

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS CURITIBA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA  
EM REDE NACIONAL  
PROFIAP**

**JAMES VANIN DE ANDRADE**

**PROGRAMA DE CIDADANIA: O IMPACTO DA NOTA PARANÁ  
SOBRE A ARRECADAÇÃO DO ICMS NO ESTADO**

**DISSERTAÇÃO**

**CURITIBA  
2019**

**JAMES VANIN DE ANDRADE**

**PROGRAMA DE CIDADANIA: O IMPACTO DA NOTA PARANÁ  
SOBRE A ARRECADAÇÃO DO ICMS NO ESTADO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Administração Pública, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientadora: Rosângela de Fátima Stankowitz,  
Dra.

**CURITIBA  
2019**

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

A553p Andrade, James Vanin de

Programa de cidadania [recurso eletrônico]: o impacto da Nota Paraná sobre a arrecadação do ICMS no estado / James Vanin de Andrade.-- 2019.

1 arquivo texto (77 f.) : PDF ; 637 KB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional, Curitiba, 2019.

Bibliografia: f. 69-74.

1. Administração pública - Dissertações. 2. Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços - Paraná. 3. Administração pública - Paraná - Participação do cidadão. 4. Sonegação fiscal. 5. Notas fiscais. 6. Cidadania. 7. Percepção. 8. Análise de regressão. 9. Impostos - Arrecadação - Brasil. I. Stankowitz, Rosângela de Fátima, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública em Rede Nacional. III. Título.

CDD: Ed. 23 – 352

**Biblioteca Central do Câmpus Curitiba – UTFPR**  
**Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794**



TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº

26

A Dissertação de Mestrado intitulada:

**PROGRAMA DE CIDADANIA: O IMPACTO DA NOTA PARANÁ SOBRE A ARRECADAÇÃO DO ICMS NO ESTADO**

defendida em sessão pública pelo candidato:

Nome do Candidato: James Vanin de Andrade

Instituição / Campus: UTFPR-Curitiba

no dia 7 de Março de 2019, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Administração Pública, eixo de pesquisa Transformação e Inovação Organizacional.

**Banca Examinadora:**

Componentes da Banca (Nomes)			Instituição / Campus
Prof(a). Dr(a).	Rosângela de Fátima Stankovitz	Presidente	UTFPR-CT
Prof(a). Dr(a).	Dario Eduardo Amaral Dergint	Membro 1	UTFPR-CT
Prof(a). Dr(a).	Agemir Carvalho Dias	Membro 2	SEFA

A via original deste documento encontra-se arquivada no Departamento de Registros Acadêmicos, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Ponta Grossa, 7 de Março de 2019.

Prof. Dr. Abel Dionizio Azeredo  
Nome do Coordenador do PROFIAP-UTFPR

Assinatura e Carimbo

## **AGRADECIMENTOS**

À minha companheira de caminho, Sancléya E. Lima, por sempre mostrar o lado que me estava oculto; à minha orientadora, Rosângela Stankowitz, pela energia e persistência em me colocar nos trilhos; aos colegas Juliano Brun Binder e Marlon Liebel, pelas informações valiosas, aos colegas Sandro Celso Ferrari e Márcio Trentin, pela paciência e compreensão da relevância deste mestrado, e ao doutor Agemir Carvalho Dias, pelas impagáveis contribuições de seu saber.

À Secretaria da Fazenda do Paraná como um todo, com tanta gente dedicada e empenhada e que me apoiou na realização deste mestrado e à própria UTFPR, onde tantas vezes pude estudar, desde 1979, passando pelo ensino médio, superior e mestrado.

*Sonhos determinam o que você quer.  
Ação determina o que você conquista.*  
Aldo Novak

## RESUMO

ANDRADE, James Vanin de. **Programa de cidadania**: o impacto da nota paraná sobre a arrecada do ICMS no estado. 2019. 38 f. Disserta (Mestrado Profissional em Administra Pública) - Programa de Mestrado Profissional em Administra Pública em Rede Nacional – PROFIAP, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

Ainda que os governos exerçam um papel preponderante na gestão da coletividade,  a participa efetiva do cidadão que determina, em última instância, a qualidade de vida das pessoas. Visando incrementar a percepo dos indivíduos do seu papel dentro da estrutura social, vários governos lançam mão de programas de cidadania. Estudos sobre os impactos dos programas no Brasil os analisaram sob distintas perspectivas, e dentre elas, mensuraram o incremento da arrecada dos impostos como fruto destes programas. Tais estudos carecem de resultados segregados por segmento econômico.  importante que os gestores públicos possam conhecer quais segmentos produzem maior resultado na arrecada de impostos, de forma a otimizar os programas. Neste viés, o presente estudo avaliou o impacto do programa de cidadania Nota Paraná na arrecada de ICMS nos onze maiores segmentos econômicos do varejo desde a sua implantao, em 2015. Os dados coletados são os da arrecada dos dois anos anteriores e dos três anos posteriores ao início do programa, com os quais foi realizada uma análise econométrica para avaliar o impacto de arrecada em cada segmento econômico selecionado. Observou-se que, embora o método tenha sido adequado para informar o incremento global de arrecada, em funo do programa, as análises setoriais apresentaram relevância significativa para sete dos onze segmentos avaliados. Os dados permitem compreender melhor o resultado do programa em termos quantitativos e obter uma visão panorâmica de como tais resultados se distribuem em vários segmentos, abrindo frente para que outras abordagens forneçam informaçoes mais precisas que indiquem caminhos para o aprimoramento dos programas de cidadania adotados em vários estados e países.

**Palavras-chave:** Programa de cidadania, incremento da arrecada de impostos, evasão fiscal.

ANDRADE, James Vanin de. Citizenship program: impact of Nota Paraná on ICMS tax collection in the State. 2019. 38 f. Dissertation Professional Master Degree in Public Administration) Professional Master's Program in Public Administration in National Network - PROFIAP - Federal University of Technology - Paraná. Curitiba, 2019.

Even though governments play a prevailing role on collectivity’s management, it is the effective citizen’s participation that determines, ultimately, people’s life quality. Aiming to increase individual’s perception of its own role within social structure, various governments adopt citizenship programs. Studies on programs impacts in Brazil have analyzed such programs under distinct perspectives and, amongst them, they have measured tax collection increase as an outcome of such programs. Such studies lack results on segregated economic sectors. It is important that public managers can know which sector play a more significant result on tax collection in order to optimize them. In this trail, this study evaluated the impact of Nota Paraná’s citizenship program on ICMS tax collection within the eleven biggest retail sectors after its implementation in 2015. Data form the two previous years and three years after program’s creation were used in order to evaluate the tax collection impact on each selected economic sector. Even though the method was more suited to inform global tax collection increase due to the citizenship program, segmented analysis showed statistic relevance for seven amongst the eleven analyzed sectors. Results grant a better understanding of the program in quantitative perspective, and obtaining a panoramic view of results distribution on various economic segments, opening way for other researchers to find new approaches that will allow citizenship programs in various states and countries to evolve.

**Keywords:** Citizenship programs, increase on tax collection, fiscal evasion.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Principais impostos brasileiros.....	29
Quadro 2 - Segmentos econômicos analisados no Programa Nota Paraná .....	36
Quadro 3 - CNAEs para cada segmento econômico participante do Programa Nota Paraná...	36
Quadro 4 - Caracterização das variáveis utilizadas.....	46
Gráfico 1 - Evolução do valor transacionado em vendas com cartão de crédito - 2013/18.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fontes de receita tributária das dez maiores economias do mundo .....	28
Tabela 2 - Dados de arrecadação de ICMS primeiro semestre de 2013.....	37
Tabela 3 - Identificação dos setores analisados.....	47
Tabela 4 - Resultados da regressão .....	49
Tabela 5 - Impactos do Programa Nota Paraná.....	53
Tabela 6 - Resultados do teste Shapiro-Wilk.....	58
Tabela 7 - Resultados do teste de Ramsey.....	59
Tabela 8 - Resultados do teste VIF.....	60
Tabela 9 - Resultados do teste de White.....	61

## LISTA DE SIGLAS

BLUE	<i>Best Linear Unbiased Estimator</i>
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CPF	Cadastro de Pessoa Física
DETRAN	Departamento de Trânsito
EFD	Escrituração Fiscal Digital
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPC	Índice de Preços ao Consumidor
IVV	Índice de Vendas no Comércio Varejista
MCRL	Modelo Clássico de Regressão Linear
MOSCR	Modelo Simples do Crime Racional
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NFP	Nota Fiscal Paulista
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
PMC	Pesquisa Mensal do Comércio
SEFA	Secretaria de Estado da Fazenda
UCLA	<i>University of California</i> , em Los Angeles

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 TEMA.....	11
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO.....	12
1.3 PREMISSAS DA PESQUISA .....	13
1.4 OBJETIVOS.....	15
1.4.1 Objetivo Geral .....	15
1.4.2 Objetivos Específicos.....	15
1.5 JUSTIFICATIVA/RELEVÂNCIA .....	16
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	16
1.7 ESTRUTURA DA PESQUISA.....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1 DA COBRANÇA DE IMPOSTOS .....	19
2.2 COMPORTAMENTO DO CIDADÃO .....	20
2.3 PROGRAMAS DE CIDADANIA .....	26
2.4 ANÁLISE ECONOMETRICA .....	30
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	35
3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS.....	36
3.2.1 Coleta dos Dados .....	36
3.2.2 Tratamento dos Dados .....	37
<b>4 DESCRIÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO E RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	47
4.2 DIAGNÓSTICO DAS REGRESSÕES.....	56
4.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS .....	62
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE – GRÁFICOS E TABELA COMPLEMENTARES.....</b>	<b>73</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em percepções clássicas da origem do Estado, autores como Aristóteles, Hegel e Marx entendem que o processo histórico levou grupos ou classes com maior poder a estabelecerem uma ordem na sociedade, ao institucionalizarem o Estado e garantirem para ele parte do produto econômico, cobrando impostos. Estes impostos, ao longo do tempo, foram percebidos pelo povo como uma imposição dos detentores de poder, cobrando-os de muitos para concentrá-los nas mãos de poucos.

Em tempos modernos, há a percepção de que os impostos pagos não são aplicados adequadamente e não revertem à população em forma de benefícios, gerando insatisfação na sociedade. De acordo com Rúa *apud* Grzybovski (2006), a sociedade brasileira, em especial, não acredita que o produto arrecadado esteja sendo revertido em melhorias na condição de vida da população.

Neste contexto, a conduta dos indivíduos se torna avessa ao pagamento de impostos. Some-se a isto a perspectiva que cada pessoa tem de levar vantagem, evitando o pagamento de impostos, e temos um cenário em que o governo se vê obrigado a dissuadir esta propensão a sonegar. Como relata Grabosky (1995, p. 257), “[...] a dissuasão, baseada na ameaça de punições, é a estratégia fundacional do controle social nos países ocidentais”. O governo busca, desta maneira, administrar o conflito entre sua necessidade de arrecadar e a resistência da sociedade em pagar impostos.

Casos endêmicos de corrupção noticiados permanentemente nos noticiários, aliados à ideia generalizada de que a carga tributária é extremamente elevada, alimentam a percepção comum de que sonegar impostos pode ser legítimo, ou pelo menos, de que não seria um delito grave. Exemplo disso é matéria veiculada no jornal *Gazeta do Povo*, em 29 de julho de 2018, em que se lê que “Temos a falência do atual modelo do Estado brasileiro, onde se tem uma carga tributária altíssima, onde se trabalha 153 dias por ano para pagar impostos, e onde a saúde, educação e segurança são ruins” (RAMON, 2018).

O Estado, nesta perspectiva, é visto como um vilão, e há um certo desconhecimento da sua importância como regulador da vida em sociedade. Tampouco se percebe a relevância dos impostos como recursos para produzir a qualidade de vida coletiva. O interesse público, conforme Sousa (1975), manifesto em facetas como saúde, educação, habitação, saneamento, transportes, segurança, urbanismo, justiça e outras, é viabilizado por meio da gestão financeira e demais atividades governamentais inerentes à realização deste interesse coletivo. Na fachada do prédio central da Receita Federal norte-americana há os dizeres: “Os impostos são o que

pagamos por uma sociedade civilizada” (HOLMES, 2019, tradução nossa). É, portanto, bem clara a necessidade dos governos em estimular as pessoas a pagarem, espontaneamente, seus impostos para financiar o bem público.

O Governo, neste diapasão, vem criando programas de estímulo à cidadania fiscal. A ideia é fazer com que os cidadãos peçam nota fiscal e sejam premiados por isso. Pensando em cidadania como consciência, poderia soar inadequado o termo para este contexto de “toma lá dá cá”. Porém, por meio desta premiação as pessoas acabam por pedir mais notas fiscais, entender, ainda que parcialmente, o processo de recolhimento de tributos por parte do contribuinte e vários outros ganhos que caminham para comportamentos e percepções mais cidadãs por parte da comunidade.

[...] a cidadania fiscal pode ser entendida como a relação jurídica existente entre o Fisco e o cidadão-contribuinte, no sentido de compreender a existência de direitos e de deveres de ambas as partes, assegurando-se por meio de um aparato administrativo avançado e capaz de, ao mesmo tempo, permitir a rentabilidade do sistema tributário e uma melhor relação entre os entes (CARVALHO, 2010, p. 18).

De acordo com Naritomi (2015), vários programas de cidadania foram criados em países como Argentina, Bolívia, Brasil, China, Chile, Colômbia, Indonésia, Itália, Portugal, Porto Rico, Coreia do Sul e Eslováquia, visando aprimorar a consciência das pessoas do papel social dos impostos e encorajar o pagamento dos mesmos. Após alguns anos, estudos de autores como Santos *et al.* (2015), Mattos *et al.* (2013), Toporcov (2009), Mrozinski (2014), Naritomi (2015) e Ramos *et al.* (2015) demonstram que há resultados positivos tanto em termos de incremento de arrecadação como de mudanças comportamentais que refletem algum grau de percepção dos indivíduos de sua responsabilidade como cidadãos.

## 1.1 TEMA

Em agosto de 2015, o Governo do Estado do Paraná iniciou um programa estadual de cidadania, o Nota Paraná. Tal programa consiste em devolver 30% do imposto pago pelo lojista ao consumidor que solicitar nota fiscal com a identificação de seu CPF na nota fiscal eletrônica. Poderá ainda, se assim o desejar, não indicar o CPF e doar o documento fiscal para uma instituição filantrópica que será, nesta hipótese, a destinatária do imposto devolvido. O Programa parte da premissa de que, ao pedir documento fiscal, o cidadão irá colaborar com o combate à sonegação. O fato de que o mesmo irá receber créditos e participar de sorteios estimula o consumidor a compreender o processo que leva os lojistas a pagarem o tributo. Assim, ainda em termos de cidadania, há um efeito didático de aprendizagem do *modus operandi* da arrecadação dos impostos, que viabilizam o funcionamento da sociedade.

Vários pesquisadores, como Santos *et al.* (2015), Mattos *et al.* (2013), Toporcov (2009), Mrozinski (2014), Naritomi (2015) e Ramos *et al.* (2012), dentre outros, acolheram o desafio de encontrar parâmetros que conduzam ao entendimento dos resultados econômicos dos programas. Estas pesquisas serão a base para produzir o entendimento das consequências práticas dos programas em diferentes segmentos econômicos. Mostrar as mudanças ocorridas na arrecadação de impostos, após a implantação do Programa, permite que se perceba onde houve um maior impacto de mudança comportamental dos consumidores no papel de cidadãos. Agrupar os dados de arrecadação dos impostos em distintos segmentos econômicos poderá fornecer pistas dos setores em que houve impacto significativo na arrecadação e eventualmente, redirecionar esforços do programa, otimizando os resultados.

## 1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A estrutura tributária brasileira é prolixa, com vários impostos e regras complexas que incidem diferentemente, de acordo com o contexto, como verificam Amaral *et al.* (2008). Isto faz com que a compra de um mesmo produto, em diferentes momentos, possa produzir diferentes valores de impostos para um mesmo preço de mercadoria. Um produto qualquer, vendido numa farmácia, pode ter uma tributação diferente daquele mesmo produto vendido em supermercado. A mercadoria, comprada na mesma loja, em diferentes meses, pode ter também tributações diferentes. Vários estudos quantitativos, como os citados na introdução, demonstram, com diferentes perspectivas, a evolução das receitas de impostos, antes e depois da implementação de programas de cidadania. Tais estudos, contudo, não abordam uma análise que contemple a evolução das receitas tributárias do governo para diferentes segmentos econômicos.

Nesta perspectiva, pode-se supor que o impacto seja diferente para os diversos segmentos econômicos. Além disso, como o cidadão pode ser mais estimulado a pedir o documento fiscal em certas situações, torna-se relevante compreender em que setor o ato de solicitar a nota fiscal acaba resultando em incremento da arrecadação. Assim, o presente trabalho se propõe a responder à pergunta: Existe correlação entre o Programa Nota Paraná e a arrecadação de ICMS, inclusive nos diferentes setores? Esta é uma das principais contribuições deste estudo, tendo em vista a inexistência de avaliação segmentada em âmbito nacional para resultados de programas de cidadania.

### 1.3 PREMISSAS DA PESQUISA

Um bom programa de cidadania é aquele que desperta a consciência da cidadania nas pessoas e transforma sua conduta incorporando práticas cidadãs. Há, contudo, várias maneiras de mensurar o resultado de programas desta natureza. Podem-se utilizar distintos instrumentos que identifiquem o comportamento dos cidadãos face às situações do dia a dia em que haja estímulo a mudanças comportamentais. É possível realizar questionários para verificar percepções e comportamentos; pode-se quantificar o número de documentos fiscais emitidos antes e depois da implantação do programa, além de outras perspectivas abordadas em trabalhos, como os de Rodrigues (2015), que analisa o impacto em instituições auxiliadas pelo programa cearense de cidadania, Oliveira (2016), que avalia impacto na renda das pessoas no Distrito Federal, e Lima (2011), que avalia o impacto do programa Nota Legal na consciência dos cidadãos.

O presente trabalho parte de três premissas básicas referentes à medição de resultados econômicos como um dos possíveis mecanismos de mensuração de efetividade de programas de cidadania.

#### **Premissa 1 - Programas de cidadania produzem, de fato, resultados econômicos mensuráveis na arrecadação de impostos.**

Num trabalho pioneiro em âmbito nacional, Toporcov (2009) mensura efeitos dos programas de cidadania em São Paulo e Alagoas:

Portanto, esta estimativa pontual indica que o programa promove um crescimento esperado na arrecadação da ordem de R\$ 1,2 bilhões. Em termos da arrecadação média do estado no período analisado, isto representa um acréscimo de aproximadamente 20% (TOPORCOV, 2009, p. 38).

Naritomi (2015), adotando enfoque semelhante, explicita valores de incremento de arrecadação de ICMS após implantação de programa de cidadania, também para o Estado de São Paulo:

Descubro que o programa aumentou a renda declarada nos setores do varejo em pelo menos 22% em quatro anos. Eu examino a heterogeneidade entre estabelecimentos e as respostas dos consumidores a recompensas para jogar luz sobre o mecanismo pelo qual relatos de terceiros podem aumentar o *compliance* a despeito das oportunidades de conluio (NARITOMI, 2015, p. 30, tradução nossa).

Outro trabalho que demonstra resultados numéricos de um programa de cidadania é o de Mattos *et al.* (2013) ao citar que, “considerando a primeira estratégia, os resultados sugerem que o Programa NFP teve efeito limitado sobre a arrecadação de ICMS no Estado de São Paulo. Encontra-se um efeito positivo e significativo entre 5% e 10% na arrecadação do setor terciário em termos reais”. Da mesma forma, pesquisadores como Santos *et al.* (2015), Mrozinski (2014),

e Ramos *et al.* (2012) calculam os impactos quantitativos de programas de cidadania em distintas metodologias e em diferentes estados.

**Premissa 2 - Distintos segmentos econômicos oferecem estímulos diferenciados ao comportamento do cidadão, produzindo impactos diferenciados no incremento da arrecadação.**

Um exemplo mais evidente de que há diferença entre comportamentos fiscais de distintos contribuintes é o caso citado por Toporcov (2009), quando se refere ao porte das mesmas:

Geralmente empresas de maior porte, principalmente multinacionais, possuem sistemas de governança que resultam em responsabilidade social e fiscal. Isso porque elas se preocupam, entre outros motivos, com seu risco de imagem. Problemas como sonegação de impostos no mercado brasileiro poderiam impactar sua imagem globalmente, não sendo um *tradeoff* adequado (TOPORCOV, 2009, p. 25).

Chen e Chu (2005), na mesma ótica, demonstram que a evasão fiscal é mais complicada para uma grande empresa, uma vez que envolve o conluio entre mais pessoas. Já para as empresas de menor porte, segundo Toporcov (2009), que não têm economia de escala para competir com as grandes, muitas vezes a sonegação é fator preponderante para se manterem lucrativas.

De fato, o perfil da empresa parece ter impacto no montante de notas fiscais emitidas ou sonegadas. Num restaurante, é fácil imaginar um horário de almoço com grande aglomeração de clientes, todos com pressa na fila para o pagamento da refeição. Pedir que o caixa insira seus dados de CPF nesta hora pode provocar a impaciência dos demais clientes. Aliás, é comum uma pessoa almoçar e pagar sem que o lojista emita o documento fiscal. Se, por outro lado, alguém for adquirir um automóvel, seguramente o lojista vai fornecer uma nota fiscal com todas as informações do comprador, até mesmo para efeito de garantia do veículo. Da mesma forma, fica fácil perceber que a aquisição de um remédio numa farmácia terá uma dinâmica de emissão de nota distinta daquela da compra de um eletrodoméstico ou um móvel. Logo, é presumível que haja diferentes impactos de um programa de cidadania em função do tipo de comércio sob análise, e tal realidade é premissa para que se realize este estudo dos resultados por segmento econômico.

**Premissa 3 – As análises de resultados de programas de cidadania realizadas até o presente momento não apresentam resultados por segmento econômico.**

Embora seja relevante entender a diferença de impacto de um programa de cidadania em segmentos distintos, a literatura a respeito não apresenta dados neste sentido. Nas palavras de Mattos *et al.* (2013), “uma análise mais desagregada permitiria uma melhor identificação do efeito da Nota Fiscal Paulista sobre setores específicos, mas infelizmente dados desta natureza não estão disponíveis”. Em outro trecho da mesma obra, citam que:

Finalmente, é preciso levar em conta que a análise feita é bastante agregada. Análises desagregadas podem permitir uma melhor identificação do efeito da Nota Fiscal Paulista sobre setores específicos, mas infelizmente dados sobre arrecadação para cada um dos setores afetados pelo Programa (supermercados, farmácias, etc.), não estão disponíveis (MATTOS *et al.* 2013, p. 118).

