



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE – FEAAC**  
**PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL – PEP**

**GUSTAVO CUNHA MIGUEL DA COSTA**

**REFLEXOS NOS INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS NOS MUNICÍPIOS**  
**CEARENSES ONDE SE LOCALIZAM OS POSTOS FISCAIS**

**FORTALEZA**

**2020**

**GUSTAVO CUNHA MIGUEL DA COSTA**

**REFLEXOS NOS INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS NOS MUNICÍPIOS  
CEARENSES ONDE SE LOCALIZAM OS POSTOS FISCAIS**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto

**FORTALEZA**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- C872r Costa, Gustavo Cunha Miguel da.  
Reflexos nos indicadores sociais e econômicos nos municípios cearenses onde se localizam os postos fiscais / Gustavo Cunha Miguel da Costa. – 2020.  
37 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto.
1. Posto Fiscal. 2. Municípios Cearenses. 3. Indicadores Sociais. 4. ICMS. 5. SEFAZ-CE. I. Título.

CDD 330

---

**GUSTAVO CUNHA MIGUEL DA COSTA**

**REFLEXOS NOS INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS NOS MUNICÍPIOS  
CEARENSES ONDE SE LOCALIZAM OS POSTOS FISCAIS**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Data de Aprovação: **17 de fevereiro de 2020.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Glauber Marques Nojosa  
Universidade Federal do Ceará - UFC

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, a minha esposa Raquel e minhas filhas Nathalia e Giovanna.

Ao brilhante Professor Doutor Paulo de Melo Jorge Neto, pela enorme capacidade de transmitir conhecimento e orientar.

Aos membros da banca examinadora Dr. Elano Ferreira Arruda e Dr. Glauber Marques Nojosa pela valiosa participação.

Ao Dr. Marcos Renan Vasconcelos Magalhães por todo o apoio recebido.

Aos meus companheiros de turma do Mestrado e aos colegas da SEFAZ-CE que me ajudaram nessa jornada.

## RESUMO

Vários estados da federação possuem Postos Fiscais fixos para a fiscalização de mercadorias em trânsito. Esta função da Autoridade Fiscal, de fiscalizar mercadorias em trânsito, é muito importante no sentido de coibir infrações tributárias, notadamente as acessórias. Porém, a função principal do posto é potencial, e não arrecadatória, pois garante a presença do Estado no trânsito de mercadorias até o estabelecimento empresarial. O presente trabalho analisa o impacto que os Postos Fiscais de divisas cearenses causam na economia e nos indicadores sociais dos respectivos municípios em que se situam. A análise abrange todos os municípios cearenses, contando com os doze que atualmente detêm tais unidades pertencentes a estrutura da Secretaria da fazenda do Estado do Ceará voltados precipuamente para o lançamento do crédito tributário e arrecadação do ICMS. São utilizadas técnicas de econometria clássica tais como regressão linear com dados organizados em painel e séries temporais, com a utilização de dados secundários em corte transversal no desenvolvimento da pesquisa a ser apresentada considerando o período de 2010 até 2016. Conclui-se que a presença dos Postos Fiscais reverbera positivamente nas economias locais: o PIB per capita nos municípios com os Postos é aproximadamente 10% maior, em média, em relação aos demais municípios. Adicionalmente, observou-se que a presença dos Postos influencia, de modo indireto, os índices de desenvolvimento humano municipal de educação e de saúde.

