NNM-SR nos modelos I e II, e no NNM-CR no modelo I. Esses resultados confirmam a eficácia das variáveis selecionadas em capturar os principais fatores que influenciam as despesas municipais.

Para finalizar, cabe reforçar que os efeitos positivos da NFSe nas despesas sociais e econômicas e o negativo e não significativo nas de *overhead* são evidências favoráveis em termos da qualidade do gasto. Isso indica que os recursos direcionados para áreas sociais e econômicas têm um impacto positivo, potencialmente melhorando a qualidade de vida e impulsionando o crescimento econômico. Por outro lado, a falta de impacto nas despesas de *overhead* sugere que os recursos destinados a funções administrativas e burocráticas não estão sendo excessivamente consumidos, o que é positivo em termos de eficiência e transparência.

#### **4.4 Resumo e Discussão sobre as Principais Evidências**

Inicialmente neste capítulo, para investigar os determinantes da probabilidade de cada município adotar a NFSe, os resultados das estimações por *Probit* indicaram que a presença de uma estrutura tributária digital exerce uma influência significativa e positiva na adoção da nota fiscal. A capacidade tecnológica dos municípios também mostrou uma correlação positiva com a implementação da NFSe, evidenciando que municípios com melhores recursos tecnológicos têm maior propensão a adotar sistemas de emissão de notas eletrônicas.

Ademais, atributos econômicos e demográficos dos municípios desempenharam papel importante na adoção da NFSe. Municípios mais ricos e populosos têm maior probabilidade de implementar tal instrumento tributário, enquanto aqueles que recebem maiores transferências de recursos de outros entes federativos têm menor probabilidade de adoção, sugerindo que a dependência desses recursos desestimula a inovação fiscal relacionada à arrecadação própria.

Observou-se, ainda, que municípios com maior proporção de jovens e idosos tendem a ter uma menor propensão à adoção da NFSe, dado que os dois grupos não estão ativamente no mercado de trabalho e, assim, são menos envolvidos em atividades econômicas que demandam a adoção da NFSe. Além disso, municípios com maior urbanização têm menor propensão à adoção, um resultado que deve ser relativizado devido à fragilidade da variável *proxy* utilizada no modelo, que pode não estar captando aspectos importantes associados ao meio urbano.

Depois disso, foram apresentados os testes de balanceamento das variáveis para a implementação do PSM. Estes testes demonstraram a eficácia das estratégias de *matching* empregadas neste estudo. Os testes *t* de diferenças de médias indicaram que, em muitos casos, as diferenças entre as variáveis dos grupos de tratamento e controle são eliminadas ou, pelo menos, minimizadas após o pareamento, evidenciando a melhora na comparabilidade entre os grupos. Essa melhoria também foi verificada no ajuste das funções de densidade dos *propensity scores* após o pareamento, indicando a criação de *contrafactuais* mais adequados.

A aplicação eficaz do PSM permitiu estimar impactos da adoção da NFSe nas receitas e despesas municipais por meio de uma abordagem de regressão ponderada a partir do método de MQO. Tais estimações chegaram a resultados que possibilitam inferências interessantes. Verificou-se que a adoção da NFSe teria um efeito positivo na arrecadação tributária própria total dos municípios, sendo este mais robusto no agregado de IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais. Estes, porém, não estão diretamente vinculados à NFSe como obrigação acessória.

Tal impacto pode ser explicado pelo fato de que, para emitir notas fiscais eletrônicas, os contribuintes precisam se cadastrar no município, o que tem chance de gerar um efeito *spillover* na arrecadação do IPTU, ITBI, taxas e contribuições municipais. Além disso, embora a adoção da NFSe também possa ter um impacto positivo na arrecadação do ISS, este depende da

realização do fato gerador do tributo; ou seja, a prestação de serviços, que é sujeita a vários aspectos, como econômicos, sazonais e políticos, resultando em instabilidade. Assim, embora o efeito no ISS seja positivo, ele é moderado pela natureza mais volátil da prestação de serviços.

Por outro lado, a necessidade de cadastro para a emissão da NFSe promove um aumento na arrecadação de tributos imobiliários, cujos fatos geradores estão relacionados à propriedade de bens imóveis, uma condição mais estável e frequente. Isso pode justificar por que a NFSe tem um efeito maior nos demais tributos frente ao ISS. Assim, a estabilidade associada aos tributos imobiliários e a melhoria na base de dados proporcionada pela NFSe explicam por que este tem um efeito maior nesses tributos, mesmo não sendo uma obrigação acessória direta.

Tal impacto também é verificado na análise da dimensão tributação digital, que, em grande medida, se caracteriza pela análise do grau de avanço tecnológico dos cadastros de propriedades imobiliárias e ao ISS, com o objetivo de captar a modernização e racionalização das administrações tributárias locais. Esta dimensão teve forte impacto positivo e significativo na arrecadação total, com influência mais notável sobre IPTU, ITBI, taxas e contribuições.

Embora a NFSe e a tributação digital sejam correlacionadas, nas estimções em que a última dimensão foi considerada, os efeitos da nota fiscal foram similares aos com e exclusão da variável, mas com maior magnitude. Este documento fiscal apresentou resultados positivos e significativos na arrecadação do ISS, na estimção sem pesos e no método de *matching* NNM-SR. Em relação aos demais tributos, os resultados foram ainda mais robustos em termos de significância, magnitude e na quantidade de modelos com tais resultados.

As demais dimensões relacionadas à capacidade dos municípios de operar como *smart cities*, especificamente relativas ao modelo de governança eletrônica de Przeybilovicz, Silva e Cunha (2015), baseando-se em Cunha e Miranda (2013) e reproduzido por Przeybilovicz, Cunha e Meirelles (2018), também apresentaram resultados fiscais positivos significativos. Tais resultados indicam que as dimensões incentivam os municípios a aumentar a arrecadação dos tributos de sua competência, demonstrando um efeito positivo sobre o esforço fiscal.

Uma constatação relevante das dimensões relacionadas com infraestrutura e sistemas internos que podem promover uma administração eficiente, como infraestrutura de conexão e eServiços, tiveram impacto maior sobre a arrecadação do IPTU, ITBI, taxas e contribuições. Isto demonstra que tais tributos dependem mais de uma infraestrutura tecnológica robusta e de serviços eletrônicos eficientes para a gestão de cadastros e de processos administrativos.