Santos *et al.* (2015) também chegam às suas conclusões sobre o programa Nota Paulista em formato agregado, sem citar segmentos econômicos, dizendo que:

O artigo mostrou que o Programa criou um impacto positivo e estatisticamente significativo sobre a arrecadação real do ICMS no estado de São Paulo da ordem de R\$600 milhões, isso representa 12% (doze por cento) da média arrecadada pelo estado após a implantação da política até o mês de out/2014. Esse resultado se mostra muito expressivo demonstrando a eficácia da política sobre as contas do estado, resultado de um bom trabalho elaborado pela Secretaria da Fazenda do estado e seus colaboradores. O programa incentiva a criação de uma consciência fiscal sobre a população, gerando um hábito entre os cidadãos do estado mais populoso do país (SANTOS *et al.*, 2015).

Naritomi (2015), por sua vez, prevê que haja diferenças de resultado no incremento de arrecadação com base no volume de clientes de uma determinada empresa:

Esta estatística comparativa deriva do aumento da chance de auditoria induzida por um maior risco de denunciante. O aumento do lucro declarado deveria aumentar com o “tráfego” da empresa, ou volume de consumidores para um determinado tamanho de empresa ou lucro real (NARITOMI, 2015, p. 7, tradução nossa).

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

Evidenciar empiricamente a relação entre arrecadação e o programa de cidadania Nota Paraná de forma global e também nos onze maiores segmentos econômicos do varejo desde a sua implantação.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Comparar o volume global de arrecadação de ICMS antes e depois da implantação do programa.
- b) Mensurar os resultados arrecadatários nos principais segmentos econômicos identificados.
- c) Estimar o modelo de regressão linear.

## 1.5 JUSTIFICATIVA/RELEVÂNCIA

De maneira geral, os estudos atuais focam em aspectos legais, comportamentais ou financeiros. Evidente que todos estão sobrepostos e que um programa incide sobre todos estes aspectos, como aliás demonstram os estudos de Santos *et al.* (2015), Mattos *et al.* (2013), Toporcov (2009), Mrozinski (2014), Naritomi (2015) e Ramos *et al.* (2015). Mais que números e cifras, estes estudos propiciam melhor compreensão sobre o comportamento coletivo na sociedade.

O programa de cidadania prevê impacto efetivo sobre a sociedade, e é fundamental entender seus resultados para melhor direcionar os esforços do governo, visando à sua eficácia. Os pesquisadores que se debruçam sobre o tema identificam a necessidade de entender e mensurar resultados para diversos setores econômicos, também permitindo otimização de esforços e entendimento melhor sobre os impactos do programa.

A sociedade precisa também ser informada sobre o desempenho de iniciativa como esta, pois há redução de carga tributária e distribuição de recursos públicos.

## 1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O ICMS é um imposto que incide sobre toda uma cadeia produtiva, além de alguns serviços. Parte desta arrecadação é originada no varejo, quando o lojista efetua a venda final a um cliente. Como o programa de cidadania visa estimular mudança de comportamento do cidadão no momento da compra, a pesquisa vai se restringir a mensurar as variações da arrecadação sobre o varejo. As próprias regras do programa apenas consideram válidos para efeito de devolução do imposto e participação nos sorteios os documentos originados nestas operações de consumo final, conforme artigo 2 da Resolução 627/2015 (PARANÁ, 2015).

O trabalho revela a evolução da arrecadação de ICMS com a implementação do Programa de Cidadania no Paraná, dimensionando o impacto do programa por meio da comparação da receita de ICMS do varejo nos anos anteriores à implantação do programa, desde 2013, com aquela obtida até o mês de junho de 2018. Não serão consideradas situações como parcelamentos de impostos, que, embora produzam receita, dizem respeito aos fatos passados não afetos ao escopo desta pesquisa. A Comissão Técnica Permanente do ICMS (MF-COTEPE/ICMS) já contempla este tratamento.

O ICMS do varejo é uma parcela da arrecadação do Estado, que inclui o ICMS incidente sobre toda a cadeia produtiva e outros tributos, como IPVA, ITCMD e taxas. A pesquisa visa obter o impacto do programa sobre a arrecadação na ponta do varejo, onde o ato

de pedir nota fiscal tende a reduzir a sonegação e estimular o pagamento correto do ICMS. Para obter uma referência capaz de medir este impacto, utilizou-se como base o faturamento das 500 maiores empresas do varejo. Assim, comparamos a variação do imposto pago e a variação do faturamento, de forma a obter o impacto do programa.

## 1.7 ESTRUTURA DA PESQUISA

No capítulo introdutório é feita uma visão retrospectiva dos impostos e da história de conflito entre o governo, que precisa arrecadar, e a sociedade, que tenta evitar o pagamento de impostos. Mostra-se a relevância dos impostos, como bem definiu o ex-Presidente dos Estados Unidos da América, Madison (2019, tradução nossa): “O poder de taxar as pessoas e sua propriedade é essencial para a própria existência do governo”.

A seguir, é apresentado o tema da pesquisa em que se relata a implantação do programa de cidadania Nota Paraná pelo governo paranaense em 2015, no qual o cidadão recebe parte do imposto pago e também participa de sorteios com prêmios em dinheiro. Na temática, é apontada a necessidade de se mensurar o impacto na arrecadação de impostos por meio dos programas de cidadania e são elencados estudos que mensuram a evolução da arrecadação de impostos após a implantação de programas de cidadania. Ocorre que tais estudos não apresentam resultados de forma a contemplar a evolução das receitas tributárias para diferentes segmentos econômicos.

No passo seguinte são discutidas as premissas da pesquisa, dando conta que os programas de cidadania produzem resultados mensuráveis, e que estes resultados são diferentes para distintos segmentos econômicos, e, finalmente, como premissa final, a ausência de trabalhos mensurando os diferentes resultados para segmentos econômicos variados.

Com base nestas premissas, o presente trabalho tem como objetivo geral mensurar o impacto do programa de cidadania Nota Paraná na arrecadação de ICMS de forma global e também nos onze maiores segmentos econômicos do varejo desde a sua implantação. Como objetivos específicos, a comparação do volume global antes e depois da implantação do programa, além da identificação dos principais segmentos econômicos do varejo em termos de ICMS, e a mensuração dos resultados arrecadatários nos principais segmentos econômicos identificados.

O capítulo seguinte trata da delimitação da pesquisa, apontando o período da existência do programa e o intervalo de coleta de dados entre 2013 e meados de 2018, comparando a evolução da receita do estado após a implantação do programa em relação à receita auferida nos meses anteriores à implantação do programa. São considerados apenas os dados dos segmentos elencados, em que há impacto do programa.

Partindo para o referencial teórico, é feita uma análise da evolução dos impostos como ferramenta civilizatória. A partir da cobrança destes impostos, surge uma previsível reação por parte dos cidadãos que tendem a pagar menos do que o solicitado. São descritas estratégias adotadas pelos governos para incrementar o grau de *compliance* (obediência espontânea às regras). São apresentados modelos de comportamento que analisam a atitude das pessoas com base em estímulos e/ou coerção. As sanções positivas e negativas são apresentadas como ferramentas para aprimorar a aderência do cidadão às regras tributárias. A maturidade de uma sociedade, como descreve Winnicot (2015), é ainda um fator que estimula o *compliance* do cidadão.

O capítulo seguinte trata dos procedimentos metodológicos, descrevendo os diversos códigos de atividade econômica, agrupando-os pela lógica de semelhança da atividade, de forma a permitir o cálculo da arrecadação de cada grupo de atividades para identificar as mais significativas. Uma vez selecionados os segmentos, objeto do estudo, é feita a coleta de dados ao longo do período determinado na delimitação da pesquisa. Por meio de métodos estocásticos, é feita a distribuição dos dados de arrecadação mês a mês, comparando os volumes após o início do programa com aqueles do período anterior ao mesmo. Como o volume de impostos pagos é sempre um percentual do faturamento total do varejo, o procedimento efetuado é medir se houve aumento ou decréscimo deste percentual após a implantação do programa.

Ainda, na metodologia, é explicado o processo adotado para retirar a influência de fatores alheios ao programa, como a redução da atividade econômica do Estado, o programa de parcelamento incentivado e também do aumento de alíquotas de imposto ocorridas no período do estudo. Este procedimento fornece o resultado do programa na arrecadação do ICMS no Estado do Paraná em seus três primeiros anos. Procedimento idêntico é aplicado aos segmentos econômicos mais relevantes, de forma a obter os resultados individualizados. Este conjunto é apresentado então em uma planilha, em que se observam os resultados ordenados do maior ao menor impacto, que pode inclusive ser negativo.

As considerações finais apontam se as premissas do estudo foram de fato observadas na prática, e são discutidos os resultados com possíveis razões para a variação dos impactos em função da atividade econômica estudada. Aplicabilidades práticas deste conjunto de informações é também indicada, além da sugestão de novas lacunas a serem investigadas no escopo dos programas de cidadania.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Há alternativas para que governantes possam obter recursos para exercer sua soberania, como por exemplo, apropriar-se de bens de outra comunidade pela violência, mas as comunidades humanas têm historicamente utilizado os impostos para financiar as necessidades públicas. Nas palavras de Oliveira (2016, p. 19), “[...] esse mesmo Estado - por meio da soberania que lhe confere, entre outras, a prerrogativa da coercibilidade - exige de seus cidadãos a contrapartida financeira para operacionalizar a Administração Pública, que tem como essência servir à sociedade”. Ocorre que, a despeito da necessidade evidente de que cada membro de uma sociedade contribua para financiar a gestão pública, o indivíduo tende naturalmente a minimizar o valor que irá pagar a título de impostos. Nasce daí a disputa entre o governante, que quer buscar recursos para efetivamente governar, e o contribuinte, que busca estratégias para não pagar tais impostos.

### 2.1 DA COBRANÇA DE IMPOSTOS

O grau de coercibilidade com que o agente arrecadador exige o pagamento pode chegar ao uso da força e, em vários momentos históricos, revoluções tiveram como fator fundamental a resistência a esta cobrança. Como exemplo, Oliveira (2016) cita a Inconfidência Mineira, ou Conjuração Mineira, ocorrida em 1789. Caracterizada como um movimento das elites, teve como uma de suas principais causas a pesada tributação praticada pela Coroa Portuguesa, seja pela cobrança do “quinto”, seja pelo desdobramento desse através das “derramas” promovidas por determinação da metrópole.

Esta capacidade de coerção é descrita por Bonney (1995), que explica que a taxação dos indivíduos é a manifestação do poder de coação governamental, de sacar dinheiro de seus ‘contribuintes’. Este contribuinte, por sua vez, está pouco disposto a financiar o Estado. Em que pese o fato que todos estejam, ainda nos dias atuais, dispostos a pagar o mínimo possível de impostos, existem fatores que influenciam a propensão a serem mais ou menos adimplentes com essas obrigações.

Há relatos de tributação em tábuas de argila datados de aproximadamente 6.000 a.C., da então cidade Estado de Lagash, onde hoje se encontra o Iraque. Segundo Santos (2013), já naquela época surgiam também os primeiros registros de reclamações por parte dos contribuintes, que consideravam os impostos excessivos. Na mesma obra, Santos (2013) relata que os egípcios coletavam impostos de forma sistemática há mais de 5.000 anos, com registros detalhados de propriedade das famílias.

Também na Bíblia já se encontra citação da cobrança de impostos e a resistência a eles. Segundo relatos bíblicos, fariseus e herodianos buscavam colocar Jesus em situação difícil, fazendo com que ele se posicionasse contrário aos impostos recolhidos aos romanos daquela época por Pôncio Pilatos, regente local e encarregado, portanto, da cobrança dos impostos. Quando lhe perguntaram se era certo ou não que um judeu pagasse impostos a um romano, Jesus primeiro os chamou de hipócritas, depois pediu que um deles apresentasse uma moeda romana usada para pagar o imposto de César. Um deles mostrou-lhe uma moeda romana e Jesus perguntou qual era o nome e a inscrição que estava nela. Prontamente, eles responderam que era de César, ao que Jesus então proferiu a sua famosa frase: “Dai, pois, a César o que é de César, e a Deus o que é de Deus”, conforme Mateus (22:21).

Esta longa história de conflito de interesse entre pagantes e coletores de impostos chega aos dias atuais com uma realidade complexa e extremamente dinâmica de tributação. As atividades econômicas se renovam e as tecnologias tornam os cenários mais imprevisíveis. O embasamento legal que rege as relações econômicas e tributárias é também mutável, complexo e sujeito ainda à subjetividade.

## 2.2 COMPORTAMENTO DO CIDADÃO

De acordo com Amaral, Olenike e Viggiano (2008), a realidade tributária brasileira é complexa, trazendo um significativo custo financeiro ao contribuinte e causando a constante insegurança de se estar ou não cumprindo com todas as obrigações fiscais. Neste contexto imprevisível, é que surge a necessidade de entender melhor o que motiva as pessoas a cumprirem as leis e a pagarem os impostos devidos.

Há vários possíveis entendimentos das motivações dos indivíduos a adotarem um comportamento mais coincidente com a previsão legal, que se convencionou chamar de *compliance*; ou a se portarem de forma a considerar apenas o interesse pessoal, burlando as regras em benefício próprio. Dependendo do entendimento daquilo que efetivamente motiva o cidadão a sonegar ou não, surgem várias estratégias adotadas pelos governos para estimular o *compliance* e reduzir a conduta fraudulenta do indivíduo. Em seu trabalho, Paschoal (2012, p. 26) faz esta questão: “Quais são as outras estratégias regulatórias que o Estado pode adotar para induzir comportamentos?”

Referência constante em trabalhos que analisam o comportamento da pessoa frente à oportunidade de burlar regras, o modelo MOSCR – Modelo Simples do Crime Racional, desenvolvido por Becker e Murphy (1988), atribui o comportamento a uma simples análise de

custo benefício do desvio de conduta. Ariely (2012) conta em seu livro que o nascimento desta teoria foi bastante corriqueiro:

Um dia, Becker estava atrasado para uma reunião e, graças à escassez de vagas no estacionamento, decidiu estacionar ilegalmente e se arriscar a receber uma multa. Becker analisou o próprio processo de raciocínio nessa situação e observou que sua decisão havia sido inteiramente uma questão de avaliar o possível custo (de ser pego, multado e eventualmente guinchado) contra o benefício de chegar à reunião a tempo. Ele também observou que, ao pesar custos *versus* benefícios, não havia lugar para considerações sobre certo ou errado; tratava-se apenas da comparação de possíveis resultados positivos e negativos (ARIELY, 2012, p. 13).

O MOSCR é um modelo de fácil compreensão para a descrição do comportamento desonesto. Como todo modelo simplificado, pode ter suas limitações na descrição correta da realidade. De qualquer forma, ao partir da premissa de que o MOSCR seja razoavelmente eficiente em prever o comportamento, surgem duas possibilidades de ação dos governantes. A primeira é aumentar a chance de que a conduta fraudulenta seja detectada. Uma possibilidade seria o aumento do efetivo de repressão, ou instalação de mais câmeras de vigilância. A segunda é aumentar a penalidade aplicável ao infrator, incrementando tempo de prisão ou o valor das multas, como descreve ARIELY (2012).

Um modelo semelhante é adotado por Allingham e Sandmo (1972) para descrever o comportamento do contribuinte em face da possibilidade de sonegar ou pagar seus impostos:

O contribuinte pode escolher entre duas estratégias: (1) Ele pode declarar sua renda real. (2) Ele pode declarar menos que a sua renda. Se ele escolher a segunda estratégia, seu retorno vai depender da possibilidade ou não de ser auditado pelas autoridades fiscais (ALLINGHAM E SANDMO, 1972, p. 2, tradução nossa).

Nessa obra bastante lembrada em estudos de cidadania fiscal e *compliance*, como em Oliveira (2016), Mattos *et al.* (2013), Naritomi (2015), Souza (2010) e Toprocov (2009), Allingham e Sandmo (1972, p. 324, tradução nossa) criaram um modelo de análise da propensão a sonegar que é utilizado amplamente pelos demais estudiosos do tema. Em seu estudo, os autores discorrem sobre a decisão tomada pelo contribuinte. “A decisão de declarar o imposto é uma decisão tomada em ambiente de incerteza. A razão para isto é que a decisão de não declarar um imposto que seria devido às autoridades fiscais não provoca automaticamente uma reação sob a forma de penalidade”. Ou seja, o contribuinte tem a decisão de declarar ou não sua atividade comercial, e frequentemente escolhe entre fazê-lo ou não com base na premissa de que será flagrado e punido, ou, no sentido contrário, de que sua omissão será impune.

Paschoal (2012, p. 152) descreve dois focos de atuação regulatória do Estado em termos de estímulo e punição, aos quais chama de *deterrence* (dissuasão) e *compliance* (conformidade):

O aumento do uso de estratégias alternativas às de comando e controle apoiadas em punição marca o que a literatura sobre o tema chama de passagem de um controle social baseado na dissuasão (*deterrence*) para um controle baseado na obediência legal (*compliance*). As estratégias estatais deixam de visar apenas dissuadir as pessoas a não cumprirem as regras e passam a estimulá-las a cumprirem (PASCHOAL, 2012, p. 152).

Ainda, adotando a ótica do estímulo e coerção, Paschoal (2012, p. 150) descreve a modulação de comportamento do indivíduo pelo Estado por meio das sanções positivas e negativas que atribuem responsabilidade ao cidadão e ao contribuinte:

Sem um processo de responsabilização, mesmo que informal e obscuro, não pode haver a aplicação de uma sanção, pois não existiria a comunicação, para o sujeito, de que aquela consequência está vinculada àquele determinado ato. Esse processo de responsabilização geralmente desenvolve-se por meio de um processo administrativo ou judicial (PASCHOAL, 2012, p. 150).

A diferença entre o modelo MOSCR e a realidade é facilmente perceptível quando a aplicação do modelo é levada ao extremo, numa hipótese em que o cidadão considera apenas a relação custo benefício em sua tomada de decisão, como descreve Ariely (2012) em seu livro:

Manteríamos o dinheiro debaixo do colchão ou o trancaríamos em um cofre escondido. Não pediríamos aos vizinhos para guardarem a correspondência dentro de nossas casas quando estivéssemos de férias, temendo que pudessem roubar nossos pertences. Vigiariamos nossos colegas de trabalho como falcões. Não haveria valor em apertar as mãos como confirmação de um acordo; em qualquer negociação, seriam necessários contratos, o que também significa que provavelmente gastaríamos parte substancial de nosso tempo em batalhas e processos judiciais. Poderíamos decidir não ter filhos porque, quando crescessem, eles também tentariam roubar tudo o que temos, e a facilidade de morarem em nossas casas lhes daria muitas oportunidades para isso (ARIELY, 2012, p. 15).

Assim, parece claro que o modelo tem sua aplicação apenas como aproximação da realidade e permite entender o princípio que norteia racionalmente a tomada de decisão, porém, uma modelagem mais acurada da realidade exige o uso de perspectivas que contemplem outras variáveis comportamentais.

Uma possível ótica na análise do comportamento do indivíduo se chama Teoria da Margem de Manobra, como descrito por Ariely (2012):

Em poucas palavras, a tese central da teoria é que nosso comportamento seria conduzido por duas motivações opostas. Por um lado, queremos nos ver como pessoas honestas e honradas. Queremos poder nos olhar no espelho e nos sentir bem em relação a nós mesmos (os psicólogos chamam isso de motivação do ego). Por outro lado, queremos nos beneficiar com a trapaça e conseguir o máximo de dinheiro possível (essa é a tradicional motivação financeira). Claramente, essas duas motivações estão em conflito. Como podemos assegurar os benefícios da trapaça e, ao mesmo tempo, ainda nos vermos como pessoas honestas e maravilhosas? (ARIELY, 2012, p. 29).

Trata-se aqui da flexibilidade com que se lida com a própria percepção da ética. Na mesma obra, Ariely (2012) cita a história de um pai que repreende fortemente o filho que roubou um lápis do colega de sala. Ao perguntar ao filho por que roubou o lápis do colega, diz a ele

que nem precisaria roubar, pois o pai poderia trazer quantos lápis quisesse do trabalho. Ou seja, este sujeito considera o ato do filho algo digno de castigo – roubar um lápis – ao mesmo tempo em que considera normal que ele “pegue” alguns lápis do escritório em que trabalha como empregado. Percebe-se que a leitura individual do certo e do errado é flexível, dependendo do contexto.

A mesma atitude pode ser considerada ética num contexto e antiética em outro. A tendência das pessoas é relativizar suas falhas de conduta. Se o desvio é pequeno, o indivíduo ainda se permite considerar como honesto. E assim fazem as pessoas, estabelecem limites de que margem de desvio consideram aceitável para ainda se considerarem honestas. Pequenos deslizes éticos seriam formas de dar vazão à natureza MOSCR – Modelo Simples do Crime Racional de termos vantagem, mas mantermos íntegra a noção de que nosso comportamento é aceitável, principalmente se outras pessoas cometem o mesmo delito, como descreve Toporcov (2009, p. 15) “que se outros se comportarem de acordo com algum modo ou comportamento social, então os indivíduos se comportarão apropriadamente. Se eles não o fizerem, então os indivíduos responderão da mesma forma”.

Em um interessante experimento, descrito por Ariely (2012) e realizado na (UCLA), 450 participantes foram divididos em dois grupos. Metade foi convidada a pensar nos Dez Mandamentos e, em seguida, foram instados a trapacear em um teste com a finalidade de mensurar níveis de trapaça. Para a outra metade, foi pedido que tentassem se lembrar de 10 livros que haviam lido no ensino médio antes de realizar o teste com a oportunidade de trapacear. No grupo que se lembrou dos 10 livros, ocorreu a típica trapaça generalizada que se observa usualmente neste teste, mas um pouco mais moderada. Já no grupo que foi convidado a se lembrar dos Dez Mandamentos, não houve trapaça alguma, apesar de ninguém do grupo haver conseguido se lembrar de todos os 10.

Várias situações como esta deixam claro que há uma componente de percepção da autoimagem como fator de propensão ao crime. A pessoa tem a necessidade de levar vantagem se considerar que o benefício da fraude é compensador, mas, se isto a fizer se perceber como mau indivíduo, pode deixar de fazê-lo.

Outra perspectiva possível é chamada de parâmetro social. Ao estudar o aspecto social do comportamento dos indivíduos, conclui-se que o comportamento individual impacta o coletivo e vice-versa. Cowell e Gordon (1988, p. 16) dizem que o indivíduo deve levar em conta o efeito de sua própria decisão de sonegar sobre o montante de impostos recolhidos e a decisão de sonegar de outros contribuintes. O impacto generalizado de comportamentos individuais fatalmente conduz a uma análise destes mesmos impactos sobre o coletivo quando da

implantação de programas de cidadania fiscal. Tais programas estimulam cidadãos a mudar de comportamento em seu dia a dia. Este conjunto de pessoas, alterando seu comportamento fiscal, gera uma repercussão significativa nos demais membros da sociedade.