**Palavras-Chave:** Posto Fiscal. Municípios Cearenses. Indicadores Sociais. ICMS. SEFAZ-CE.

## ABSTRACT

Several states of the federation have fixed Fiscal Posts for the inspection of goods in transit. This function of the Tax Authority, to inspect goods in transit, is very important in order to curb tax infractions, notably ancillary ones. However, the main function of the post is potential, not collection, since it guarantees the presence of the State in the transit of goods to the business establishment. The present work analyzes the impact that the Fiscal Posts of Ceará currencies cause in the economy and in the social indicators of the respective municipalities where they are located. The analysis covers all municipalities in Ceará, counting the twelve that currently hold such units belonging to the structure of the Ceará State Finance Department, focused primarily on the launch of the ICMS tax credit and collection. Classical econometrics techniques are used, such as linear regression with data organized in a time series panel, with the use of secondary data in cross section in the development of the research to be presented considering the period from 2010 to 2016. It is concluded that the presence of the Posts Taxes reverberates positively in local economies: the GDP per capita in the municipalities with the Posts is approximately 10% higher, on average, in relation to the other municipalities. Additionally, it was observed that the presence of the Stations indirectly influences the municipal human development indices of education and health.

**Keywords:** Tax Office. Ceará Municipalities. Social indicators. ICMS. SEFAZ-CE.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ações fiscais homologadas nas cidades cearenses com postos fiscais.....	15
Gráfico 2 - PIB per capita × presença de postos fiscalização da SEFAZ-CE.....	20
Gráfico 3 - Relação de dispersão entre PIB per capita e variáveis correlatas.....	21
Gráfico 4 - IDHM × presença de postos de fiscalização da SEFAZ-CE.....	23
Gráfico 5 - Modelo multivariado com presença de heteroscedasticidade.....	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição das variáveis.....	19
Tabela 2 - Estatísticas descritivas.....	19
Tabela 3 - Resultados da estimação por MQO com erros-padrão robustos para os municípios cearenses (2010).....	28
Tabela 4 - Resultados da estimação por MQO com erros-padrão robustos para os municípios cearenses (2010) – Indicadores sociais.....	30
Tabela 5 - Resultados da estimação em painel por efeitos aleatórios para os municípios cearenses (2010 – 2016).....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CE	Estado do Ceará
CF/88	Constituição Federal de 1988
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
CTN	Código Tributário Nacional
DANFE	Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
MQO	Mínimo Quadrado Ordinários
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PIB	Produto Interno Bruto
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SEFAZ-CE	Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará
SITRAM	Sistema de Trânsito de Mercadorias

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>O ICMS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Os postos fiscais de divisa da SEFAZ no Estado do Ceará.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Reflexo na economia local.....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Base de dados.....</b>	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Evidências empíricas.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Modelo econométrico.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4</b>	<b>Os erros-padrão robustos de White.....</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende avaliar o reflexo na economia e nos indicadores sociais dos municípios cearenses que contam com a presença de um Posto Fiscal, principalmente no interior do estado, em função das atividades econômicas que são realizadas nos arredores de tais unidades fazendárias pelos moradores locais.

Tal reflexo ficou evidente em 2013 quando o maior posto fiscal da Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará – Penaforte – foi realocado pelo estado em uma região afastada da cidade, desencadeando uma onda de protestos de moradores locais, inclusive com a interdição temporária de uma importante rodovia federal.

A pesquisa levanta a hipótese de que um número elevado de famílias nos municípios cearenses tira seus sustentos através da prestação de serviços e da comercialização de produtos para as centenas de motoristas de carga que passam diariamente por estes postos e pretende contribuir para outros estudos acerca das diversas variáveis que impactam nos indicadores socioeconômicos da população residente no estado do Ceará, em especial nos municípios do interior do estado.

Devido à grande quantidade de veículos e notas fiscais a serem fiscalizadas pelos agentes do fisco estadual, sabe-se que os motoristas acabam por esperar muitas horas parados nos arredores dos postos fiscais enquanto esperam o desembaraço de suas cargas e eventuais regularizações das documentações apresentadas, não restando outra alternativa aos mesmos a não ser consumir produtos e serviços ofertados pelos ambulantes e fornecedores locais de produtos e serviços.

Este experimento tem por finalidade identificar se a presença dos postos de fiscalização da SEFAZ-CE presentes em alguns municípios cearenses repercute numa maior riqueza gerada nessas localidades, medida pelo produto interno bruto per capita. Para tanto, seguindo a literatura, será feito o controle de fatores determinantes da variável de interesse.

