

CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA – CORECONPR

33º PRÊMIO PARANÁ DE MONOGRAFIA

TÍTULO: IMPACTO DA ISENÇÃO DE IPVA NA FROTA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS PARANAENSE: um estudo de caso

PSEUDÔNIMO DO AUTOR: EDISON

CATEGORIA:

ECONOMIA PARANAENSE (x)

ECONOMIA PURA OU APLICADA ()

BANCA EXAMINADORA

AGRADECIMENTOS

Epígrafe

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

$S_{\beta_{11}-\beta_{12}}^2$ = Desvio-padrão diferença entre os coeficientes.

$S_{X_1}^2$ = Variância de X para o grupo 1;

$S_{X_1}^2$ = Variância de X para o grupo 1;

$S_{X_2}^2$ = Variância de X para o grupo 2;

$S_{X_2}^2$ = Variância de X para o grupo 2;

S_{Y/X_1}^2 = Quadrado médio do resíduo para o grupo 1;

S_{Y/X_2}^2 = Quadrado médio do resíduo para o grupo 2;

$S_{Y/X}^2$ = Quadrado médio do resíduo;

DD = Método de Diferenças em Diferenças.

E=Erro do parâmetro;

E=Erro do parâmetro;

FIRJAM = Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro.

H_0 =Hipótese do paralelismo;

IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICMS = Imposto Sobre Circulação de Mercadoria.

IDH= Índice de Desenvolvimento Humano.

IPI = Imposto Produtos Industrializados.

IPVA = Imposto Sobre Propriedade de Veículo Automotor.

IR = Imposto de Renda.

n_1 =Número de observação do grupo 1;

n_1 =Número de observação do grupo 1;

n_1 =Número de observação do grupo 1;

n_2 =Número de observação do grupo 2;

n_2 =Número de observação do grupo 2;

n_2 =Número de observação do grupo 2;

SENATRAN = Secretaria Nacional de Trânsito.

T=Participação ou não no programa.

t=Período pré e pós programa.

X= Variável independente;

X= Variável independente;

X=Características observadas do indivíduo.

Y =Valor Médio da variável de interesse.

Y_1 = Variável dependente reta 1;

Y_1 = Variável dependente reta 1;

Y_2 = Variável dependente reta 2;

Y_2 = Variável dependente reta 2;

α =Vetor de parâmetros.

β =Efeito causal do programa.

β_{01} = Intercepto reta 1;

β_{01} = Intercepto reta 1;

β_{02} = Intercepto reta 2;

β_{02} = Intercepto reta 2;

β_1 = Coeficiente angular;

β_{11} = Coeficiente angular reta 2;

β_{11} = Estimativa de β_{11} utilizando as observações do grupo 1;

β_{11} =Intercepto 1 – reta 1;

β_{12} = Coeficiente angular reta 2;

β_{12} = Estimativa de β_{12} utilizando as observações do grupo 2;

β_{12} =Intercepto 2 – reta 2;

ε = Termo do erro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo da implementação das políticas públicas.....	19
Figura 2 – Instrumentos macroeconômicos.....	27
Figura 3 – Série histórica IDH Santa Catarina e Paraná.....	34
Figura 4 – Enquadramento teórico da pesquisa.....	37
Figura 5 – Evolução da frota de veículos elétricos: Paraná e Santa Catarina.....	45
Figura 6 – Impacto da política de isenção de IPVA.....	49

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Tabela 1 – PIB per capita do Paraná e Santa Catarina	32
Tabela 2 – Rendimento domiciliar per capita mensal Paraná e Santa Catarina.....	33
Tabela 3 – Índice FIRJAN do Paraná e Santa Catarina (2016)	35
Tabela 4 – Participação das atividades econômicas no PIB do Paraná e Santa Catarina.....	35
Tabela 5 – Síntese de utilização das médias.....	43
Tabela 6 – Elementos do modelo de regressão.....	44
Tabela 7 - Estimativas dos parâmetros para as retas estimadas para os dados de frota-ano.....	47
Tabela 8 – Decomposição do modelo estimado.....	49
Tabela 9 – Alíquota de IPVA dos estados brasileiros.....	50

RESUMO

A avaliação formal de políticas públicas se trata de um procedimento ainda pouco estudado no ambiente brasileiro, principalmente em relação ao estudo do impacto que a mesma tem sobre a população onde é implantada. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o impacto da política pública de incentivo ao aumento da frota de veículos elétricos no Paraná. O caso selecionado foi a lei estadual 19.971 de 2019 a qual busca estimular o tamanho da frota de veículos elétricos paranaense por meio de uma isenção de IPVA para todos os veículos movidos por meio de eletricidade. O método utilizado na pesquisa foi o de diferenças em diferenças (*diff in diff*), que faz uso de informações da evolução da frota de veículos elétricos do grupo de interesse (Paraná), antes e depois da implantação da política, e de um grupo contrafactual (Santa Catarina), que não tenha implementado política semelhante. Os resultados da pesquisa constataam um coeficiente *diff in diff* de 201,97. Conclui-se que a política governamental de incentivo ao aumento da frota de veículos elétricos no Paraná apresentou impacto positivo. Indicando que a política pública ao fomentar a frota de veículos elétricos paranaense, contribuiu para o cumprimento das metas de 2030, ao aumentar a quantidade de veículos os quais utilizam uma energia limpa para locomoção.

PALAVRAS CHAVE: Economia regional, métodos quantitativos, política pública

ABSTRACT

The formal assessment of public policies is a rarely studied procedure in Brazilian environment, specially in relation to the impact it has over the population it's implemented in. This research's main objective is to assess the impact of a public policy of incentive to the electric vehicles on Paraná. The selected policy was the state law 19.971 of the year 2019 which seeks to stimulate the amount of electric vehicles on Paraná utilizing a tax incentive to every car powered by electricity. The method utilized in the research was the difference in differences, which uses information regarding the amount of electric vehicles in Paraná which is the interest group and Santa Catarina which does not have a similar policy in it, and its evolution before and after the program. The results found indicate a coefficient difference in difference of 201,97. Thus it is possible to state that the policy of stimulating the increase of the amount of electric vehicles in Paraná presented a positive impact. Indicating that the success the policy had stimulated the presence of electric cars, which contributed towards the 2030 agenda.

KEY WORDS: Regional economy, quantitative methods, public policy

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 POLÍTICAS PÚBLICAS E SEUS INSTRUMENTOS	16
2.1 Políticas públicas.....	16
2.2 Instrumentos de políticas públicas	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	31
3.1 Material.....	31
3.1.1 Critério de definição do estudo de caso	31
3.1.2 Levantamento de dados e procedimentos para a coleta	36
3.2 Métodos.....	36
3.2.1 Enquadramento classificatório dos procedimentos	36
3.2.2 Procedimentos para avaliação de impacto de política pública	38
3.2.2.1 Método diferenças em diferenças	38
4 RESULTADOS	46
4.1 A frota de veículos elétricos no Paraná e Santa Catarina	46
4.2 Verificação da suposição de tendências paralelas.....	48
4.3 O impacto da política pública de incentivo ao aumento da frota de veículos elétricos no Paraná.....	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
6 REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE	Erro! Indicador não definido.
ANEXO.....	63

1 INTRODUÇÃO

As políticas públicas são ações do poder público as quais seguem normas, princípios e diretrizes que ocorrem entre o governo e a sociedade. São criadas para suprir demandas ou cumprir agendas públicas. Seu objetivo é contribuir para a sociedade solucionando problemas e causando mudanças (MENDES; GOMES, 2018).

É inegável a existência de dificuldades para determinar o impacto que uma política pública tem sobre aqueles a qual ela se aplica. O impacto é definido como o choque ou abalo causado por efeitos diversos, o que pode sofrer múltiplas interferências do ambiente sobre o qual a medida pública foi aplicada (RUA, 2000). Devido a esse fato, se torna difícil identificar qual foi o impacto especificamente causado pela atividade governamental, dado os múltiplos fatores que podem interferir no resultado, o que torna necessário buscar avaliar de alguma forma se a política pública cumpriu ou não sua finalidade, se alcançou ou não seu objetivo.

A avaliação de políticas governamentais teve início durante o período da segunda guerra mundial, em um esforço de reconstrução das nações que se encontravam devastadas pelo conflito. Devido a situação, havia a necessidade de analisar os custos e benefícios das políticas implantadas pelas instituições (RUA, 2000). Com as devidas análises, se torna possível entender se os objetivos da medida estão sendo cumpridos, se necessitam de ajustes e apontar motivos para sucessos e fracassos da política pública (COTTA, 1998).

Ramos (2008) descreve a análise formal como sendo a que segue os moldes dos procedimentos científicos por meio da coleta de dados e informações sobre o objeto estudado e sua relação com a política pública. Ao se destinar recursos a ela há um reconhecimento do valor de seus objetivos para a sociedade, tornando a análise fundamental para a compreensão da performance da mesma.

A avaliação de resultados é especificamente destinada a indagar se houve mudanças na situação-problema depois da aplicação do programa, estabelecendo causalidade para os atributos do projeto. Trata-se da parte mais complexa do projeto, pois a identificação dessas causas pode ser devido a aspectos os quais são alheios ao avaliador (COTTA, 1998). Uma forma de se medir o resultado é realizar uma

comparação entre dois grupos, sendo em um desses grupos aplicada a intervenção e outro não, o que torna possível isolar o efeito causado pela política pública. Cotta (1998) atribuiu como maior característica da avaliação de programas o seu caráter aplicado, ou seja, a forma como ela poderá ter atribuições práticas. O problema da pesquisa consiste em responder a seguinte questão: A lei estadual 19.971 de 2019 estimulou a aquisição de veículos elétricos no estado do Paraná? A hipótese da pesquisa é de que a política de isenção de IPVA para os carros elétricos de fonte externa e interna realizou o objetivo de estimular o aumento da frota de carros elétricos no Paraná

A presente pesquisa trata de analisar o impacto do programa do governo do Paraná de seguir a agenda ambiental de 2030 da ONU, mais especificamente o efeito da lei estadual 19.971 de 22 de outubro de 2019, que acrescentou dispositivo à Lei nº 14.260, de 22 de dezembro de 2003, ao estabelecer normas sobre o tratamento tributário pertinente ao Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (PARANÁ, 2019). A Lei nº 14.260 de 2003 diz respeito às possíveis isenções de IPVA sobre veículos registrados no Paraná (PARANÁ, 2003). O dispositivo adicionado corresponde a uma isenção do IPVA por três anos para carros elétricos, até a data de 31 de dezembro de 2022. Assim, a pesquisa buscou verificar se houve fomento da frota de carros elétricos, sendo afirmativa, se o mesmo ocorreu devido a aplicação dessa isenção.

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar o impacto da política pública de incentivo ao aumento da frota de veículos elétricos no Paraná. Já os objetivos específicos são: identificar se a lei estadual 19.971 de 22 de outubro de 2019, que acrescenta dispositivo à Lei nº 14.260, de 22 de dezembro de 2003, contribuiu para o programa do governo paranaense de seguir a agenda 2030 de desenvolvimento sustentável da ONU e atingiu seu objetivo em relação ao incentivo de aumento da frota de veículos elétricos; mensurar o impacto da política de isenção de IPVA no aumento da frota de veículos elétricos no Paraná.

A relevância de uma avaliação de medidas públicas como cita Cotta (1998) está em poder analisar a ocorrência ou não de um cumprimento dos objetivos da política pública, além de atribuir causalidades para os sucessos e fracassos dela sendo uma importante ferramenta para a o aprendizado institucional. O impacto é difícil de se mensurar pois há diversos fatores os quais podem não ser de conhecimento do

pesquisador que podem o influenciar, além de elementos do ambiente dificultando a mensuração precisa da influência da medida pública (RUA, 2000).

Outra importância da pesquisa é encontrar uma maneira de isolar apenas o impacto da política pública dentro do ambiente onde se insere ao realizar uma comparação entre um grupo que teve a aplicação de uma medida pública (no caso a isenção de IPVA para veículos elétricos) e um grupo onde não foi identificada a mesma. Caso exista uma diferença significativa vantagem ao grupo de interesse, isso indicaria o impacto que a medida pública teve com uma menor chance de fatores não relacionados terem tido alguma influência.

Além disso, Rua (2000) menciona que as avaliações, apesar de seu reconhecimento formal em trabalhos científicos, não se traduzem em processos sistemáticos. Assim, a presente pesquisa poderá estimular mais estudos em relação a avaliação de medidas públicas.

Ramos (2008) ressalta que a avaliação é um fator decisivo para o aprendizado institucional, contribuindo para encontrar problemas dentro da aplicação da política analisada para aplicar medidas corretivas. Rua (2000) concorda com essa afirmação ao ressaltar que a importância de medir o impacto de uma política pública está em entender se ela de fato está fazendo o efeito desejado e cumprindo com os seus objetivos. Entende-se assim se há necessidade de correções e mudanças em sua operação caso não esteja realizando o impacto desejado, mostrando-se, portanto, como uma parte essencial da análise de políticas públicas.

A análise de resultado de uma política pública é importante para que se possa demonstrar para a população se o recurso público aplicado está gerando resultados positivos para a comunidade. Também, estudos dessa natureza auxiliam no aprendizado institucional, são úteis para autocrítica na intenção de melhorias futuras relacionadas ao processo de definição de novas políticas públicas.

Uma política de estímulo à aquisição de veículos elétricos, se bem sucedida, pode trazer importante benefício ambiental. Esse benefício estaria relacionado a diminuir a ação antrópica de emissão de dióxido de carbono, que favorece o aquecimento global. A política em estudo poderia também contribuir para a geração de energia limpa e de fonte renovável, formando assim um círculo virtuoso de benefícios múltiplos.

A presente pesquisa está organizada em cinco capítulos, sendo esse o primeiro. O segundo capítulo está subdividido em duas sessões, a primeira aborda o

entendimento conceitual de políticas públicas, o processo que leva à sua aplicação e a importância da análise e avaliação das políticas públicas. Já a segunda seção do capítulo se refere aos instrumentos de políticas públicas e processo de escolha. O terceiro capítulo explora a metodologia da pesquisa, os critérios para análise, enquadramento metodológico e também a base de dados utilizada. O quarto capítulo disserta sobre os resultados encontrados, analisando a frota de carros elétricos no Paraná e se houve incremento de quantidade demandada com a política pública adotada. O quinto capítulo trata das considerações finais da pesquisa.