Alm *et al.* (1992) investigam as motivações para que as pessoas paguem impostos, considerando variáveis como punição, moral e transparência, numa equação que define seu nível de *tax compliance* (decisão espontânea de cumprir corretamente as obrigações fiscais). São estas variáveis que produzem o estímulo para fazer com que os comerciantes e cidadãos cumpram seus papéis sociais no que diz respeito ao pagamento dos impostos.

Partindo destes mesmos princípios, Elster (1989) conclui que os contribuintes tendem a pagar mais corretamente seus impostos na medida em que considerarem que assim agem as pessoas que vivem na mesma sociedade. Por esta razão, diferentes sociedades têm diferentes níveis de *compliance*. Em estudo de Mattos *et al.* (2013), são citadas diferenças entre os países no que diz respeito à *underreporting* (declarar menos que o real). No Chile, por exemplo, empresas reportam mais de 98% das vendas, enquanto as firmas no Brasil reportam somente 67% das vendas.

Ainda é possível avaliar o comportamento individual e propensão a sonegar partindo da ótica do parâmetro social. Basta um rápido olhar sobre a imprensa brasileira para capturar a crença generalizada de que os impostos são mal aplicados. Tal realidade poderia justificar que se estabeleça um parâmetro social, permitindo que os mesmos não fossem pagos. É fácil imaginar que a propensão ao pagamento de impostos esteja atrelada à percepção de que os mesmos estejam sendo bem ou mal aplicados. Se aparecem resultados práticos, como na segurança, saúde, infraestrutura, dentre outros, a motivação para pagar os impostos tende a aumentar.

Ainda, alguns indivíduos não pagarão impostos caso não considerem que estes estão sendo gastos de forma apropriada. Portanto, ter a declaração de renda integral como norma social pode ser obtida com atenção a dois fatores: o primeiro é relacionado a como o contribuinte julga sua conduta em relação ao que é apropriado e aceitável. A segunda é relacionada a como o contribuinte se sente tratado pelo governo em relação ao pagamento de impostos, prestação de contas dos serviços do governo ou responsabilidade das decisões do governo. Alm e McKee (1998) citam que os indivíduos podem pagar seus impostos porque eles valoram o que obtêm com os mesmos e podem pagar ainda mais desde que tenham maiores respostas às ações realizadas (TOPORCOV, 2009, p. 15).

Já em momentos em que a corrupção está no foco dos noticiários e na percepção da população, pagar os impostos corretamente passa a ser quase um sinal de falta de bom senso. Segundo Cowell e Gordon (1988, p. 15, tradução nossa), a noção de bens públicos completa um modelo de taxa de evasão de impostos, levando em conta a influência que o propósito de

existência dos impostos tem sobre a propensão a sonegar. Nesta análise, o contribuinte entende que, se os impostos estiverem sendo bem aplicados, fica menos aceitável sonegá-los.

As motivações das pessoas para adotarem um comportamento aderente às expectativas da vida em sociedade dependem de vários fatores. Há, num nível elementar, a percepção de que as pessoas medem o benefício advindo de um certo comportamento em contraposição ao risco de serem flagradas e o custo envolvido, na hipótese de serem punidas, como exposto no MOSCR de Becker e Murphy (1988). Com base nesta equação, surge a decisão de burlar ou não as regras. Ao se aprofundar a análise, verifica-se, inclusive em nível experimental que, embora haja originalmente este impulso à contravenção recompensada, as pessoas podem se refrear pensando em sua autoimagem e encarando a dificuldade de se perceber como alguém antiético.

Esta vontade de ser honesto perante si mesmo é um dos fatores que tendem a modificar comportamentos, para melhor, mesmo em situações em que a impunidade estaria garantida. Há mesmo o desejo de se fazer justiça aos outros, inclusive em situações em que haja algum prejuízo próprio, o que mostra exatamente o oposto do que seria previsto modelo MOSCR para tal situação, mostrando que há um peso significativo da necessidade de autoimagem positiva. Toporcov (2009, p. 15) assim descreve este aspecto: “Portanto, ter a declaração de renda integral como norma social pode ser obtida com atenção a dois fatores: o primeiro é relacionado a como o contribuinte julga sua conduta em relação ao que lhe é apropriado e aceitável”. Há, ainda, um segundo fator descrito pela autora, que é a forma como o contribuinte se sente tratado pelo governo em relação ao pagamento de impostos, prestação de contas dos serviços do governo e ainda da responsabilidade das decisões do governo.

Outro aspecto que se mostra pertinente é a questão de ser parte de um todo maior que si mesmo. Quando um sujeito condiciona seu comportamento ao padrão estabelecido pela sociedade em que ele vive, está manifestando seu desejo de pertencimento, que pode frequentemente superar a vontade de se beneficiar em detrimento dos outros. Este impulso de pertencimento pode atuar no sentido contrário ao do comportamento egoísta. Neste sentido, Torgler e Schneider (2008) mostram que, além de fatores como corrupção, taxa de gastos públicos ou densidade da regulação, é importante analisar percepções subjetivas, expectativas, atitudes e motivações, tais como *tax morale* ou a qualidade institucional. O conceito de *tax morale* pode ser definido como a obrigação moral de pagar impostos. Quanto maior a *tax morale* e o nível de qualidade institucional, menor será a informalidade.

Estudo de Mattos *et al.* (2013) demonstra que as vendas reportadas a menor no Brasil ocorrem em 33% dos casos, enquanto que, no Chile, isso ocorre em 2% das declarações,

permitindo inferir que as declarações a menor ocorram com frequência 16,5 vezes maior no Brasil que no Chile. Daí a importância de levar em conta os dados comportamentais nas estratégias públicas de combate à sonegação fiscal, uma vez que características comportamentais são significativamente distintas em diferentes nacionalidades.

Uma sociedade democrática madura, segundo Winnicott (2015, p. 228), advém da maturidade individual de seus membros. A diferença entre as sociedades mais ou menos evoluídas se origina de processos históricos que gradativamente levam à consciência do papel social de cada indivíduo. Comportamentos socialmente conscientes e produtivos, repetidos ao longo do tempo, estão na essência deste processo evolutivo. É justamente o conjunto de cidadãos que assumem para si a responsabilidade pelo espaço público que produzem sociedades melhores.

### 2.3 PROGRAMAS DE CIDADANIA

Programas de cidadania se encaixam nesta lógica de produção pontual e continuada da consciência do papel coletivo de cada indivíduo. Na essência, busca-se cumprir o papel governamental de trazer o cidadão para assumir seu quinhão na construção de um espaço comum de maior qualidade. Fundamentalmente, conquista-se mais segurança, educação de maior qualidade, IDH mais expressivo na medida em que se tenha um comportamento mais responsável e mais solidário de cada um de nós. A conexão entre o comportamento do indivíduo e a evolução da sociedade se encontra também na teoria de Winnicott (2015), quando fala que a avaliação do desenvolvimento emocional de uma sociedade aponta para o estudo do indivíduo. Estimular comportamentos e hábitos positivos em indivíduos pode levar a um grau maior de maturidade numa sociedade.

Neste diapasão, a medida do sucesso dos programas de cidadania é qualitativa. A meta é fazer com que as pessoas assumam seu papel de cidadão na prática. É produzir consciência social. Assim, mesmo que o gasto com um programa seja maior do que os aumentos de receita dele provenientes, o resultado poderá ser considerado positivo. Porém, é relevante mensurar estes resultados econômicos por várias razões. A evolução da receita, com base na participação dos consumidores, fornece uma medida que permite inferir a eficácia do programa. É possível prestar contas à sociedade não apenas em termos de incremento da cidadania, mas também de resultado econômico, estimulando a continuidade dos programas. Exemplo desta ótica se encontra em Mattos *et al.* (2013).

O objetivo deste artigo é avaliar o impacto do Programa Nota Fiscal Paulista, procurando verificar se o mesmo atuou no sentido esperado de promover um aumento na arrecadação de ICMS (imposto sobre circulação de bens e serviços) no Estado de

São Paulo e, conseqüentemente, sobre a redução da evasão de impostos indiretos (MATTOS *et al.*, 2013, p. 98).

Dados quantitativos podem ainda auxiliar no aumento da efetividade dos programas, direcionando esforços para onde há mais retorno. Os distintos segmentos varejistas têm suas especificidades. É conhecido que os consumidores não adquirem um automóvel novo sem que haja emissão de nota fiscal. A nota é necessária para o registro do veículo no Detran. O valor é significativo e a nota fiscal permite que o comprador tenha a garantia técnica do veículo adquirido. Já num restaurante, no dia a dia, cujas filas na hora do pagamento da conta devem andar com agilidade, pressupõe-se um cenário oposto. E, por estarem habitualmente com pressa, as pessoas costumam pagar e não exigir a nota fiscal, uma vez que o valor é pequeno, como vemos em Mattos *et al.* (2013, p. 22) “[...] pode ser que os cidadãos paulistas tenham deixado de pedir a nota fiscal por considerarem alto o custo de declarar o número de seu documento de pessoa física por conta de filas, estigma, constrangimento, ou mesmo medo de cruzamento de dados”.

As empresas que vendem móveis devem ofertar a garantia de qualidade aos clientes e estes têm que pedir o seu documento fiscal para garantir este direito, assim como nas aquisições de eletroeletrônicos. Setores como móveis e vestuários pagam mais ICMS e acabam proporcionando maior retorno a quem pede o CPF na nota. Este fato estimula a pedir nota fiscal, no entanto, o oposto ocorre em farmácias, postos de gasolina ou hipermercados, em que o recolhimento de imposto é bem menor, gerando pouco ou nenhum retorno a quem pede nota fiscal, exceto pela emissão de cupons para participação em sorteios. Assim, é de se supor que haja impacto distinto em diferentes segmentos econômicos dada a peculiaridade de cada um. A lacuna nas pesquisas é encontrada em vários trabalhos. Santos *et al.* (2015), por exemplo, se referem à ausência de informações sobre os diversos segmentos econômicos: “A ausência de dados mais desagregados impossibilita o desenvolvimento de pesquisas para verificar a evolução da política nas diferentes regiões do estado e o grau de impacto nos setores distintos da economia”.

No decorrer do desenvolvimento deste trabalho, com o objetivo de se obter uma maneira apurada de analisar o impacto do programa na arrecadação de ICMS nos 11 principais segmentos do varejo no Paraná, foram examinadas tanto publicações nacionais quanto internacionais. Dentre as publicações de pesquisadores estrangeiros, deve-se enfatizar a de Fortin *et al.* (2007), que desenvolvem um modelo padrão de evasão fiscal que permite interações sociais; a de Erard e Feinstein (1994), que constroem um modelo teórico de regras de conformidade fiscal que inclui tanto contribuintes honestos quanto potencialmente desonestos; e também a de Bhattacharyya (1990), que desenvolve um modelo econométrico

para estimar o tamanho da economia subterrânea no Reino Unido para o período de 1960 a 1984.

No caso das publicações nacionais, temos Mattos *et al.* (2013), que avaliaram o impacto do programa Nota Fiscal Paulista (NFP) sobre a arrecadação do Estado de São Paulo; Moraes (2013), que analisou os elementos que influenciam a utilização do governo eletrônico no Brasil, por meio do estudo do programa Nota Fiscal Paulista; e também Marino (2011), que analisou o comportamento do contribuinte do ICMS com relação à sua decisão de evadir tributo, considerando uma maior probabilidade de ser detectado.

Deve-se enfatizar que a maioria das publicações estrangeiras, embora extremamente úteis para contextos de fundamentação, não apresentaram análises quantitativas que se encaixariam neste estudo, o qual pretende avaliar a eficiência do programa de cidadania Nota Paraná em aumentar a arrecadação e reduzir a sonegação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O principal motivo para essa ocorrência é que o Brasil, diferente de grande parte das outras principais economias do mundo, não possui os impostos sobre renda, lucros ou ganhos de capital (impostos diretos) como a maior fonte de receita. Os impostos indiretos, por outro lado, são os que mais pesam no orçamento doméstico do brasileiro e são embutidos nos valores finais dos produtos e serviços.

A Tabela 1 mostra a proporção dos impostos sobre renda, lucros e ganhos de capital e dos impostos sobre bens e serviços como fonte de receita nas dez principais economias do mundo.

Tabela 1: Fontes de receita tributária das dez maiores economias do mundo

Países	PIB 2017 (US\$ trilhões)	Impostos sobre renda, lucro e ganhos de capital em 2013 (% das receitas)	Impostos sobre bens e serviços em 2013 (% das receitas)
Estados Unidos	19.39	51.1	2.8
China	12.01	28.3	57.9
Japão	4.87	50.9	32.7
Alemanha	3.68	16.5	24.0
Reino Unido	2.62	32.9	32.7
Índia	2.61	46.6	27.3
França	2.58	25.9	21.4
Brasil	2.05	21.7	22.1
Itália	1.94	32.5	22.8
Canadá	1.65	53.1	-

Fonte: *The World Bank e International Monetary Fund.*

É possível perceber que, dentre esses países, o Brasil é o segundo a cobrar menos taxas sobre renda, lucros ou ganhos de capital, que totalizaram, em 2013, 21,7% de suas receitas. A primeira posição nesse ranking fica com a Alemanha, que teve apenas 16,5% de suas receitas originárias desses impostos. Na outra ponta temos Canadá e Estados Unidos, respectivamente, como países que mais utilizam os impostos diretos como fonte de receita (mais de 50% da receita

de ambos os países é originária desses tributos). Os Estados Unidos são também o país que menos taxa bens e serviços (impostos que representaram, em 2013, apenas 2,8% de suas receitas).

O Brasil possui um complexo sistema tributário. Embora não esteja no escopo deste trabalho analisar os efeitos sociais da tributação brasileira, é importante lembrar que os tributos nacionais são considerados regressivos, ou seja, a alíquota diminui à medida que os valores sobre os quais incidem são maiores. De acordo com o Sinprofaz (2018), quem ganha até 2 salários mínimos paga 49% dos seus rendimentos em tributos e quem recebe acima de 30 salários paga 26%, em média.

Os tributos brasileiros são diferenciados para a união, estados e municípios. “A reforma tributária promovida pela Constituição de 1988 extinguiu impostos federais cumulativos e descentralizou a receita [...] tendo como objetivo inicial fortalecer financeiramente os estados e os municípios” (DORNELLES, 2008, *on-line*). O Quadro 1 lista, em detalhes, os principais impostos vigentes no Brasil.

Quadro 1: Principais impostos brasileiros

<b>Impostos Federais</b>	<b>Alíquota</b>
IRPF	O Imposto de Renda sobre Pessoa Física tem sua alíquota variável, de 7,5% a 27,5%, conforme a renda declarada pelo contribuinte.
IRPJ	O Imposto de Renda sobre Pessoa Jurídica é de 15% sobre o lucro apurado, com adicional de 10% sobre a parcela do lucro que exceder R\$ 20.000,00 / mês.
IOF	O Imposto sobre Operações Financeiras é variável (sendo de 3% ao ano para pessoa física e no máximo de 25% para operações de câmbio).
IPI	O Imposto sobre Produtos Industrializados incide sobre produtos industrializados nacionais e estrangeiros, sendo variável (atualmente, o IPI cobrado de veículos elétricos é de 25% sobre o valor do produto).
PIS	O Programa de Integração Social tem alíquota variável (no caso do Regime de Incidência Cumulativa, a base de cálculo é a receita operacional bruta da pessoa jurídica, sem deduções em relação a custos, despesas e encargos, com alíquota de 0,65%).
COFINS	A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social é variável (no caso do Regime de Incidência Cumulativa, a alíquota é de 3%).
II	O Imposto de Importação é variável (a alíquota é de até 60% do valor do produto acrescido de frete e seguro).
<b>Impostos Estaduais</b>	<b>Alíquota</b>
ICMS	O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços varia de acordo com a essencialidade do produto. No Paraná, a alíquota sobre a gasolina é de 29%.
IPVA	O Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores é variável de acordo com o estado. No Paraná, a alíquota é de 3,5% sobre o valor de carros. No caso de ônibus, veículos de carga, carros de aluguel e carros que usam gás GNV, é de 1%.
ITCMD	O Imposto Sobre Transmissão Causa Mortis e Doação incide sobre doações e heranças. No Paraná a alíquota é de 4%
<b>Impostos Municipais</b>	<b>Alíquota</b>
ISS	O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza é de competência dos municípios e do Distrito Federal. Na cidade de Curitiba, por exemplo, a alíquota do ISS varia de 2% a 5%, de acordo com o tipo de serviço prestado.

IPTU	O Imposto Predial e Territorial Urbano tem sua alíquota variável de acordo com o município e o valor do imóvel. Na cidade de Curitiba, a alíquota é de 1% para imóveis residenciais com valor entre R\$ 241.632,01 a R\$ 299.606,00.
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: Sebrae e Receita Federal do Brasil (2018)

O fato de o Brasil não ter a maioria das suas receitas oriundas dos impostos diretos, torna complexa a adaptação de modelos econométricos estrangeiros à realidade nacional. A presente dissertação desenvolveu as análises econométricas com base em modelos testados e publicados no Brasil, como em Santos *et al.* (2009; 2015) e Mattos *et al.* (2013).

## 2.4 ANÁLISE ECONOMÉTRICA

A econometria trata da aplicação quantitativa de modelos estatísticos e matemáticos para desenvolver teorias ou testar hipóteses existentes em economia e prever tendências futuras a partir de dados históricos. Submete dados do mundo real a testes estatísticos e compara e contrasta os resultados com a teoria testada, utilizando teoria econômica, matemática e inferência estatística para quantificar fenômenos econômicos, como diz Ouliaris (2017):

O objetivo da econometria é converter declarações qualitativas (como "a relação entre duas ou mais variáveis é positiva") em declarações quantitativas (como "o gasto de consumo aumenta em 95 centavos por cada dólar de aumento em renda disponível") [...] Os métodos econométricos são usados em muitos ramos da economia, incluindo finanças, economia do trabalho, macroeconomia, microeconomia e política econômica” (OULIARIS, 2017, *on-line*, tradução nossa).

Em outras palavras, a econometria transforma os modelos econômicos teóricos em ferramentas úteis para a formulação de políticas econômicas. Seu uso pode ser importante, não apenas para estimar os efeitos da implantação do programa Nota Paraná sobre a arrecadação de ICMS, mas também, para colaborar com o desenvolvimento de políticas públicas que aprimorem o sistema tributário brasileiro e tornem a sonegação fiscal um problema menos significativo, como citam Ramos *et al.* (2015, p. 58).

Os Programas de Estímulo à Cidadania Fiscal objetivam atender aos interesses tanto do Estado quanto do contribuinte, uma vez que, além de estimular, por parte do adquirente de mercadorias, bens e serviços de transporte interestadual e intermunicipal, a exigência da emissão do competente documento fiscal, diminuindo assim, a sonegação e aumentando a arrecadação, também favorece o próprio contribuinte que, ao exigir nota fiscal de seus fornecedores, beneficia-se com prêmios, créditos, vale alimentação, entre outros (RAMOS *et al.*, 2015, p. 58).

A análise de evolução da arrecadação do ICMS e do comportamento desta diante de uma série de outras variáveis pode ser realizada por meio de ferramentas fornecidas pela econometria. De acordo com Hoffmann (2015):

Sempre é interessante conhecer os efeitos que algumas variáveis exercem, ou que parecem exercer, sobre outras. Mesmo que não exista relação causal entre as variáveis, podemos relacioná-las por meio de uma expressão matemática, que pode ser útil para se estimar o valor de uma das variáveis quando conhecemos os valores das outras

(estas de mais fácil obtenção ou antecessoras da primeira no tempo), sob determinadas condições (HOFFMAN, 2015, p. 1).

Dentre os modelos mais utilizados por autores ao desenvolver estudos econométricos sobre tributação estão: modelo de regressão linear simples (MRLS), principalmente para trabalhos que fazem a “tentativa de estabelecer uma equação matemática linear (linha reta) que descreva o relacionamento entre duas variáveis” (FEA-USP, 2018, *on-line*) e o modelo de variáveis instrumentais (IV), que se torna necessário quando uma das variáveis independentes do modelo apresenta relação de endogeneidade<sup>1</sup> com a variável dependente.

“O modelo de variáveis instrumentais corrige o problema das estimativas de regressão que medem apenas a magnitude da associação, em vez da magnitude e direção da causalidade que é necessária para a análise de políticas” (CAMERON, 2013, p. 35, tradução nossa). Dessa forma, é possível obter estimativas consistentes dos parâmetros analisados.

É usual encontrar-se em trabalhos científicos o modelo de diferenças-em-diferenças (*difference-in-differences* - DiD), que permite a comparação de diferenças nos resultados, antes e depois de uma intervenção entre grupos (COLUMBIA, 2018, *on-line*) e também o modelo de regressão<sup>2</sup> linear clássico (*classical linear regression model* – CLR), principalmente para trabalhos que fazem a “tentativa de estabelecer uma equação matemática linear que descreva o relacionamento entre variáveis” (FEA-USP, 2018, *on-line*).

Santos *et al.* (2015) adotaram o método de diferenças-em-diferenças em sua análise do resultado quantitativo do Programa Nota Fiscal Paulista. Estes autores compararam a evolução da arrecadação de ICMS em São Paulo com as evoluções do mesmo imposto nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais no mesmo período (jan./2003 a set./2007). De acordo com os autores:

Essa metodologia fornece o efeito da política (Nota Fiscal Paulista) sobre a arrecadação real de ICMS do estado que participa do programa (São Paulo), por meio da comparação do volume real arrecadado em ICMS do grupo de tratamento - antes e depois do programa - com o volume real arrecadado nos estados do grupo de controle (Rio de Janeiro mais Minas Gerais). Esse efeito é captado pela subtração de duas diferenças, por isso o nome de diferenças-em-diferença, onde a primeira diferença serve para eliminar os efeitos da heterogeneidade dentro do grupo de tratamento (efeitos fixos) (SANTOS *et al.*, 2015, p. 6).

<sup>1</sup> Em geral, a variável X é endógena se for correlacionada com o termo de erro do modelo. (PENDAKUR, 2018, tradução nossa).

<sup>2</sup> Gujarati e Porter (2011, p. 39) argumentam que, em geral, “a análise de regressão diz respeito ao estudo da dependência de uma variável, a variável dependente, em relação a uma ou mais variáveis, as variáveis explanatórias, visando estimar e/ou prever o valor médio (da população) da primeira em termos dos valores conhecidos ou fixados (em amostragens repetidas) das segundas”.

A equação algébrica do método de diferenças-em-diferenças utilizada por Santos *et al.* (2015) foi:

$$\beta_{DeD} = (ICMS_I^T - ICMS_0^T) - (ICMS_I^C - ICMS_0^C) \quad (1)$$

Os sobrescritos "T" e "C" são os grupos de tratamento (São Paulo) e controle (Minas Gerais e Rio de Janeiro), respectivamente, e os subscritos temporais. Em termos gerais, a equação realiza duas diferenças. A diferença entre a arrecadação em SP num dado momento e num momento anterior, com o sobrescrito "T". Esta diferença também é calculada para os mesmos momentos para o grupo MG e RJ. Depois é feita a diferença entre a diferença medida nos estados de controle (MG e RJ) e a diferença medida no estado de tratamento (SP). Ora, o raciocínio é simples, o que houver a mais na diferença entre as arrecadações de antes e depois em SP será o ganho de ICMS em relação ao que seriam as diferenças em MG e RJ.