De forma a subsidiar o exposto acima, na seção que trata das evidências empíricas, são demonstradas as variáveis utilizadas nos modelos econométricos, onde foram utilizadas técnicas de econometria clássica – regressão linear simples, manuseando-se dados secundários em corte transversal (*cross section*), além de regressões de dados em painel, utilizando-se dados secundários de cortes transversais de forma a averiguar a perpetuação do efeito ao longo do tempo. Tais evidências baseiam-se na ideia de estimação de uma função de produção.

Os achados do trabalho apontam que o Produto Interno Bruto - PIB per capita nos municípios com Postos de Fiscalização é em torno de 10% maior, em média, em relação aos

demais municípios. Ademais, a presença dos postos de fiscalização a priori não influenciam diretamente os indicadores sociais de educação e de longevidade, representados pelo IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação e Longevidade, respectivamente, entretanto, há evidências de que o Posto impacta de forma indireta ambos os índices citados, por meio do acréscimo no PIB per capita.

Além desta breve introdução na parte que trata sobre o referencial teórico apresentado no item 2, serão abordados os aspectos gerais do principal imposto arrecadado nos Postos Fiscais, o ICMS. Nas seções 3 e 4, explanam-se a base de dados, metodologias a serem utilizadas e resultados dos modelos. Por fim, a última seção é dedicada às conclusões do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o intuito de embasar teoricamente o presente estudo e ainda a metodologia utilizada na presente pesquisa, este item apresenta uma revisão acerca do ICMS, a forma que o estado do Ceará implementa a cobrança do tributo nas suas divisas fomentando os seus Postos Fiscais e os reflexos nos indicadores econômicos dos municípios cearenses que possuem tais unidades fazendárias em seus territórios.

### 2.1 O ICMS

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988 e vigente até a presente, data aborda as operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior – ICMS – no seu artigo 155 e incisos.

Conforme preceitua a nossa Carta Magna (BRASIL, 1988) e a Lei Complementar 87/96 (BRASIL, 1996), tradicionalmente conhecida como Lei Kandir, compete aos Estados e ao Distrito Federal a instituição do referido tributo, devendo ser observado alguns critérios tais como:

- Será não cumulativo, compensando-se o que for devido em cada operação relativa à circulação de mercadorias ou prestação de serviços com o montante cobrado nas anteriores pelo mesmo ou outro Estado ou pelo Distrito Federal.
- Poderá ser seletivo, em função da essencialidade das mercadorias e dos serviços.
- A responsabilidade pelo recolhimento do imposto correspondente à diferença entre a alíquota interna e a interestadual será atribuída:
  - ao destinatário, quando este for contribuinte do imposto;
  - ao remetente, quando o destinatário não for contribuinte do imposto;
  - incidirá também:
    - a) sobre a entrada de bem ou mercadoria importados do exterior por pessoa física ou jurídica, ainda que não seja contribuinte habitual do imposto, qualquer que seja a sua finalidade, assim como sobre o serviço prestado no exterior, cabendo o imposto ao Estado onde estiver situado o domicílio ou o estabelecimento do destinatário da mercadoria, bem ou serviço;

- b) sobre o valor total da operação, quando mercadorias forem fornecidas com serviços não compreendidos na competência tributária dos Municípios;
- As alíquotas do imposto serão definidas mediante deliberação dos Estados e Distrito Federal, nos termos dos Convênios Confaz – Conselho Nacional de Política Fazendária – e serão uniformes em todo o território nacional, podendo ser diferenciadas por produto e ainda poderão ser específicas, por unidade de medida adotada, ou *ad valorem*, incidindo sobre o valor da operação ou sobre o preço que o produto ou seu similar alcançaria em uma venda em condições de livre concorrência.

É importante frisar que “dentre as finalidades dos tributos, o ICMS possui característica fiscal, ou seja, arrecadar, carrear recursos para os cofres públicos” (ALEXANDRE; RICARDO, 2019) para que o estado possa fomentar suas atividades típicas, refletindo também nos indicadores que serão analisados.