2 POLÍTICAS PÚBLICAS E SEUS INSTRUMENTOS

O presente capítulo busca entender, o que são políticas públicas, seus conceitos, estrutura e os diferentes instrumentos que podem ser utilizados pelo Estado em sua implementação.

2.1 Políticas públicas

A política se refere a procedimentos os quais podem ser de natureza formal ou informal que definem as relações de poder com o objetivo de trazer a solução pacífica de conflitos. A ciência política segmenta a mesma em três campos: *Politics* que se tratam do processo político e das atividades presentes nas relações de poder; *policy* se trata da parte prática, ou seja, das ações tomadas pelo Estado para atingir objetivos e solucionar problemas; o último se trata da *policy* da dinâmica institucional (MENDES; GOMES, 2018).

Na *policy* estão presentes as políticas públicas. Para Dye (2005), políticas públicas é aquilo que o governo faz ou deixa de fazer, como por exemplo mediar conflitos da sociedade, organizá-la em conflitos com outras, distribuir recursos para os cidadãos sobre os quais se governa e também extrair recursos da mesma com atividades como os impostos por exemplo.

O propósito de pesquisar sobre a ciência política está em analisar as causas e consequências das atividades do governo, tornando possível a descrição dos impactos sociais, econômicos e políticos que as instituições geram com suas ações (DYE, 2005). Macêdo (2018) complementa essa definição de ação do governo e acrescenta que são não apenas atitudes do mesmo como também programas, sendo que têm o propósito de garantir e colocar em prática os direitos apresentados pela constituição federal e outras leis estabelecidas pelo Estado.

As políticas públicas são definidas como mecanismos e ações as quais buscam atingir um objetivo específico, cumprir um propósito dentro da sociedade, este o qual segue uma agenda política específica ou resolver problemas públicos. (MENDES; GOMES, 2018)

Um problema, a ser considerado objeto de política pública segundo Knoepfel et al.(2007), depende da percepção coletiva dos interesses e valores dos atores da sociedade, necessitando a realização de uma construção histórica da sociedade, para se entender o que de fato é considerado um problema dentro dela.

Cabe destacar que há uma distinção entre problemas sociais e problemas públicos. Os problemas sociais são problemas que afetam a população geral, porém não são discutidos por órgãos governamentais e administrativos, já os problemas públicos, tratam de problemas sociais os quais cresceram de forma a serem discutidos pelas instituições. Assim, são criadas medidas corretivas que por meio dos instrumentos tem o objetivo de resolver problemas públicos. (KNOEPFEL et al., 2007).

Para que um problema social se torne público são necessários três fatores. O primeiro é uma demanda de grupos sociais relevantes para a resolução do problema. O segundo é a presença de engajamento sobre o tema, que seja discutido e debatido nas esferas públicas da sociedade. Já o último fator é uma cooperação entre grupos organizados da sociedade e autoridades políticas (KNOEPFEL et al., 2007).

Assim, é por meio da definição de um problema, cuja resolução é demandada por grupos dentro da sociedade, que ocorre a legitimação de uma intervenção do Estado, com o objetivo de corrigir essa falha por meio de instrumentos eficientes e capazes de gerar um impacto real.

O Estado é definido como uma entidade organizada a qual gera à sociedade um bem comum, realizando a manutenção da ordem e resolvendo os conflitos entre seus membros, da forma mais pacífica possível. Sendo o responsável pela legislação, administração e também por julgar, o mesmo acaba sendo a única entidade a qual possui de maneira legítima o recurso da coerção para que os cidadãos sigam as leis impostas por ele (MENDES; GOMES, 2018).

As ações do governo possuem três fases em sua aplicação: formação dos agentes; implementação e monitoramento; e a avaliação. O instrumento econômico selecionado pelo Estado terá influência na fase de implementação. As implicações e consequências que testemunhadas nesse processo variam conforme o instrumento escolhido (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Para a elaboração de uma política pública, o processo é segmentado em cinco fases distintas denominadas o ciclo das políticas públicas. As fases da elaboração da política públicas são: a formação de agenda; formulação de política; a tomada de decisão; a implementação e a avaliação. A primeira se trata da formação da agenda,

esta fase é caracterizada como o momento do planejamento, nela o poder público identifica quais são os problemas prioritários da sociedade, faz a coleta de dados para ter evidência empírica do que deve ser resolvido e faz o planejamento dos custos e dos recursos necessários para aplicação da política pública (ANDRADE, 2016).

A segunda fase do ciclo se trata da formulação da política, após o planejamento e identificação do problema, inicia-se a discussão de possíveis soluções, qual será o objetivo da política pública assim ocorrendo um detalhamento do que já foi estabelecido, realizando-se também nessa fase a alocação dos recursos da política pública. A terceira fase do ciclo é o processo da tomada de decisão, nela é definido o curso de ação, além do cronograma e os recursos da ação pública (ANDRADE, 2016).

A quarta fase do ciclo é denominada implementação, onde tudo o que foi projetado e planejado durante as fases anteriores é finalmente colocado em prática, todos os recursos e decisões planejados anteriormente são transformados em ação (ANDRADE, 2016).

A implementação das políticas públicas pode ocorrer de duas maneiras distintas. A primeira é a forma *top-down*, cujas ações partem dos planos realizados por instâncias superiores da máquina do Estado; a outra é a forma *bottom-up*, cuja ação parte de burocratas e rede de atores (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2020).

Por último, porém não menos importante, há a fase final do ciclo que é a avaliação. Nessa fase ocorre o controle e a supervisão da política que está sendo colocada em prática, seu estudo permite o aprendizado institucional, a correção de falhas. Nela também é realizada a parte mais relevante para a pesquisa em questão, a avaliação de impacto. Durante o processo de avaliação é analisado se a política pública está gerando o resultado esperado e se houve um impacto relevante para a população (ANDRADE, 2016).

Avaliar uma política é aprender sobre suas consequências. Dye (2005), define a avaliação como a pesquisa objetiva e sistemática que examina os efeitos que políticas concluídas e em progresso têm para a sociedade em relação as metas que devem atingir.

Devido a importância dada às políticas públicas, representando as ações realizadas pelo governo e destinadas a corrigir falhas e problemas dentro da sociedade, torna-se necessária a realização de avaliações e análises para as mesmas. Avaliação é definida como a atribuição de valor, ao se destinar recursos e

esforços para uma política pública, se reconhece o valor que suas funções possuem para o Estado, e da importância dos objetivos que ela busca cumprir. Assim a avaliação e a análise surgem como uma maneira científica de verificar se o valor atribuído para essas ações está sendo de fato recompensado e encontrar de maneira empírica o seu efeito sobre a sociedade (RUA, 2000). A Figura 01 ilustra as diferentes fases de implementação de políticas públicas:



Figura 01: Ciclo da implementação das políticas públicas

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Rua (2000)

Dye (2005) complementa essa ideia, ao definir a avaliação da política como um processo para entender as consequências da intervenção. Para o autor a avaliação acaba sendo um exame objetivo dos efeitos que os programas e políticas em vigência causam nos grupos sobre o qual estão sendo aplicados.

A avaliação formal é a mais adequada para se realizar as análises, pois se trata de um exame baseado em procedimentos científicos, onde se faz uma busca por dados e informações de todos os aspectos relacionados a política pública, desde sua inserção, seus conteúdos, procedimentos e principalmente seu impacto no ambiente onde se insere (RAMOS, 2008).

Há dentro de uma política sete perspectivas diferentes para se realizar uma análise: o estudo de seus conteúdos políticos; um estudo do processo das mesmas; o estudo dos produtos os quais ela gera; o estudo de avaliações os quais podem ser

descritivos ou prescritivos; a informação necessária para a elaboração de políticas; a análise do processo de elaboração; uma análise onde se busca entender o processo sobre a ótica de uma ideia ou opção específica (SARAVIA; FERRAREZI, 2006).

A principal característica da avaliação de políticas segundo Cotta (1998), é o caráter aplicado sobre o qual ela atua, a avaliação acaba servindo a vários propósitos devidos a essa necessidade de utilidade prática, sendo capaz de determinar o progresso de projetos em andamento, se há a necessidade de medidas corretivas e em qual grau foram atingidos os objetivos da medida pública.

A avaliação deve estar presente em todas as fases do ciclo da política pública, desde a identificação do problema, do planejamento das medidas de implantação, dos instrumentos que serão utilizados e finalmente da análise de impacto que a mesma terá dentro do grupo de tratamento. Assim, a avaliação é fundamental para o aprendizado institucional, pois permite que sejam identificados os resultados, problemas e grau de satisfação da política pública, possibilitando que sejam aplicadas medidas corretivas ou replanejamentos, caso sejam necessários (RUA, 2000).

Há dentro de uma análise política algumas áreas estudadas. A primeira se trata da interação entre os integrantes do setor público e privado, nela busca-se entender a influência a qual o sistema político e administrativo tem sobre a economia e a sociedade. Assim se avalia as oportunidades e limitações às quais são apresentadas aos membros da sociedade por meio das políticas públicas. Ainda dentro dessa área específica se analisa justamente os agentes públicos e privados os quais estão envolvidos em um setor específico e os aspectos sobre os quais eles agem dentro de um setor específico (KNOEPFEL et al., 2007).

Outra área fundamental para uma análise de políticas públicas é a do estudo de problemas públicos. Dentro dessa abordagem há a interpretação das estruturas e dos procedimentos burocráticos sob a perspectiva da gestão de políticas e da eficiência e coerência das mesmas. A análise é realizada sobre os produtos, sua coordenação com outras atividades públicas e no geral o impacto que tem sobre os grupos os quais são afetados pelos problemas que se busca soluções. Há assim uma avaliação dos processos os quais a instituição aplica e se pode coletar dados dos aspectos que compõe a política pública (KNOEPFEL et al., 2007).

Já a última área se trata da análise comparativa, nela se segue o princípio do *benchmarking* o qual serve como um guia e comparativo para se avaliar os processos públicos. O mesmo oferece mais transparência quanto aos benefícios e os custos

associados às políticas públicas avaliadas ao se encontrar outros serviços e ações similares para se traçar um comparativo, destacando diferenças e similaridades que uma mesma política pública pode ter quando aplicada por diferentes intuições em diferentes ambientes (KNOEPFEL et al., 2007).

O efeito de uma política pública é parte fundamental para se realizar uma análise completa sobre a eficiência e eficácia da mesma, este que é definido como o resultado necessário de uma causa. Um modelo importante de avaliação para uma política pública é a avaliação de impacto, este que é definido como uma consequência do efeito o qual uma política pública teve sobre o grupo em que ela é aplicada, sendo assim um abalo ou impressão forte sentido (RUA, 2000). Quando se analisa o impacto de uma política, não se analisa apenas a atividade governamental, mas sim quais mudanças foram causadas dentro da sociedade, essas associadas às atividades exercidas pela política pública (DYE, 2005).

Dye (2005) atribui ao impacto de uma política algumas características e percepções. A primeira são os efeitos causados no grupo-alvo, os impactos a outros grupos que não são alvo, impactos futuros e presentes nas condições da população, os custos diretos e indiretos da realização da política. Há outro tipo de impacto que é levado em conta dentro da análise, o impacto simbólico que as ações do governo têm. Nesse tipo de impacto se analisa o efeito que a tentativa de resolver os problemas da sociedade tem sobre a percepção pública de seus membros no que se refere às instituições e seus objetivos (DYE, 2005).

Quando se realiza uma avaliação de impacto, se está lidando com uma relação de causa e efeito onde se busca identificar e mensurar exatamente em que sentido que a sociedade sentiu o impacto que a política pública teve. Um pré-requisito o qual acaba sendo essencial para essa mensuração é a existência de um grupo comparativo capaz de representar um contrafactual para os indivíduos sobre os quais foi aplicada a política pública avaliada seguindo as diretrizes de uma pesquisa experimental (RAMOS, 2008).

Para a representação desse contrafactual, ocorre o delineamento de dois grupos, o grupo de tratamento, sobre o qual a política é aplicada e o grupo de controle, onde a mesma não foi aplicada. Ambos os grupos precisam ser o mais semelhantes possível, para que o grupo de controle represente de forma precisa as condições do grupo de tratamento caso não houvesse nenhuma intervenção. Para esse

comparativo, dados no período anterior e posterior à intervenção são necessários (RAMOS, 2008).

Apesar de tudo o que foi exposto, há algumas limitações associadas às políticas públicas. Dye (2005) descreve que há alguns problemas sociais de natureza insolúvel. Quando problemas são de natureza relativa ao invés de absoluta, talvez nunca possam ser resolvidos por meio de políticas públicas. Rua (2000) associa esses problemas mal resolvidos à demandas recorrentes, pois devido a própria natureza desses problemas de serem relativos e insolúveis acabam permanecendo dentro da sociedade ou incomodando outras classes sociais.

Políticas destinadas a solucionar problemas para um grupo social, poderá criar problemas para outro grupo, um exemplo seria uma política para redistribuição de renda, enquanto um grupo de baixa renda pode ver essa medida como uma solução, os de classe média e alta veem essa medida como um problema. Outra limitação está no fato de um problema poder ter múltiplas fontes de origem, assim mesmo que se aplique uma política pública, ela não seria o suficiente para resolver o problema nesse cenário (DYE, 2005).

Há também uma relação de custo-benefício entre a política pública e a solução do problema, ou seja, para se alocar os recursos necessários para executar a política pública, há a possibilidade de seus custos serem maiores do que os benefícios gerados pela solução de problema. Há também o fato de que o sistema político não é estruturado de forma completamente racional para a tomada de decisões, tomando decisões que seguem a opinião da população, mesmo que não seja uma decisão racional. Mesmo que ocorra a solução de um problema, o grupo afetado pela política pública pode se adaptar de forma a tornar a política irrelevante. Um exemplo seria uma política que oferece renda para a população desfavorecida, apesar de ter o potencial de solucionar a pobreza, a população se sente desestimulada a trabalhar e produzir, assim aumentando a dependência da população com a renda do governo (DYE, 2005). Há também o fato de que os experimentos para avaliação das políticas públicas podem vir a ser muito custosos para serem implementados, o que pode acabar privando certos grupos da sociedade para acesso de benefícios específicos, sendo assim uma limitação ética (RAMOS, 2008).