Os pesquisadores incluíram nesta equação variáveis de controle, como o IVV (Índice de vendas no comércio varejista), o CCB, Custo da Cesta Básica, e o RRMT, Rendimento Real Médio do Trabalho, para cada estado. Foi incluída uma *dummy* (variável que assume valor 0 antes da implantação do Nota Paulista e valor 1 para o período após a implantação). Os pesquisadores fizeram operações algébricas e chegaram à seguinte equação para o cálculo do valor  $\beta$ :

$$= \beta_0 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 E[CCB_{21} - CCB_{20}] + \beta_4 E[IVVV_{21} - IVVV_{20}] + \beta_5 E[RRMT_{21} - RRMT_{20}] + E[\alpha_{21} - \alpha_{20}] \quad (2)$$

A aplicação desta metodologia para o Estado do São Paulo permitiu aos pesquisadores chegarem à conclusão de que houve acréscimo de 12,03% na arrecadação global de ICMS em SP entre janeiro de 2003 e agosto de 2007, como consequência do Programa Nota Paulista.

Outro trabalho importante de mensuração de resultados foi desenvolvido por Mattos *et al.* (2013) para o período que vai de jan/2005 a abril/2010. Naquele momento estavam implementados programas de cidadania em SP, AL, DF, CE, RJ, GO, PI e BA. Nesta obra, com foco em dados de São Paulo, os autores concluem que:

A magnitude do aumento estimado fica em torno de 1% para a arrecadação de ICMS total de São Paulo e próximo a 5% para a arrecadação do setor terciário. Os resultados obtidos parecem, assim, indicar que o programa Nota Fiscal Paulista teve um impacto relevante na arrecadação de ICMS, mas somente para o setor terciário (MATTOS *et al.*, 2013, p. 108).

No entanto, vários resultados foram medidos pelos autores em estados com programas de cidadania naquela época:

Este efeito é muito similar ao encontrado para AL, aumento de arrecadação somente para o setor terciário próximo a 5%. Para RJ, por outro lado, encontra-se um efeito bem maior, em torno de 17% em termos reais, na arrecadação do setor terciário. Para Goiás (e Piauí) estima-se um aumento de arrecadação total real de cerca de 7% (8%)

e para o setor terciário de cerca de 20% (queda de 8%). Para a Bahia uma vez que o programa de incentivos foi adotado antes do período escolhido para análise, não é possível identificar os seus efeitos. Para o Rio de Janeiro e o Distrito Federal, os efeitos encontrados são negativos, mas significativos somente para o último (queda de 13% em média em termos reais) (MATTOS *et al.*, 2013, p. 108).

Para chegar a estes resultados, Mattos *et al.* (2013) utilizaram-se também da metodologia de diferenças-em-diferenças. A equação econométrica empregada para obtenção dos resultados é a seguinte:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 T_{it}^* Periodo_{it} + \beta_2 Periodo_{it} + \beta_3 X_{it} + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

em que  $\alpha_i$  captura o efeito fixo da unidade de observação que é o Estado e  $\delta_t$  é uma dummy de tempo. Enquanto que a variável que capta o efeito fixo identifica a parcela invariante no tempo e idiossincrática dos dados, a dummy temporal captura o efeito tempo comum que atinge todas as unidades da amostra naquele determinado período. A variável de interesse continua sendo a interação entre  $T_{it}$  e  $Periodo_{it}$ , pois esta capta o efeito do tratamento (implementação dos programas de incentivo fiscal) sobre os tratados (os Estados que implementaram tais programas) (MATTOS *et al.*, 2013, p. 106).

Em que pese a escolha deste modelo de diferenças-em-diferenças por vários pesquisadores, diversos motivos podem justificar que não tenha sido utilizado este mesmo modelo para o presente trabalho. O primeiro deles está relacionado à publicação de Bertrand *et al.* (2004) que, após um intenso trabalho de pesquisa, descobriram que uma grande fração dos artigos publicados com modelos de diferenças-em-diferenças não eram tão precisos quanto se pensava originalmente e muitas falsas rejeições da hipótese nula<sup>3</sup> também foram encontradas, principalmente diante da existência de correlação serial nos modelos. Além disso, “não é possível usar [o modelo de diferenças-em-diferenças] se a composição de grupos pré/pós-alteração não for estável” (COLUMBIA, 2018, *on-line*, tradução nossa). Como algumas das variáveis usadas no modelo serão índices (como o de volume de vendas), que podem apresentar característica bastante volátil, o modelo de diferenças-em-diferenças se torna, portanto, inadequado. Além disso, a metodologia deste trabalho pretende comparar dados do Paraná apenas, sem lançar mão da comparação com outros estados, uma vez que os impactos de variáveis macroeconômicas, como IVVV, CCB e RMMT podem ser significativamente distintos para diferentes estados da Federação.

---

<sup>3</sup> “O teste de hipóteses é uma forma de inferência estatística que usa dados de uma amostra para tirar conclusões sobre uma população, parâmetro ou uma distribuição de probabilidade da população. Primeiro, uma suposição provisória é feita sobre o parâmetro ou distribuição. Esta suposição é chamada de hipótese nula e é denotada por  $H_0$ . A hipótese alternativa (denotada por  $H_1$ ), que é o oposto do que é declarado na hipótese nula, é então definida. O procedimento de teste de hipóteses envolve o uso de dados de amostra para determinar se  $H_0$  pode ou não ser rejeitada. Se  $H_0$  for rejeitada, a conclusão estatística é que a hipótese alternativa  $H_1$  é verdadeira” (BRITANNICA, 2018, *on-line*, tradução nossa).

Dadas as características do estudo em questão, que analisa o comportamento da arrecadação do ICMS e das demais variáveis que poderiam afetá-la no decorrer do tempo, bem como o fato de que este é também o modelo utilizado pela Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná – o que possibilitaria a comparação dos resultados obtidos por ambos os trabalhos – um modelo econométrico que se torna bastante conveniente para a realização das análises é o de regressão linear múltipla (*multiple linear regression*).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Silva e Menezes (2005), a pesquisa aplicada é aquela voltada a gerar conhecimentos com destinação prática, que é o caso do presente trabalho. Serão utilizados dados e técnicas estatísticas para a produção de resultados mensuráveis, porém, aspectos subjetivos são cruciais na análise da evolução da receita em vários segmentos, o que nos leva a uma classificação quali-quantitativa para este trabalho. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, adota-se a perspectiva de Gil (1991, p. 44), em que um trabalho se considera estudo de caso “quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se admita o seu amplo e detalhado conhecimento”. Com base no mesmo autor, conclui-se ainda que este estudo se encaixa na definição de pesquisa descritiva, pois “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento” (GIL, 1991, p. 45).

O objetivo da pesquisa é mensurar o impacto do programa de cidadania Nota Paraná na arrecadação de ICMS na ponta do varejo, de forma agregada, nos maiores segmentos econômicos do varejo desde a sua implantação. A resolução SEFA 627/2015 relaciona as CNAEs (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) participantes do Programa, num total de 96 atividades do comércio varejista e 41 do comércio atacadista. A mudança de comportamento do consumidor se verifica no momento da compra no varejo, quando ele passa a exigir o documento fiscal. Assim, serão considerados apenas os dados do varejo, dispensando-se as informações do comércio atacadista em geral, da cadeia produtiva anterior ao varejo e tampouco serão consideradas arrecadações de ICMS do setor de comunicação e energia elétrica, que também não são afetados pelo programa. As poucas CNAEs do setor atacadista abrangidas pelo Programa Nota Paraná são daqueles estabelecimentos que têm, usualmente, vendas de varejo significativas.

A existência de 91 códigos CNAE produz um conjunto extenso de informações e, na realidade, vários deles dizem respeito a atividades muito semelhantes entre si. Como a Receita Estadual já considera 11 diferentes agrupamentos de atividades, aqui denominados segmentos, foi adotada a mesma classificação para este trabalho, como se vê no Quadro 2:

Quadro 2: Segmentos econômicos analisados no Programa Nota Paraná

Segmentos
Automotivo
Combustíveis e Lubrificantes
Casa e Escritório
Comércio Varejista - Outros
Farmacêuticos e Cosméticos
Material de Construção
Padarias e Bares
Restaurantes e Similares
Saúde, Esporte e Lazer
Supermercados e Alimentícios
Vestuários e Calçados

Fonte: Setor de análise e previsão da receita do Estado – 2018.

### 3.2 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

#### 3.2.1 Coleta dos Dados

A Receita Estadual do Paraná tem registros de todos os valores de ICMS pagos pelas empresas. Com base na autorização concedida pelo órgão, foram acessadas as bases de dados de arrecadação desde 2013. A arrecadação foi então dividida entre os 11 segmentos, adotando como filtro os seguintes códigos de CNAE para cada um deles (Quadro 3):

Quadro 3: CNAEs para cada segmento econômico participante do Programa Nota Paraná

Segmento	CNAEs
Automotivo	4511101,4511102,4530703,4530704,4530705,4541203,4541204,4541205,4763603,4763605
Combustíveis e Lubrificantes	4731800,4732600,4784900
Casa e Escritório	4751200,4751201,4751202,4752100,4753900,4754701,4754702,4754703,4755503,4757100,4759801,4759899,4761003,4785701,4789002,4789003,4789007
Comercio Varejista - Outros	4713003,4729601,4789005,4789099
Farmacêuticos e Cosméticos	4771701,4771702,4771703,4771704,4772500,4773300
Material de Construção	4741500,4742300,4743100,4744001,4744002,4744003,4744004,4744005,4744006,4744099
Padarias e Bares	1091102,4721101,4721102,5611202,5611203,5612100,5620101,5620102,5620103,5620104
Restaurantes e Similares	5611201
Saúde, Esporte e Lazer	4756300,4761001,4761002,4762800,4763601,4763602,4763604,4774100,4782202,4789004,4789006,4789008,4789009
Supermercados e Alimentícios	4711301,4711302,4712100,4721103,4721104,4722901,4722902,4723700,4724500,4729602
Vestuários e Calçados	4713001,4713002,4755501,4755502,4781400,4782201,4783101,4783102,4785799,4789001

Fonte: Setor de análise e previsão da receita do Estado – 2018.

Ao executar a extração dos dados de ICMS pago por segmento, considerando este conjunto de CNAEs agrupadas por segmento, são obtidas ano a ano as informações agrupadas nos moldes da Tabela 2.

Tabela 2: Dados de arrecadação de ICMS no primeiro semestre de 2013

Mês da arrecadação	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13
Automotivo	4.713.356	4.343.086	3.757.042	4.353.584	4.646.455	4.817.823
Casa e Escritório	14.871.038	11.253.750	10.717.922	11.642.457	11.184.529	11.572.400
Combustíveis e Lubrificantes	1.072.778	900.569	884.929	956.234	851.160	920.232
Comércio Varejista – Outro	1.277.562	1.645.644	1.019.640	1.626.141	1.270.179	1.043.797
Farmacêuticos e Cosméticos	3.462.736	2.805.805	3.118.749	2.998.795	2.936.071	2.682.176
Material de Construção	11.228.287	10.981.178	11.179.755	11.220.465	12.878.276	11.858.400
Padarias e Bares	2.857.970	2.464.096	2.122.633	2.555.465	2.501.423	2.699.921
Restaurantes e Similares	3.035.103	2.514.056	2.244.493	2.549.062	2.527.641	2.702.813
Saúde, Esporte e Lazer	5.989.492	3.616.268	3.327.792	3.665.877	3.502.913	4.052.644
Supermercados e Alimentícios	36.705.528	23.262.813	16.554.559	33.985.956	18.305.940	21.895.767
Vestuários e Calçados	55.095.582	21.358.493	17.263.106	25.368.448	23.139.924	29.789.532

Fonte: Elaboração própria.

Tem-se, desse modo, o conjunto de valores de arrecadação de ICMS em cada período para cada segmento analisado, o que nos permite o tratamento dos dados e avaliar com ferramentas econométricas o impacto do programa sobre estes valores ao longo do período de sua implantação, até o mês de junho de 2018.

### 3.2.2 Tratamento dos Dados

O modelo clássico de regressão linear (MCRL), também chamado de “gaussiano” ou “padrão”, é a base de boa parte da teoria econométrica. O mais básico dos possíveis modelos de regressão linear é o bivariado (com duas variáveis), onde a variável dependente (regressando) se relaciona a uma única variável explanatória (regressor). Segundo Gujarati e Porter (2011, p. 205), porém:

O modelo de duas variáveis [...] muitas vezes é inadequado na prática, [...] [já que] raramente a teoria econômica é tão simples [...] portanto, precisamos ampliar nosso modelo de regressão simples com duas variáveis para abranger casos que envolvem mais de duas variáveis. Adicionar mais variáveis leva-nos à discussão dos modelos de regressão múltipla em que a variável dependente, ou regressando,  $Y$ , depende de duas ou mais variáveis explanatórias, ou regressores (GUJARATI e PORTER, 2011, p. 205).

O modelo de regressão múltipla mais simples possível é o de três variáveis, uma dependente e duas explanatórias. Considerando-se, por exemplo, um conjunto de dados com  $i = 1, 2, \dots, N$  observações e três variáveis explicativas, um modelo geral para a análise de regressão linear seria:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i \quad (1)$$

O  $Y$  é a variável dependente,  $X_1$ ,  $X_2$  e  $X_3$  as variáveis explanatórias (ou regressores), “ $u$ ” o termo de erro estocástico (aleatório) e o subscrito “ $i$ ”, o indicador da  $i$ -ésima observação. O termo  $\beta_0$  é o intercepto, ou seja, o efeito médio sobre  $Y$  de todas as variáveis excluídas do modelo, embora, de acordo com Gujarati e Porter (2011), sua interpretação mecânica seja a do valor médio de  $Y$  quando  $X_2$  e  $X_3$  são iguais a zero. Os coeficientes  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são denominados coeficientes parciais de regressão.

Como visto, a regressão linear múltipla é usada para determinar uma relação matemática entre determinado número de variáveis aleatórias, examinando como várias variáveis independentes estão relacionadas a uma variável dependente. Uma vez que cada um dos fatores independentes tenha sido determinado para prever a variável dependente, as informações sobre as múltiplas variáveis podem ser usadas para criar uma previsão estatística sobre o nível de efeito que elas têm na variável de resultado. Esse modelo cria um relacionamento na forma de uma linha reta (linear) que melhor se aproxima de todos os pontos de dados individuais (GLASSERMAN, 2001, *on-line*, tradução nossa). Em outras palavras, pode-se dizer que, no caso da análise de regressão linear múltipla, destacam-se três funcionalidades:

- a) Pode ser usada para identificar a força do efeito que as variáveis independentes têm sobre uma variável dependente.
- b) Pode ser usada para prever efeitos ou impactos de mudanças, ou seja, a análise de regressão linear múltipla ajuda a entender quanto a variável dependente mudará quando houver mudanças nas variáveis independentes.
- c) A análise de regressão linear múltipla prevê tendências e valores futuros, podendo ser usada para obter estimativas pontuais.

É necessário, antes de se apresentar a principal ferramenta estatística usada na análise de regressão linear (mínimos quadrados ordinários – MQO), salientar algumas das principais hipóteses subjacentes ao modelo clássico de regressão linear. De acordo com Tikhomirov (2018, *on-line*, tradução nossa), existem seis principais pressuposições a serem consideradas:

- 1) Existe uma regressão linear entre a variável dependente e a variável independente.
- 2) A variável independente não é aleatória.
- 3) O valor esperado do termo de erro é 0, ou seja, em média, espera-se que o impacto de todos os fatores excluídos do modelo seja zero.

- 4) Os erros são homocedásticos<sup>4</sup>, ou seja, a variância do termo de erro é a mesma para todas as observações.
- 5) O termo de erro é normalmente distribuído.
- 6) O termo de erro não está correlacionado entre as observações.

Em concordância com o mencionado, uma das principais e mais difundidas técnicas de otimização matemática utilizadas em análises de regressão, que será empregada também neste trabalho, trata-se do método de mínimos quadrados ordinários (*ordinary least squares* – OLS ou MQO). Esse procedimento é usado para estimar os parâmetros desconhecidos (betas) envolvidos em um modelo de regressão linear, e tem como objetivo minimizar a soma dos quadrados dos resíduos (diferença entre as variáveis observadas e as variáveis explicativas). Na verdade, a soma do quadrado dos resíduos (SQR ou SSE – *sum of squared errors*) pode ser matematicamente escrita como:

$$\hat{u}_1^2 + \hat{u}_2^2 + \hat{u}_3^2 + \dots + \hat{u}_n^2 = \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2$$

O  $n$  é o número total de observações da amostra e  $\sum$  é o operador de soma.

Ao se usarem expressões alternativas para  $\hat{u}_i$  e  $\hat{y}_i$ , é possível tornar a expressão acima matematicamente mais útil. Assim, realizados esses procedimentos, a soma dos quadrados dos resíduos se torna:

$$SSE = \sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - (\hat{\alpha} + \hat{\beta}x_i)]^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i)^2$$

Como o objetivo do método OLS é minimizar a soma dos quadrados dos resíduos, é necessário realizar-se o procedimento de derivação. Assim, pelas condições de segunda ordem com respeito a  $\hat{\alpha}$  (constante) e  $\hat{\beta}$  (intercepto):

$$\min SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\alpha} - \hat{\beta}x_i)^2$$

chegando-se à conclusão de que a constante e o intercepto são dados, respectivamente, por:

---

<sup>4</sup> A distribuição normal é uma função de probabilidade que descreve como os valores de uma variável são distribuídos. É a mais importante distribuição de probabilidade na estatística, uma vez que se ajusta a muitos fenômenos naturais. A curva de densidade da distribuição Normal tem forma de sino (portanto, simétrica), é centrada em sua média e possui espalhamento determinado pelo desvio padrão. A curva Normal Padrão, por exemplo, tem média 0 e desvio padrão 1. (YALE, 1997, *on-line*, tradução nossa).

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x}$$

$$\hat{\beta} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}$$

Gujarati e Porter (2011, p. 92) argumentam que, dadas as hipóteses do modelo clássico de regressão linear, as estimativas de mínimos quadrados possuem algumas propriedades ideais ou ótimas, que estão contidas no teorema de Gauss-Markov<sup>5</sup>. É por meio deste teorema que se chega à conclusão de que um estimador OLS pode ser considerado melhor estimador linear não viesado ou não tendencioso (*best linear unbiased estimator* - BLUE) de determinado  $\beta$  se atender às seguintes condições:

- 1) É linear, isto é, uma função linear de uma variável aleatória, como a variável dependente Y no modelo de regressão.
- 2) É não-viesado (ou não tendencioso), isto é, seu valor médio ou esperado é igual ao verdadeiro valor de  $\beta$ .
- 3) Tem variância mínima na classe de todos os estimadores lineares não viesados. Um estimador não viesado com a menor variância é conhecido como um estimador eficiente.

Para a execução deste trabalho que investiga, durante o período de janeiro de 2013 a junho de 2018, a eficácia do programa de cidadania Nota Paraná para o aumento da arrecadação de ICMS, foram analisados diversos artigos, teses e dissertações (como Santos *et al.* (2015), Mattos *et al.* (2013) etc.), com o objetivo de selecionar variáveis que comporão a equação de regressão, bem como obter o respaldo teórico necessário para interpretar os resultados obtidos.

O trabalho de referência para o desenvolvimento da análise quantitativa desta pesquisa é a dissertação de Patrícia Toporcov, apresentada à Escola de Economia de São Paulo (EESP) da Fundação Getúlio Vargas. O objetivo da autora, ao desenvolver a pesquisa, era:

[...] medir a eficiência dos Programas da Nota Fiscal Paulista e Alagoana, implantados pelos estados de São Paulo e Alagoas, com o objetivo de reduzir a informalidade das empresas por meio de estímulo aos indivíduos que solicitam o comprovante fiscal na compra (TOPORCOV, 2009, p. 5).

Importante ressaltar que, diferentemente do que foi feito no trabalho de Toporcov (2009), esta dissertação terá seus esforços quantitativos concentrados apenas no Estado do

---

<sup>5</sup> O teorema de Gauss-Markov trata-se de um compilado das contribuições do matemático alemão Gauss (1821) para os mínimos quadrados e do matemático russo Markov (1900) para a variância mínima.

Paraná, e não em múltiplos estados. Ao utilizar o método de mínimos quadrados ordinários (OLS), a autora concluiu que o Programa Nota Fiscal Paulista gerou um crescimento de aproximadamente 20% na arrecadação de ICMS do Estado, enquanto a análise dos dados de Alagoas se apresentou inconclusiva (segundo a hipótese levantada pela autora, como o programa possuía poucos meses de vigência não foi possível que o modelo captasse os efeitos na arrecadação alagoana). O modelo utilizado por Toporcov (2009) tem a seguinte estrutura:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 T_{it} + X'_{it} \beta_2 + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Na equação representada acima, a variável endógena ( $y$ ) é a arrecadação tributária estadual, a variável de tratamento ( $T$ ) é a *dummy* referente ao programa de arrecadação realizado nos estados de São Paulo e Alagoas, e  $X'$  é um vetor de controles.

Enquanto a pesquisa de Toporcov (2009) foi um estudo baseado na diferenciação entre os consumidores, incluindo dados populacionais para identificação do perfil do contribuinte (como sexo, idade, cor, estado civil e distinção entre população rural ou urbana), esta dissertação não considerará essa diferença, tratando o consumidor como um agente econômico padronizado. Uma vez que neste caso não haverá a comparação entre estados, não existem evidências teóricas de que essas variáveis teriam contribuição significativa.

Neste trabalho serão avaliadas tanto a arrecadação total de ICMS do varejo paranaense participante do programa de cidadania, quanto a arrecadação dos principais setores participantes do programa<sup>6</sup>. Esta será uma das principais contribuições deste estudo, sendo um dos vanguardistas em avaliar os efeitos de um programa de incentivo à cidadania fiscal em vários setores específicos.

Esta dissertação também faz uso da técnica log-log, ou duplo-log. O uso de logs naturais para variáveis em ambos os lados de sua especificação econométrica:

[...] é útil quando o relacionamento não é linear nos parâmetros [...]. Em princípio, qualquer transformação de log (natural ou não) pode ser usada para transformar um modelo não linear em parâmetros em um linear. Todas as transformações de log geram resultados semelhantes, mas a convenção no trabalho econométrico aplicado é usar o log natural. A vantagem prática do log natural é que a interpretação dos coeficientes de regressão é direta (PEDACE, 2017, *on-line*, tradução nossa).