O ICMS - Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - é o tributo de maior arrecadação no Brasil (MACHADO, 2018) e a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CRFB 88 – outorga aos Estados e ao Distrito Federal a competência para instituir e cobrar o tributo.

De acordo com a Teoria Tripartite adotada pelo Código Tributário Nacional - CTN, o ICMS é um imposto e sendo assim para o estado instituir e cobrar independe de qualquer contraprestação por parte deste.

Não obstante, não há uma destinação estatal específica para os recursos arrecadados, podendo o ente que detém a competência, destinar o produto de sua arrecadação para as suas necessidades gerais tais como a saúde, educação e segurança (MACHADO, 2018).

Sua regulamentação se dá através da Lei Complementar 87/96, também conhecida como Lei Kandir, onde são especificadas demais regras aplicáveis ao tributo tais como fato gerador, base de cálculo, local da operação ou prestação, sujeito passivo, dentre outros aspectos aplicáveis.

A sistemática de cobrança por parte dos estados em relação a seus contribuintes se dá de várias maneiras onde regimes de apuração e recolhimento distintos são instituídos de forma a aperfeiçoar a arrecadação do referido imposto.

O diferencial de alíquota a ser cobrado pelos estados de destino é assegurado pela própria CF/88 onde dispõe que será não cumulativo, compensando-se o que for devido em cada

operação relativa à circulação de mercadorias ou prestação de serviços com o montante cobrado naquelas anteriores pelo mesmo ou outro Estado ou pelo Distrito Federal.

Desta forma alguns estados, a exemplo do Ceará, monitora o fluxo de mercadorias transportadas em suas divisas para assegurar o correto recolhimento do ICMS ao erário.

## **2.2 Os postos fiscais de divisa da SEFAZ no Estado do Ceará**

O Estado do Ceará possui uma diferenciação em relação à seus pares no que tange a arrecadação de tributos, em especial o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, fomentando a fiscalização e o lançamento do crédito tributário de forma antecipada em seus Postos Fiscais de divisa.

A arrecadação do ICMS e o controle do trânsito das mercadorias que entram e saem do território cearense – fato gerador do tributo em questão - é realizado nas unidades de fiscalização estaduais instituídas pela Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará – SEFAZ-CE, denominadas de Postos Fiscais que possuem diversificada estrutura de recursos humanos laborando de forma conjunta, seja através de Auditores Fiscais que atuam na área fim diretamente na fiscalização e lançamento dos créditos tributários, seja através de funcionários terceirizados que atuam na área meio como recepção das notas, abertura das ações fiscais no sistema SITRAM – Sistema de Controle de Mercadoria em Trânsito – e demais serviços de apoio necessários ao funcionamento do Posto.

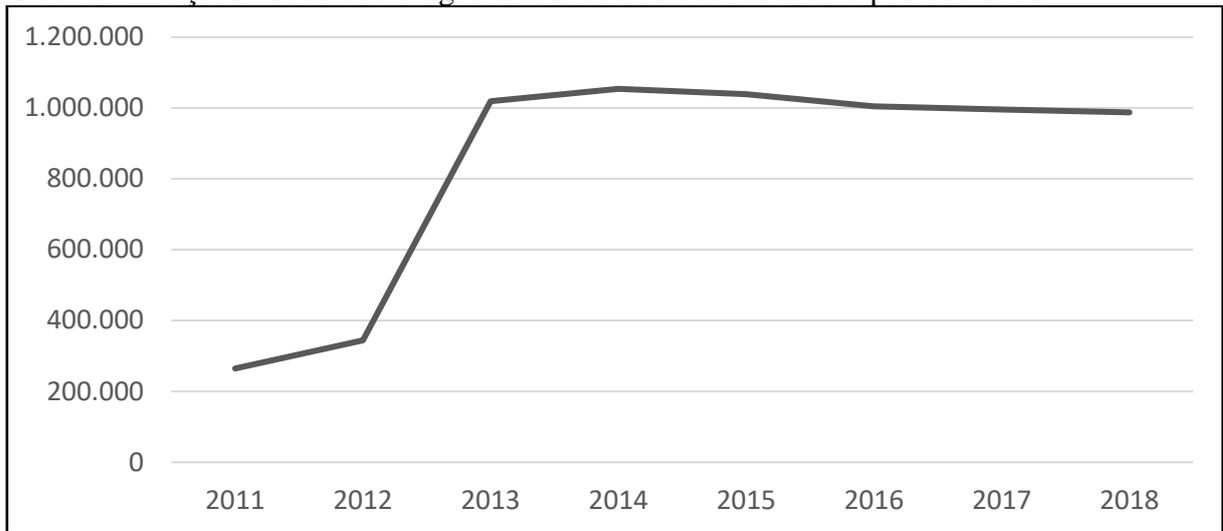
O trabalho de fiscalização e lançamento de crédito tributário nos Postos Fiscais cearenses é realizado por equipes de Auditores Fiscais que atuam no lançamento e cobrança dos tributos para o Estado do Ceará, majoritariamente o ICMS.