Após a exposição dos conceitos, processos e estudos envolvidos na política pública, a próxima sessão abordará os instrumentos das políticas públicas e seus impactos.

2.2 Instrumentos de políticas públicas

Para que uma política pública seja capaz de se concretizar, as ações do governo devem ser legitimadas e colocadas em prática de alguma maneira, para isso são utilizados alguns instrumentos. Amorim e Boullosa (2013) descrevem um traço essencial dos instrumentos de políticas públicas, a variada complexidade que possuem produz diferentes subsistemas nas políticas públicas, gerando variados graus de eficiência, coerência e resultados.

Os instrumentos governamentais são definidos como um método pelo qual uma ação coletiva é montada para lidar com algum problema da sociedade. No Brasil há instrumentos de políticas públicas tradicionais, implantados por ação da gestão direta ou por incentivos econômicos, instrumentos implantados pela gestão indireta e instrumentos cujo propósito é o aumento da participação popular e instrumentos os quais foram introduzidos recentemente, como transferências de fundo a fundo (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Já Lascoumes e Gales (2007) definem os instrumentos de políticas públicas como dispositivos técnicos e sociais os quais organizam relações sociais específicas entre o Estado e os indivíduos afetados pela política pública. Os autores definem os instrumentos como um tipo de instituição, as quais possuem o propósito de carregar um conceito concreto do relacionamento entre a política e a sociedade sustentados por regulações.

Ollaik e Medeiros (2011) também definem os instrumentos como instituições, porém atribuem esse significado em um sentido de que elas se tratam não de órgãos do governo, mas sim de que são um conjunto de regras e normas as quais dão estrutura e legitimação para as políticas públicas.

Devido à diversidade de definições para os instrumentos de políticas públicas, Amorim e Boullosa (2013) atribuem interpretações diversas aos instrumentos. Para os autores, trata-se de ferramentas do governo utilizadas para resolver problemas públicos, como técnicas pelas quais o Estado busca atingir algum objetivo e como dispositivos sociais, os quais buscam alterar alguma relação entre o Estado e a sociedade. Além dessas atribuições, também contribuem para a definição institucional dos instrumentos, definindo-os como dispositivos técnicos os quais possuem uma vocação geral.

Há quatro tipos de políticas que possuem diferentes instrumentos atribuídos a elas. As primeiras são as políticas distributivas, cujos benefícios são focados em um determinado grupo; políticas regulatórias, as quais se referem a padrões sociais; políticas redistributivas as quais tem custos concentrados em um segmento e benefícios em outro e por último as políticas constitutivas, as quais se tratam de procedimentos e regras políticas (AMORIN; BOULLOSA, 2013). Cada uma dessas políticas terá instrumentos diferentes que serão utilizados em sua aplicação, utilizando-os para cumprir seu propósito, seja por meio de regulações, impostos ou leis.

Assim, sendo posicionados como instituições, os instrumentos das políticas públicas decidem de forma parcial qual será a alocação de recursos dentro da sociedade, permitindo formas de ação e corrigindo falhas de mercado, tornando o comportamento dos indivíduos mais previsível e transparente (OLLAIK; MEDEIROS, 2011). Os instrumentos possuem variados graus de ineditismo, partindo desde um ineditismo completo até um ineditismo o qual parte de uma reprodução de outros instrumentos previamente existentes (AMORIN; BOULLOSA, 2013).

A instrumentação das políticas públicas possui um conjunto de problemas associados a decisão de quais instrumentos serão selecionados para a implementação da política e a maneira como serão utilizados. Por meio deles a política governamental é capaz de ser colocada em prática, por isso é necessário refletir o porquê de um instrumento específico ter sido selecionado em detrimento de outro. Devido aos efeitos causados pela instrumentação, ela acaba por ser uma peça importante para a reflexão das políticas públicas (LASCOUMES; GALES, 2007).

Apesar da análise envolvida na escolha dos instrumentos das políticas públicas, elas raramente utilizam apenas um único instrumento para ditar suas ações, apontando-se uma pluralidade nos instrumentos que são mobilizados para coordenar os passos de uma política pública (LASCOUMES; GALES, 2007).

O instrumento possui duas naturezas, uma de caráter técnico e outra de caráter social. Ele acaba modificando as relações dentro da sociedade na qual é inserido e é um instrumento utilizado para o governo tomar ação, sendo assim uma técnica utilizada pelo governo (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Dentre os instrumentos possíveis de serem utilizados para implementação de política pública o Tribunal de Contas da União (2020) menciona:

Regulamentação e a desregulamentação; a aplicação da lei; a criação, alteração ou extinção de impostos, taxas, subsídios e incentivos fiscais; a prestação (direta e indireta) de serviços; a realização de campanhas, concursos e premiações; a transferência de renda; entre outros (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2020, p. 83).

Cada um dos instrumentos descritos possui diferentes propósitos e impactos dentro da sociedade onde se inserem, influenciando o comportamento dos indivíduos de alguma forma. A prestação de serviços por exemplo, é um instrumento utilizado para se satisfazer uma demanda da sociedade na qual a iniciativa privada não tem interesse. Já os concursos e premiações, que servem para influenciar e fomentar alguma atividade específica por meio de estímulos (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Para se realizar a escolha de um instrumento para uma política pública é necessário primeiro avaliar os níveis de efetividade, eficiência, equidade, capacidade de realização e legitimidade os quais ele potencialmente tem caso tenha uma efetividade alta, isso significa que o instrumento atinge bem o seu objetivo, ou seja, quanto mais efetivo, mais provável é o sucesso da ação pública. (OLLAIK; MEDEIROS, 2011)

No processo de escolha, há também de se considerar que os instrumentos carregam consigo significados os quais não são totalmente imparciais. Há dinâmicas específicas que moldam a maneira como serão utilizados na prática, podendo até mesmo levar a resultados imprevisíveis. Assim induzem a uma representação e problematização específica.

Contudo, devem ser considerados na avaliação do instrumento quais serão os custos para o Estado e para os participantes do programa por meio dos pagamentos de tributos. A equidade da política pública possui dois significados, o primeiro é o da distribuição uniforme entre custos e benefícios para aqueles que são atingidos pela política pública. O segundo a uma distribuição não uniforme a qual prioriza os mais necessitados, a primeira definição está associada a programas de caráter distributivo enquanto a segunda refere-se a programas de caráter redistributivo (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Mostra-se necessário pensar também no processo decisório na viabilidade que o instrumento possui. Mesmo que ele seja eficaz e eficiente, sua implementação pode ser muito custosa e complexa, dificultando o controle dos gastos que a ação pública tem para o governo e para a sociedade (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Já na segunda fase do processo de decisão, são levados em conta quatro perspectivas para a análise: coercibilidade, objetividade, automaticidade e visibilidade. A coercibilidade avalia o quanto o instrumento restringe as liberdades individuais dos membros da sociedade, quanto maior for a coercibilidade empregada pelo instrumento, menor será a sua legitimidade política. A objetividade mede o grau de execução da entidade responsável para cumprir a pauta do programa. A automaticidade fala da necessidade de criação de novas estruturas para a aplicação do instrumento e pôr fim a visibilidade mede a transparência que os recursos envolvidos no instrumento da ação possuem dentro do processo político (OLLAIK; MEDEIROS, 2011).

Os instrumentos macroeconômicos também são utilizados pelo governo para executar políticas públicas. Para entender esse tipo de instrumento, é necessário entender o que é macroeconomia conceitualmente. Silva (2010) descreve a macroeconomia como uma área da economia que opta por estudar indicadores amplos do país, como por exemplo o desemprego, as taxas de juros, inflação entre outros.

A ação governamental por meio de políticas econômicas possui alguns objetivos: redução do desemprego; estabilidade dos preços; distribuição de renda; crescimento econômico; equilíbrio do balanço de pagamentos. A redução do desemprego é necessária devido ao crescimento econômico onde as relações dentro da economia se tornam mais complexas e há maior utilização de recursos dentro das economias mundiais sendo necessário alcançar um novo equilíbrio em meio a esses novos fatores. A ação governamental garante empregos à população por meio de instrumentos de política econômica (SILVA, 2010).

O próximo objetivo das políticas econômicas a ser discutido é o da estabilidade dos preços. A instabilidade de preços leva à distorção da distribuição de renda e à perda no poder aquisitivo da classe assalariada, cujo reajuste de renda não acompanha os aumentos de preços. Outra consequência da inflação é uma redução na arrecadação tributária do governo, pois ocorre uma perda no valor real do tributo, devido a diferença temporal entre o fator gerador do imposto e seu recolhimento pelo governo em um ambiente com preços instáveis. O terceiro objetivo da ação governamental é uma distribuição equitativa de renda onde o foco da ação governamental é reduzir a desigualdade social e econômica dos membros da sociedade. O quarto objetivo se trata do crescimento econômico, a natureza desse

objetivo é de longo prazo, considerando o aumento contínuo da renda per capita, envolvendo o planejamento do governo em relação a distribuição e alocação de recursos da economia. O último objetivo da ação governamental na macroeconomia é o equilíbrio do balanço de pagamentos, o qual consiste em garantir que as relações do país com o resto do mundo não sejam prejudiciais ao mesmo, assim a ação governamental busca evitar perdas no mercado externo (SILVA, 2010).

Após a exposição do conceito e dos objetivos das políticas macroeconômicas, a questão se torna analisar os instrumentos macroeconômicos utilizados pelo governo em suas políticas públicas. A política de renda é prevista por Pereira et al. (2016), que definem o regime macroeconômico como a adoção e implementação de políticas monetária, fiscal, cambial, comercial e a política de renda de forma consistente para que se possa cumprir os objetivos do governo, a figura 2 apresenta em qual instrumentos macroeconômicos, a política de isenção de IPVA está inserida:

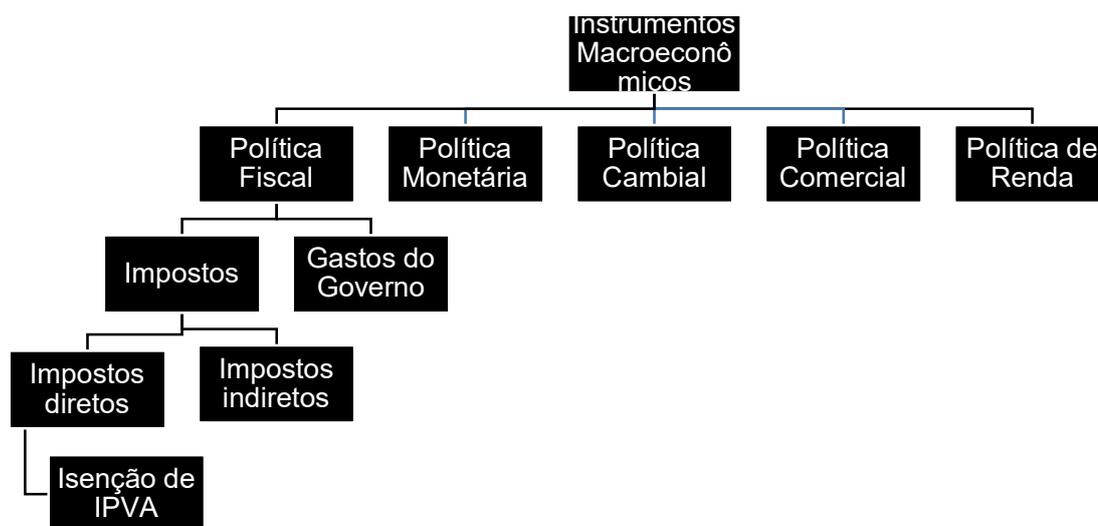


Figura 02: Instrumentos Macroeconômicos

Fonte: Elaborado pelo autor

A política fiscal, é subdividida em duas categorias, a primeira é ligada a arrecadação de impostos e a política de gastos governamentais. A política tributária, trata-se de diferentes fontes de arrecadação adotadas pelo governo, as quais podem ser taxas, contribuições, impostos, tarifas entre outros. Os impostos são de natureza direta e indireta, esta diz respeito a impostos arrecadados por meio do consumo, ou seja, por intermediação dos ofertantes do produto comprado pelo contribuinte, aquela se trata de impostos pagos pelo contribuinte diretamente ao governo (SILVA, 2010).

Castro (2006) traz dentro de sua delimitação de impostos algumas categorias novas para os impostos de uma política fiscal, os impostos distorcionários e que não causam mudanças, ambos representam se uma tributação afeta ou não as decisões de investimento dentro da economia. Dentre os impostos que causam alterações o autor atribui tributações sobre rendimentos de trabalho ou capital, já impostos como aqueles que se aplicam sobre o consumo, o autor inclui sobre os não distorcionários.

Dentre alguns impostos diretos que são pagos pela população temos o Impostos de Renda (IR) e o Imposto Sobre Propriedade de Veículo Automotor (IPVA), o qual é relevante para esta pesquisa. Na categoria dos impostos indiretos temos, segundo Silva (2010), o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) e o Imposto Produtos Industrializados (IPI), os quais incidem nos produtos em circulação no país.

Em relação aos gastos do governo, o direcionamento dos mesmos poderá estimular a renda e o emprego, ou fomentar algum setor específico para o qual destina seus recursos. Silva (2010) lista alguns instrumentos relacionados aos gastos do governo: políticas de transferência e subsídios, gastos correntes, despesas com investimentos e políticas setoriais. Porém, os gastos do governo devem seguir uma agenda, e devem estar programados no orçamento do governo. A política tributária e a de gastos juntas são utilizadas pelo governo para inibir e estimular o consumo, gerando assim um crescimento econômico equilibrado. Dependendo do objetivo, por exemplo, a redução de inflação, irá aumentar a carga tributária indireta para desestimular o consumo. Caso necessite redistribuir a renda, irá aumentar ou reduzir a alíquota de impostos de renda para determinados grupos entre outras ações.