Conforme argumentam Gujarati e Porter (2011, p. 178-179):

---

<sup>6</sup> Os onze setores analisados neste estudo pelas ferramentas econométricas são: Automotivo, Casa e Escritório, Combustíveis e Lubrificantes, Comércio Varejista – Outros, Farmacêuticos e Cosméticos, Material de Construção, Padarias e Bares, Restaurantes e Similares, Saúde, Esporte e Lazer, Supermercados e Alimentícios, Vestuários e Calçados.

Um aspecto atraente do modelo log-log, que o tornou muito difundido nos trabalhos aplicados, é que o coeficiente angular mede a elasticidade [da variável dependente em relação às independentes], isto é, a variação percentual [da variável dependente] correspondente a uma dada variação percentual (pequena) [na variável independente] [...] os economistas, homens de negócios e governos frequentemente estão interessados em conhecer a taxa de crescimento de algumas variáveis econômicas como a população, o PNB, a oferta de moeda, o emprego [...] (GUJARATI e PORTER, 2011, p. 178-179).

No caso aqui analisado, o uso do modelo log-log possibilitará a verificação percentual do efeito dos regressores (variáveis independentes) sobre o valor do imposto arrecadado.

Algumas das importantes fontes quantitativas utilizadas no trabalho são a Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná, que forneceu os dados relativos à arrecadação de ICMS, vendas realizadas por cartão de crédito e também o faturamento das 500 maiores empresas do Estado (em nível agregado e também por setores), o IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social), que disponibiliza o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) do Município de Curitiba, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que forneceu o Índice de Volume de Vendas do Varejo para o Estado do Paraná e também a Receita Federal do Brasil, que apresenta os dados mensais da taxa Selic.

Com o objetivo de se avaliar o efeito total e setorial do Programa Nota Paraná, fez-se o uso do *software* estatístico Stata. Criado em 1985 pela StataCorp, empresa sediada na cidade de *College Station*, próxima a Houston - Texas, é um dos *softwares* estatísticos com uso mais difundido em todo mundo, ao lado de R, Eviews, SAS e SPSS. Os recursos do Stata incluem gerenciamento de dados, análise estatística, gráficos, simulações, regressão e programação personalizada. A maioria dos usuários deste e dos demais programas citados são pesquisadores acadêmicos, especialmente nas áreas de economia, sociologia, ciência política, biomedicina e epidemiologia.

#### 4 DESCRIÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO E RESULTADOS

Ao estimular o consumidor a pedir a nota fiscal, o Programa Nota Paraná reduz o número de vendas sem registro e incentiva o *compliance* das empresas. Com isso, as empresas acabam pagando um valor de impostos maior do que o que declarariam ao efetuar vendas sem nota fiscal. Logo, esta é a variável que mostra se houve ou não sucesso com o programa. Assim, é necessário medir a evolução desta variável dependente antes e depois do programa, para verificar se houve efeito e assim, mensurá-lo.

A variável dependente do modelo analisado por esta pesquisa, assim como em Toporcov (2009), foi representada pela arrecadação de ICMS. Os onze setores analisados possuem diferentes pesos no total de ICMS arrecadado pelo Estado do Paraná. Com o intuito de se obter uma estimativa mais apurada, utilizou-se o valor real do ICMS, ou seja, o valor nominal depois de ajustado em relação à inflação (ou deflação)<sup>7</sup>. Assim, através do procedimento de regressão, seria possível rejeitar ou não a hipótese nula de que “o programa de cidadania Nota Paraná afetou a arrecadação de ICMS”.

Com o objetivo de se testar a hipótese apresentada, entra em cena a mais importante das variáveis explanatórias usadas nesse modelo: a *dummy* que atesta a existência ou não do Programa Nota Paraná, representada por “dummy\_nfp”. Como o programa está em vigor desde agosto de 2015, essa variável assumirá valor 0 até essa data e valor 1 a partir de setembro de 2015, uma vez que existe um *delay* de um mês entre as vendas do comércio e a arrecadação de ICMS pelo Estado.

O esperado é que a arrecadação de ICMS tenha sido impactada positivamente após a implantação do Nota Paraná, tanto em níveis globais quanto setorialmente. Um aspecto muito importante diz respeito a outros fatores praticamente concomitantes com a implantação do Programa, com impacto no resultado de arrecadação. Houve aumento de alíquotas de diversos produtos no primeiro semestre de 2015. O presente método vai avaliar a evolução ao longo de um período bem mais amplo e o resultado oriundo deste pico de arrecadação não será excluído do cálculo, estando embutido no resultado a ser mensurado. Da mesma forma, a exigência legal de que o contribuinte emita nota fiscal eletrônica foi criada e implementada no mesmo período em que o programa entrou em vigência. Esta alteração legal deverá ter resultados positivos na arrecadação e tais efeitos estão igualmente embutidos no cálculo de impacto realizado pelo trabalho.

---

<sup>7</sup> Nesse caso, o índice utilizado para o ajuste foi o Índice de Preços ao Consumidor (IPC) do Município de Curitiba.

Uma das variáveis independentes empregadas por Toporcov (2009), que também será utilizada no trabalho base, é o Índice de Volume e de Receita Nominal de Vendas no Comércio Varejista (*ivv\_pr*), que é capturado pela Pesquisa Mensal de Comércio (PMC)<sup>8</sup> do IBGE. Embora Toporcov (2009) não tenha deixado clara a importância dessa variável no trabalho base, em artigo publicado anos mais tarde, a autora concorda que seu uso se torna importante, porque “como o ICMS é um imposto altamente relacionado (positivamente) com a atividade real dos estados, acredita-se que sua inclusão capture o nível de atividade” (MATTOS *et al.*, 2013, p. 104). O comportamento esperado pela inclusão dessa variável na equação de regressão é que, à medida que o índice de volume de vendas aumente (o que indicaria um aquecimento do setor varejista), aumentaria também a arrecadação de ICMS pelo Estado do Paraná.

Embora não tenha sido empregada pela autora em seu modelo de regressão, esta dissertação considerou relevante outra variável<sup>9</sup> com poder de explicação sobre a conjuntura econômica estadual e nacional e que, possivelmente, afetaria a arrecadação de ICMS pelo Paraná: a taxa Selic<sup>10</sup> mensal (*selic\_mes*). A trajetória da Selic – que é a taxa básica de juros brasileira – serve como referência na formação da taxa de juros do crédito, traduzindo a estimativa de custo com captação do dinheiro por empresas ou consumidores. Dessa forma, a taxa Selic pode afetar o nível de atividade econômica do Brasil e, conseqüentemente, do Paraná. Esse, possivelmente, é um fator relevante para a arrecadação de ICMS. Espera-se, portanto, que, quanto maior a taxa Selic, menor seja o nível de arrecadação de ICMS, já que essa taxa superior desestimula a atividade econômica e o consumo. Essa é a estratégia adotada pelo Banco Central do Brasil quando o objetivo é conter o avanço da inflação (FRAZÃO, 2012, *online*).

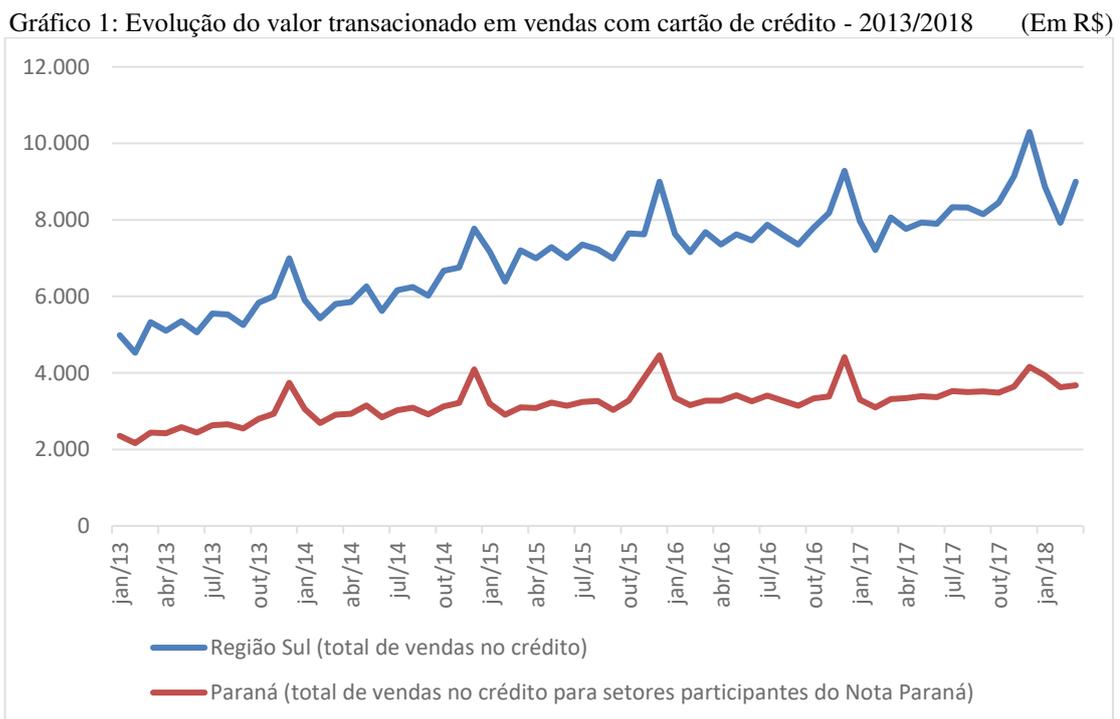
---

<sup>8</sup> “A Pesquisa Mensal de Comércio produz indicadores que permitem acompanhar o comportamento conjuntural do comércio varejista no país, investigando a receita bruta de revenda nas empresas formalmente constituídas, com 20 ou mais pessoas ocupadas, e cuja atividade principal é o comércio varejista”. (IBGE, 2018, *online*, tradução nossa).

<sup>9</sup> Um índice usado com frequência em estudos sobre tributação é a Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF), que produz indicadores relativos ao comportamento do produto real das indústrias extrativa e de transformação. Silva (2012), por exemplo, que analisou o impacto do Programa “Sua Nota Vale Dinheiro”, criado pela Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará, encontrou considerável poder de explicação desta variável sobre a arrecadação de ICMS pelo Estado do Ceará. Nesta dissertação, porém, a variável PIM-PF não será utilizada devido à excessiva correlação existente entre esta e o índice de volume de vendas (IVV).

<sup>10</sup> “Define-se Taxa Selic como a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) para títulos federais. Para fins de cálculo da taxa, são considerados os financiamentos diários relativos às operações registradas e liquidadas no próprio Selic e em sistemas operados por câmaras ou prestadores de serviços de compensação e de liquidação” (BCB, 2018, *online*). Sendo a taxa de juros básica brasileira, a Selic controla a inflação e é usada como base para medir diversas taxas de juros — como o cheque especial, por exemplo.

Considerou-se também na realização desta análise os dados referentes às vendas do cartão de crédito. Esta variável será identificada, no modelo de regressão, como “cred\_real” e teve seus valores ajustados também pelo IPC do Município de Curitiba. De acordo com os números da Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços (ABECS), o Brasil apresentou, entre 2013 e 2017, um aumento de 36,75% no valor transacionado em operações com cartão de crédito<sup>11</sup>. Quando se analisa a Região Sul do país, esse salto é de 51,9% e, no Paraná, 31,21% (considerando-se, neste caso, apenas os dados de setores que participam do Programa Nota Paraná). O Gráfico 1 mostra a evolução mensal do montante transacionado no cartão de crédito nos três estados do Sul, conjuntamente, e também no Estado do Paraná. É possível notar que, embora a Região Sul como um todo tenha avançado mais rapidamente do que o Paraná, em ambos os casos houve significativos aumentos nos valores transacionados. Em termos mensais, entre janeiro de 2013 e junho de 2018, o Sul do Brasil aumentou esses valores em 80,44% (de 4,99 bilhões para 8,99 bilhões de reais). No caso do Paraná, o aumento foi de 56,03% (de 2,36 bilhões para 3,66 bilhões de reais).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABECS e Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná.

Outra variável explanatória que será incluída na equação de regressão é o faturamento real das 500 maiores empresas do Estado do Paraná. Chen e Chu (2005) mostram que a evasão fiscal por uma grande empresa é muito mais complicada pois envolve o comportamento

<sup>11</sup> É importante salientar que os valores transacionados apresentados pela ABECS possuem diferentes participações em cada ramo de atividade econômica. Esta associação não disponibiliza dados para as unidades da federação, mas os dados nacionais mostram que o varejo domina grande parte das transações realizadas com cartão de crédito.

estratégico de mais de uma pessoa, alterando a relação entre a empresa e o gerente, distorcendo os incentivos deste último. Além disso, nas palavras de Toporcov (2009), a perda de gestão da informação pode não suportar a vantagem fiscal para este perfil de empresas. Neste cenário, a não emissão de documentos fiscais de venda a consumidor em grandes empresas, embora existente, é pequena.

Portanto, espera-se que o Nota Paraná tenha pouco efeito na arrecadação real de ICMS relativo a essas grandes empresas. Mesmo assim, a importância dessa variável deve ser enfatizada, uma vez que sua inserção pode evitar problemas de subestimação da variável dependente. Deve-se lembrar que, assim como realizado no valor de ICMS arrecadado, o faturamento real das 500 maiores empresas do Paraná foi ajustado pelo índice de preços ao consumidor (IPC) do Município de Curitiba

Assim, a estrutura do modelo analisado pode ser representada por:

$$\ln\_icms\_real = \beta_0 + \beta_1 \text{dummy\_nfp} + \beta_2 \ln\_cred\_real + \beta_3 \ln\_fat500\_real + \beta_4 \text{ivv\_pr} + \beta_5 \text{selic\_mes} + \beta_6 \text{dummy\_t1} + \beta_7 \text{dummy\_t2} + \beta_8 \text{dummy\_t4} + \varepsilon$$

(3)

O Quadro 4 especifica as variáveis a serem usadas no modelo de regressão, bem como a relação esperada dessas variáveis com o regressando.

Quadro 4: Caracterização das variáveis utilizadas

Variável	Medida	Identificação	Relação esperada com a variável dependente
Logaritmo natural da arrecadação real de ICMS no varejo pelo Estado do Paraná	R\$	ln_icms	(dependente)
<i>Dummy</i> do programa Nota Paraná	Binária	dummy_nfp	+
Logaritmo natural do montante real de vendas realizadas no cartão de crédito no Paraná	R\$	cred_real	+
Logaritmo natural do faturamento real das 500 maiores empresas do Estado do Paraná ajustado pelo peso da CNAE	R\$	ln_fat500_real	+
Varição mensal do Índice de Volume de Vendas (IVV) no comércio varejista do Estado do Paraná	%	ivv_pr	+
Taxa de juros Selic mensal	%	selic_mes	-
<i>Dummy</i> trimestral	Binária	dummy_t1 dummy_t2 dummy_t4	+

Fonte: Elaboração própria.

Como visto, além da *dummy* que identifica o início do Programa Nota Paraná, um segundo tipo de variáveis binárias fará parte do modelo. Trata-se da *dummy* trimestral, que terá

como objetivo captar a existência de sazonalidade na arrecadação de ICMS. A sazonalidade é uma característica em que dados experimentam alterações regulares e previsíveis que ocorrem a cada ano, trimestre ou mês. Qualquer mudança ou padrão previsível em uma série temporal, que se repita ao longo de um período, pode ser considerado sazonal. Essas mudanças podem ocorrer em determinados períodos de tempo indicado pelas estações do calendário, como verão ou inverno, bem como temporadas comerciais, como a temporada de festas (KUNST, 2012, *online*, tradução nossa). Em dezembro, por exemplo, as festividades de Natal podem provocar efeitos consideráveis nas vendas do comércio varejista, impactando de maneira mais forte a arrecadação do ICMS no primeiro trimestre (vendas em dezembro se refletem em ICMS pago em janeiro) do que em outros trimestres do ano.

Acredita-se que a aplicação dessa metodologia permitirá a mensuração do efeito do Nota Paraná sobre a arrecadação de ICMS nos 11 segmentos do varejo selecionados, além das implicações sobre arrecadação real total desse imposto no Estado do Paraná.

#### 4.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Antes que os resultados da regressão sejam explicitados, é importante realizar a identificação de cada setor. A Tabela 3 indica o nome e o número dos setores analisados pelo método de mínimos quadrados ordinários (OLS).

Tabela 3: Identificação dos setores analisados

<b>Setor</b>	<b>Identificação</b>
ICMS total	Total
Automotivo	Setor 1
Casa e Escritório	Setor 2
Combustíveis e Lubrificantes	Setor 3
Comércio varejista – outros	Setor 4
Farmacêutico e Cosméticos	Setor 5
Material de Construção	Setor 6
Padarias e Bares	Setor 7
Restaurantes e Similares	Setor 8
Saúde, Esporte e Lazer	Setor 9
Supermercados e Alimentícios	Setor 10
Vestuário e calçados	Setor 11

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 4 agrega os resultados de todas as doze regressões realizadas. Previamente à apresentação desses resultados, deve ser enfatizado o fato de que se aplicou um mesmo modelo de regressão tanto para os valores totais quanto para os setoriais. Dessa forma, é possível que o modelo de regressão tenha poder de explicação mais alto ou mais baixo, dependendo do setor analisado. Isso acontece porque os setores são bastante distintos e as variáveis que afetam esses setores podem ser as mais diversas possíveis. Os resultados setoriais, portanto, serão importantes *proxies* do comportamento observado setorialmente, contudo não considerarão as especificidades de cada um desses setores.

Tabela 4: Resultados da regressão

Variável		Total	Setor 1	Setor 2	Setor 3	Setor 4	Setor 5	Setor 6	Setor 7	Setor 8	Setor 9	Setor 10	Setor 11
dummy_nfp	$\beta$	0.1935	0.1409	-0.0664	0.2135	0.1861	0.4826	0.1768	0.1411	0.1331	0.3425	0.4883	0.4133
	erro-padrão	(0.0638)	(0.0304)	(0.0519)	(0.0425)	(0.0638)	(0.0703)	(0.0288)	(0.0424)	(0.0332)	(0.0681)	(0.1134)	(0.0716)
	teste t	3.04	4.63	-1.28	5.03	2.92	6.86	6.15	3.33	4.01	5.03	4.31	5.77
	p-valor	0.004	0.000	0.207	0.000	0.005	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
	R2	0.4428	0.4314	0.2675	0.6296	0.4801	0.7481	0.6736	0.7830	0.8222	0.6514	0.4664	0.4360
cred_real	$\beta$	0.4801	0.3051	0.5591	0.3320	0.3047	-0.3704	-0.6271	1.0457	1.1480	0.9265	-0.8238	0.7216
	erro-padrão	(0.2829)	(0.2915)	(0.2044)	(0.2325)	(0.1832)	(0.1994)	(0.1482)	(0.1683)	(0.1381)	(0.2818)	(0.3319)	(0.3095)
	teste t	1.70	1.05	2.74	1.43	1.66	-1.86	-4.23	6.21	8.31	3.29	-2.48	2.33
	p-valor	0.095	0.300	0.008	0.159	0.102	0.068	0.000	0.000	0.000	0.002	0.016	0.023
ln_fat500_real	$\beta$	0.0467	0.0519	0.3091	0.2153	0.3401	0.7761	0.6490	0.1064	-0.0694	0.0856	1.3129	-0.5105
	erro-padrão	(0.4118)	(0.2670)	(0.3091)	(0.3406)	(0.3469)	(0.3471)	(0.1824)	(0.2159)	(0.1882)	(0.4850)	(0.5673)	(0.6625)
	teste t	0.11	0.19	1.00	0.63	0.98	2.24	3.56	0.49	-0.37	0.18	2.31	-0.77
	p-valor	0.910	0.847	0.321	0.530	0.331	0.029	0.001	0.624	0.714	0.860	0.024	0.444
ivv_pr	$\beta$	0.0051	0.0121	-0.0042	0.0009	0.0034	0.0110	-0.3833	-0.0034	-0.0071	-0.0088	0.0115	0.0013
	erro-padrão	(0.0134)	(0.0088)	(0.0117)	(0.0125)	(0.0131)	(0.0123)	(0.0617)	(0.0082)	(0.0070)	(0.0160)	(0.0187)	(0.0210)
	teste t	0.38	1.37	-0.36	0.07	0.26	0.89	-0.16	-0.41	-1.01	-0.55	0.61	0.06
	p-valor	0.702	0.177	0.724	0.944	0.795	0.375	0.000	0.681	0.315	0.584	0.542	0.950
selic_mes	$\beta$	-0.2843	-0.3090	-0.2889	-0.9724	-0.3959	-0.8818	-0.3833	-0.6140	-0.4690	-0.7173	-0.5970	0.0039
	erro-padrão	(0.1188)	(0.0863)	(0.0993)	(0.1220)	(0.1110)	(0.1086)	(0.0617)	(0.0881)	(0.0699)	(0.1509)	(0.1551)	(0.1948)
	teste t	-2.39	-3.58	-2.91	-7.97	-3.57	-8.12	-6.21	-6.97	-6.71	-4.75	-3.85	0.02
	p-valor	0.020	0.001	0.005	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.984
dummy_t1	$\beta$	0.0416	-0.0792	-0.0303	-0.0565	-0.0689	-0.1255	-0.1189	0.0249	0.0250	-0.0703	0.1846	0.0608
	erro-padrão	(0.0675)	(0.0446)	(0.0589)	(0.0639)	(0.0671)	(0.0619)	(0.0356)	(0.0418)	0.0355	(0.0842)	(0.0947)	(0.1063)
	teste t	0.62	-1.78	-0.51	-0.88	-1.03	-2.03	-3.34	0.60	0.70	-0.83	1.95	0.57
	p-valor	0.540	0.081	0.609	0.380	0.309	0.047	0.001	0.554	0.484	0.407	0.056	0.570
dummy_t2	$\beta$	-0.0632	-0.0799	-0.0679	-0.0566	-0.0917	-0.0733	-0.0958	-0.0345	0.0087	-0.1434	-0.0701	-0.1065
	erro-padrão	(0.0649)	(0.0436)	(0.0560)	(0.0607)	(0.0637)	(0.0589)	(0.0347)	(0.0394)	(0.0343)	(0.0774)	(0.0901)	(0.1068)
	teste t	-0.97	-1.83	-1.21	-0.93	-1.44	-1.25	-2.76	-0.88	0.25	-1.85	-0.78	-1.00
	p-valor	0.335	0.072	0.230	0.355	0.156	0.218	0.008	0.385	0.801	0.069	0.440	0.323
dummy_t4	$\beta$	-0.1345	-0.0328	-0.0487	-0.1164	-0.1530	-0.1716	-0.0406	-0.0555	-0.0451	-0.2314	-0.1654	-0.2556
	erro-padrão	(0.0740)	(0.0483)	(0.0632)	(0.0723)	(0.0714)	(0.0669)	(0.0380)	(0.0443)	(0.0385)	(0.0903)	(0.1015)	(0.1219)
	teste t	-1.82	-0.68	-0.77	-1.61	-2.14	-2.57	-1.07	-1.25	-1.17	-2.56	-1.63	-2.10
	p-valor	0.074	0.500	0.444	0.113	0.036	0.013	0.289	0.215	0.246	0.013	0.109	0.040
constante	$\beta$	7.1274	9.0609	-0.8816	3.4403	2.2409	6.0394	14.8338	-5.6936	-4.7979	-3.1214	6.2597	13.5107
	erro-padrão	(7.2841)	(5.2594)	(6.4914)	(6.9965)	(7.1261)	(6.5530)	(4.2228)	(4.6869)	(4.0350)	(0.0903)	(9.9898)	(11.5609)
	teste t	0.98	1.72	-0.14	0.49	0.31	0.92	3.51	-1.21	-1.19	-0.36	0.63	1.17
	p-valor	0.332	0.090	0.892	0.625	0.754	0.361	0.001	0.229	0.239	0.719	0.533	0.247

Fonte: Elaboração própria.