A dimensão eTransparência apresentou um impacto positivo na arrecadação de IPTU, ITBI, taxas e contribuições, indicando que o aumento da confiança pública e da *accountability* na gestão municipal incentiva os cidadãos a cumprir obrigações fiscais. Porém, os resultados

mostraram que a eTransparência não afeta a arrecadação do ISS. Isso possivelmente se deve ao ISS se relacionar à prestação de serviços, sendo sua arrecadação mais afetada por fatores econômicos e de mercado do que pela percepção de transparência na administração pública.

Por outro lado, as iniciativas de inclusão digital indicaram aumento na arrecadação do ISS de forma significativa, o que não foi identificado de forma consistente para os demais tributos. Isso pode decorrer do ISS, relacionado à prestação de serviços, ser mais beneficiado pela capacitação tecnológica dos cidadãos, que facilita o cumprimento das obrigações fiscais por meio do uso de ferramentas digitais como a emissão de notas fiscais eletrônicas. Já tributos como IPTU e ITBI, ligados a propriedades e transações imobiliárias, dependem mais de uma infraestrutura interna robusta e menos da capacitação tecnológica dos contribuintes.

Os resultados revelaram, ainda, que a implementação da NFSe tem impactos variados nas diferentes funções de despesas municipais. Observou-se um aumento médio moderado nas despesas totais e nas despesas sociais. Para as despesas econômicas, notou-se efeitos positivos, indicando que a NFSe contribui para a ampliação dos “investimentos” municipais nessa área (gastos setoriais e infraestruturais). Porém, não se pode desconsiderar que gastos econômicos sejam influenciados por grupos de interesse (elites econômicas locais). Em contrapartida, as despesas de *overhead* apresentaram uma tendência de redução, o que reflete maior qualidade dos gastos públicos municipais e ausência de captura de recursos por governantes e burocracia. No entanto, os coeficientes negativos encontrados não são robustos em termos de significância.

Como já defendido, os efeitos positivos nas despesas sociais e econômicas, juntamente com a possível tendência de redução nas despesas de *overhead*, podem ser interpretados como evidências de melhorias na qualidade do gasto público. Isto porque o aumento nas despesas sociais pode refletir um maior esforço em atender as demandas sociais e as preferências dos eleitores, evidenciando que a NFSe pode ser um instrumento de controle social na alocação de recursos públicos. Assim, sugere-se que a adoção da nota fiscal eletrônica, ao proporcionar maior transparência, está induzindo os municípios a direcionarem mais recursos para áreas que beneficiam diretamente a população, como saúde, educação e assistência social.

Além disso, cabe reforçar que a NFSe, ao provavelmente melhorar a eficiência na arrecadação do ISS, também torna mais clara a cobrança do tributo para a classe empresarial, que é a principal contribuinte desse imposto. Essa maior transparência permite um controle mais efetivo por parte desse setor, incentivando os empresários a exigir que o imposto pago seja revertido em gastos que beneficiem diretamente suas atividades (despesas econômicas); ou seja, evidenciando o possível efeito supracitado de captura de recursos por elites locais.

Não obstante, o avanço de gastos em setores econômicos essenciais, como agricultura, transporte, ciência e tecnologia, pode ser produtivo em termos de indução ao crescimento e ao desenvolvimento econômico local, o que, por si só, pode ter impactos positivos na qualidade dos gastos públicos. Por outro lado, vale ressaltar novamente que a tendência de redução nas despesas de *overhead* também aponta para uma gestão mais eficiente e transparente, com menor possibilidade de captura de recursos públicos por governantes e burocracia.

A dimensão tributação digital também apresentou efeito positivo nas despesas sociais e econômicas, indicando que a informatização dos registros tributários municipais melhora a alocação dos recursos públicos. Essa informatização aumenta a eficiência na arrecadação dos tributos, como verificado na análise das receitas municipais, e promove maior transparência, permitindo um controle social mais efetivo – mas pode ser influenciado por grupos econômicos locais mais organizados. Como resultado, há um maior direcionamento dos recursos para áreas que beneficiam diretamente a população, como saúde e educação, além de setores econômicos essenciais que também geram efeitos positivos para a sociedade em geral. No que diz respeito às despesas de *overhead*, os resultados também não são robustos o suficiente para conclusões.

Em relação às demais dimensões associadas ao modelo de governança eletrônica, é interessante destacar que eServiços e eTransparência apresentaram impactos positivos sobre as despesas sociais. Ou seja, a disponibilidade e funcionalidade dos serviços eletrônicos, assim como a transparência nas informações públicas, fortalecem o controle social. Com maior acesso e clareza, os cidadãos monitoram melhor a utilização dos recursos públicos, o que pressiona os governantes a serem mais responsáveis e eficientes. Como resultado, há uma maior alocação de recursos para áreas prioritárias, como saúde, educação e saneamento básico.

Nas despesas econômicas, as dimensões eServiços, eTransparência e Infraestrutura de Conexão tiveram efeitos positivos. Assim, a redução de burocracias, a agilização de processos e a promoção de iniciativas para disponibilização de informações públicas podem beneficiar grupos econômicos organizados, que induzem o direcionamento de recursos públicos a áreas que favorecem seus interesses, embora que também podem promover o desenvolvimento local. Ademais, nenhuma das dimensões de governança eletrônica apresentou efeitos significativos robustos nas despesas de *overhead*, o que sinaliza que tais fatores possivelmente inibem (ou ao menos não estimulam) a captura de recursos públicos por governantes e burocratas.

Por último, cabe apontar que as receitas transferidas pelo governo federal e estadual aos municípios aumentam as despesas em geral, com maiores magnitudes nas despesas sociais, que estão mais associadas às demandas da população. Ou seja, isso indica que as transferências são direcionadas de maneira a atender mais diretamente às necessidades sociais, contrariando outras

evidências da literatura que sugerem a captura de recursos por governantes e burocratas em função de uma ilusão fiscal (Cossio, 1998; Mendes; Rocha, 2003; Ribeiro; Toneto Júnior, 2004; Mendes, 2005; Rodrigues; Saiani, 2020). No entanto, é interessante ressaltar que o impacto aqui encontrado das transferências nas despesas sociais não supera significativamente o efeito de outros mecanismos de controle social analisados, os quais decorrem de tecnologias para melhorar a governança municipal, o que é preconizado pela discussão sobre *smart cities*.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um panorama geral, a presente Dissertação destacou a importância das TICs na administração tributária dentro do contexto das cidades inteligentes. A investigação realizada sobre o efeito fiscal das dimensões da governança eletrônica sobre a eficiência tributária e a qualidade dos gastos públicos tem relevância na medida em que a tributação pode ser vista como fonte de um contrato social no qual os cidadãos devem cumprir suas obrigações tributárias e o governo deve investir esses recursos no bem-estar social. Mecanismos que possibilitam um maior controle social, como transparência, *accountability* e participação dos cidadãos, podem garantir a eficiência na provisão de serviços públicos e melhorar a conformidade tributária.