Ao ingressar no estado, o caminhão transportando as mercadorias faz a pesagem e passa pelo *scanner* nos postos que possuem tal estrutura. Na sequência, é apresentado pelo condutor o Manifesto Eletrônico de Documentos Fiscais e os respectivos DANFE que são espelhos das NFEs – Notas Fiscais Eletrônicas.

De posse de toda a documentação fiscal recebida, a SEFAZ-CE faz a inserção das mesmas no sistema SITRAM onde além de verificar eventuais inconsistências relacionadas a emissão dos documentos fiscais apresentados, é realizado ainda o lançamento do respectivo crédito tributário e, se for o caso, há a inspeção física das mercadorias pelos agentes do fisco cearense.

A seguir, apresenta-se o agregado da quantidade de ações fiscais homologadas nos municípios cearenses que detêm postos fiscais da SEFAZ-CE em seus territórios.

Gráfico 1 – Ações fiscais homologadas nas cidades cearenses com postos fiscais



Fonte: Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará.

Atualmente 12 municípios<sup>1</sup> cearenses contam com Postos Fiscais e observa-se uma dependência de parte da população local em cada um desses municípios na renda gerada pela existência em sua base regional destes postos, seja através de geração de emprego direto aos municípios, seja através da geração de renda para quem desenvolve suas atividades mercantis formais ou informais próximo a tais unidades, pois existe grande fluxo de pessoas circulando diariamente nos entornos dos Postos.

A escolha da localização dos Postos Fiscais pela SEFAZ-CE visa reduzir a evasão fiscal, sendo localizados em pontos estratégicos nas rodovias cearenses, porém parece acabar por gerar um reflexo nas economias locais. Tal dependência ficou evidente quando, por motivos operacionais, a SEFAZ-CE precisou mudar de local seu maior Posto Fiscal em termos de movimentação de carretas diárias – Posto Fiscal de Penaforte – e a reação da população local foi de protestos, inclusive tendo repercussão na mídia local e estadual. Em tal ocorrência, ambulantes interditaram uma rodovia federal – BR-116 – em protesto contra a mudança do posto.<sup>2</sup>

### 2.3 Reflexo na economia local

Como o movimento de caminhões e motoristas é muito grande – alguns Postos Fiscais recebem mais de 600 caminhões por dia conforme dados extraídos do sistema SITRAM

<sup>1</sup> Fortaleza, Jatí, Monte Alegre, Aracati, Campos Sales, Penaforte, Chaval, Pirapora, Crato, Tianguá, Ipaumirim e Quixeré.

<sup>2</sup> <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/online/ambulantes-interditam-br-em-protesto-contramudanca-de-posto-da-sefaz-ce-1.824714>

da SEFAZ-CE – e o tempo de espera para a liberação da carga e da documentação pode demorar algumas horas, há casos em que o caminhão fica parado por dias seguidos até que todo o imposto devido pela circulação da mercadoria, referente a mercadoria transportada, seja recolhido aos cofres do Estado. Com isso, surge a necessidade de demanda por produtos e serviços por parte dessa população flutuante.