Castro (2006) reforça essa afirmação ao afirmar que o impacto causado pela política fiscal no crescimento de uma economia depende dos tipos de impostos que são aplicados, qual será o teto dos gastos do governo aplicados ou de uma combinação entre esses dois fatores. Para se interpretar de maneira teórica e empírica, é necessário delimitar se as despesas públicas serão produtivas ou não produtivas e quais serão os tipos de impostos, diretos ou indiretos que serão aplicados, assim se as despesas públicas forem produtivas e os impostos forem não distorcionários, haverá um efeito positivo sobre crescimento econômico.

O segundo instrumento macroeconômico é a política monetária. O foco desse instrumento é controlar a oferta de moeda dentro da economia, Pereira et al. (2016) afirma que uma política monetária tem o dever de perseguir metas de inflação que sejam baixas e estáveis; reduzir o impacto de flutuações cíclicas na economia para

satisfazer esses propósitos, assim Silva (2010) lista os seguintes instrumentos da política monetária: emissão de moeda, reservas compulsórias, *open market*, redescontos e a regulamentação de crédito.

A emissão de moeda controla por meio da emissão de cédulas a quantidade de moeda em circulação na economia, as reservas compulsórias controlam a quantidade de moeda em circulação na economia por meio da taxa compulsória acatada pelos bancos. O *open market* se trata da venda e compra de títulos públicos pelo governo reduzindo ou aumentando a quantidade de moeda disponível no mercado. Os redescontos se referem recursos do banco central aos bancos comerciais por meio de empréstimos ou redescontos de títulos, por meio disso o governo abre linhas de crédito para estimular setores da economia. A regulamentação de crédito e da taxa de juros são fixações de taxa de juros, contingenciamento de crédito e regulamentação de moeda que o Estado utiliza para afetar o fluxo da moeda em períodos de instabilidade econômica (SILVA, 2010).

A política cambial trata de ações do governo para controlar a taxa cambial do país, essa taxa determina os preços reais na economia e os incentivos para a produção e investimentos, comparando os preços do mercado externo e interno do país. Na política cambial os instrumentos empregados pelo governo são: o câmbio fixo e o câmbio flutuante. O câmbio fixo se trata da determinação da taxa, pelo governo, sem levar em conta preço de agentes privados ou com uma determinação de cambiais pelo Estado que permitem a variação da taxa apenas em um intervalo específico. Já o câmbio flutuante consiste em permitir que a taxa flutue conforme a movimentação do mercado, sem interferência estatal, um câmbio flutuante segundo a teoria convencional é eficaz para amortecer o impacto e estimular o ajuste automático e a estabilidade do balanço de pagamentos no curto e longo prazo (PEREIRA, 2016).

Pereira e Miterhof (2022) dissertam sobre os impactos econômicos da política cambial. Segundo os autores a taxa cambial afeta as dinâmicas de inflação e de distribuição de renda no curto prazo pois gera mudança nos preços relativos dentro da economia, afeta também a rentabilidade das exportações, o custo das importações e da produção doméstica competitiva. Devido a esses amplos impactos, o governo ao executar a política cambial tem como propósito reduzir a volatilidade do preço da moeda no mercado internacional mesmo que não seja possível atingir um patamar específico, uma volatilidade cambial excessiva gera dificuldades para se realizar qualquer projeção e cálculos para a economia no curto, médio e longo prazo. Já no

debate ortodoxo, Pereira et al. (2016) ressaltam que a taxa cambial é atribuída apenas como o preço que assegura o ajustamento da balança de pagamentos nos curto e longo prazos.

A política comercial diz respeito a instrumentos para o estímulo ou desincentivo de exportações e importações, podendo os mesmos ser de natureza fiscal ou creditícios. Já o último instrumento macroeconômico utilizado nas políticas públicas é a política de renda. Nessa há a intervenção direta do governo na formação de renda das famílias por meio do controle de preços, tabelamentos e congelamentos. Dentre outros instrumentos adotados há também políticas de renda mínima ou garantia de preços mínimos (SILVA, 2010).

Para o presente estudo, os instrumentos de maior relevância são aqueles que dizem respeito a implementação de leis com alteração na carga tributária. Após o entendimento da importância dos instrumentos das políticas públicas, seu papel fundamental dentro da implementação e os desdobramentos que tem para a sociedade, é necessário entender os procedimentos metodológicos, tratados no capítulo seguinte.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Nesse capítulo é exposto o caminho metodológico percorrido para a realização da pesquisa. O caminho metodológico perpassa pelo delineamento do material explorado na investigação científica e o detalhamento do método de pesquisa utilizado. O objetivo do capítulo é esclarecer ao leitor sobre como se chegou aos resultados apresentados no capítulo subsequente.

3.1 Material

Nesta sessão são apresentados os materiais utilizados na pesquisa. Primeiro é feita uma justificativa utilizando os índices e características econômicas para o uso de Santa Catarina como o contrafactual do Paraná. Depois se discorre sobre qual será a amostra coletada e qual foi o levantamento de dados realizado.

3.1.1 Critério de definição do estudo de caso

O objeto de estudo foi a Lei Estadual 19.971 publicada pelo Governo do Estado do Paraná em 22 de outubro de 2019. Na prática se adiciona um novo parágrafo à Lei Estadual 14.260 publicada pelo Governo do Estado do Paraná em 22 de dezembro de 2003 que menciona os veículos com isenção tributária (IPVA). O parágrafo adicionado incluiu, ao grupo de isentos de IPVA, os carros que são equipados unicamente com motor elétrico para propulsão até a data de 31 de dezembro de 2022.

A referida Lei faz parte do programa do governo para seguir a agenda 2030 de desenvolvimento sustentável da ONU. A agenda de 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável trata de um plano global que consiste de 17 objetivos e 169 metas para promover uma sociedade mais sustentável, promover o estado de direito, os direitos humanos e a responsividade das instituições públicas, o plano foi elaborado em 2015 e foi adotado por todos os 193 estados-membros da Organização

das Nações Unidas (ONU). Dentre os objetivos do programa, o objetivo 7 que diz respeito a trazer uma energia limpa e sustentável, devido ao fato de carros elétricos utilizarem de uma fonte limpa e o estímulo ao seu uso reduzir as emissões de dióxido de carbono na atmosfera.

O instrumental metodológico desse estudo necessita de um segundo grupo com características semelhantes ao Paraná para realizar comparativos. Assim, para o estudo de caso, foram analisados e comparados quanto a frota de carros elétricos dois estados brasileiros. O primeiro Estado, o qual corresponde ao grupo de tratamento é o Paraná, já o segundo, que corresponde ao grupo de controle, é o estado de Santa Catarina.

A escolha se justifica pela semelhança econômica entre as duas unidades federativas, além de ambas estarem localizados na Região Sul. Santa Catarina serve como contrafactual para se analisar se houve algum impacto na frota de veículos elétricos no grupo tratamento decorrente da política pública de isenção tributária. De acordo com Santa Catarina (1988), o IPVA tem uma alíquota de 2% para veículos de passeio e utilitário, enquanto Paraná (2003) indica a existência de alíquota de IPVA equivalente a 3,5%.

Um importante indicador econômico que evidencia a semelhança entre os dois Estados é o PIB per capita. A Tabela 1 compara esse indicador para o ano de 2002 ao de 2018, ao se observar essa semelhança, é possível se observar que a produção econômica desses estados é semelhante, servindo como um fator para justificar Santa Catarina como o contrafactual selecionado para o Paraná.

Tabela 1: PIB per capita do Paraná e Santa Catarina

Ano	Santa Catarina	Paraná
2002	R\$ 9.856,00	R\$ 8.927,00
2003	R\$ 11.431,00	R\$ 10.993,00
2004	R\$ 12.750,00	R\$ 12.180,00
2005	R\$ 13.901,00	R\$ 12.421,00
2006	R\$ 15.284,00	R\$ 13.251,00
2007	R\$ 17.834,00	R\$ 16.064,00
2008	R\$ 20.070,00	R\$ 17.534,00
2009	R\$ 21.099,00	R\$ 18.405,00
2010	R\$ 24.598,11	R\$ 21.572,00
2011	R\$ 27.555,00	R\$ 24.459,00
2012	R\$ 30.143,00	R\$ 27.002,00
2013	R\$ 32.334,00	R\$ 30.323,00
2014	R\$ 36.056,00	R\$ 31.411,00
2015	R\$ 36.526,00	R\$ 33.769,00

2016	R\$ 37.154,00	R\$ 35.740,00
2017	R\$ 39.603,00	R\$ 37.221,00
2018	R\$ 42.149,00	R\$ 38.643,00

Fonte: Núcleo de Estudos de Economia Catarinense (2019) e IPARDES (2020)

Paraná e Santa Catarina apresentam PIB per capita relativamente próximos, indicando semelhança econômica em relação à riqueza per capita gerada em seus respectivos territórios. Outro indicador que evidencia a semelhança econômica dos estados é o rendimento domiciliar per capita, ilustrado na Tabela 2.

Tabela 2: Rendimento domiciliar per capita mensal Paraná e Santa Catarina

Ano	Santa Catarina	Paraná
2012	R\$ 1.073,00	R\$ 1.024,00
2013	R\$ 1.167,00	R\$ 1.105,00
2014	R\$ 1.245,00	R\$ 1.210,00
2015	R\$ 1.368,00	R\$ 1.241,00
2016	R\$ 1.458,00	R\$ 1.398,00
2017	R\$ 1.597,00	R\$ 1.472,00
2018	R\$ 1.660,00	R\$ 1.607,00
2019	R\$ 1.769,00	R\$ 1.621,00
2020	R\$ 1.632,00	R\$ 1.508,00
2021	R\$ 1.718,00	R\$ 1.541,00

Fonte: IBGE (2021)

A média do rendimento domiciliar per capita mensal dos dois estados são próximas na série histórica apresentada R\$ 1.468,70 para Santa Catarina e R\$ 1.372,70 para o Paraná. Os números apresentados evidenciam a semelhança de ambos em relação a renda domiciliar per capita, com uma diferença de apenas R\$ 96,00 entre elas.

Ao se realizar comparação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos dois estados, temos mais uma evidência das semelhanças entre eles.

Conforme pode ser observado na figura 3, o Índice de Desenvolvimento Humano de Santa Catarina e do Paraná possuem uma trajetória semelhante nos anos apresentados. No ano de 1991, o Paraná possuía um IDH de 0,507 enquanto Santa Catarina apresentava um índice de 0,543, classificando ambos dentro da categoria de baixo desenvolvimento humano. No ano 2000 ambos avançam para um novo patamar, no Paraná, o índice se eleva para 0,650 enquanto Santa Catarina apresenta 0,674 enquadrando ambos na categoria de médio desenvolvimento humano. Em 2010 os dois Estados mais uma vez alcançam uma nova classificação, o Paraná apresenta

IDH de 0,749 e Santa Catarina 0,774, elevando ambos para a categoria de alto desenvolvimento humano. Apenas em 2020 os estados apresentaram classificações diferentes, enquanto o Paraná manteve a mesma classificação, apresentando índice de 0,787, Santa Catarina avançou para a categoria de muito alto desenvolvimento humano, com índice superior a 0,800.

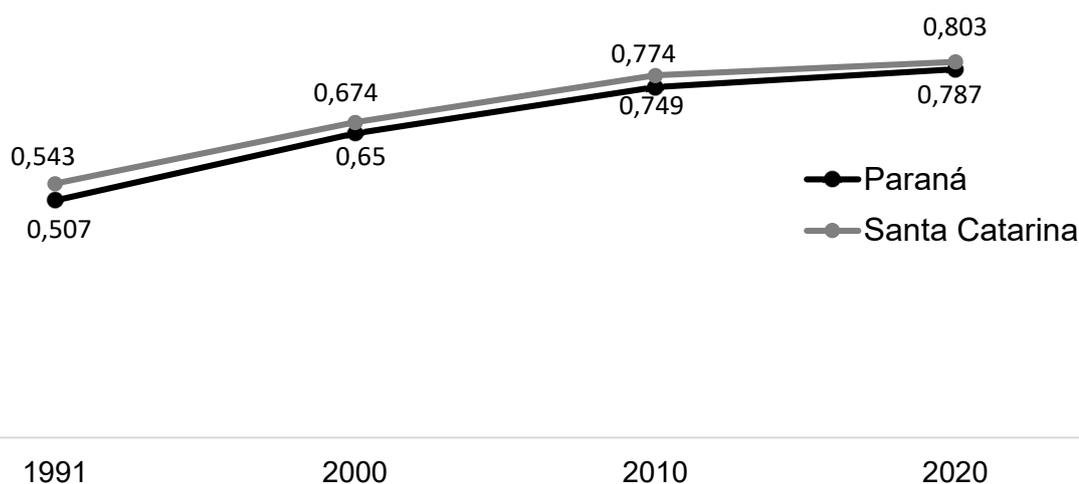


Figura 03: Série histórica IDH Santa Catarina e Paraná

Fonte: IBGE (2010) e Atlas do Desenvolvimento Humano (2020)

Apesar da classificação dos estados em diferentes categorias no ano de 2020, houve uma redução da distância entre o IDH do Paraná e de Santa Catarina, com uma diferença de 0,025 pontos em 2010 sendo reduzida para 0,016 em 2020. Também, mesmo com o avanço de categoria verificado para Santa Catarina em 2020, a diferença no indicador dos dois estados mostra-se decrescente ao longo da série. Ainda, os estados estão classificados em posições próximas no ranking nacional, com o Paraná ocupando a sexta posição e Santa Catarina ocupando a terceira. Os fatos apresentados em relação ao IDH constituem evidências que reforçam Santa Catarina como um contrafactual para o Paraná.

Outro indicador que evidencia a semelhança econômica e de desenvolvimento municipal dos estados é o índice FIRJAN, ilustrado na Tabela 3.

Tabela 3: Índice FIRJAN do Paraná e Santa Catarina (2016)

	Santa Catarina	Paraná
Mediana dos Municípios	0,743215	0,729734
Máximo dos Municípios	0,878113	0,880563
Mínimo dos Municípios	0,580029	0,561339

Fonte: FIRJAN (2016)

A semelhança do índice FIRJAN para o Paraná e Santa Catarina reforça a semelhança nas condições de saúde, renda e educação das populações de ambos os estados, evidenciando que Santa Catarina é um estado adequado para ser utilizado como contrafactual.