Para a interpretação dos resultados da Tabela 4 é importante descrever cada um dos parâmetros que fazem parte de sua estrutura. Como dito anteriormente, os  $\beta$  se referem aos coeficientes, ou seja, uma medida de quão fortemente cada variável independente influencia a variável dependente. Embora o valor  $t$  seja um parâmetro com importância secundária na análise de regressão, quando se realiza um teste  $t$ , geralmente há uma tentativa de se encontrar evidências de uma diferença significativa entre médias populacionais ou entre a média populacional e um valor hipotético. O valor  $t$  mede o tamanho da diferença em relação à variação nos dados de amostra. Dito de outra forma, o valor  $t$  é simplesmente a diferença calculada representada em unidades de erro padrão (GUJARATI e PORTER, 2011). Quanto maior a magnitude de  $t$  (que pode ser positivo ou negativo), maior a evidência contra a hipótese nula de que não há diferença significativa. Quanto mais próximo o  $t$  estiver de 0, mais é provável que não haja diferença significativa entre as médias.

Tanto o erro padrão quanto o  $R^2$  são estatísticas que fornecem uma medida geral de quão bem o modelo de regressão se ajusta aos dados. De maneira mais específica, pode-se dizer que o erro padrão é a distância média dos valores observados em relação à linha de regressão e o  $R^2$  é uma medida estatística de quão próximos os dados estão da linha de regressão ajustada.

Bastante tradicional na literatura de análise de regressão, o  $R^2$  é também conhecido como o coeficiente de determinação e sua interpretação é feita de maneira bastante direta: a porcentagem da variação na variável dependente, que pode ser explicada pelo modelo de regressão. O valor do  $R^2$  estará sempre entre 0 e 1 e quanto mais próximo de 1, maior o poder de explicação do modelo. O maior  $R^2$  observado na Tabela 4 foi o do setor 8, de 0,8222. Isso indica que 82,2% da mudança ocorrida na arrecadação real de ICMS do setor de Restaurantes e Similares pode ser explicada pelo modelo de regressão utilizado. O menor  $R^2$  da Tabela 4, por outro lado, foi identificado pelo setor 2. Isso indica que o modelo de regressão se ajustou pouco aos dados do setor de Casa e Escritório, e que seria necessário um estudo mais aprofundado e específico desse setor para se descobrir quais variáveis realmente o afetam.

Apesar de o  $R^2$  ter seu uso bastante difundido como uma aproximação eficaz do ajustamento do modelo de regressão aos dados, diversos autores fazem alertas e críticas quanto à interpretação desse parâmetro. Dentre esses autores, pode-se citar Kutner *et al.* (2005) que mostram que, embora ele seja uma medida muito utilizada, nem o  $R^2$  nem qualquer outra medida são isoladamente adequados para descrever a utilidade de um modelo de regressão para diferentes aplicações. Segundo esses autores, existem três mal-entendidos importantes na literatura que analisa os resultados do coeficiente de determinação ( $R^2$ ):

- a) Um alto coeficiente de determinação indica que previsões úteis podem ser feitas.

- b) Um alto coeficiente de determinação indica que a linha de regressão estimada é um bom ajuste.
- c) Um coeficiente de determinação próximo de zero indica que X e Y não estão relacionados.

Ao mostrarem exemplos empíricos, os autores provam que essas três afirmações não são necessariamente verdadeiras. Segundo eles, o R<sup>2</sup> é uma medida de poder explicativo e, por isso, podem ser geradas muitas regressões com baixo R<sup>2</sup>, mas com poder explicativo estatisticamente significativo. Em determinados modelos, especialmente em ciências sociais (como a economia) ou comportamentais, é muito pouco provável que se consiga incluir todos os preditores relevantes para explicar uma variável dependente. Por isso, um R<sup>2</sup> alto para determinado campo da ciência pode ser baixo para outro campo, ou vice-versa. No caso acima, por exemplo, é de se esperar que o R<sup>2</sup> da regressão “Total” seja menor do que para os setores específicos. Isso porque explicar a arrecadação total de ICMS é muito mais complexo, e provavelmente demanda muito mais preditores, do que explicar a arrecadação em determinado setor.

O próximo parâmetro da tabela a ser explicado, e talvez um dos mais importantes, trata-se do p-valor. Ao serem realizados testes de hipóteses, o valor-p ajuda a determinar o significado dos resultados desses testes. Na verdade, os testes de hipóteses são usados para testar a validade de uma afirmação feita sobre uma população e, como dito anteriormente, essa afirmação que está sendo julgada, em essência, é chamada de hipótese nula (H<sub>0</sub>). A hipótese alternativa (H<sub>1</sub>) é aquela na qual se acreditaria se a hipótese nula fosse concluída como sendo falsa. Além disso, todos os testes de hipóteses usam, em última análise, um valor-p para ponderar a força da evidência (o que os dados estão informando sobre a população). O valor-p é um número entre 0 e 1 e interpretado da seguinte maneira:

- a) Considerando-se um nível significância de 1% (que também pode ser traduzido como um nível de confiança de 99%), um valor-p  $\leq 0,01$ , indica a existência de significância estatística por parte da variável analisada. Caso o p-valor  $> 0,01$ , considera-se a variável como não-significativa.
- b) O nível de significância considerado padrão na literatura estatística é o de 5% (nível de confiança de 95%). Nesse caso, um valor-p  $\leq 0,05$ , indica significância estatística por parte da variável analisada e um p-valor  $> 0,05$  mostra a variável como não-significativa.
- c) Há, ainda, a possibilidade de se considerar um nível de significância de 10% (nível de confiança de 90%). Utilizado por estatísticos menos rigorosos, principalmente

quando a área de análise tem complicações de mensuração (como nas ciências sociais), um p-valor  $\leq 0,10$ , nesse caso, indica significância estatística por parte da variável analisada e um p-valor  $> 0,10$  mostra a variável como não significativa.

#### 4.1 ANÁLISE NUMÉRICA

Inicialmente, serão realizadas as análises dos dados obtidos sem considerar-se a acurácia ou padrão de comportamento apresentado pelos modelos de regressão. Então, no tópico seguinte, serão explanados os principais testes diagnósticos realizados, que dirão até que ponto os valores obtidos devem ser considerados precisos dentro da teoria estatística.

De acordo com os dados das regressões, apresentados na Tabela 4, o valor médio encontrado para R<sup>2</sup> foi de 0,5693. No caso da regressão “Total”, esse valor foi de 0,4428, o que indica que 44,28% da mudança ocorrida no logaritmo da arrecadação real total de ICMS pode ser explicada pelo modelo. O maior valor entre os R<sup>2</sup>, de 0,8222, foi encontrado na regressão “Setor 8”, enquanto o menor, de 0,2675, foi o da regressão “Setor 2”. No primeiro caso, por exemplo, pode-se dizer que 82,22% da variação ocorrida na arrecadação real de ICMS do segmento de Restaurantes e Similares pode ser explicada pelas variáveis independentes, presentes no modelo.

O primeiro coeficiente das regressões a ser analisado trata-se da constante ( $\beta_0$ ), ou seja, o valor médio esperado da variável dependente quando todas as variáveis independentes forem iguais a zero. Como é possível perceber pela Tabela 4, apesar de ter sido positivo na maioria dos modelos, o valor da constante foi estatisticamente significativo apenas nas regressões “Setor 1” e “Setor 6” (respectivamente, a 10% e 1% de significância). Assim, apenas nesses dois setores o valor médio esperado da variável dependente é diferente de zero quando todas variáveis independentes forem iguais a zero.

Como já mencionado, a mais importante variável explanatória do modelo, cujos resultados obtidos poderão rejeitar ou não a hipótese nula de que o programa de cidadania fiscal Nota Paraná afetou a arrecadação de ICMS pelo Estado, trata-se da variável binária de vigência do programa, representada na Tabela 4 por “dummy\_nfp”. Como mostra Kennedy (1981), a interpretação dos coeficientes de variáveis *dummy* em modelos semilogarítmicos (ou seja, com variáveis logaritmizadas em apenas um dos lados da equação) não pode ser realizada diretamente pelo valor dos betas. Na verdade, o autor sugere que essa interpretação seja realizada pela seguinte expressão, desenvolvida com base na expansão da série de Taylor:

$$\text{variação dummy percentual} = 100 \cdot (e^{\beta} - 1)$$

Assumindo os respectivos interceptos ( $\beta$ ) originados na regressão pelo método OLS, foram calculados, pela expressão acima, os impactos percentuais da implantação do programa de cidadania fiscal sobre a arrecadação real paranaense de ICMS. A Tabela 5 resume os impactos percentuais do Programa Nota Paraná.

Tabela 5: Impactos do Programa Nota Paraná

<b>Setor</b>	<b>Descrição</b>	<b>Resultado (%)</b>
Total	Todos	21,35
Setor 1	Automotivo	15,13
Setor 2	Combustíveis e Lubrificantes	-
Setor 3	Casa e Escritório	23,8
Setor 4	Comércio Varejista - Outros	20,45
Setor 5	Farmacêuticos e Cosméticos	62,03
Setor 6	Material de Construção	19,34
Setor 7	Padarias e Bares	15,15
Setor 8	Restaurantes e Similares	14,24
Setor 9	Saúde, Esporte e Lazer	40,85
Setor 10	Supermercados e Alimentícios	62,95
Setor 11	Vestuários e Calçados	51,18

Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber que a variável “dummy\_nfp” foi significativa a 1% de significância em quase todos os cenários analisados, ou, dizendo de outra forma, houve 99% de confiabilidade de que essa variável afetou a arrecadação real de ICMS na maioria dos setores. O único setor cujo intercepto dessa variável apresentou-se não significativo (não houve efeito) foi aquele que representa o segmento de Casa e Escritório. Como já mencionado, este foi o setor em que o modelo proposto teve o menor poder de explicação, e, portanto, pode se levantar a hipótese de que é necessário criar um modelo com variáveis específicas para auferir com maior precisão se realmente houve ou não efeito do Programa Nota Paraná.

Conforme demonstrado na Tabela 5, após a implantação do programa de cidadania, houve um acréscimo de 21,35% no montante real total arrecadado de ICMS na ponta do varejo. Esse resultado foi, na verdade, bastante próximo ao observado por Toporcov (2009), que analisou o caso do Estado de São Paulo. Nos setores 1, 3, 4, 6, 7 e 8 o efeito médio observado foi de um aumento em torno de 18% nessa arrecadação, com o maior deles, de 23,8%, ocorrendo no segmento de Combustíveis e Lubrificantes e o menor, de 14,24%, em Restaurantes e Similares.

Com relação aos setores 5, 9, 10 e 11, os resultados foram altos, todos acima de 40%. Embora em uma primeira análise os valores possam ser considerados excessivos (o que só poderá ser comprovado pelos testes realizados mais à frente), deve-se lembrar que existe um importante fator que não pode ser considerado por esta pesquisa. Este se refere à Nota Fiscal de Consumidor Eletrônica (NFC-e), sistema que o Estado do Paraná implantou de maneira quase concomitante ao Programa Nota Paraná, de maneira gradual entre os setores, a partir de julho de 2015. Além disso, em abril de 2015 houve um aumento de diversas alíquotas de ICMS, cujo impacto é praticamente concomitante com a implantação do Programa Nota Paraná. Assim, existem dois fatores que não puderam ser desagregados, mas que possivelmente reforçam positivamente a arrecadação real de ICMS.

Na análise da variável “cred\_real”, que identifica as vendas no cartão de crédito em segmentos participantes do programa de cidadania, verificou-se que esta não foi estatisticamente significativa apenas nas regressões “Setor 1”, “Setor 3” e “Setor 4”. Enquanto nas regressões “Total” e “Setor 5” essa variável foi estatisticamente significativa a 10% de significância (ou 90% de confiabilidade), em “Setor 10” e “Setor 11” a significância foi de 5%. No restante das regressões, a variável “cred\_real” foi estatisticamente significativa ao nível de 99% de confiabilidade.

A próxima variável a ser analisada trata-se da “ln\_fat500\_real”, que corresponde ao logaritmo natural do faturamento das 500 maiores empresas do Estado. Ao serem analisados os dados da Tabela 4, é possível notar que essa variável foi estatisticamente significativa apenas nas regressões “Setor 5”, “Setor 6” e “Setor 10”, respectivamente, a 5%, 1% e 5% de significância. No restante das regressões, não houve evidência estatística de que o faturamento real das 500 maiores empresas do Paraná teve efeito na arrecadação real de ICMS. Pelo fato de estar logaritimizada, a interpretação dessa variável (caso nível-log) deve ser feita, segundo Rosburg (2010, *on-line*, tradução nossa), através da divisão do valor de  $\beta$  por 100. Assim, na regressão “Setor 10”, por exemplo, mantidas todas as demais variáveis constantes, um aumento de 1% no faturamento real das 500 maiores empresas paranaenses causa uma elevação de 0,013% na arrecadação real de ICMS.

No caso da variável “ivv\_pr”, o índice de volume de vendas do comércio varejista, foi encontrada significância estatística apenas na regressão “Setor 6”. Segundo o resultado do modelo, a 1% de significância e considerando todas as demais variáveis constantes, cada aumento de 1 ponto percentual no IVV gera uma redução de 0,38 ponto percentual na arrecadação real de ICMS desse setor. Assim como no caso da variável “cred\_real”, esse resultado contraintuitivo será discutido após a realização dos diagnósticos de regressão.

Ao se avaliar a taxa Selic mensal, variável representada por “selic\_mes”, encontrou-se significância estatística em todas as regressões realizadas, exceto na “Setor 11”. No caso da regressão “Total”, essa variável foi estatisticamente significativa a 5% de significância, enquanto no restante delas, a 1% de significância. Além disso, todos os sinais dessa variável foram negativos, ou seja, coerentes com o esperado pela teoria. O maior efeito observado, de -0,8818, foi encontrado na regressão “Setor 5” e o menor, de -0,2843, na análise “Total”. A interpretação, por exemplo, em “Setor 5”, seria de que a 1% de significância e considerando todas as demais variáveis constantes, o aumento de um ponto percentual na taxa Selic mensal provoca uma queda de 0,88 ponto percentual na arrecadação real de ICMS desse setor.

Quando analisadas as variáveis *dummy* trimestrais, é possível perceber que os resultados foram diversos. No caso da variável binária, que representa o primeiro trimestre, “dummy\_t1”, verificou-se que esta foi estatisticamente significativa a 10% de significância nas regressões “Setor 1” e “Setor 10”, a 5% de significância na regressão “Setor 5” e a 1% de significância em “Setor 6”. Nesses casos, onde houve evidência de influência da variável *dummy* sobre a arrecadação de ICMS, apenas na regressão “Setor 10” é que se verificou sinal positivo na variável, o que permite inferir que, a 10% de significância e considerando as demais variáveis constantes, há um aumento na arrecadação real de ICMS nesse setor no primeiro trimestre. Por outro lado, nas outras análises realizadas, inclusive em “Total”, não se pode dizer que há efeitos sazonais na arrecadação real de ICMS nos primeiros três meses do ano.

No caso da variável “dummy\_t2”, foi verificada significância estatística em ainda menos regressões do que no caso anterior. Apenas em “Setor 1”, “Setor 6” e “Setor 9”, respectivamente, a 10%, 1% e 10% de significância, é que se observaram efeitos sazonais na arrecadação real de ICMS. Todos esses efeitos, inclusive, foram de um decréscimo nessa arrecadação, ou seja, um arrefecimento do comércio desses setores durante o segundo trimestre do ano em relação ao primeiro. Por outro lado, na análise do quarto trimestre, representado pela variável “dummy\_t4”, a significância estatística foi observada nas regressões “Total”, “Setor 4”, “Setor 5”, “Setor 9” e “Setor 11”, no primeiro caso a 10% de significância e em todos os casos restantes, a 5%. Assim como observado na variável binária do segundo trimestre, em “dummy\_t4” todos os efeitos sazonais com significância estatística foram de caráter negativo. Contudo, como já mencionado, para a melhora no efeito dessas características é necessária uma ampliação do estudo para traços específicos de cada setor e, portanto, este trabalho abre uma discussão para posteriores estudos dentro desta literatura.

A seguir, serão apresentados os diagnósticos de cada uma das doze regressões realizadas. Para fins didáticos e com o objetivo de não tornar prolixa a exposição dos resultados,

serão apresentadas as conclusões de maneira conjunta, inclusive com a exposição de figuras agregadas em uma só imagem.

#### 4.2 DIAGNÓSTICO DAS REGRESSÕES

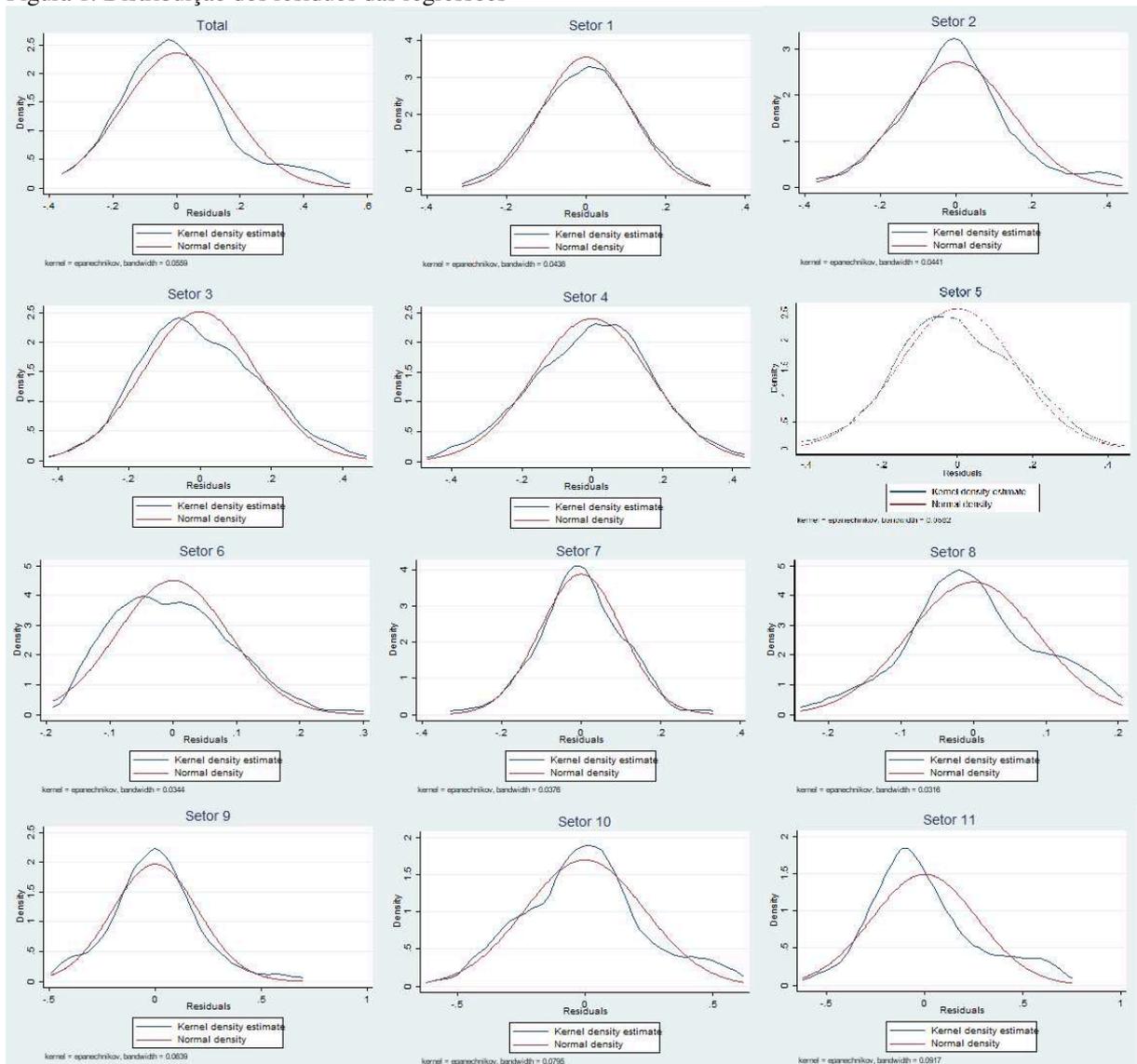
Tão importante quanto apresentar os dados numéricos, é observar se as regressões realizadas atenderam aos pressupostos do modelo clássico de regressão linear, bem como se apresentaram alguma anomalia que comprometeria a factibilidade da investigação.

Embora esse não seja um problema fundamental ou que, individualmente, comprometa consideravelmente uma análise de regressão pelo método OLS (como será visto a seguir), o primeiro teste realizado nos dados foi o referente à hipótese de normalidade dos resíduos. Uma análise primeiramente visual, a partir da Figura 1, mostra que a maioria dos resíduos das regressões se ajustaram bem à hipótese de normalidade, não apresentando evidências fortes de assimetria ou curtose<sup>12</sup> na maioria dos casos.

---

<sup>12</sup> Podendo ser positiva ou negativa, a curtose indica como o pico e as caudas de uma distribuição diferem da distribuição Normal (MINITAB, 2018, *on-line*, tradução nossa).

Figura 1: Distribuição dos resíduos das regressões



Fonte: Stata 14.

Apesar disso, uma vez que uma análise exclusivamente gráfica pode levar a erros e vieses, testou-se a hipótese de normalidade através do teste Shapiro-Wilk<sup>13</sup>. Os resultados, apresentados na Tabela 6, mostram que a ausência de normalidade nos resíduos só se configurou necessariamente como um problema na regressão “Setor 11”, uma vez que se rejeita

<sup>13</sup> Introduzido pelos pesquisadores norte-americanos Samuel Sanford Shapiro e Martin Wilk, em 1965, trata-se do procedimento não gráfico mais popular para testar o ajuste de dados de determinada amostra à distribuição normal. A hipótese nula do teste é que os resíduos seguem uma distribuição Normal. Segundo Dos Anjos (2005, *on-line*), esse teste pode ser utilizado para amostras de qualquer tamanho. O cálculo da estatística W de teste para normalidade é definido a partir da expressão:

$$W = \frac{b^2}{s^2} = \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i y_i \right)^2 / \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$$

, onde  $y_i$  é a variável aleatória observada e  $\alpha_i$  são coeficientes tabelados.

a qualquer nível de significância a hipótese nula de que os resíduos seguem uma distribuição Normal. No caso das regressões “Total” e “Setor 6”, não se rejeita essa hipótese, respectivamente, a 5% e 10% de significância.