O foco na nota fiscal de serviços eletrônica (NFSe) aqui adotado foi estratégico visto que tal documento formaliza a ocorrência do fato gerador do ISS, um dos principais tributos de competência municipal, facilitando a fiscalização e a cobrança deste imposto, o que é essencial para otimizar a arrecadação municipal. A adoção da NFSe simplifica processos administrativos e fortalece a base de dados, podendo tornar a gestão fiscal mais transparente e eficiente, o que promove maior controle social e, conseqüentemente, melhora a qualidade do gasto público.

Em regressões associadas a estratégias de *Propensity Score Matching* (PSM), observou-se que os municípios que possuem uma estrutura digital, voltada para a melhoria da governança, têm maior probabilidade de adotar a NFSe, ou seja, torna os municípios mais propensos a buscar soluções que aprimorem a arrecadação dos tributos de sua competência. Tal evidência indica que a integração de tecnologias de informação e comunicação (TICs) na administração pública está relacionada ao aumento do esforço fiscal. Em contrapartida, foi verificado que maiores transferências *per capita* de receitas federais e estaduais aos municípios estão associadas a uma menor probabilidade de adotar a NFSe, sugerindo que uma dependência desses recursos pode desincentivar a inovação fiscal e o desenvolvimento de capacidades para arrecadação própria.

Neste sentido, constatou-se que a NFSe é uma ferramenta eficaz não somente para o aumento da arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS), mas também para melhorar de forma mais significativa a arrecadação de outros tributos municipais, como Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), taxas e contribuições. Esse efeito (*spillover*) pode ser atribuído principalmente à capacidade dos municípios com NFSe de atualizar de maneira mais abrangente o cadastro fiscal, otimizando a base de dados tributária.

Resultados nessa linha também foram identificados para as diversas dimensões de governança eletrônica consideradas na presente Dissertação (tributação digital, infraestrutura de conexão e eServiços). Assim, foi sugerido que investimentos em tecnologias relacionadas à

infraestrutura e aos sistemas internos de registro aumentam a arrecadação municipal, mas com efeito mais robusto nos outros tributos (do que no ISS), demonstrado que tais tributos dependem mais de uma infraestrutura tecnológica robusta e de serviços eletrônicos eficientes para a gestão de cadastros e processos administrativos.

Destaca-se que a dimensão eTransparência parece incrementar significativamente a arrecadação de tributos sobre a propriedade, demonstrando que a confiança e a *accountability* aumentam a conformidade fiscal. Já a inclusão digital mostrou um impacto direto mais forte na arrecadação do ISS. Este resultado sublinha como a capacitação tecnológica dos cidadãos, que facilita o cumprimento de obrigações fiscais por meio do uso de ferramentas digitais, como a emissão de NFSe, pode potencializar a eficácia na coleta dos impostos sobre serviços.

No que se refere à qualidade do gasto público, verificou-se que a adoção da NFSe gerou um incremento nas despesas sociais e econômicas, sugerindo que ela promove uma alocação de recursos mais alinhada às necessidades de desenvolvimento local e bem-estar social. Embora os gastos com a burocracia tenham apresentado uma tendência de redução, este resultado não foi suficientemente relevante. Esse conjunto de resultados indica que a NFSe não só fortalece a arrecadação municipal, mas também contribui para uma gestão mais transparente e eficiente, podendo ser considerada uma estratégia eficaz para melhorar a governança pública municipal.

Quanto às dimensões de governança eletrônica, verificou-se que a tributação digital melhorou significativamente a alocação de recursos públicos, influenciando positivamente as despesas sociais e econômicas ao promover a eficiência na arrecadação tributária. Esse avanço facilitou um controle social mais efetivo, permitindo um direcionamento mais preciso de fundos a áreas essenciais, como saúde e educação, além de impulsionar o desenvolvimento econômico.

As dimensões eServiços e eTransparência também reforçaram este impacto ao melhorar o acesso e a clareza das informações públicas, o que pode ter aumentado a responsabilidade governamental e a pressão por uma gestão pública mais eficiente. A presença de infraestrutura de conexão apresentou efeito positivo nas despesas econômicas, indicando que a modernização da administração tributária gera benefícios a grupos econômicos organizados, que direcionam recursos públicos a áreas que favorecem seus interesses comerciais, mas que podem promover o desenvolvimento econômico local, melhorando a eficiência e qualidade dos gastos públicos.

Assim, notou-se que as iniciativas de adoção de TICs demonstraram um efeito positivo substancial na governança pública, melhorando a eficiência e a eficácia da tributação. A implementação dessas tecnologias facilita uma administração fiscal mais ágil e transparente, o que não apenas acelera o processo de arrecadação de impostos, mas também fortalece o controle social. Este último aspecto é crucial, pois possibilita que cidadãos e empresas tenham maior

visibilidade e participação no processo de gestão pública, garantindo que os recursos sejam utilizados de maneira mais eficiente e alinhada com as necessidades da comunidade.

Portanto, essa Dissertação se propôs a contribuir com a literatura na medida em que foca na integração de TICs na governança dentro da perspectiva de cidades inteligentes, uma área ainda pouco explorada. Uma das principais inovações deste trabalho é a aplicação de modelos econométricos para analisar a relação entre TICs e eficiência tributária, uma abordagem incomum em estudos da governança eletrônica. Ao destacar a importância de investigar o papel da governança eletrônica em promover uma gestão pública mais transparente, responsiva e eficiente, o trabalho avança sobre a discussão tributária de forma estratégica, dada a relevância do contrato social firmado neste contexto entre o estado e o cidadão. Assim, ao demonstrar o efeito das TICs na administração tributária, o trabalho ilustra a capacidade dessas tecnologias de otimizar a arrecadação de tributos e melhorar a qualidade dos serviços públicos.

Além disso, o trabalho também pode contribuir para pesquisas futuras que possam explorar como diferentes configurações de TICs influenciam variadas áreas da governança municipal, além da tributação. O uso de métodos econométricos robustos fornece uma base sólida para pesquisas futuras e incentiva a análise de efeitos de longo prazo dessas tecnologias na conformidade tributária e na percepção da qualidade dos serviços públicos pelos cidadãos, podendo também servir como base para a implementação e a avaliação de políticas públicas.