Em relação a participação das atividades econômicas no Produto Interno Bruto (PIB) nos dois Estados, a Tabela 4 expõe abaixo:

Tabela 4: Participação das atividades econômicas no PIB do Paraná e Santa Catarina

Estado	Atividade	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Santa Catarina	Agropecuária	6,70%	6,20%	6,00%	6,90%	6,10%	5,50%	5,70%
	Indústria	30,80%	30,30%	28,70%	27,10%	27,00%	26,70%	26,60%
	Serviços	62,50%	63,50%	65,30%	66,00%	66,90%	67,70%	67,80%
Paraná	Agropecuária	9,41%	9,87%	9,00%	9,50%	10,40%	9,51%	8,47%
	Indústria	25,36%	25,71%	25,44%	25,16%	26,07%	24,49%	26,08%
	Serviços	65,22%	64,43%	65,56%	65,34%	63,53%	66,00%	65,46%

Fonte: Núcleo de Estudos de Economia Catarinense (2019) e IPARDES (2020)

Ao analisar as atividades econômicas de ambos os estados se observa que os dois possuem uma divisão semelhante de participação dos setores no PIB. Ao longo da série, A atividade agropecuária em Santa Catarina apresentou uma participação no PIB estadual de 6,16% para a atividade agropecuária, a atividade industrial apresentou 28,17% de participação e os serviços apresentaram participação de 65,67%, já no Paraná, a atividade agropecuária teve participação de 9,45% no PIB estadual, a atividade industrial apresentou 25,47% de participação e os serviços apresentaram 65,08% de participação, reforçando assim que ambos possuem uma divisão semelhante de setores no PIB.

Além da similaridade, outro requisito metodológico para um Estado atuar como contrafactual do Paraná na pesquisa é não ter implementado a política pública sobre a qual se pretende realizar uma análise de impacto, ou seja, não deve haver uma política tributária de isenção do IPVA para os veículos elétricos. O estado do Rio Grande do Sul, também localizado na Região Sul do país, poderia apresentar perfil contrafactual, porém o mesmo já pratica uma isenção de IPVA sobre veículos elétricos, o desqualificando para aproveitamento no presente estudo.

3.1.2 Levantamento de dados e procedimentos para a coleta

Os dados coletados para o presente estudo são de origem secundária, disponíveis na base de dados da Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN) e se referem a frota de veículos que utilizam como fonte de combustível a energia elétrica externa e interna, frotas essas localizadas nos estados de Santa Catarina e Paraná.

O período de análise para o estudo de caso foi 2017 a 2022. Dentro do período é possível observar o comportamento da frota de veículos elétricos antes da isenção do IPVA, ocorrida em 2019 no Paraná, bem como após a isenção do IPVA. Os dados para a pesquisa foram coletados de forma desagregada, por município.

Para a pesquisa, os tipos de veículos utilizados foram veículos de passeio comuns, pois se tratam dos veículos que são consumidos pelo público geral, os quais possuem uma quantidade menor de energia consumida se comparados a caminhões elétricos por exemplo. As fontes consideradas para esses veículos foram aquelas que possuem uma fonte externa e interna de energia elétrica para a sua movimentação, como por exemplo uma tomada ou uma estação. Assim a pesquisa analisa se houve alguma mudança no consumo dos veículos mais comuns para o público em ambas as categorias que utilizam energia elétrica como combustível. As observações foram levantadas por mesorregião dos estados analisados.

3.2 Métodos

Dentro deste capítulo foram apresentados os métodos, apresentando o método de diferenças em diferenças, seus pressupostos e os modelos econométricos.

3.2.1 Enquadramento classificatório dos procedimentos

Essa subseção realiza o enquadramento da pesquisa, indicando qual sua natureza, forma de abordagem, seus objetivos e procedimento técnico, tornando possível se entender a classificação dos procedimentos metodológicos.

A pesquisa é de natureza aplicada, a qual se trata de uma pesquisa cujos resultados buscam ter uma aplicação prática para a solução de um problema, no caso de avaliar o impacto de determinada política pública. A forma de abordagem utilizada é a quantitativa, por fazer uso de elementos quantificáveis e utilizar técnicas estatísticas (PRODANOV; FREITAS, 2013).

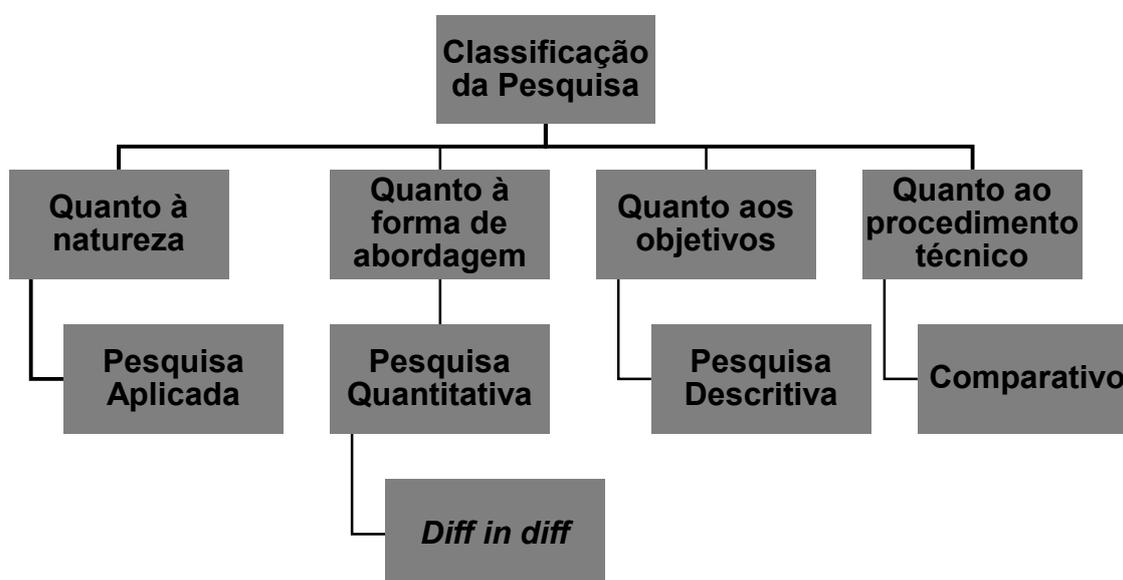


Figura 04: Enquadramento teórico da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

No que se refere aos objetivos da pesquisa, ela se enquadra como descritiva a qual segundo Gil (2008) busca realizar a descrição de características de um determinado grupo ou fenômeno. Para a pesquisa foram associadas as variáveis frota de veículos elétricos entre ambos os estados analisados a fim de descrever os impactos da isenção de IPVA.

Por fim, o procedimento técnico adotado é o comparativo. Neste tipo de procedimento há a comparação entre dois elementos os quais podem ser indivíduos, classes, fatos entre outros buscando ressaltar as diferenças e similaridades entre eles (GIL, 2008). Para atingir os objetivos da presente pesquisa realizou-se uma comparação da frota de veículos elétricos do estado do Paraná com a frota de veículos elétricos do estado de Santa Catarina. O primeiro Estado realizou implantação de política pública de incentivo fiscal, diferente do estado de Santa Catarina.

3.2.2 Procedimentos para avaliação de impacto de política pública

Nesta sessão foi introduzido o método de diferenças em diferenças, se discorre sobre as características que fazem parte deste modelo. O teste de paralelismo e a normalização dos resíduos ambos se tratando de pressupostos para a aplicação das diferenças em diferenças e o modelo matemático e de regressão.

3.2.2.1 Método diferenças em diferenças

Essa subseção disserta sobre o método utilizado na identificação do impacto da política pública implementada no Paraná, seus procedimentos e testes estatísticos empregados. Dentro do método de avaliação de impacto Foguel et al. (2012) destaca que há a divisão em dois grupos, um grupo experimental e outro não-experimental. Eles são definidos como o grupo sobre o qual foi aplicada a política pública (grupo de tratamento) e o grupo em que ela não se fez presente (grupo de controle).

Bertrand et al. (2003) mencionam que o principal atrativo desse método é, além de sua simplicidade, o seu potencial para evitar diversos dos problemas endógenos que surgem quando se realiza uma análise entre indivíduos heterogêneos. A ferramenta quantitativa denominada diferenças em diferenças (*diff in diff*) é definida por Ramos (2008) como uma comparação entre variáveis para participantes e não participantes de uma intervenção, antes e depois da aplicação dela. O método de diferenças em diferenças (DD) trata de uma dupla subtração. A primeira aplicação dessa subtração, será entre os números apresentados pelo grupo de tratamento no período pré-tratamento e o período pós-tratamento, com a mesma operação sendo aplicada ao grupo de controle, ou seja, uma subtração em seus períodos pré e pós

programa. A segunda diferença será adquirida ao se realizar a subtração entre os resultados da primeira diferença, realizando assim a operação para a diferença entre os períodos pré e pós programa para se obter o impacto (FOGUEL et al., 2012).

Berge (2017) contribuiu com essa afirmação ao mencionar que ambos os grupos precisam ter as mesmas características antes das mudanças planejadas, assim, segundo ele se teria um contrafactual capaz de representar os efeitos como estaria o grupo de tratamento se a intervenção não fosse implementada sobre ele.

Para a realização de uma análise que realmente representa as mudanças que se deseja identificar, apenas um dos grupos deve ser afetado, assim apenas o grupo de tratamento deveria mudar após a aplicação da política (BERGE, 2017).

Há dois métodos “ingênuos” de se realizar a avaliação do impacto que o método DD busca contornar em sua análise. O primeiro consiste em comparar o que ocorre com o grupo tratamento antes e depois da implantação de determinada política pública. O segundo é comparar o grupo afetado pela política pública com outro que não foi afetado (FOGUEL et al., 2012).

O método DD contorna ambos esses métodos ao escolher um grupo de controle o qual representaria quais seriam os resultados grupo de tratamento caso não houvesse a intervenção da política pública, o método DD é capaz de levar em consideração características não observáveis dos indivíduos que são invariantes no tempo, tornando-o assim mais sofisticado (FOGUEL et al., 2012).

Contudo, há questionamentos relacionados ao uso do método no sentido de que há a presença de um desequilíbrio entre as características entre os grupos as quais tem relação com os resultados, gerando assim uma ruptura na representação contrafactual do grupo de controle (SANT’ANNA; HAO, 2020).

Para se contornar possíveis problemas relacionados a características distintas entre ambos os grupos estudados, o método DD leva em consideração características pré-existentes entre eles, tornando-o válido para qualquer análise de impacto a qual possua informações de períodos anteriores e posteriores ao programa (FOGUEL et al., 2012).

De acordo com o Banco de Desenvolvimento da América Latina (2020), para que a metodologia tenha validade não é necessário que os grupos de tratamento e controle sejam semelhantes entre si em suas características observáveis. Ao contrário do experimento aleatório, onde a condição de equilíbrio é essencial na medição do impacto, no método de diferenças em diferenças a condição necessária para avaliar

o impacto é a suposição de tendências paralelas. A suposição considera que, na ausência de tratamento, os dois grupos teriam seguido a mesma trajetória nos resultados de interesse.

O Banco de Desenvolvimento da América Latina (2020) ainda expõe um exemplo prático da não necessidade de semelhanças entre os grupos nas características observáveis. No exemplo, se trabalha com a hipótese de um grupo de empresas que recebe um subsídio para promover inovação (tratamento) e outro grupo que não recebe (controle). Ao calcular a média das variáveis observáveis para cada grupo – antiguidade, número de funcionários e nível de rotatividade –, as médias de ambos os grupos, antes da intervenção, não devem ser estatisticamente iguais. Contudo, mostra-se particularmente relevante observar que a tendência de cada uma dessas variáveis de resultado teria seguido uma trajetória semelhante se o tratamento não tivesse ocorrido. Como essa suposição não pode ser demonstrada uma vez que o tratamento já ocorreu, se pode determinar se, nos anos anteriores à intervenção, a tendência de ambos os grupos teve um comportamento semelhante.

Foguel et al. (2012) reforça esse entendimento ao afirmar que para os grupos não é necessário que as médias das variáveis sejam as mesmas, o que é obrigatório para a análise é a variação temporal do grupo controle ser contrafactual ao grupo de tratamento.

Segundo Guedes et al. (2001), para que seja possível identificar se há uma semelhança na trajetória entre os grupos de controle e tratamento durante o período pré-tratamento, é necessário identificar se o conjunto das curvas de regressão do modelo são paralelas. Os autores ainda afirmam que dentro das aplicações de análises de regressão, as variáveis preditoras são contínuas, contudo, os métodos de análise de regressão podem ser generalizados para que se possa tratar variáveis preditoras categóricas e para isso, são utilizadas variáveis Dummy. Magalhães e Andrade (2009) explicam que a inclusão de variáveis binárias aditivas ou multiplicativas permite verificar se duas equações lineares diferem em intercepto, inclinação ou ambos. Dessa forma, optou-se por utilização de variável binária com valor 0 (zero) para o ano de 2016 e 1 (um) para 2018.

Dentre os possíveis resultados, Magalhães e Magini (2006) e Magalhães e Andrade (2009) exemplificam 4 casos: Interceptores diferentes com inclinação igual; interceptos iguais com inclinações diferentes; interceptos e inclinações diferentes e interceptos e inclinações iguais. Para a presente pesquisa optou-se pelo teste de

paralelismo de retas com uso de ajustes separados. Segundo Guedes et al. (2001), as equações de regressão são dadas por:

$$Y_1 = \beta_{01} + \beta_{11}X + E \quad e \quad Y_2 = \beta_{02} + \beta_{12}X + E \quad (1)$$

Em que:

Y= Variável dependente;

β_{01} = Intercepto reta 1;

β_{02} = Intercepto reta 2;

β_{11} = Coeficiente angular da reta 1;

β_{12} = Coeficiente angular da reta 2;

X= Variável independente;

E=Erro.