Tabela 6: Resultados do teste Shapiro-Wilk

<b>Regressão</b>	<b>Prob &gt; z</b>
Total	0.0415
Setor 1	0.9971
Setor 2	0.1592
Setor 3	0.7836
Setor 4	0.9734
Setor 5	0.9649
Setor 6	0.0643
Setor 7	0.8757
Setor 8	0.2806
Setor 9	0.2919
Setor 10	0.2598
Setor 11	0.0039

Fonte: Elaboração própria

Ainda, com o objetivo de se observar a acurácia da regressão realizada, foi rodado para todas as regressões o teste RESET (*regression equation specification error test*)<sup>14</sup>. De acordo com os resultados deste, apresentados na Tabela 6, foram encontrados problemas em alguns níveis de significância nas regressões “Setor 3”, “Setor 5” e “Setor 11”. De maneira mais acentuada, porém, na análise do “Setor 10” observou-se que a hipótese nula de que o modelo de regressão não omite variáveis importantes seria rejeitada a qualquer nível de significância. Isso indica fortemente a existência do problema de especificação nesse modelo. É possível dizer, assim, que o Setor 10, de Supermercados e Alimentícios, exige uma estrutura de análise diferente e que seria necessário um estudo mais profundo das variáveis que realmente o afetam,

<sup>14</sup> Proposto pelo canadense James Bernard Ramsey em 1969, o teste RESET tem o objetivo de detectar erros de especificação de forma funcional geral. Como mostra Wooldridge (2012, p. 306, tradução nossa), “a ideia por trás do teste RESET é bastante simples. Se o modelo original  $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k + u$  atende à hipótese de que o erro “u” tem um valor esperado de zero, dados quaisquer valores das variáveis independentes, então nenhuma função não linear das variáveis independentes deve ser significativa quando adicionada à essa equação. A hipótese nula do teste é que o modelo inicial está corretamente especificado.

com o objetivo de se obter uma análise de regressão confiável. O faturamento do setor supermercadista é fortemente oriundo das grandes redes

Tabela 7: Resultados do teste de Ramsey

<b>Regressão</b>	<b>Prob &gt; F</b>
Total	0.9343
Setor 1	0.5336
Setor 2	0.1102
Setor 3	0.0231
Setor 4	0.1924
Setor 5	0.0161
Setor 6	0.3507
Setor 7	0.3163
Setor 8	0.8034
Setor 9	0.5782
Setor 10	0.0005
Setor 11	0.0758

Fonte: Elaboração própria.

Outro teste implementado, dessa vez com o objetivo de se detectar a presença de multicolinearidade<sup>15</sup>, foi o fator de inflação da variância (*variance inflation factor* – VIF)<sup>16</sup>. Embora haja divergência na literatura quanto à interpretação deste teste, que segundo alguns autores deve ser examinado de maneiras diferentes de acordo com o contexto da regressão, uma das principais referências utilizadas pelos especialistas (Bock, 2018, *on-line*) é a de que para:

<sup>15</sup> Multicolinearidade é a ocorrência de altas intercorrelações entre variáveis independentes em um modelo de regressão múltipla. A multicolinearidade pode levar a resultados distorcidos ou enganosos quando um pesquisador ou analista tenta determinar quão bem cada variável independente pode ser usada com mais eficiência para prever ou entender a variável dependente em um modelo estatístico. Em geral, a multicolinearidade pode levar a intervalos de confiança mais amplos e valores de probabilidade menos confiáveis (valores de P) para as variáveis independentes. Se a multicolinearidade é perfeita, os coeficientes de regressão das variáveis X são indeterminados e seus erros padrões são infinitos. Se a multicolinearidade é menos que perfeita, os coeficientes de regressão, embora determinados, possuem grandes erros padrão (em relação aos próprios coeficientes), o que significa que os coeficientes não podem ser estimados com grande precisão (GUJARATI e PORTER, 2011, p. 344).

<sup>16</sup> Como mostra Wooldridge (2012, tradução nossa), o *variance inflation factor* (VIF) é uma medida da quantidade de multicolinearidade em um conjunto de regressão com múltiplas variáveis. O fator de inflação da variância mede quanto o comportamento (variância) de uma variável independente é influenciado, ou inflacionado, por sua interação/correlação com as outras variáveis independentes. Os valores de VIF podem ser encontrados pela expressão  $VIF_j = 1/(1 - R_j^2)$ , onde  $R^2$  é o coeficiente de determinação do modelo de regressão.

- $VIF = 1$ , há ausência de correlação.
- $1 < VIF < 5$ , há correlação moderada.
- $5 < VIF < 10$ , há correlação forte.
- $VIF \geq 10$ , há correlação muito forte.

Como a Tabela 8 mostra, os valores médios de VIF para as regressões ficaram apenas delimitados a uma correlação moderada, sendo o menor de 1,64 e o maior de 2,19. Inclusive, nenhum dos valores individuais de VIF foram maiores ou iguais a 5 em todos esses casos. Não houve evidência, portanto, da existência de multicolinearidade em qualquer um dos modelos de regressão analisados.

Tabela 8: Resultados do teste VIF

<b>Regressão</b>	<b>VIF médio</b>
Total	1.93
Setor 1	1.69
Setor 2	1.69
Setor 3	1.64
Setor 4	1.74
Setor 5	2.09
Setor 6	1.64
Setor 7	2.06
Setor 8	1.84
Setor 9	1.90
Setor 10	2.19
Setor 11	1.77

Fonte: Elaboração própria.

Um problema recorrente e que pode trazer dificuldades ou até mesmo inviabilizar a análise de regressão é o heterocedasticidade<sup>17</sup>. Por esse motivo, realizou-se mais um teste, o de White<sup>18</sup>, com o objetivo de se detectar esse tipo de problema. Como a Tabela 9 mostra, na

<sup>17</sup> A heterocedasticidade refere-se a uma condição na qual a variância do termo residual varia amplamente. Se isso acontecer, o modelo pode estar mal definido e deve ser modificado para que essa variância sistemática seja explicada por uma ou mais variáveis preditoras adicionais (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 399).

<sup>18</sup> Em 1980, Halbert Lynn White Jr. publicou na revista **Econométrica** um artigo que tornou seu nome conhecido em todo o mundo. No trabalho, White propôs um teste de heterocedasticidade que adiciona os quadrados e produtos cruzados de todas as variáveis independentes à sua equação. Segundo Wooldridge (2012, p. 279, tradução nossa), esse teste é explicitamente destinado a testar formas de heterocedasticidade que invalidam os erros padrão comuns

maioria dos casos não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade, ou seja, o teste não sinaliza a existência de heterocedasticidade na maior parte das regressões realizadas.

Tabela 9: Resultados do teste de White

<b>Regressão</b>	<b>P-valor</b>
Total	0.2108
Setor 1	0.0087
Setor 2	0.0578
Setor 3	0.4339
Setor 4	0.1569
Setor 5	0.3946
Setor 6	0.7228
Setor 7	0.0976
Setor 8	0.1813
Setor 9	0.5111
Setor 10	0.3092
Setor 11	0.0697

Fonte: Elaboração própria.

Apesar disso, a heterocedasticidade mostrou-se necessariamente um problema no caso da regressão “Setor 1”, já que a qualquer nível de significância rejeita-se a hipótese nula de homocedasticidade. Com respeito às regressões “Setor 2”, “Setor 7” e “Setor 11”, não se rejeita essa hipótese a 10% de significância, o que mostra que a consideração da existência de heterocedasticidade seria uma questão do grau de exigência do pesquisador.

Apresentados os resultados dos testes de diagnóstico das regressões, serão sumarizadas, a seguir, algumas considerações teóricas sobre a consequência desses resultados, bem como refletidas as consequências sobre cada uma das regressões.

---

do modelo OLS, bem como as tradicionais estatísticas de teste. Quando, por exemplo, um modelo de regressão contém  $k = 3$  variáveis independentes, o teste White é baseado na seguinte estimativa:

$$\hat{u} = \delta_0 + \delta_1 x_1 + \delta_2 x_2 + \delta_3 x_3 + \delta_4 x_1^2 + \delta_5 x_2^2 + \delta_6 x_3^2 + \delta_7 x_1 x_2 + \delta_8 x_1 x_3 + \delta_9 x_2 x_3 + erro$$

, onde  $\hat{u}$  representa a estimativa do erro e  $x_j$  denota as variáveis independentes do modelo.

### 4.3 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Como visto, quando da realização de uma regressão, o ajuste do modelo é apenas a primeira parte da análise, uma vez que tudo é baseado em certas suposições. Os diagnósticos de regressão realizados foram importantes para avaliar as premissas do modelo e investigar se há ou não observações com uma influência grande e indevida na análise.

No caso das regressões “Setor 4”, “Setor 8” e “Setor 9”, cujo efeito médio do Nota Paraná sobre o faturamento real de ICMS foi de 25,18%, não se observaram evidências de problemas em qualquer um dos níveis de significância tradicionais. É possível dizer com grandes níveis de confiança, portanto, que o Nota Paraná afetou positivamente a arrecadação nos segmentos “Comércio varejista – outros”<sup>19</sup>, “Restaurantes e Similares” e “Saúde, Esporte e Lazer”. Especificamente, no Setor 9, foi possível perceber que os resultados do programa de cidadania mostraram-se bastante altos, em torno de 40%. O primeiro motivo para essa observação pode ser, é claro, o já lembrado efeito da introdução da Nota Fiscal de Consumidor Eletrônica (NFC-e), que não pode ser desmembrado do Nota Paraná dada a introdução praticamente simultânea de ambos. Por esse motivo, seria necessário um seccionamento em subsetores para se analisar como decorreram as vendas durante o período do estudo, o que possibilitaria encontrar variáveis de controle para a regressão.

Nas regressões “Total” e “Setor 6”, apesar de não se ter rejeitado a hipótese nula a qualquer nível de significância, foi observada a possibilidade de ausência de normalidade nos resíduos das regressões. Mesmo assim, a teoria estatística mostra que esse não é um problema que, individualmente, compromete os resultados da análise. Um dos motivos para essa consideração é que, mesmo na ausência de normalidade, os estimadores OLS continuam sendo BLUE (melhores estimadores lineares não viesados). Além disso, existem evidências empíricas na literatura de que, se a amostra utilizada tiver pelo menos 15 observações, os resultados do teste são confiáveis mesmo quando os resíduos se afastam substancialmente da distribuição normal (MINITAB, 2018, *on-line*, tradução nossa). O único problema seria caso a análise de regressão estivesse sendo usada para gerar previsões, já que os intervalos de previsão podem ser imprecisos. Esse não é, porém, o caso deste estudo. É possível dizer com altos níveis de confiança que o programa de cidadania Nota Paraná afetou positivamente em cerca de 20% a arrecadação real de ICMS total e do segmento de Material de Construção. No Setor 6, porém, foi possível perceber que tanto a variável “cred\_real” quanto “ivv\_pr” apresentaram sinais do

---

<sup>19</sup> Esse segmento compreende, por exemplo, vendas de artigos religiosos e de culto, artigos para festas, artigos para bebês, extintores (exceto para veículos), etc.

intercepto diferentes do esperado pela teoria. No primeiro caso, um dos motivos que podem explicar esse comportamento contraintuitivo é que muitas das compras de materiais de construção, principalmente em grandes volumes, são realizadas por meio de financiamentos bancários, entre outras formas de pagamento. Dessa forma, as vendas em cartão de crédito não seriam a melhor variável possível de se captar o comportamento observado no segmento. Já no caso da variável “ivv\_pr”, que preconizaria um aumento das vendas de varejo, pode ter havido aquecimento da economia como um todo, porém não nestes segmentos. O setor de construção passou por um *boom* em anos anteriores ao presente estudo e passou por um processo de retração na sequência, o que poderia justificar esta ocorrência.

Quando observados os resultados das regressões “Setor 2” e “Setor 7”, é possível perceber que, a determinados níveis de significância, houve isoladamente a possibilidade de existência de heterocedasticidade. Mesmo assim, o nível de confiança para que esse problema não tenha sido encontrado ainda é considerável. Portanto, considerando-se um nível de tolerância razoável para a existência de heterocedasticidade, é possível dizer com respaldo estatístico que o Programa Nota Paraná teve um efeito de 15,15% sobre o segmento de Padarias e Bares, enquanto não influenciou a arrecadação real de ICMS do segmento de Casa e Escritório.

Os principais impasses encontrados nas estimações estiveram ligados, na verdade, às regressões “Setor 1”, “Setor 3”, “Setor 5”, “Setor 10” e “Setor 11”. No primeiro caso, verificou-se forte evidência de existência de heterocedasticidade (a qualquer nível de significância). Frost (2018, *on-line*, tradução nossa) aponta a existência de dois principais problemas gerados pela ausência de homocedasticidade:

- (i) Embora a heteroscedasticidade não cause viés nas estimativas dos coeficientes, isso as torna menos precisas. Uma precisão menor aumenta a probabilidade de as estimativas dos coeficientes estarem mais distantes do valor correto da população; (ii) Além disso, a heteroscedasticidade tende a produzir valores de p menores do que deveriam ser. Esse efeito ocorre porque a heterocedasticidade aumenta a variância das estimativas dos coeficientes, mas o método OLS não detecta esse aumento. Consequentemente, o OLS calcula os valores t e valores F usando uma quantidade de variação subestimada. Esse problema pode levar à conclusão que um termo do modelo é estatisticamente significativo quando na verdade não é significativo.

Nas regressões “Setor 3”, “Setor 5” e “Setor 10”, por outro lado, o problema mais significativo encontrado foi o da omissão de variáveis relevantes, já que a níveis baixos ou até mesmo nenhum nível de significância rejeitou-se a hipótese nula do teste RESET. Como mostra Wooldridge (2012, p. 88, tradução nossa), quando se omite uma variável relevante, esta aparecerá nos resíduos do modelo. Dessa forma, o termo de erro e as variáveis independentes serão necessariamente correlacionados. Isso claramente viola a suposição de que o termo de

erro e as variáveis independentes devem ser não correlacionadas. Uma violação desta suposição, portanto, faz com que o estimador OLS seja tendencioso e inconsistente. Além disso, uma vez que foram observadas possíveis evidências de omissão de variáveis relevantes, une-se a isso o fato de que foram encontrados sinais contraintuitivos em algumas dessas regressões. Embora esse não seja necessariamente um sinal de problema, quando unido a um erro de especificação, aumentam as evidências de falta de ajustamento do modelo. É possível dizer, dessa forma, que os segmentos de “Combustíveis e Lubrificantes”, “Farmacêuticos e Cosméticos” e “Supermercados e Alimentícios” apresentam características próprias que não puderam ser captadas neste estudo, uma vez que exigem um modelo de regressão específico.

Da mesma forma, no “Setor 11”, foram observadas várias características que indicam falta de ajustamento dos dados ao modelo. Embora não haja probabilidade de existência de heterocedasticidade e omissão de variáveis relevantes a qualquer nível de significância, a qualquer desses níveis foi observada ausência de normalidade dos erros. Como já dito, embora esse não seja o mais grave dos problemas possíveis, em determinados níveis estatísticos de tolerância foi possível perceber que os três problemas poderiam ser encontrados. É por esse motivo que, assim como nos últimos casos citados, é possível que os resultados observados no efeito do Nota Paraná sobre a arrecadação real de ICMS podem estar distorcidos (inclusive, possivelmente inflados nos setores 5, 10 e 11). Isso acontece porque os dados desses setores não tiveram bom ajustamento ao modelo de regressão padronizado por este estudo.

Assim, apesar dos resultados apresentados, é necessário deixar a ressalva de que, para estudos posteriores, será interessante o desmembramento da análise setorial, o que poderá indicar importantes variáveis de controle para cada um dos modelos de regressão. Além disso, a especificidade existente nesses setores mostra que é altamente indicado que seja realizada uma investigação de quais fatores impactam as regressões setoriais sem, contudo, afetarem a regressão “Total”. A inclusão dessas estratégias poderá, sem dúvidas, ampliar ainda mais a análise de programas de cidadania fiscal como o Nota Paraná, auxiliando os governos estaduais brasileiros a adotarem as estratégias cada vez mais otimizadoras da arrecadação de tributos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura permitiu identificar as variáveis para compreender melhor a dinâmica da balança que pende entre governos, cobrando impostos, e contribuintes, tentando evitá-los. Quando as pessoas consideram o coletivo, quando fazem questão de se perceberem como éticas e quando se afastam da simples equação custo benefício nas suas tomadas de decisão estão efetivamente construindo uma realidade melhor para todos.

Também é possível observar que, em sociedades mais avançadas, nas quais a aplicação dos impostos é revertida em melhores condições de vida, a sonegação torna-se um problema menor, não só pelo princípio da percepção que o cidadão tem do retorno dos impostos, mas também pela presunção de que governos mais eficazes e honestos, com uma melhor aplicação dos recursos públicos sejam consequência de uma cultura de comportamento mais ético, proliferada em todas as camadas sociais.

Ainda, o governo pode produzir novos comportamentos nos cidadãos e um programa de cidadania é uma possível forma de fazê-lo. Esta política pública adota por um lado a estratégia de dissuasão, na medida em que aplica penalidades aos contribuintes que não pedem documento fiscal e aumentam a percepção do risco de auditoria pelo fato de que seus clientes podem atuar como “*whistle blowers*”<sup>20</sup>. Por outro lado, estimula o comportamento ativo e positivo do cidadão quando o incentiva a pedir notas fiscais e o premia por tal conduta. Os resultados deste estudo mostram a face quantitativa do programa de cidadania no Paraná, podendo indicar as alterações necessárias para implementar novos comportamentos sociais.

Neste aspecto quantitativo, em certas ocasiões surge o questionamento sobre os custos do programa, afinal se há aumento de receitas, imagina-se que o governo deverá gastar recursos para obter este resultado. Nesta ótica, se os gastos fossem maiores que o aumento da receita, o programa não faria sentido. Ocorre, contudo, que os valores que o governo “gasta” com o pagamento de devolução e/ou prêmios não se enquadram como gastos. O contribuinte, que é quem paga a conta do imposto, recebe de volta uma parte do que pagou. Isto, portanto, é uma dedução da receita, e não uma despesa. Ainda que receba e depois devolva, na prática o governo abre mão de uma receita e deixa que a mesma fique com o contribuinte.

A avaliação quantitativa deste trabalho aponta para os segmentos econômicos onde o resultado é mais incisivo, e onde é menos perceptível, deixando claro alternativas para um

---

<sup>20</sup> “*Whistle Blower*” é uma expressão do idioma inglês, literalmente “soprador de apito”, cuja conotação diz respeito a um denunciante. Alguém que “sopra o apito” está soando um alarme de que algo errado está ocorrendo. Grande parte da literatura sobre comportamento humano delituoso relaciona o comportamento do indivíduo ao seu medo de ser denunciado e punido.

aprimoramento da eficácia, tanto do programa no Estado do Paraná, como para programas que venham a ser implementados em unidades da federação em que esta opção ainda não foi empregada.

A mensuração do resultado global do programa de cidadania preconizado no objetivo geral da pesquisa, de 21,35%, está muito próximo ao dos demais trabalhos na área, reforçando o conhecimento da ordem de grandeza do impacto de tais programas. No que diz respeito aos objetivos específicos, os principais segmentos econômicos identificados produziram resultados que demonstram a necessidade de outras modelagens mais específicas para cada realidade. Os resultados dos setores “combustíveis e lubrificantes”, “farmacêutico e cosméticos”, “supermercados e alimentícios” e “vestuário e calçados” apresentaram indicativos de distorção nos resultados obtidos. Interessante observar que os resultados individuais mais elevados foram justamente os que mais se mostraram inadequados para análise pelo modelo proposto. Assim, o objetivo de mensurar o resultado em segmentos foi atingido para 7 dos 11 segmentos, deixando espaço para outra metodologia de análise dos 4 setores com inconsistência pelo método.

Além de fornecer instrumentos para otimização do resultado dos programas de cidadania, a diferenciação demonstrada entre os distintos segmentos econômicos pode dar pistas sobre o comportamento das pessoas em cada um destes segmentos. Se, por exemplo, um determinado setor tiver um aumento significativamente maior que outro, isto pode indicar que antes se emitiam menos notas fiscais, e com o programa, tal realidade mudou. Ora, neste cenário, seria interessante identificar os motivos pelos quais houve a alteração da emissão de notas fiscais e quais incentivos facilitavam a sonegação de imposto em um setor ou restringiam em outro. O tema estudado é bastante amplo e o presente estudo abre várias perspectivas para abordagens distintas na avaliação dos segmentos econômicos abordados.

## REFERÊNCIAS

- ABECS - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE CARTÕES DE CRÉDITO E SERVIÇOS. **Indicadores gráficos**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.abecs.org.br/indicadores-graficos>>. Acesso em: 17 ago. 2018.
- ALLINGHAM, M.; SANDMO, A. Income tax evasion: a theoretical analysis. **Journal of Public Economics**, v. 1, n. 3-4, p. 323-338, nov. 1972.
- ALM, James; MCCLELLAND, Gary H.; SCHULZE, William. Why do people pay taxes? **Journal of Public Economics**, v. 48, p. 21-38, 1992. Disponível em: <[http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0047-2727\(92\)90040-M](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0047-2727(92)90040-M)>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- AMARAL, G. L.; OLENIKE, J. E.; VIGGIANO, L. M. F. Estudo sobre o verdadeiro custo da tributação brasileira. **Instituto Brasileiro de Planejamento Tributário**, maio 2008. Disponível em: <[http://www.ibpt.com.br/img/\\_publicacao/9169/142.pdf](http://www.ibpt.com.br/img/_publicacao/9169/142.pdf)>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- ARIELY, D. **A mais pura verdade sobre a desonestidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Selic**: mercado de títulos públicos. Brasília, 2018. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/htms/selic/conceito\\_taxaselic.asp?idpai=SELICTAXA](https://www.bcb.gov.br/htms/selic/conceito_taxaselic.asp?idpai=SELICTAXA)>. Acesso em: 2 ago. 2018.
- BECK, T.; LIN, C.; MA, Y. Why do firms evade taxes? The role of information sharing and financial sector outreach. **Journal of Finance**, v. 69, n. 2, p. 763-817, 2014.
- BECKER, G. S.; MURPHY, K. M. A theory of rational addiction. **Journal of Political Economy**, p. 675-700, 1998.
- BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHAN, S. How much should we trust differences-in-differences estimates? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 119, n. 1, p. 249-275, 2004.
- BHATTACHARYYA, D. K. An econometric method of estimating the 'hidden economy', United Kingdom (1960-1984): estimates and tests. **Economic Journal**, v. 100, n. 402, p. 703-717, 1990.
- BONNEY, R. Revenues. *In*: BONNEY, Richard. **Economic systems and state finance**. Oxford: Oxford University Press, 1995 (reprinted 2002), p. 423-505.
- BRITANICA (Encyclopædia Britannica). **Hypothesis Testing**. [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://www.britannica.com/science/statistics/Hypothesis-testing#ref367460>>. Acesso em: 11 ago. 2018.
- CAMERON, A. C. **Instrumental variables**. Davis, 2013. Disponível em: <<http://cameron.econ.ucdavis.edu/e240a/ch04iv.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2018.