Contudo, a presente Dissertação apresenta limitações, principalmente devido à ausência de dados específicos sobre quando cada município implementou a NFSe. É a legislação local que define a sua obrigatoriedade em cada cidade. A falta desses dados longitudinais restringe a capacidade de realizar análises que possam evidenciar os impactos prolongados da NFSe sobre a gestão tributária municipal. Por essa razão, optou-se por uma análise em *cross-section* com dados de 2019. Tal restrição ressalta a necessidade de futuras pesquisas empregarem métodos que incorporem a dimensão temporal, possibilitando análises mais aprofundadas e precisas.

Em que pese tal limitação, este estudo sinalizou que a adoção da NFSe pode contribuir para a melhoria da eficiência da arrecadação e da qualidade dos gastos públicos, destacando a importância das TICs na governança pública no contexto das cidades inteligentes. Isso confirma a hipótese de que a adoção das TICs, ao tornar a gestão fiscal mais transparente e eficiente, facilita o maior envolvimento dos cidadãos, fortalecendo, assim, o controle social e permitindo uma supervisão mais efetiva dos recursos e a melhoria na prestação de contas. Essas mudanças não só otimizam a arrecadação tributária, mas também promovem uma administração mais responsiva e alinhada às necessidades da comunidade.

A adoção de tecnologias digitais nas cidades inteligentes, como evidenciado pelo uso da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica (NFSe), reflete um avanço na gestão pública, promovendo uma melhoria na qualidade de vida urbana. Ao utilizar as TICs, essas cidades conseguem otimizar a arrecadação tributária e, conseqüentemente, a qualidade dos gastos públicos. A transparência e a eficiência geradas por essas tecnologias facilitam a administração dos recursos e garantem que os gastos sociais e econômicos sejam direcionados de forma mais estratégica e eficaz, contribuindo para a qualidade de vida dos cidadãos, reforçando o conceito de cidade inteligente.

As implicações do presente estudo se dão com a implementação da NFSe nos municípios. Com essa ação, a gestão dos gastos sociais e econômicos se tornam mais eficazes, permitindo que a administração pública os direcione de forma a maximizar a qualidade de vida dos cidadãos. Como resultado, os recursos podem ser melhor utilizados para promover um ambiente mais sustentável e adaptado às exigências contemporâneas, refletindo outro aspecto do conceito de cidades inteligentes.

## REFERÊNCIAS

- ABRUCIO, F. L.; LOUREIRO, M. R. G. (Org.). **O Estado numa era de Reformas: Os anos FHC**. Brasília: MP/Seges, 2002.
- ABRUCIO, F. L.; LOUREIRO, M. R. G. **Finanças Públicas, Democracia e Instrumentos de Accountability**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2004. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/3104>. Acesso em: 19 jun. 2024.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- ALEXANDRE, R. **Direito Tributário**. 11. ed. Salvador: Juspodivm, 2017.
- ALLWINKLE, S.; CRUICKSHANK, P. Creating Smart-er Cities: An Overview. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, 2011. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601103>
- ALM, J.; MARTINEZ-VAZQUEZ, J. Introduction. **Public Finance Review**, v. 35, n. 2, p. 175-175, 2007. <https://doi.org/10.1177/1091142107300153>
- ALM, J.; TORGLER, B. Do Ethics Matter? Tax Compliance and Morality. **Journal of Business Ethics**, v. 101, p. 635–651, 2011. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-0761-9>
- ALMADA, D. B. **Tributação como Instrumento de Desenvolvimento e Fonte de Custeio das Cidades Inteligentes: Extrafiscalidade e Benefícios Tributários**. Curitiba: Juruá Editora, 2023.
- ANASTASIA, F.; MELO, C. R. F. de. Accountability: Representação e Estabilidade Política no Brasil. In: ABRÚCIO, F. L.; LOUREIRO, M. R. G. (Orgs.). **O Estado numa Era de Reformas: Os Anos FHC**. Brasília: MP/Seges, 2002.
- ANGRIST, J. D; PISCHKE, J. S. **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton University Press, 2009.
- ASSONI FILHO, S. **Transparência Fiscal e Democracia**. Porto Alegre: Nuria Fabris, 2009.
- BACKUS, M. E-Governance in Developing Countries. **IICD Research Brief**, n. 1, 2001.
- BIRD, R. Smart tax administration. **Economic Premise**, n. 36. Washington: World Bank Group, 2010. Disponível em: <http://documents.worldbank.org/curated/en/281951468162555914/Smart-tax-administration>. Acesso em: 02 jul. 2024.
- BOBBIO, N. **A Era dos Direitos**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- BOLÍVAR, M. P. R. **Caracterizando o Papel dos Governos nas Cidades Inteligentes: Uma Revisão da Literatura**. In: GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. (Eds.). *Mais*

Inteligente como a Nova Agenda Urbana: Uma Visão Abrangente da Cidade do Século XXI. Nova York: Springer, 2016.

BRASIL. **Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000**. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2000. Disponível em: [https://planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp101.htm](https://planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm). Acesso em: 19 jun. 2024.

BUCHANAN, J. M.; TOLLISON, R. D.; TULLOCK, G. **Toward a Theory of the Rent-Seeking Society**. Texas: Texas A&M University Press, 1980.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. **IZA Discussion Papers**, n. 1588, 2005. Disponível em: <https://www.iza.org/publications/dp/1588/some-practical-guidance-for-the-implementation-of-propensity-score-matching>. Acesso em: 20 jun. 2024.

CAMPOS, A. M. Accountability: Quando poderemos traduzi-la para o português? **Revista de Administração Pública**, v. 24, n. 2, p. 30-50, 1990. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/9049>. Acesso em: 19 jun. 2024.

CARAGLIU, A; DEL BO, C; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>

CARDULLO, P.; KITCHIN, R. Smart urbanism and smart citizenship: The neoliberal logic of ‘citizen-focused’ smart cities in Europe. **Environment and Planning C: Politics and Space**, v. 37, n. 5, p. 813-830, 2018. <https://doi.org/10.1177/0263774X18806508>

CENTRO LATINOAMERICANO DE ADMINISTRACIÓN PARA EL DESARROLLO (CLAD). **La responsabilización en la nueva gestión pública latino-americana**. Caracas: CLAD, 2000.

CHRISTOPOULOS, B. G.; BASTOS, F. S. Administração tributária eficiente, democracia e desenvolvimento: Experiências internacionais sobre índices de transparência fiscal e sua utilidade para o Brasil. **Revista Discente Direito GV - REDGV**, v. 1, n. 2, p. 11-30, 2012. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/revdiscentegv/article/view/23835>. Acesso em: 19 jun. 2024.