Onde os erros são independentes e identicamente distribuídos como uma $N(0, \sigma^2)$. Para verificação da normalidade dos resíduos utilizou-se teste de normalidade de Shapiro-Wilk conforme Pino (2014), que também sugere, caso seja necessário, as transformações possíveis de variável para alcançar a normalidade desejada nos resíduos, como: logarítmica, potência, inversa, entre outras.

Segundo Guedes et al. (2001), a hipótese adequada para comparar os coeficientes angulares corresponde a: $H_0: \beta_{11} = \beta_{12}$. Quando a hipótese nula é verdadeira os autores evidenciam que as retas de regressão apresentam o mesmo coeficiente angular, ou seja:

$$Y_1 = \beta_{01} + \beta_1 X + E \quad e \quad Y_2 = \beta_{02} + \beta_1 X + E \quad (2)$$

Segundo Hill et al. (2010), uma estimativa para β_1 pode ser dada por:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (3)$$

Em que:

n= número de observações;

Y= variável dependente;

X= variável independente.

De posse da estimativa de coeficiente angular das equações é possível realizar o teste de paralelismo de retas, que segundo Guedes et al. (2001) é dado por:

$$T = \frac{\beta_{11} - \beta_{12}}{S_{\beta_{11}-\beta_{12}}} \quad (4)$$

Em que:

T= Teste de paralelismo;

β_{11} = Estimativa de β_{11} utilizando n_1 observações do grupo 1;

β_{12} = Estimativa de β_{12} utilizando n_2 observações do grupo 2;

$S_{\beta_{11}-\beta_{12}}$ =Estimativa do desvio-padrão da diferença entre os coeficientes.

O desvio-padrão da diferença entre os coeficientes é dado, segundo Guedes et al. (2001) , pela raiz quadrada da seguinte variância:

$$S_{\beta_{11}-\beta_{12}}^2 = S_{P,Y/X}^2 \left[\frac{1}{(n_1 - 1)S_{X_1}^2} + \frac{1}{(n_2 - 1)S_{X_2}^2} \right] \quad (5)$$

Em que:

$$S_{P,Y/X}^2 = \frac{(n_1 - 2)S_{Y/X_1}^2 + (n_2 - 2)S_{Y/X_2}^2}{n_1 + n_2 - 4} \quad (6)$$

n_1 =Número de observação do grupo 1;

n_2 =Número de observação do grupo 2;

$S_{X_1}^2$ = Variância de X para o grupo 1;

$S_{X_2}^2$ = Variância de X para o grupo 2;

S_{Y/X_1}^2 = Quadrado médio do resíduo para o grupo 1;

S_{Y/X_2}^2 = Quadrado médio do resíduo para o grupo 2.

De acordo com Guedes et al. (2001) a estatística de teste T, sob as suposições usuais de regressão apresenta distribuição t de *student* com n_1+n_2-4 graus de liberdade quando H_0 for verdadeira.

Superada verificação de paralelismo de trajetória das retas, cabe destacar que o método DD pode ser utilizado com níveis mais agregados, isso acaba tornando o mesmo vantajoso para uma análise de impacto, pois as intervenções podem ser avaliadas usando como base informações rotineiramente coletadas de institutos de pesquisa e governos.

O método age sobre fortes pressupostos, na ausência de tratamento, os caminhos seguidos por ambos os grupos deveriam ter os mesmos durante o período analisado. Tal situação torna-se implausível caso se tenham características associadas aos grupos que causam um desequilíbrio entre eles (ABADIE, 2005).

Dentro do método DD o propósito do grupo de controle é representar um contrafactual para o grupo de tratamento, dado que no primeiro não ocorreu a intervenção da política pública analisada. Para servir como contrafactual é necessário que no período pré-programa ambos tenham uma trajetória semelhante logo, após a intervenção, seria possível analisar o impacto da política pública sobre o grupo de tratamento (FOGUEL et al., 2012).

Um dos pressupostos para o método do *diff in diff* é que tanto o Paraná quanto Santa Catarina precisam ter a mesma tendência tendências paralelas no período pré-tratamento, para que ambos sejam definidos como contrafactuais.

Considera-se, portanto, a hipótese de que os grupos não são afetados de forma heterogênea por mudanças que ocorrem após o programa. De acordo com Foguel et al. (2012) essas mudanças podem ser captadas pela análise DD e erroneamente atribuídas ao impacto do programa.

Segundo Foguel et al. (2012), matematicamente a dupla diferença pode ser expressa por:

$$\beta_{DD} = \{E[Y|T = 1, t = 1] - E[Y|T = 1, t = 0]\} - \{E[Y|T = 0, t = 1] - E[Y|T = 0, t = 0]\} \quad (7)$$

Em que:

$E[Y]$ = Valor Médio da variável de interesse;

T= Participação no programa, sendo: (1) participa e (0) não participa;

t= Período, sendo: (0) anterior à intervenção e (1) posterior à intervenção.

Os grupos são observados em $t=0$ (para um período de pré-tratamento) e em $t=1$ (para pós-tratamento). A partir da implantação da política, apenas o grupo de tratamento é exposto à mudança (participação no programa). Dessa forma é denotado para fins de cálculos (ABADIE, 2005).

Também há um rearranjo para se realizar os cálculos o qual também possibilita a identificação de impacto de política pública que Foguel et al (2012) apresenta como:

$$\beta_{DD} = \{E[Y|T = 1, t = 1] - E[Y|T = 0, t = 1]\} - \{E[Y|T = 1, t = 0] - E[Y|T = 0, t = 0]\} \quad (8)$$

Em que:

$E[Y]$ = Valor Médio da variável de interesse;

T = Participação no programa sendo: (1) participa e (0) não participa;

t = Período, sendo: (0) anterior à intervenção e (1) posterior à intervenção.

Ao organizar os elementos da equação em uma tabela, tem-se:

Tabela 5: Síntese de utilização das médias

	Tratamento	Controle	Diferença
pré	$Y_{T1,t0}$	$Y_{T0,t0}$	
pós	$Y_{T1,t1}$	$Y_{T0,t1}$	
Diferença	$Y_{T1,t1-t0}$	$Y_{T0,t1-t0}$	$Y_{T1,t1-t0} - Y_{T0,t1-t0} = DD$

Fonte: Elaborado pelo autor

Outra maneira de identificar se a política pública apresentou impacto é, segundo Foguel et al. (2012), por meio de modelo de regressão linear, conforme a seguinte equação:

$$Y_{it} = X'_{it}\alpha + \gamma T_{it} + \rho t_{it} + \beta(T_{it}t_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Em que:

Y =Variável de interesse

X' =Características observadas do Estado

t =Período pré e pós programa

T =Participação ou não no programa

$\gamma, \rho, \alpha, \beta$ = parâmetros do modelo

ε =Termo do erro

Ao se organizar os integrantes da equação em uma tabela temos:

Tabela 6: Elementos do modelo de regressão

	Tratamento	Controle	Diferença
pré	$X'\alpha + y$	$X'\alpha$	
pós	$X'\alpha + y + \rho + \beta$	$X'\alpha + \rho$	
Diferença	$[X'\alpha + y + \rho + \beta] - [X'\alpha + y]$	$[X'\alpha + \rho] - [X'\alpha]$	β

Fonte: Elaborado pelo autor

O beta (β), representa o impacto da política pública, se trata da diferença entre o grupo de tratamento e o de controle nos períodos antes e depois da implementação da política pública medindo a magnitude desse impacto, os fatores externos foram isolados utilizando os parâmetros do modelo (FOGUEL et al. 2012).

O *software* SPSS foi utilizado para estimar os modelos econométricos e realizar os demais procedimentos e testes estatísticos necessários.

4 RESULTADOS

O presente capítulo expõe os resultados encontrados na pesquisa. Na primeira sessão, são expostos os dados referentes a frota de veículos paranaense. Na sequência são apresentados os resultados da aferição de trajetórias semelhantes para as retas de regressão, teste de paralelismo referente ao período pré-tratamento. Por fim, são expostos os resultados referentes o impacto da política pública de isenção de IPVA para veículos elétricos no Paraná.

O propósito de se alterar remover ou adicionar uma tributação está em influenciar o comportamento dos indivíduos que consomem determinado produto ou serviço, pois implica em uma alteração dos custos. Uma isenção estimula o consumo do produto o qual passa a ter um custo reduzido. Por isso a isenção de IPVA para carros elétricos acaba por estimular o consumo dos mesmos, sendo assim o instrumento utilizado.

4.1 A frota de veículos elétricos no Paraná e Santa Catarina

Ao analisar a evolução da frota de veículos elétricos do Paraná e Santa Catarina, nota-se um crescimento da quantidade durante o período observado. Em janeiro de 2017, o Paraná possuía frota de 241 veículos e Santa Catarina 101 veículos. Em dezembro de 2022, a frota de veículos evolui para 3.927 no Paraná e 1.099 em Santa Catarina. Durante esse período os resultados demonstram uma evolução percentual de 1.629% para o Paraná e 999% para Santa Catarina.

A implantação da política pública ocorreu em outubro de 2019 no grupo de tratamento. Nesse ano a frota de veículos elétricos manteve o mesmo ritmo de crescimento dos anos anteriores, alcançando 384 carros até o mês da implantação. Da mesma forma, em 2020 o crescimento da frota se manteve no mesmo ritmo, sendo de 38%, não muito diferente de Santa Catarina, com 37%. Esse desempenho similar dos estados pode estar associado ao efeito da pandemia de covid-19 que impactou toda a indústria automotiva, montagem de veículos e importação de peças. Passos

(2021) demonstrou essa desaceleração nas vendas de veículos durante o ano de 2020, mostrando uma queda de 21,63% em relação ao ano anterior.

Em 2021 o crescimento da frota de veículos elétricos muda de ritmo no Paraná, com variação de 726, o que corresponde a um aumento de 126%, sendo que a frota atinge 1.302 veículos. Apesar de Santa Catarina apresentar crescimento semelhante (123%), a frota totaliza 506 unidades veiculares no mesmo ano. Já em 2022, a frota paranaense de veículos elétricos atinge 3.927 em dezembro, crescimento de 201% no ano. Santa Catarina, no mesmo ano, atinge 1.099 unidades veiculares, crescimento de 117%.

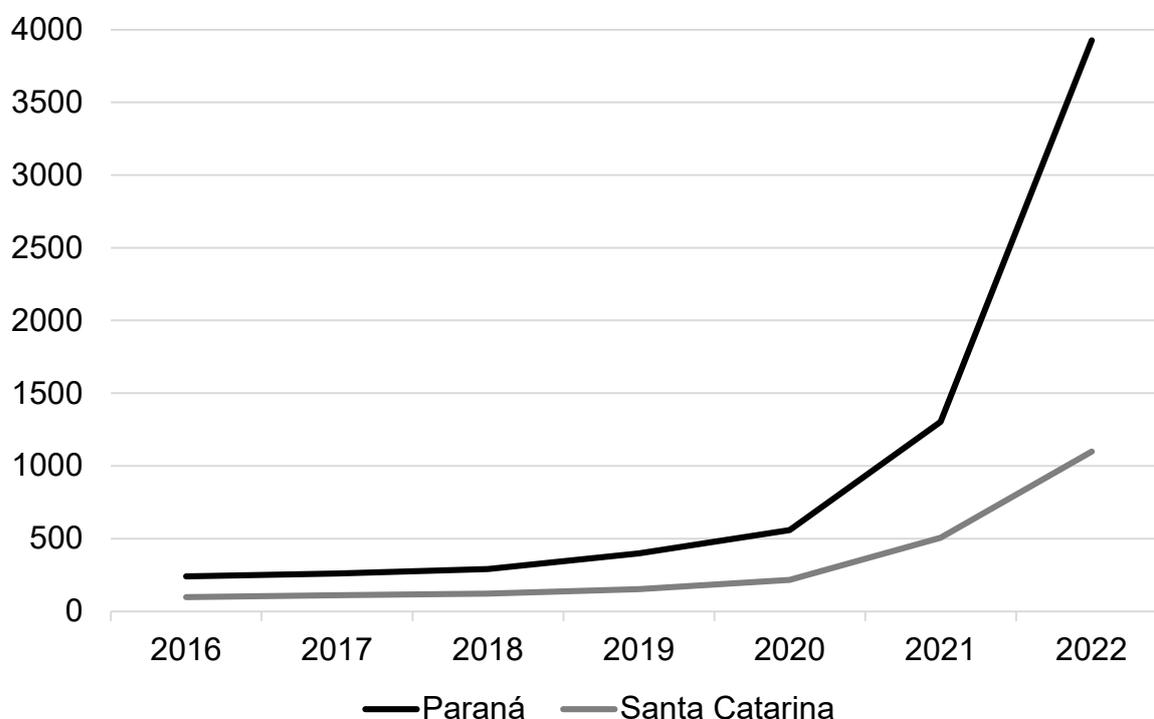


Figura 05: Evolução da frota de veículos elétricos: Paraná e Santa Catarina

Fonte: SENATRAN (2022)

Após apresentar um panorama geral dos números referentes a evolução das frotas de veículos elétricos de Santa Catarina e Paraná, cabe comparar a evolução dessas frotas a partir do ano de 2019, ano este de publicação da lei estadual do Paraná que autorizou a isenção de IPVA para veículos elétricos. Ao analisar a figura 5 de maneira “ingênua”, se poderia chegar à conclusão de que a política de isenção de IPVA trouxe incentivo para o consumo de carros elétricos no Paraná, pois após o ano de 2019 o Paraná amplia a frota veicular de elétricos de forma mais acentuada que Santa Catarina. Apesar dessa constatação, não é possível ainda afirmar que a

partir da política paranaense de isenção de IPVA houve estímulo adicional ao aumento da frota, dado que antes mesmo da política de estímulo o Paraná já apresentava uma frota de veículos elétricos mais numerosa que seu estado vizinho.

Na seção que segue, é testada a suposição de tendências paralelas dos modelos estimados da frota de veículos elétricos dos dois Estados no período pré-tratamento. Uma vez respeitado esse pressuposto, é possível estimar o coeficiente beta pelo método diferenças em diferenças, para então concluir sobre a existência de impacto da política pública em análise.