- CARVALHO, N. P. **Uma análise econômica dos direitos fundamentais dos contribuintes em face da necessidade de comprovação de regularidade fiscal**. 2010. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2010.
- CHEN, K.; CHU, C. Internal control versus external manipulation: a model of corporate income tax evasion. **The RAND Journal of Economics**, v. 36, n. 1, p. 151-164, 2005.
- COLUMBIA UNIVERSITY. **Difference-in-Difference Estimation**. Nova Iorque, 2018. Disponível em: <<https://www.mailman.columbia.edu/research/population-health-methods/difference-difference-estimation>>. Acesso em: 7 ago. 2018.
- COWELL F. A. & GORDON, J. Unwillingness to pay: tax evasion and public good provision. **Journal of Public Economics**, London School of Economics, v. 36, issue 3, p. 305-321. Londres: Elsevier, 1988.
- DORNELLES, F. O sistema tributário da Constituição de 1988. **Senado Federal do Brasil**. Brasília, 2008. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/volume-iv-constituicao-de-1988-o-brasil-20-anos-depois.-estado-e-economia-em-vinte-anos-de-mudancas/do-sistema-tributario-nacional-o-sistema-tributario-da-constituicao-de-1988>>. Acesso em: 2 ago. 2018.
- ELSTER, J. Social norms and economic theory. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 3. p. 99-117, 1989.
- ERARD, B.; FEINSTEIN, J. S. Honesty and evasion in the tax compliance game. **The RAND Journal of Economics**, v. 25, n. 1, p. 1-19, 1994.
- FEA-USP - FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DA USP. **Regressão linear simples**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.erudito.fea.usp.br/PortalFEA/Repositorio/445/Documentos/REGRESS%C3%83O%20LINEAR%20SIMPLES-PARTE%201.doc>>. Acesso em: 7 ago. 2018.
- FEDERAL RESERVE BANK OF SAN FRANCISCO. **What is the difference between fiscal and monetary policy?** San Francisco, 2002. Disponível em: <<https://www.frbsf.org/education/publications/doctor-econ/2002/march/fiscal-monetary-policy/>>. Acesso em: 27 jul. 2018.
- FORTIN, B.; LACROIX, G.; VILLEVAL, M. Tax evasion and social interactions. **Journal of Public Economics**, v. 91, n. 11-12, p. 2089-2112, 2007.
- FRAZÃO, F. **Selic: entenda como a taxa básica de juros influencia a economia brasileira**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/09/1676288-selic-entenda-como-a-taxa-basica-de-juros-influencia-a-economia-brasileira.shtml>>. Acesso em: 15 ago. 2018.
- FREY, B. S.; SCHNEIDER, F. Informal and underground economics. **International Encyclopedia of The Social & Behavioral Sciences**, p. 7441-7446, 2001.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GLASSERMAN, P. **General ideas of linear regression**. Nova Iorque, 2001. Disponível em: <<https://www0.gsb.columbia.edu/faculty/pglasserman/B6014/Regression.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2018.

GRABOSKY, P. N. Regulation by rewards: on the use of incentives as regulatory instruments. **Law & Policy**, v. 17, n. 3, jul. 1995, p. 257-278. Disponível em: <<http://bit.ly/HUaXJd>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

GRZYBOVSKI, D.; HAHN, Tatiana G. Educação Fiscal: premissa para melhor percepção da questão tributária. **Revista Administração Pública**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, v. 40, n. 5, p. 841-864, set./out. 2006.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 920 p.

HALL, A. Underground Economy. **Encyclopædia Britannica**. [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/underground-economy>>. Acesso em: 28 jul. 2018.

HOFFMANN, R. **Análise de regressão: uma introdução à Econometria**. 5. ed. Piracicaba: EDUSP, 2016. 393 p.

HOLMES, O. W. **Taxes are what we pay for civilized society**. U.S. IRS Site. Disponível em: <<https://www.irs.gov/newsroom/tax-quotes>>. Acesso em: 3 mai. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Mensal de Comércio (PMC)**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/comercio/9227-pesquisa-mensal-de-comercio.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

IMF – INTERNATIONAL MONETARY FUND. GDP, current prices. [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPD@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOORLD>> Acesso em: 2 ago. 2018.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Índice de Preços ao Consumidor (IPC)**. Disponível em: <[http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg\\_conteudo=1&sistemas=1&cod\\_sistema=4](http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&sistemas=1&cod_sistema=4)>. Acesso em: 2 ago. 2018.

KENNEDY, P. E. Estimation with correctly interpreted dummy variables in semilogarithmic equations [The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations]. **American Economic Review**, v. 71, n. 4, p. 801, 1981.

KUNST, R. M. **Econometrics of seasonality**. Viena, 2012. Disponível em: <<https://homepage.univie.ac.at/robert.kunst/season12.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

LIMA, A. L. P. **Cidadania fiscal e o programa Nota Legal**. 2011. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Faculdade de Direito, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

MADISON, J. **The power of taxing people and their property is essential to the very existence of government.** U.S. IRS Site. Disponível em: <<https://www.irs.gov/newsroom/tax-quotes>>. Acesso em: 9 fev. 2019.

MARINO, S. P. L. **Avaliação do impacto na arrecadação do ICMS das políticas de combate à evasão fiscal no setor varejista.** 2011. 51 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6243/1/2011\\_dissert\\_splmarino.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6243/1/2011_dissert_splmarino.pdf)>. Acesso em: 31 jul. 2018.

MATEUS, **Bíblia Sagrada.** Barueri: Editora Sociedade Bíblica do Brasil, 1995.

MATTOS, E. M.; ROCHAY, F.; TOPORCOV, P. Programas de incentivos fiscais são eficazes? Evidência a partir da avaliação do impacto do programa nota fiscal paulista sobre a arrecadação de ICMS. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 97-120, jan.-mar. 2013.

MORAES, G. H. S. M. **Adoção de governo eletrônico no Brasil:** a perspectiva do usuário do Programa Nota Fiscal Paulista. 2013. 164 f. Tese (Doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas - FGV, São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/11364>>. Acesso em 30 jul. 2018.

MROZINSKI, T. S. **Financiamento, gestão e políticas de repasse de recursos na educação básica:** um estudo da nota fiscal gaúcha. 2014. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2014. Disponível em: <<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/114>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

NABAIS, J. C. A face oculta dos direitos fundamentais: os deveres e os custos dos direitos. **Estudos em homenagem ao Conselheiro José Manuel Cardoso da Costa.** Coimbra, p. 750, 2003.

NARITOMI, J. **Consumers as tax auditors.** London School of Economics, Londres, 2015. Disponível em: <[https://www.iipf.org/papers/Naritomi-Consumers\\_as\\_tax\\_auditors-151.pdf](https://www.iipf.org/papers/Naritomi-Consumers_as_tax_auditors-151.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2018

OLIVEIRA, G. G. S. Crítica ao ser coletivo de Durkheim. **Revista Eletrônica de Metodologia da Pesquisa em Direito.** 25 de março de 2014. Disponível em: <<https://metodologiaufba.wordpress.com/page/7/>>. Acesso em: 5 jul. 2018.

OLIVEIRA, G. T. P. **Compra quem pode, pede a nota quem tem juízo: a influência da campanha sua nota vale dinheiro sobre a conscientização tributária.** Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Recife, 2016.

OULIARIS, Sam. Econometrics: making theory count. **Finance & Development**, International Monetary Fund, [s. l.], 2017. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/econometric.htm>>. Acesso em: 5 ago. 2018.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Fazenda. **Resolução SEFA nº 627/2015.** Disciplina o cálculo do crédito a ser atribuído ao consumidor para fins do Programa de Estímulo à

Cidadania Fiscal do Estado do Paraná. Disponível em:

<<http://www.notaparana.pr.gov.br/arquivos/File/Resolucao627.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PASCHOAL, B. V. L. **Punição, recompensa, persuasão e ajuda: estratégias regulatórias a partir do caso Nota Fiscal Paulista**. 2012. 212 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Direito de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10380/Paschoal,%20Bruno%200%20Punicao,%20recompensa,%20persuasao%20e%20ajuda.pdf;jsessionid=30F20AC220E409A1CC504B4B598D7E74?sequence=1>>. Acesso em: 9 jun. 2018.

PEDACE, R. **Econometrics and the log-log model**. [S. l.], 2017. Disponível em: <<http://www.dummies.com/education/economics/econometrics/econometrics-and-the-log-log-model/>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

PENDAKUR, K. **The classical model: multicollinearity and endogeneity**. Burnaby, 2018. Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~pendakur/teaching/buec333/Multicollinearity%20and%20Endogeneity.pdf>>. Acesso em: 7 ago. 2018.

RAMON, E. J. A solução para o Brasil passa longe dos extremismos. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 29 de jul. 2018. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/opiniao/artigos/a-solucao-para-o-brasil-passa-longo-dos-extremismos-9qv753b5lm9p23kr89317vuzb>>. Acesso em: 1º ago. 2018.

RAMOS, N. S. C.; FERREIRA, L. F.; PETRI, S. M.; ROSA, P. A. Uma análise dos programas de estímulos à cidadania fiscal em estados brasileiros e Distrito Federal no período de 2004 a 2012. **Revista de Informação Contábil**, v. 9, n. 2, p. 57-76, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/ricontabeis/article/view/13356>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Tributos federais administrados pela Secretaria da Receita Federal do Brasil**, Brasília, 2018. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/aceso-rapido/tributos>>. Acesso em: 3 ago. 2018.

RODRIGUES, D. S. **Avaliação dos impactos do programa sua nota vale dinheiro na melhoria das atividades das instituições beneficiadas com o programa**. 2015. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

SANDMO, A. The theory of tax evasion: a retrospective view. **National Tax Journal**, v. 58, n. 4, p. 643-663, 2005.

SANTOS, G. C. *et al.* Nota Fiscal Gaúcha: uma análise técnica. *In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS*, 8., 2014, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Faculdade da Serra Gaúcha, 2014.

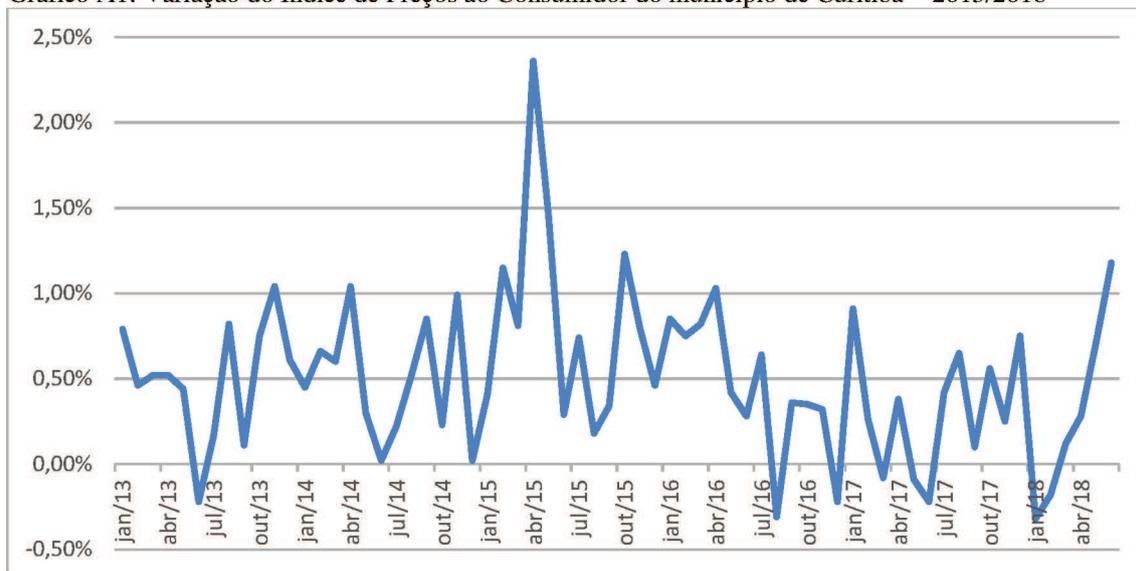
SANTOS, J. A. O conflito entre o imposto e a propriedade: uma perspectiva histórica. *In: SANTOS, A. C.; LOPES, C. M. da M. (Coord.). Fiscalidade: outros olhares*. 2. ed. Porto, Portugal: ed. Vida Económica, 2013. p. 23-58.

SANTOS, P. F. *et al.* O impacto do Programa Nota Fiscal Paulista na expansão das receitas tributárias do Estado. **Revista Espacios**, v. 36, n. 17, 2015.

- SEBRAE. **Conheça os principais impostos pagos por empresas no Brasil**, [S. l.], 2018. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-os-principais-impostos-pagos-por-empresas-no-brasil,a718d53342603410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 3 ago. 2018.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- SILVA, N. F. **Programa “Sua Nota Vale Dinheiro”**: uma avaliação dos seus efeitos sobre a arrecadação do ICMS no setor varejista. 2012. 37 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6386/1/2012\\_dissert\\_nfsilva.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/6386/1/2012_dissert_nfsilva.pdf) > Acesso em: 17 ago. 2018.
- SINPROFAZ – SINDICATO NACIONAL DOS PROCURADORES DA FAZENDA NACIONAL. Quanto custa o Brasil pra você? Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.quantocustaobrasil.com.br/>>. Acesso em: 28 jul. 2018
- SOUSA, R. G. **Compêndio de legislação tributária**. São Paulo: Resenha Tributária, 1975.
- THE WORLD BANK. Asymmetric Information. Washington, 2003. Disponível em: <[https://siteresources.worldbank.org/DEC/Resources/84797-1114437274304/Asymmetric\\_Info\\_Sep2003.pdf](https://siteresources.worldbank.org/DEC/Resources/84797-1114437274304/Asymmetric_Info_Sep2003.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2018
- TIKHOMIROV, N. **Classical linear regression model**. Moscou, 2018. Disponível em: <<https://www.rea.ru/ru/org/cathedries/mathmek/Documents/Lecture%20Notes%20CLRM.pdf> >. Acesso em: 11 ago. 2018.
- TOPORCOV, P. **Evidências empíricas do efeito da nota fiscal paulista e alagoana sobre a arrecadação estadual**. 2009. 50 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/4313>>. Acesso em: 12 jul. 2017.
- TORGLER, B. SCHNEIDER, F. The impact of tax morale and institutional quality on the shadow economy. **Journal of Economic Psychology**, v. 30, p. 228-245, 2009.
- WINNICOT, D. **Família e desenvolvimento social**. São Paulo: Martins Fontes, 2015.
- YALE UNIVERSITY. **The normal distribution**. New Haven, 1997. Disponível em: <<http://www.stat.yale.edu/Courses/1997-98/101/normal.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

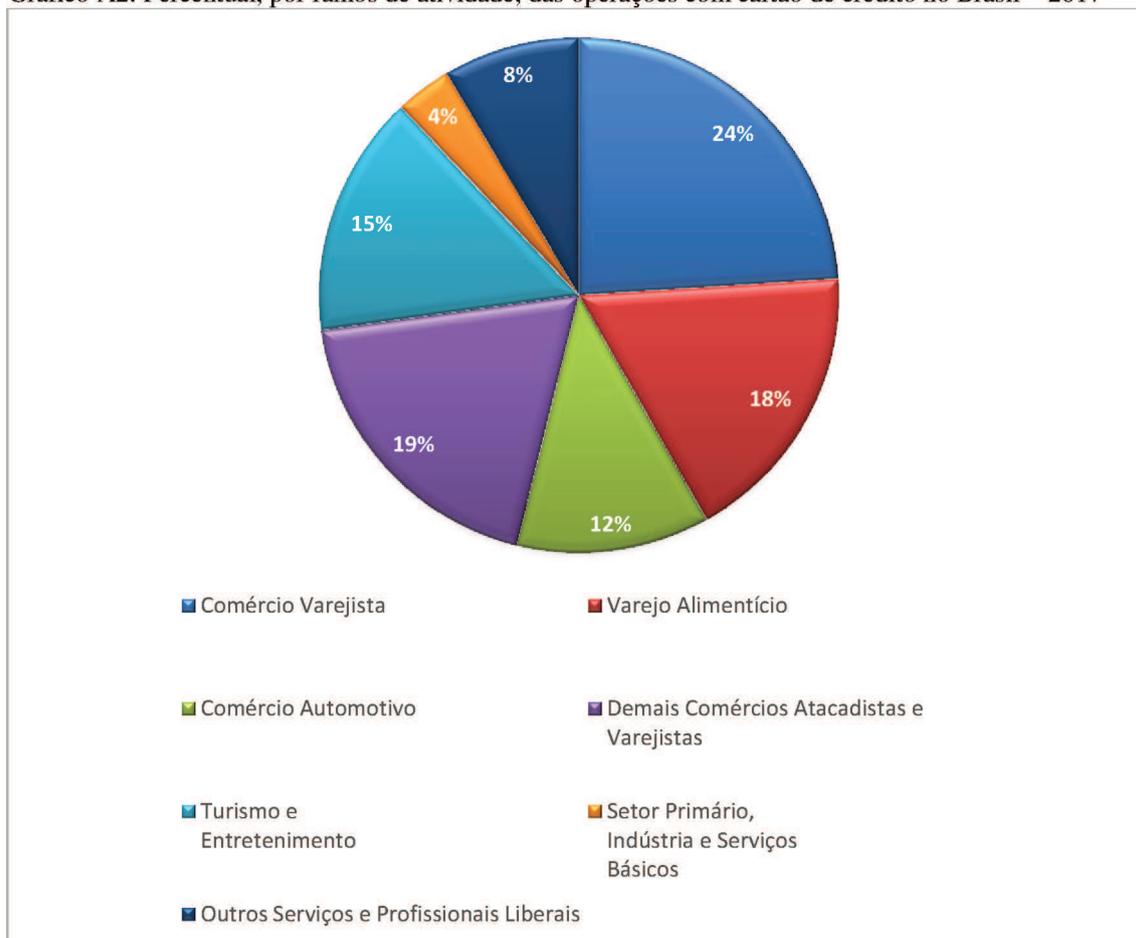
## APÊNDICE – GRÁFICOS E TABELA COMPLEMENTARES

Gráfico A1: Variação do Índice de Preços ao Consumidor do município de Curitiba – 2013/2018



Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

Gráfico A2: Percentual, por ramos de atividade, das operações com cartão de crédito no Brasil – 2017



Fonte: Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços (ABECS).

Tabela A1: Estatísticas descritivas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ms	66	6.227273	3.467633	1	12
ano	66	2015.273	1.612885	2013	2018
ln_icms_to~l	66	18.44305	.2265365	18.08016	19.15274
ln_icms_sl~o	66	15.43228	.1490653	15.13393	15.74859
ln_icms_s2~a	66	16.3546	.170724	15.94643	16.7593
ln_icms_s3~s	66	13.68403	.2605643	13.21668	14.14018
ln_icms_s4~o	66	14.26727	.2301707	13.82975	14.80034
ln_icms_s5~a	66	14.69435	.306433	14.17525	15.25511
ln_icms_s6~t	66	16.14659	.1547527	15.82944	16.37904
ln_icms_s7~a	66	15.07692	.2212673	14.56295	15.57962
ln_icms_s8~t	66	15.09447	.2121392	14.61878	15.6119
ln_icms_s9~d	66	15.54192	.3429532	15.01261	16.42144
ln_icms_sl~r	66	16.75525	.3216235	16.06627	17.54129
ln_icms_sl~t	66	17.39945	.3560271	16.65887	18.37379
ln_fat500_~l	66	21.17841	.083128	20.99271	21.43147
cred_total	66	21.88242	.1430492	21.49595	22.21845
cred_sl_auto	66	18.08122	.0765428	17.83001	18.27104
cred_s2_casa	66	19.69212	.1406595	19.32107	19.92389
cred_s3_co~s	66	19.4811	.1297136	19.091	19.78438
cred_s4_va~o	66	16.88429	.1846793	16.49361	17.38833
cred_s5_fa~a	66	19.38112	.2001454	18.78539	19.66351
cred_s6_co~t	66	19.33929	.113986	18.96092	19.51572
cred_s7_pada	66	18.1579	.1602397	17.66753	18.37858
cred_s8_rest	66	18.90163	.1469057	18.46739	19.12666
cred_s9_saud	66	18.78137	.1673927	18.45911	19.255
cred_sl0_s~r	66	20.68937	.1911864	20.28388	21.06664
cred_sl1_v~t	66	20.16981	.1813424	19.87256	20.75324
dummy_nfp	66	.5151515	.5036001	0	1
dummy_t1	66	.2727273	.4487746	0	1
dummy_t2	66	.2727273	.4487746	0	1
dummy_t4	66	.2272727	.4222815	0	1
selic_mes	66	.8595455	.2137823	.47	1.22
ivv_pr	66	.0772727	1.721877	-4.2	4.2

Fonte: Stata 14.

**ANEXO – Autorização de uso de dados da Secretaria da Fazenda do Paraná**

RECEITA ESTADUAL



PARANÁ  
GOVERNO DO ESTADO

**AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS DA SECRETARIA DA FAZENDA PARA O PROJETO DE Mestrado “PROGRAMA DE CIDADANIA COMO INSTRUMENTO DE COMBATE À SONEGAÇÃO FISCAL”**

À Coordenação do PROFIAP:

Declaramos que nós, da Secretaria de Estado da Fazenda do Estado do Paraná, estamos de acordo com a utilização das informações do programa de cidadania “Nota Paraná” pelo auditor fiscal James Vanin de Andrade, pesquisador do programa de mestrado profissional – PROFIAP da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Tais dados deverão ser utilizados com finalidade acadêmica, respeitando o sigilo fiscal, quando cabível.

Curitiba, maio de 2018.

  
**Gilberto Calixto**  
Diretor da Coordenação da Receita do Estado

  
**George Hermann Rodolfo Tormin**  
Diretor Geral da Secretaria de Estado da Fazenda

Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná  
Av. Vicente Machado, 445 – Centro  
80.420-902 – Curitiba - Paraná  
[www.fazenda.pr.gov.br](http://www.fazenda.pr.gov.br)