COASE. R. H. The Nature of the Firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937. <https://doi.org/10.2307/2626876>

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **Pesquisa sobre o Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação**. TIC Governo Eletrônico. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.

CONCEIÇÃO, W. S. da. **Implantação da Nota Fiscal eletrônica (NF-e) e sua Relação com a Arrecadação de ICMS dos Estados Brasileiros**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) – Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2019. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/10418>. Acesso em: 28 abr. 2023.

CONFAZ. **Conselho Nacional de Política Fazendária**. 2023. Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/>. Acesso em 28 abr. 2023.

COSSIO, F. A. B. **Disparidades Econômicas Inter-Regionais, Capacidade de Obtenção de Recursos Tributários, Esforço Fiscal e Gasto Público no Federalismo Brasileiro**.

Dissertação (Mestrado em Economia) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 1998. Disponível: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/7712>. Acesso em: 03 mai. 2023.

COUTO, F. M.; JORGE, M. A. O Efeito da Implantação da Nota Fiscal de Serviços Eletrônicos (NFS-E) na Arrecadação do ISSQN dos Municípios de Médio e Grande Porte da Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 53, n. 4, p. 86-104, 2022. Disponível em: <https://g20mais20.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/1317/955>. Acesso em 03 mai. 2023.

CUNHA, M. A. V. C. da; MIRANDA, P. R. de M. O uso de TIC pelos governos: Uma proposta de agenda de pesquisa a partir da produção acadêmica e da prática nacional. **Organizações & Sociedade**, v. 20, p. 543-566, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1984-92302013000300010>

CUNHA, M. A. V. C. da; PRZEYBILOVICZ, E.; MACAYA; J. F. M.; BURGOS, F. **Smart cities: Transformação digital de cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/8f7749f0-0f4e-4411-92dd-373afe1638f2/content>. Acesso em: 19 jun. 2024.

DAUDE, C.; MELGUIZO, A. Taxation and More Representation?: On Fiscal Policy, Social Mobility and Democracy in Latin America. **OECD Development Centre Working Papers**, n. 294. Paris: OECD Publishing, 2010. <https://doi.org/10.1787/5km5zrrs9bbt-en>.

DAVOODI, R. H.; GRIGORIAN, D. A. Tax Potential vs. Tax Effort: A Cross-Country Analysis of Armenia's Stubbornly Low Tax Collection. **IMF Working Paper**, n. 106, 2007. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Tax-Potential-vs-20642>. Acesso em: 20 jun. 2024.

DEHEJIA, R.H.; WAHBA, S. Propensity Score-Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies. **The Review of Economics and Statistics**, v. 84, n. 1, p. 151-161, 2002.

DORIGHETTO, D. S.; BRITO, J. M.; CARVALHO, J. L.; SANTOS, T. L. Os Reflexos da Implementação da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica (NFS-e) em um Município da Amazônia Paraense. **Revista Paraense de Contabilidade**, v. 5, n. 1, p. 109-134, 2022. Disponível em: <https://crcpa.org.br/revistaparaense/index.php/crcpa/article/view/10.36562.rpa.v5i1.62>. Acesso em: 03 mai. 2023.

DRÜKE, H. Can e-government make public governance more accountable? In: SHAH, A. (Ed.). **Performance accountability and combating corruption**. Washington: The World Bank, 2007. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/ar/610501468142779530/pdf/405240Performa101OFFICIAL0USE0ONLY1.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

DUNLEAVY, P.; MARGETTS, H.; BASTOW, S.; TINKLER, J. New Public Management Is Dead—Long Live Digital-Era Governance. **Journal of Public Administration Research and Theory**, v. 16, n. 3, p. 467-494, 2006. <https://doi.org/10.1093/jopart/mui057>

FÉLIX JÚNIOR, L. A.; GUIMARÃES, L. G. de A.; COSTA, W. P. L. B. da; CRUZ, V. L.; EL-AOUAR, W. A. Governança pública nas cidades inteligentes: Revisão teórica sobre seus principais elementos. **Revista do Serviço Público**, v. 71, p. 119-153, 2020. <https://doi.org/10.21874/rsp.v71ic.4336>

FENOCHIETTO, R.; PESSINO, C. Understanding Countries' Tax Effort. **IMF Working Paper**, n. 244, 2013. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Understanding-Countries-Tax-Effort-41132>. Acesso em: 20 jun. 2024.

FIRPO, S.; PINTO, C. Identification and Estimation of Distributional Impacts of Interventions Using Changes in Inequality Measures. **Journal Applied Econometrics**, v. 31, n. 3, p. 457-486, 2016. <https://doi.org/10.1002/jae.2448>

FREY, K. Desenvolvimento sustentável local na sociedade em rede: O potencial das novas tecnologias de informação e comunicação. **Revista de Sociologia e Política**, n. 21, p. 165-185, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0104-44782003000200011>

GIFFINGER, R.; FERTNER, C.; KRAMAR, H.; KALASEK, R.; PICHLER-MILANOVIĆ, N.; MEIJERS, E. **Smart cities – Ranking of European Medium-Sized Cities**. Viena: Centre of Regional Science, 2007. Disponível em: [https://www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](https://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf). Acesso em: 19 jun. 2024.

GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T. A.; NAM, T. What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. **Information Polity**, v. 20, n. 1, p. 61-87, 2015. <https://doi.org/10.3233/IP-150354>

GIL-GARCIA, J. R.; VIVANCO, L. F.; LUNA-REYES, L. F. Revisiting the problem of technological and social determinism: Reflections for digital government scholars. In: JANSSEN, M.; BANNISTER, F.; GLASSEY, O.; SCHOLL, H. J.; TAMBOURIS, E.; WIMMER, M.; MACINTOSH, A. (Eds.). **Electronic government and electronic participation**. Amsterdam: IOS Press, 2014.

GLASMEIER, A. K.; NEBIOLO, M. Thinking about Smart Cities: The Travels of a Policy Idea that Promises a Great Deal, but so far has Delivered Modest Results. **Sustainability**, v. 8, n. 11, 2016. <https://doi.org/10.3390/su8111122>

GOMES, A. P. M.; MAIA, L. L.; CUNHA, J. V. A. da; NETO, J. E. B. O Impacto do Sistema de Escrituração Digital (Sped) na Arrecadação Tributária Brasileira. In: USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING, 18, 2018, São Paulo. **Anais [...]**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/18UspInternational/ArtigosDownload/833.pdf>. Acesso em 28 abr. 2023.