4.2 Verificação da suposição de tendências paralelas

Para que a metodologia diferenças em diferenças tenha validade, conforme detalhado na seção de método, não se faz necessário que Paraná (grupos tratamento) e Santa Catarina (grupo controle) sejam semelhantes entre si em suas características observáveis. A condição necessária para avaliar o impacto é a suposição de tendências paralelas, pois se considera que, na ausência de tratamento (política), os dois grupos seguem a mesma trajetória verificada inicialmente. Como essa suposição não pode ser demonstrada uma vez que o tratamento já ocorreu, se buscou identificar se nos anos anteriores à intervenção (política), a tendência de ambos os grupos teve um comportamento semelhante.

Ressalta-se que para alcançar estimativas consistentes no intuito de se identificar reta de regressão minimamente com interceptores diferentes, mas inclinação igual, pelo teste de paralelismo de retas com uso de ajustes separados, fez-se o teste de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). O formato desagregado dos dados por município e posteriormente por microrregião não apresentaram normalidade nos resíduos, havendo a necessidade de se trabalhar com dados agregados por mesorregião. Esses apresentaram normalidade para os dados do Estado de Santa Catarina, mas o mesmo não ocorreu para os dados do Paraná, havendo a necessidade de proceder com tratamento dos mesmos. A forma de tratamento da variável dependente que proporcionou normalidade dos resíduos foi a inversa (hiperbólica de primeira ordem ou recíproca), que segundo Pino (2014) é

usada para dados fortemente assimétricos à direita, caso da presente pesquisa. O teste Shapiro-Wilk apresentou significância de 5% [p-valor (0,092) > α (0,05)].

As informações resultantes das estimativas dos parâmetros para os Estados comparados constam na Tabela 7.

Tabela 7: Estimativas dos parâmetros para as retas estimadas para os dados de frota-ano

Grupo	β_0	β_1	S^2_x	$S^2_{x/y}$
Paraná	-0,176	0,022	0,263	0,021
Santa Catarina	16,5	3,833	0,273	205,88

Nota: Ano é uma variável dummy, sendo 0 para 2016 e 1 para 2018

Fonte: Elaborado pelo autor

Mediante as estimativas, a Hipótese testada foi: $H_0: \beta_{1PR} = \beta_{1SC}$. A estatística de teste T [T (0,6086) < t_c (2,048)] e apresentou distribuição t de *student* com n_1+n_2-4 graus de liberdade, ou seja, há evidência amostral suficiente para que a hipótese de paralelismo (H_0) não seja rejeitada.

Identificada a tendência paralela das retas para as frotas de carros elétricos dos dois Estados no período pré-tratamento, se tornou possível estimar o coeficiente beta pelo método diferenças em diferenças e então identificar o impacto da política estudada, conforme a seção seguinte.

4.3 O impacto da política pública de incentivo ao aumento da frota de veículos elétricos no Paraná

Uma vez atendida a exigência de tendências paralelas entre os grupos tratamento e controle, no período que antecede a implantação da política pública de isenção de IPVA sobre veículos elétricos no Paraná, se tornou possível identificar o impacto resultante da referida política. As estimativas dos parâmetros do modelo resultante da aplicação do método diferenças em diferenças estão descritas na equação abaixo:

$$Y = 18,333 + 7,567T + 164,833t + 201,967(T.t)$$

Segundo o modelo estimado *diff in diff*, a frota média mesorregional de veículos elétricos paranaense, referente período anterior à política de isenção de IPVA (ano de 2017) era de 25,9 [18,333+7,567] unidades. Já para o período posterior à política (ano de 2022), a frota média mesorregional do Paraná atingiu 392,7 [18,333+7,567+164,833+201,967] unidades veiculares. De forma mais modesta, o estado de Santa Catarina (contrafactual) detinha uma frota média mesorregional de 18,333 veículos elétricos em 2017, evoluindo para 183,166 [18,333+164,833] unidades em 2022. O parâmetro beta corresponde ao impacto da dupla diferenças, ou seja, do período pós e pré-tratamento intragrupo e posteriormente entre os grupos tratamento e controle. A Tabela 08 evidencia o resultado dessa dupla diferença, que corresponde à estimativa do parâmetro beta (201,97) do modelo estimado.

Tabela 08: Decomposição do modelo estimado

Período	Tratamento	Controle	Diferença
Pré	25,9	18,33	
pós	392,7	183,17	
Diferença	366,8	164,83	201,97

Fonte: Elaborado pelo autor

Finalmente, com auxílio da Figura 06 é possível visualizar, além do impacto da política de isenção de IPVA aplicada no estado paranaense, qual seria a trajetória referente a evolução da frota mesorregional média de veículos elétricos do Estado, na hipótese de não ocorrência da referida política (representada pela linha tracejada).

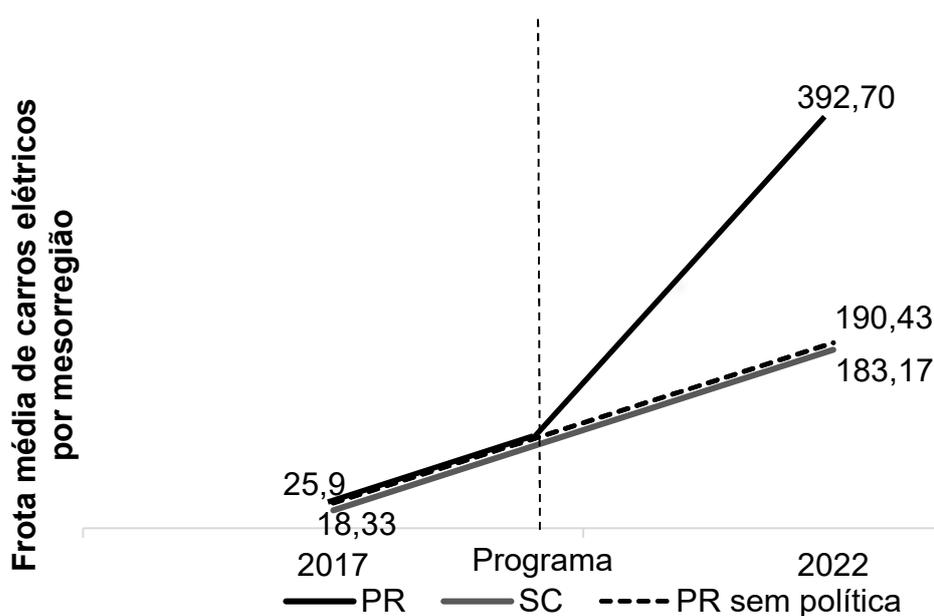


Figura 06: Impacto da Política de Isenção de IPVA no Paraná

Fonte: Elaborado pelo autor

Caso a política não fosse implantada no grupo de tratamento, sua trajetória seria semelhante ao grupo de controle, tendo uma frota média por mesorregião em 2022 de 190,43. Essa trajetória hipotética expressa a continuidade da semelhança das frotas dos estados comparados, onde o grupo controle apresentou uma média mesorregional de 183,17 veículos elétricos no ano de 2022. Atribui-se à política pública o impacto médio de 201,97 unidades de veículos elétricos por mesorregião paranaense, permitindo que a frota atingisse a média mesorregional de 392,70 no ano de 2022.

Na intenção de buscar entender fatores contributivos para o impacto estimado da política de isenção de IPVA no Paraná, uma possível explicação pode estar na alíquota de IPVA praticada no estado. A Tabela 9 compara as diferentes alíquotas de IPVA das Unidades Federativas do país.

Tabela 9: Alíquota de IPVA dos estados brasileiros

	IPVA
Minas Gerais	4,00%
Rio de Janeiro	4,00%
São Paulo	4,00%
Goiás	3,75%
Distrito Federal	3,50%
Mato Grosso	3,50%
Mato Grosso do Sul	3,50%
Paraná	3,50%
Alagoas	3,00%
Amapá	3,00%
Amazonas	3,00%
Ceará	3,00%
Pernambuco	3,00%
Rio Grande do Norte	3,00%
Rio Grande do Sul	3,00%
Rondônia	3,00%
Roraima	3,00%
Bahia	2,50%
Maranhão	2,50%
Pará	2,50%
Paraíba	2,50%
Piauí	2,50%
Sergipe	2,50%
Acre	2,00%
Espírito Santo	2,00%
Santa Catarina	2,00%
Tocantins	2,00%

Fonte: Notícias Automotivas (2022)

A alíquota de IPVA no Paraná é de 3,5%, uma das maiores do país, perdendo apenas para Minas Gerais (4%), Rio de Janeiro (4%), São Paulo (4%) e Goiás (3,75%). Diferentemente, o estado de Santa Catarina apresenta a menor alíquota de IPVA do país, 2%. Se comparar o desembolso que um proprietário de veículo residente no Paraná tem anualmente com IPVA ao desembolso do catarinense, um veículo de mesmo valor acarreta um desembolso 75% maior para o paranaense. Dessa forma, nota-se que o paranaense teve aderência à política de isenção de IPVA, mas eventualmente o fator causal não necessariamente foi aquele previsto na política implantada.

A comparação da alíquota de IPVA entre Paraná e Santa Catarina corrobora para o entendimento da adesão paranaense (impacto) à uma política pública relativamente simples. Se trata de um custo mais relevante ao consumidor Paranaense, que vê na referida política pública uma forma de amenizar o ônus do pagamento do tributo.

Também vale ressaltar que, apesar do crescimento da frota de veículos elétricos ser expressiva no estado do Paraná, frente à frota total de veículos representa apenas 0,08%, de acordo com levantamento publicado por Senatran (2022). Dessa forma, para atingir uma redução significativa de emissão de carbono por veículos automotores no Estado, somada à política implantada, mostra-se necessário outras ações conjuntas em forma de política pública.

Vale refletir também sobre os benefícios positivos da política. Os primeiros são aqueles destinados ao meio ambiente, o uso de veículos para locomoção com uma fonte de energia limpa contribui com a agenda de 2030 da ONU realizando o objetivo número sete, o mesmo se trata do uso de energia acessível e limpa, ao contrário do dióxido de carbono, o qual é solto na atmosfera pelos carros movidos a combustão. A eletricidade a qual move esse tipo de veículo é uma energia limpa, não trazendo diretamente nenhum dano para a atmosfera logo, ao se fomentar o uso de veículos elétricos, são verificados também benefícios ambientais.

Delgado et al (2017) informam que em 2014 cerca de 46% das emissões de gases de efeito estufa no Brasil foram ligados a atividades do setor de transportes, indicando como os veículos movidos a combustão acabam trazendo prejuízos ao meio ambiente. Assim, afirmam que a eletrificação da frota de veículos brasileira teria um

papel fundamental para a redução das emissões desse setor. Tal uso do carro elétrico como uma solução contra as emissões de gases do efeito estufa é reforçada por Gélio e César (2021) ao afirmarem que apesar de abandonado no século 20 devido as descobertas de grandes reservas de petróleo, o desenvolvimento de carros elétricos é retomado nos tempos atuais devido ao aumento do efeito estufa.

Não é apenas ao meio ambiente e a atmosfera que os carros elétricos acabam beneficiando, mas sim também ao consumidor apresentando uma alternativa aos veículos movidos a gasolina. Ferraz e Lima (2021) afirmam que houve um crescimento no preço do petróleo devido a sua exponencial escassez, afetando o preço do combustível o qual o utiliza como sua matéria prima. A eletricidade surge como uma alternativa, cujo suporte cresce cada vez mais com a criação de novas estações para carregamento em locais públicos, como *shoppings* por exemplo.

Apesar de seu preço mais elevado para aquisição, quando comparado com os veículos a combustão, Delgado et al. (2017) destacam que os carros elétricos são capazes de beneficiar consumidores que utilizam seus veículos de forma frequente e que estão dispostos a pagar um preço maior para aquisição do mesmo, pois o combustível será mais barato, gerando um benefício no longo prazo.

Ferraz e Lima (2021) em suas pesquisas reforçam esse fato ao realizarem um comparativo entre um veículo elétrico e um veículo de combustão em relação a seu consumo. No experimento realizado por eles, são comparados os veículos Nissam Leaf, movido a eletricidade, com consumo de 6,5 Km/kWh na cidade e o Hyundai I30, o qual consome 9,6 Km/L. Em setembro de 2021, quando o estudo foi realizado, o kWh era de R\$ 1,07 sendo que o consumo do Nissam Leaf correspondia a R\$ 0,16 por km rodado. No mesmo período, o preço da gasolina estava em R\$ 6,40, um custo de R\$ 0,67 para cada km rodado. A comparação demonstra custo de abastecimento 4 vezes menor para o veículo elétrico.

Apesar do preço mais elevado dos carros elétricos, Afonso e Ferraz (2022) apontam crescimento da presença dos veículos elétricos no mercado. Empresas estão introduzindo novos projetos que trazem preços mais acessíveis ao consumidor, um exemplo utilizado pelos autores é a Renault, a qual trouxe o veículo Kwid-e-Tech, com preço de R\$ 146.990,00. Além disso, apontam que os veículos elétricos possuem um menor custo de manutenção, pois eles têm um menor número de peças que os veículos de combustão, chegando a ser 50% mais barato, os autores apontam que o veículo elétrico possui uma viabilidade econômica maior no longo prazo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Políticas públicas são mecanismos e ações que buscam atingir um objetivo específico, cumprir um propósito dentro da sociedade, propósito esse que segue uma agenda política específica ou busca resolver problemas públicos. Para a elaboração de uma política pública, o processo pode ser segmentado em fases, sendo essas: formação de agenda; formulação de política; tomada de decisão; implementação e avaliação.

O objetivo da pesquisa foi avaliar o impacto da lei estadual 19.971 de 2019. Essa lei paranaense concede isenção de IPVA para veículos movidos a eletricidade durante o período de outubro de 2019 até dezembro de 2022, uma política pública para auxiliar com o propósito da agenda de 2030 da ONU.

Para alcançar o objetivo proposto fez-se uso do método diferenças em diferenças (*diff in diff*). Esse instrumental metodológico necessita de um segundo estado com características semelhantes ao Paraná para realizar comparativos. Assim, para o estudo de caso foram analisados e comparados quanto a frota de carros elétricos dois estados brasileiros. O primeiro estado, o qual corresponde ao grupo de tratamento foi aquele impactado pela política, ou seja, o Paraná. O segundo estado, que corresponde ao grupo de controle, foi Santa Catarina.

A função do grupo controle na pesquisa foi representar a trajetória da frota de veículos elétricos do grupo tratamento, caso a política não tivesse sido implementada. Para validar sua utilização, atendeu-se ao pressuposto de trajetórias semelhantes no período pré-tratamento, aferida pelo teste de paralelismo, e realizou-se teste de normalidade dos resíduos com devido tratamento, quando necessário. No modelo *diff in diff*, o β representa o impacto da política pública no território de abrangência.

Os Resultados da pesquisa sugerem existência de impacto da política pública analisada, evidenciado coeficiente de impacto positivo ($\beta= 201,97$) indicando que devido a intervenção houve estímulo no aumento da frota de veículos elétricos do Paraná. Dessa forma, a hipótese inicial da presente pesquisa foi verificada.

Mediante o exposto, conclui-se que a política pública do estado do Paraná, implementada pela lei estadual 19.971 de 2019 que concede isenção de IPVA para veículos movidos a eletricidade durante o período de outubro de 2019 até dezembro de 2022, apresentou impacto positivo. Contudo, vale ressaltar que a frota de veículos

elétricos frente a frota total de veículos do Estado representa apenas 0,08%. Dessa forma, para atingir uma redução significativa de emissão de carbono por veículos automotores no Estado, somada à política implantada, são necessárias outras ações conjuntas em forma de política pública para tornar a frota de veículos elétricos ainda mais expressiva.

Cabe destacar que o estado do Paraná apresenta a terceira maior alíquota de IPVA do Brasil. Diferentemente, o estado de Santa Catarina apresenta a menor alíquota de IPVA (2%). Se comparar o desembolso que um proprietário de veículo residente no Paraná tem anualmente com IPVA ao desembolso de um catarinense, um veículo de mesmo valor acarreta um desembolso 75% maior para o paranaense. Logo, a aderência à política pública pelo paranaense eventualmente pode não ter como fator causal aquele previsto na política pública implantada.

Sugere-se, para pesquisas futuras, a utilização adicional de outros instrumentos de avaliação, um exemplo apresentado por Ramos (2008) é o Escore de propensão para pareamento. Nele se tem a identificação de unidades não tratadas semelhantes a unidades tratadas comparando suas médias de resultado, realizando um pareamento baseado em um escore de propensão a participar, testando assim se os escores de propensão a participar são estatisticamente os mesmos para os grupos de controle e tratamento. Outros métodos possíveis de serem estudados são descritos por Rua (2000) como Mapeamento Cognitivo, que avalia a percepção dos indivíduos em relação a política que foi implementada; o Mapeamento Organizacional, o qual foca no arranjo organizacional para a decisão/implementação de política, programa ou projeto; a meta de avaliação, que examina diversas avaliações de uma política em diferentes estados de sua formulação e implementação; entre outros.

6 REFERÊNCIAS

ABADIE, Alberto. Semiparametric Difference-in-Differences Estimators. **The Review of Economic Studies**, v. 72, n. 1, p. 1–19, 2005. DOI: 10.1111/0034-6527.00321. Disponível em: <https://academic.oup.com/restud/article-lookup/doi/10.1111/0034-6527.00321>. Acesso em: 24 out. 2022.

AFONSO, Vanderlei Moraes; FERRAZ, Rodrigo de Sousa Campista. Base geral dos carros elétricos em relação ao consumo, impacto ambiental e custo-benefício. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 11, p. 545–558, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i11.7433. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/issue/view/42>. Acesso em 19 fev. 2023.

AMORIM, Simone; BOULLOSA, Rosana de Freitas. O Estudo dos Instrumentos de Políticas Públicas: Uma Agenda em Aberto para Experiências de Migração de Escala. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 59–69, 2013. DOI: 10.17800/2238-8893/aos. Disponível em: <http://revistas.unama.br/index.php/aos/article/view/194>. Acesso em: 10 out 2023.

ANDRADE, Danilo. **Conheça o ciclo das políticas públicas**. 2016. Disponível em: <https://www.politize.com.br/ciclo-politicas-publicas/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

ATLAS BRASIL. **Ranking**. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 17 dez. 2022.

BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA. **Nota metodológica: como implementar Diferenças em Diferenças para medir o impacto?**. 2020. Disponível em: <https://www.caf.com/pt/presente/noticias/2020/02/nota-metodologica-como-implementar-diferencas-em-diferencas-para-medir-o-impacto/>. Acesso em: 16 fev. 2023.

BERGE, Tore. **A difference in differences analysis on how a change in employment affects motivation amongst temporary employees**. Stavanger: University of Stavanger, 2017 35 p. Tese (Mestrado) – Programa de mestrado em economia e administração. University of Stavanger, Stavanger, 2017.

BERTRAND, Marianne; DUFLO, Esther; MULLAINATHAN, Sendhil. How Much Should We Trust Differences-In-Differences Estimates? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 119, n. 1, p. 249–275, 2003. DOI: 10.1162/003355304772839588. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article-lookup/doi/10.1162/003355304772839588>. Acesso em: 04 set. 2022.

CASTRO, Conceição. Política fiscal e crescimento económico. **Revista de Estudos Politécnicos Polytechnical Studies Review**, [S. l.], n. 6, p. 87–118, 2006. Acesso em: https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-99112006000100006&lng=pt&nrm=iso?script=sci_arttext&pid=S1645-99112006000100006&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 18 dez. 2022.

COTTA, Tereza Cristina. Metodologias de avaliação de programas e projetos sociais: análise de resultados e de impacto. **Revista do Serviço Público**, São Paulo, v.49, n. 2, p. 103–124, 1998. Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/368>. Acesso em: 09 jul. 2022.

DELGADO, Fernanda; COSTA, José Evaldo Geraldo; FEBRARO, Júlia; SILVA, Tatiana Bruce Da. Carros Elétricos. **Accenture/FGV Energia**, Rio de Janeiro, n.7, 2017. Disponível em: https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/caderno_carros_eletricos-fgv-book.pdf. Acesso em: 19 fev. 2023.

DYE, Thomas R. **Understanding public policy**. 14. ed. Londres: Pearson, 2005.

FERRAZ, Hebert; LIMA, Souza. **Avaliação dos impactos da conexão de veículos elétricos no sistema de distribuição**. 2021. p.64. Dissertação (Tese de conclusão de curso) – Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2021. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3750>. Acesso em: 18 fev. 2023.

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. 2022. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/downloads/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

FOGUEL, Miguel Nathan; BETÂNIA, Peixoto; PINTO, Cristine Campos de Xavier; LIMA, Lycia; BARROS, Ricardo Paes De. **Avaliação Econômica de projetos sociais**. 1. ed. São Paulo: Dinâmica Gráfica e Editora Ltda, 2012. v. 1

GÉLIO, Lucas Gomes; CÉSAR, Francisco Ignácio Giocondo. Abastecimento de carros elétricos a partir da energia solar. **REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE - ISSN 2763-8928**, v. 2, n. 1, p. e2150, 2022. DOI: 10.47820/acertte.v2i1.50. Disponível em: <https://acertte.org/index.php/acertte/issue/view/10>. Acesso em: 24 mar. 2023.

GIL ; Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, Terezinha Aparecida; IVANQUI, Ivan Ludgero; MARTINS, Ana Beatriz Tozzo. Comparando equações de regressão em dados de saúde, **Acta Scientiarum-technology**, 23, p.1531-1535, Maringá: Seber, junho de 2001. Disponível em: <https://archive.org/details/actasanctorum23unse/page/n25/mode/2up>, Acesso em: 26 de fevereiro de 2023

HILL, Carter; JUDGE, George.; GRIFFITHS, William. **Econometria**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: Paraná**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. 2022. Disponível em:

https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock. Acesso em: 17 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: Santa Catarina**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sc.html>. Acesso em: 17 dez. 2022.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL (IBGE). **Valor Adicionado Bruto, Participação e Taxa de Crescimento, segundo as Atividades Econômicas, no Paraná**. 2020. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Valor-Adicionado-Bruto-Participacao-e-Taxa-de-Crescimento-segundo-Atividades-Economicas-no>. Acesso em: 17 dez. 2022.

KNOEPFEL, Peter; LARRUE, Corinne; VARONE, Frédéric; HILL, Michael. **Public policy analysis**. 1. ed. Bristol: MPG Books, 2007.

LASCOURMES, Pierre; GALES, Patrick Le. Introduction: Understanding Public Policy through Its Instruments? From the Nature of Instruments to the Sociology of Public Policy Instrumentation. **Governance**, Malden, v. 20, n. 1, p. 1–21, 2007. DOI: 10.1111/j.1468-0491.2007.00342.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0491.2007.00342.x>. Acesso em: 19 set. 2022.

MACÊDO, Stephanie. **Políticas Públicas: o que são e para que existem**. 2018. Disponível em: <https://al.se.leg.br/politicas-publicas-o-que-sao-e-para-que-existem/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

MAGALHÃES, Sérgio Ricardo; ANDRADE, Ednaldo Antônio De. Teste para verificar a igualdade de modelos de regressão e uma aplicação na área médica. **Revista exacta**, Belo Horizonte, v.2, junho de 2009. Disponível em: www.unibh.br/revistas/exacta. Acesso em: 26 de fev. 2023.

MAGALHÃES, Sérgio Ricardo Silva; MAGINI, Márcio. D. **Comparação entre modelos de regressão lineares aplicados à área médica**. Márcio. In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, X, 2005, São José dos Campos. Anais, Betim – MG: Rui Tendinha, 2005, p.2101-2104.

MENDES, Larissa Zanela; GOMES, Angela Quintanilha. Desvendando as Políticas Públicas: Noções Introdutórias Sobre o Campo de Análise. **Revista FSA**, Teresina, v. 15, n. 6, p. 78–94, 2018. DOI: 10.12819/2018.15.6.4. Disponível em: <http://www4.unifsa.com.br/revista/index.php/fsa/article/view/1666>. Acesso em: 16 jul. 2022.

NÚCLEO DE ESTUDOS DE ECONOMIA CATARINENSE. **PIB per capita de Santa Catarina (2002-2018)**. 2019. Disponível em: <https://necat.ufsc.br/pib-sc/>. Acesso em: 17 dez. 2022.

OLIVEIRA, Ricardo de. **Quanto se paga de IPVA em cada estado do Brasil**. 2022. Disponível em: <https://www.noticiasautomotivas.com.br/quanto-se-paga-de-ipva-em-cada-um-dos-estados-do-brasil/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

OLLAIK, Leila Giandoni; MEDEIROS, Janann Joslin. Instrumentos governamentais: reflexões para uma agenda de pesquisas sobre implementação de políticas públicas no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 6, p. 1943–1967, 2011. DOI: 10.1590/S0034-76122011000600015. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-76122011000600015&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 jul. 2022.

PARANÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. **Lei 14.260 - 23 de dezembro de 2003**. Estabelece normas sobre o tratamento tributário pertinente ao Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores – IPVA. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=6253&indice=1&totalRegistros=1&dt=25.2.2023.0.20.30.389>. Acesso em: 30 jul. 2022.

PARANÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. **Lei 19.971 - 22 de outubro de 2019**. Acrescenta dispositivo à Lei nº 14.260, de 22 de dezembro de 2003, que estabelece normas sobre o tratamento tributário pertinente ao Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=227897&indice=1&totalRegistros=1&dt=25.2.2023.0.2.49.102>. Acesso em: 10 jul. 2022.

PASSOS, Eduardo. **Vendas de automóveis caem 21,6% em 2020, mas frotistas amenizam tombo**. 2021. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/noticias/vendas-de-automoveis-caem-216-em-2020-mas-frotistas-amenizam-tombo/>. Acesso em: 18 fev. 2023.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser; NASSIF, André; FEIJÓ, Carmem. A reconstrução da indústria brasileira: A conexão entre o regime macroeconômico e a política industrial. **Revista de Economia Política**, v. 36, n. 3, p. 493–513, 2016. DOI: 10.1590/0101-31572015v36n03a03. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/m8PXcLXQtYJsYLTqVkh3djr/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PEREIRA, Thiago Rabelo; MITERHOF, Marcelo. A dívida pública, o câmbio e a dinâmica privada de alocação da riqueza financeira: limites e possibilidades da política fiscal. **Economia e Sociedade**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 333–354, 2022. DOI: 10.1590/1982-3533.2022v31n2art04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/WvhkNsTvPWwRp3Vj7CbrxzP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2023.

PINO, Francisco Alberto. A questão da não normalidade: uma revisão. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v.61, p. 17-33, julho, 2014. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerRea.php?codTexto=14120>. Acesso em: 25 mar. 2023.

RAMOS, Marília. **Avaliação de Políticas Públicas e Programas Sociais: aspectos conceituais e metodológicos**. Caxambú: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2008.

RUA, Maria das Graças. **Avaliação de políticas, programas e projetos: notas introdutórias**. 2010

SANTA CATARINA. Assembleia Legislativa de Santa Catarina. **Lei nº 7.543 - 30 de dezembro de 1988**. Institui o imposto sobre a propriedade de veículos automotores e dá outras providências. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/1988/7543_1988_Lei.html#:~:text=a%20seguinte%20Lei%3A-,Art.,veiculos%20automotores%20de%20qualquer%20especie. Acesso em: 25 mar. 2023.

SANT'ANNA, Pedro H. C.; ZHAO, Jun. Doubly robust difference-in-differences estimators. **Journal of Econometrics**, Nashville v. 219, n. 1, p. 101–122, 2020. DOI: 10.1016/j.jeconom.2020.06.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304407620301901>. Acesso em: 04 set. 2022.

SARAVIA, Enrique; FERRAREZI, Elisabete. **Políticas públicas coletânea**. ENAP, 2006.

SILVA, Leonardo Xavier Da. **Estado e Políticas Públicas**. 1. ed. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. v. 1 Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/56459>. Acesso em: 1 nov. 2022.

SISTEMA NACIONAL DE TRÂNSITO (SENATRAN). **Estatísticas - Frota de Veículos - SENATRAN**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/estatisticas-frota-de-veiculos-senatran>. Acesso em: 4 mar. 2023.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Referencial Controle Políticas Públicas**. Brasília: Tribunal de Contas da União, 2020.

ANEXO