GOMES, G. M.; MAC DOWELL, M. C. **Descentralização Política, Federalismo Fiscal e Criação de Municípios: O que é mau para o Econômico, nem Sempre é bom para o Social**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, n. 706, 2000.

GOV. **Portal da Nota Fiscal de Serviço Eletrônica**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/nfse/pt-br>. Acesso em 28 abr. 2023.

GRANIER, B.; KUDO, H. How are citizens involved in smart cities? Analysing citizen participation in Japanese “Smart Communities”. **Information Polity**, v. 21, n. 1, p. 61-76, 2016. <https://doi.org/10.3233/IP-150367>

GREENFIELD, A. **Against the smart city**: The city is here for you to use. New York: Do Projects, 2013. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5512376/course/section/6012653/Against\\_the\\_Smart\\_City.pdf?time=1597691067775](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5512376/course/section/6012653/Against_the_Smart_City.pdf?time=1597691067775). Acesso em: 02 jul. 2024.

GROSSMAN, P. J. Fiscal Decentralization and Government Size: An Extension. **Public Choice**, v. 62, p. 63-69, 1989. <https://doi.org/10.1007/BF00168014>

GUIMARÃES, T. de A; MEDEIROS, P. H. R. Contribuições do governo eletrônico para a reforma administrativa e a governança no Brasil. **Revista do Serviço Público**, v. 56, n. 4, p. 449-464, 2005. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/1493>. Acesso em: 19 jun. 2024.

HARTMANN, B.; BOYCE, J. **A Quiet Violence**: Voices from a Bangladesh Village. 2. ed. Londres: Zed Books, 1983.

HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Program. **Review of Economic Studies**, v. 64, n. 4, p. 605-654, 1997. <https://doi.org/10.2307/2971733>

HECKMAN, J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. Matching as an Econometric Evaluation Estimator. **Review of Economic Studies**, v. 65, n. 2, p. 261-294, 1998. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00044>

HOLLANDS, R. G. Will the Real Smart City Please Stand Up? **City: Analysis of Urban Trends, Culture, Theory, Policy, Action**, v. 12, n. 3, p. 303-320, 2008. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**: Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv32431.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Perfil dos Municípios Brasileiros**: 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101770>. Acesso em: 02 jul. 2024.

KITCHIN, R. Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. **Big Data & Society**, v. 1, n. 1, 2014. <https://doi.org/10.1177/2053951714528481>

KOMNINOS, N. Intelligent cities: Variable geometries of spatial Intelligence. **Intelligent Buildings International**, v. 3, n. 3, p. 172–188, 2011. <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>

KOURTIT, K.; NIJKAMP, P.; ARRIBAS, D. Smart cities in perspective – a comparative European study by means of self-organizing maps. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 25, n. 2, p. 229–246, 2012. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660330>

LAZZARETTI, K.; SEHNEM, S.; BENCKE, F. F.; MACHADO, H. P. V.. Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.001.e20190118>

LEE, W. S. Propensity Score Matching and Variations in the Balancing Test. **Empirical Economics**, n. 44, p. 47-80, 2013. <https://doi.org/10.1007/s00181-011-0481-0>

LEOPOLDO, C. S. **Smart City Tax: O IPTU como Ferramenta para a Construção de Cidades Inteligentes**. Dissertação (Mestrado Profissional em Direito) – Escola de Direito, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/32939/SMART%20CITY%20TAX.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 03 mai. 2023.

LEVY, E. Controle Social e Controle de Resultados - Um Balanço da Experiência Recente. In: BRESSER-PEREIRA, L. C.; GRAU, N. C. (Org.). **Lo Público no Estatal en la Reforma del Estado**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

MACADAR, M. A.; PORTO, J. B.; LUCIANO, E. Smart City: A Rigorous Literature Review of the Concept from 2000 to 2015. **Electronic Government and Electronic Participation**, v. 23, 2016. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-670-5-203>

MAIA, A. G.; QUADROS, W. J. Tipologia municipal de classes socioocupacionais: uma nova dimensão para análise das desigualdades territoriais no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 2, p. 389-418, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/PpPX9PT5L8xsVM3T9MwsNMj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 04 de mai. 2023

MARINS, J.; TEODOROVICZ, J. Rumo à Extrafiscalidade Socioambiental: Participaram Diante do Desafio Social e Ambiental Contemporâneo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE DIREITO CONSTITUCIONAL, 9, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Academia Brasileira de Direito Constitucional, 2011.

MASSARDI, W. O.; ABRANTES, L.A. Esforço Fiscal, Dependência do FPM e Desenvolvimento Socioeconômico: Um Estudo Aplicado aos Municípios de Minas Gerais. **Revista de Gestão**, v. 22, n. 3, p. 295-313, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rege/article/view/111466>. Acesso em: 19 jun. 2024.

MATTOS, E.; ROCHA, F.; TOPORCOV, P. Programas de Incentivos Fiscais são Eficazes? Evidência a partir da Avaliação do Impacto Programa Nota Fiscal Paulista sobre a Arrecadação do ICMS. **Revista Brasileira de Economia**, v. 67, n. 1, p. 97-120, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402013000100005>

MEIJER, A. E-governance innovation: Barriers and strategies. **Government Information Quarterly**, v. 32, n. 2, p. 198-206, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.01.001>

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, v. 82, n. 2, p. 392-408, 2016. <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>

MENDES, M. J. Capture of Fiscal Transfers: A Study of Brazilian Local Governments. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 3, p. 427-444, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1413-80502005000300005>

MENDES, M. J.; ROCHA, F. F. Transferências Intergovernamentais e Captura de Recursos Públicos nos Municípios Brasileiros. In: VIII PRÊMIO TESOIRO NACIONAL, 8, 2003, Brasília. **Anais...** Brasília: ESAF, 2003.

MILLET D. Y; NAVARRO, A. Facturación Electrónica: La búsqueda de la Eficiencia y productividad. **Temas Contables y Empresariales**, v. 197, p. 88-95, 2008.

NAM, T.; PARDO, T. A. Cidade Inteligente como Inovação Urbana: Focando em Gestão, Política e Contexto. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TEORIA E PRÁTICA DE GOVERNANÇA ELETRÔNICA, 5, 2011, Talín. **Anais...** Talín, Estônia: ACM, 2011.

NEIROTTI, P.; DE MARCO, A.; CAGLIANO, A. C.; MANGANO, G.; SCORRANO, F. Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. **Cities**, v. 38, p. 25-36, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>

NETO, H. de A.; MARTINEZ, A. L. Nota Fiscal de Serviços Eletrônica: Uma Análise dos Impactos na Arrecadação em Municípios Brasileiros. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 10, n. 26, p. 49-62, 2016. <https://doi.org/10.11606/rco.v10i26.107117>

NFS-e. **Nota Fiscal de Serviços Eletrônica**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/nfse/pt-br/conheca/o-projeto-nfs-e>. Acesso em: 28 abr. 2023.

O'DONNELL, G. Accountability horizontal e novas poliarquias. **Lua Nova**, n. 44, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0102-64451998000200003>

OATES, W. E. **Fiscal Federalism**. Nova York: Harcourt Brace Jovanovich, 1972.

OATES, W. E. An Essay on Fiscal Federalism. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 3, p. 1120-1149, 1999. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2564874>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PANAGIOTOPOULOS, P.; MOODY, C.; ELLIMAN, T. Institutional diffusion of eParticipation in the English local government: Is central policy the way forward?

**Information Systems Management**, v. 29, n. 4, p. 295–304, 2012.

<https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716991>

PINTO, V da C. **Resultado Fiscal Estrutural: Desafios para uma Nova Meta Orçamentária Nacional**. 2018. 57 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Escola de Pós- Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/37ab6c0d-6e2d-48f2-9869-2cf56b4c5696/content>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PONDÉ, J. L.; FAGUNDES, J.; POSSAS, M. Custos de transação e política de defesa da concorrência. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 1, n. 2, p. 115-135, 1997. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rec/article/view/19580>. Acesso em: 02 jul. 2024.

PRADO, K. C. D.; SANTOS, P. E. dos. **Smart Cities: Conceito, Iniciativas e o Cenário Carioca**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/14213>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PRZEWORSKI, A. Sobre o Desenho do Estado: Uma Perspectiva Agente x Principal. In: BRESSER-PEREIRA, L. C.; SPINK, P. (Org.). **Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1998.

PRZEWORSKI, A.; STOKES, S. **Citizen Information and Government Accountability: What Must Citizens Know to Control Government**. New York University and University of Chicago, 1995.

PRZEYBILOVICZ, E. **Governando iniciativas de cidade inteligente: Compreendendo os arranjos de governança sociotécnica e o uso de tecnologias da informação nos casos de Curitiba e São Paulo**. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://gvpesquisa.fgv.br/teses-dissertacoes/governando-iniciativas-de-cidade-inteligente-compreendendo-os-arranjos-de>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PRZEYBILOVICZ, E.; CUNHA, M. A.; MEIRELLES, F. de S. O Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação para Caracterizar os Municípios: Quem são e o que Precisam para Desenvolver Ações de Governo Eletrônico e Smart City. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 4, 2018. <https://doi.org/10.1590/0034-7612170582>

PRZEYBILOVICZ, E.; CUNHA, M. A.; MACAYA, J. F. M.; ALBUQUERQUE, J. P. de. A Tale of two “Smart Cities”: Investigating the Echoes of New Public Management and Governance Discourses in Smart City Projects in Brazil. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 51, Havaí, 2018. **Anais...** Havaí: HICSS, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10125/50202>. Acesso em: 19 jun. 2024.

PRZEYBILOVICZ, E.; SILVA, W. V.; CUNHA, M. A. Limits and Potential for eGov and Smart City in Local Government: A Cluster Analysis Concerning ICT Infrastructure and Use. **International Journal of E-Planning Research (IJEPR)**, v. 4, n. 2, pág. 39-56, 2015.

RIBEIRO, T. B.; TONETO JÚNIOR, R. As Receitas Tributárias das Praças de Pedágio e as Finanças Públicas Municipais: Uma Análise do Exercício Fiscal no Estado de São Paulo. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 27, p. 49-78, 2004. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/52>. Acesso em: 19 jun. 2024.

RODRIGUES, R. L.; SAIANI, C. C. S. Efeitos Fiscais das Concessões de Serviços de Saneamento Básico nos Municípios Brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 48, 2020, Brasília. **Anais...** Brasília: ANPEC, 2020. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files\\_I/i5-44b57dfbfac734a02b76d1b4634abf4.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2020/submissao/files_I/i5-44b57dfbfac734a02b76d1b4634abf4.pdf). Acesso em: 19 jun. 2024.

RODRIGUEZ, J. R. **O novo direito e desenvolvimento**: Presente, passado e futuro: Textos selecionados de David M. Trubek. 1. ed. São Paulo: Saraiva Jur, 2009.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score. **The American Statistician**, v. 39, n. 1, p. 33-38, 1985. <https://doi.org/10.1080/00031305.1985.10479383>

RUEDIGER, M. A. Governo Eletrônico ou Governança Eletrônica – Conceitos Alternativos no Uso das Tecnologias de Informação para o Provimento de Acesso Cívico aos Mecanismos de Governo e da Reforma do Estado. In: CONCURSO DE ENSAYOS Y MONOGRAFÍAS DEL CLAD SOBRE REFORMA DEL ESTADO Y MODERNIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA "GOBIERNO ELECTRÓNICO", 16, 2002, Caracas, **Anais...** Caracas, 2002a. Disponível em: <https://egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/19406-19407-1-PB.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2024.

RUEDIGER, M. A. Governo eletrônico e democracia: uma análise preliminar dos impactos e potencialidades na gestão pública. **Organizações & Sociedade**, v. 9, n. 25, p. 29-43, 2002b. <https://doi.org/10.1590/S1984-92302002000300004>

RUEDIGER, M. A. Governança democrática na era da informação. **Revista de Administração Pública**, v. 37, n. 6, p. 1257-1280, 2003. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/6522>. Acesso em: 19 jun. 2024.

RUHLANDT, R. W. S. The governance of smart cities: A systematic literature review. **Cities**, v. 81, p. 1-23, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.02.014>

SABBAG, E. **Manual de Direito Tributário**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

SCHEDLER, A. Conceptualizing Accountability. In: SCHEDLER, A.; DIAMOND, L. PLATTNER, M. F. **The Self-Restraining State**: Power and Accountability in New Democracies. Boulder, Colorado: Lynne Rienner Publishers, 1999.

SCHUURMAN, D.; BACCARNE, B.; MAREZ, L. de; MECHANT, P. Smart Ideas for Smart Cities: Investigating Crowdsourcing for Generating and Selecting Ideas for ICT Innovation in a City Context. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, v. 7, n. 3, 2012. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762012000300006>

SHIM, D. C.; EOM, T. H. E-Government and Anti-Corruption: Empirical Analysis of International Data. **International Journal of Public Administration**, v. 31, n. 3, 2008. <https://doi.org/10.1080/01900690701590553>

SILVA, A. L. da. **A Implantação da Nota Fiscal Eletrônica e da Escrituração Fiscal Digital: Análise e Críticas**. Monografia (Especialização em Administração Pública) - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2010. Disponível em: <http://monografias.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/1755>. Acesso em 28 abr. 2023.

SMITH, J. A.; TODD, P. E. Does Matching Overcome LaLonde's Critique of Nonexperimental Estimators? **Journal of Econometrics**, v. 125, n. 1-2, p. 305-353, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.04.011>

SODERSTROM, O.; PAASCHE, T.; KLAUSER, F. Smart cities as corporate storytelling. **City**, v. 18, n. 3, p. 307-320, 2014. <https://doi.org/10.1080/13604813.2014.906716>

SOUSA, M. C. S.; ARAÚJO, P. L. C. P.; TANNURI-PIANTO, M. E. Residual and Technical Tax Efficiency Scores for Brazilian Municipalities: A Two-Stage Approach. **Estudos Econômicos**, v. 42, n. 1, p. 43-74, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0101-41612012000100002>

SPED. **Sistema Público de Escrituração Digital**. 2023. Disponível em: <http://SPED.rfb.gov.br/>. Acesso em: 28 abr. 2023

STARK, D.; BRUSZT, L. **Postsocialist Pathways: Transforming Politics and Property in East Central Europe**. New York: Cambridge University Press, 1998.

STRUMPF, K. S. A Predictive index for the Flypaper Effect. **Journal of Public Economics**, v. 69, p. 389-412, 1998. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(98\)00008-5](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(98)00008-5)

TASSABEHJI, R.; HACKNEY, R.; POPOVIČ, A. Emergent digital era governance: Enacting the role of the 'institutional entrepreneur' in transformational change. **Government Information Quarterly**, v. 33, n. 2, p. 223-236, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.04.003>

TEIXEIRA, M. F. **Composição dos Gastos dos Estados Brasileiros: 1983/99**. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, 2001.

TIEBOUT, C. A Pure Theory of Local Expenditures. **Journal of Political Economy**, v. 64, n. 5, p. 416-424, 1956. <https://doi.org/10.1086/257839>

TOWNSEND, A. **Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia**. New York: W.W. Norton and Company, 2013.

TULLOCK, G. The Welfare Costs of Tariffs, Monopolies, and Theft. **Western Economic Journal**, v. 5, n. 3, p. 224-232, 1967. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1967.tb01923.x>

TURNER, T. J. **Local government e-disclosure & comparisons: Equipping deliberative democracy for the 21st century**. Nova York: University Press of America, 2005.

UN NABI, R.; DATTA, D.; CHAKRABARTY, S.; BEGUM, M.; CHAUDHURY, N. J. **Consultation with the Poor: Participatory Poverty Assessment in Bangladesh.** Bangladesh: NGO Working Group on the World Bank, 1999.

VANOLO, A. Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. **Urban Studies**, v. 51, n. 5, p. 883-898, 2014. <https://doi.org/10.1177/0042098013494427>

VIEIRA, L. Cidadania e controle social. In: BRESSER PEREIRA, L. C.; GRAU, N. C. **O público não-estatal na reforma do Estado.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1999.

VIEIRA, P.; PIMENTA, D.; SOUZA, E. Programa de Nota Fiscal Eletrônica e Aumento da Arrecadação do Estado: Há Correlações? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 40, 2016, Costa do Sauipe. **Anais...** Costa do Sauipe: ANPAD, 2016.

WALRAVENS, N. The Public Enemy? A Business Model Framework for Mobile City Services. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILE BUSINESS, 19, 2012, Illinois. **Anais...** Illinois: Association for Information Systems, 2012. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/icmb2012/19/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

WILLIAMSON, O. E. **Transaction Cost Economics.** Amsterdam: Elsevier Science, 1989.

## APÊNDICE A – ESTATÍSTICA DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES

**Tabela A.1 - Estatística descritiva das variáveis dependentes e independentes**

Variável	Amostra Total				Com Nota Fiscal		Sem Nota Fiscal	
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Arrecadação Própria per capita	379,92	454,79	0	7.634,79	472,75	508,97	246,67	314,61
ISS per capita	138,77	245,15	0,02	6.240,82	171,76	272,34	90,47	187,78
Outros Tributos per capita	244,85	296,64	0	5.776,39	305,76	333,6	158,85	202,65
Despesas Totais per capita	4.246,23	2.307,36	0	27.131,31	4.253,14	2.301,72	4.286,08	2.334,90
Despesas de Sociais per capita	2.633,15	1.242,97	0	14.749,55	2.626,98	1.246,65	2.662,44	1.238,33
Despesas de Econômicas per capita	819,58	695,80	0	8.129,21	859,9	683,36	777,12	721,26
Despesas de Overhead per capita	793,50	629,66	0	11.144,44	766,25	638,56	846,53	621,45
Transferências	4.195,19	2.175,79	0	35.048,16	4.031,43	2.167,76	4.485,96	2.179,03
População	37.259,99	21.8160,9	781	12.252.02	51.478,27	278.689,80	15.806,16	42.221,97
PIB per capita	29.621,43	30.843,56	5.408,82	560.909,7	34.323,79	34.337,67	23.100,52	23.298,25
Atividade Urbana	0,8891572	0,1314984	0,0708661	1	0,8853518	0,1300217	0,8924172	0,1347148
Médio	0,6936924	0,1199477	0,0615385	0,9977169	0,6870886	0,1089786	0,7005299	0,1333708
Jovens	0,2137183	0,0434492	0,0273758	0,4638697	0,2078371	0,0371659	0,2198829	0,0480016
Idosos	0,1511072	0,0448795	0,0246483	0,3630849	0,1521748	0,0418271	0,1517225	0,0485347
Tributação Digital	0,7377276	0,2152223	0	1	0,7917487	0,1675909	0,6625909	0,2471143
Infraestrutura de Conexão	0,7850389	0,2034978	0	1	0,8217496	0,1864869	0,7541607	0,1894665
eServiços	0,4916966	0,277809	0	1	0,5788646	0,2733281	0,3834998	0,2173848
Inclusão Digital	0,2765889	0,2500376	0	1	0,3074895	0,2541786	0,2317642	0,2371314
eTransparência	0,6572374	0,1749923	0	1	0,6825944	0,1619997	0,6294876	0,1803369

<b>Variável</b>	<b>Observações</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
NFSe	5.441	0,6134902	0,4869944	0	1