Essa demanda diária e contínua é suprida através da oferta de bens e serviços prestados pelos moradores das regiões vizinhas aos Postos Fiscais, gerando assim renda para uma boa parte da população local. A dependência desta renda, em quase toda sua totalidade oriunda de maneira informal, ficou evidente quando ocorreu a mudança de local do Posto Fiscal de Penaforte, o maior do estado do Ceará para outra localidade situada a dez quilômetros de onde foi concebido originalmente, onde os protestos locais observados foram veiculados em jornais de grande circulação no estado do Ceará, tendo sido publicado que em 2006, dos 7.500 habitantes, 20% se envolviam em atividades ligadas ao Posto.<sup>3</sup>

De forma a atender tal demanda e, na oportunidade de gerar renda, observa-se uma organização ao redor dos postos com diversos estabelecimentos comerciais e ainda pessoas físicas trabalhando na informalidade de modo a suprir a ausência de oferta de empregos formais nos municípios do interior cearense.

Essa percepção de renda por sua vez, mesmo vindo da economia informal, reflete nos indicadores econômicos e sociais dos doze municípios em que se localizam os Postos Fiscais cearenses, sendo tal percepção mais acentuada no interior. Nos Postos Fiscais da capital cearense – Aeroporto e Porto do Mucuripe – por ser uma cidade de grande porte com grande concentração de empresas, não se observa uma dependência da economia local como a descrita nos Postos Fiscais do interior do estado.

Por ano passam pelos 12 postos fiscais de divisa do estado do Ceará aproximadamente um milhão de veículos conforme dados extraídos do Sistema SITRAM da SEFAZ-CE. Pelo Posto Fiscal de Penaforte na divisa entre o Ceará e Pernambuco, o maior do estado em termos de movimentação diária de caminhões, passam em média 650 veículos por dia entrando ou saindo do estado.

Como o procedimento de fiscalização da documentação física e cobrança de eventuais tributos demanda tempo, a população local se organiza para oferecer aos condutores, no período de aguardo da liberação de suas notas fiscais, produtos diversos tais como alimentos

---

<sup>3</sup> <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/online/ambulantes-interditam-br-em-protesto-contra-mudanca-de-posto-da-SEFAZ-CE-1.824714>

e bebidas, serviços de borracheiro e lavagem de veículos, serviços de transporte, acesso à internet, dentre outros.

Toda essa oferta de produtos e serviços é feita tanto através de comerciantes regularmente constituídos como por outras pessoas de maneira informal, onde o meio de pagamento mais utilizado é o dinheiro em espécie.

Tal movimentação econômica acaba por gerar renda aos municípios que, por sua vez, reflete nos números da economia local de forma direta e ainda de maneira indireta apresenta reflexo nos indicadores sociais.

A análise de quão significativa nas economias locais é a presença dos Postos Fiscais de divisa é demonstrada nas sessões seguintes através de modelos econométricos apropriados.

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção será apresentada a metodologia adotada, descrevendo a base de dados utilizada, as evidências empíricas, a técnica econométrica e o modelo utilizado.

#### 3.1 Base de dados

Esta pesquisa investiga a relação entre as idiosincrasias municipais, com destaque para a presença dos postos de fiscalização da SEFAZ CE, e a riqueza gerada dentro dos limítrofes municipais, sendo esta mensurada pelo PIB per capita em todos os 184 municípios cearenses.

As informações utilizadas no presente estudo foram coletadas a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD/IPEA, a qual congrega diversos indicadores socioeconômicos em nível de municípios a partir de dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foram empregadas informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE), para a qual informações sobre o mercado formal de trabalho são divulgadas anualmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Por fim, foram utilizadas informações do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), cujas informações sobre os municípios abrangem as dimensões geográficas, sociais e econômicas.

Todas essas informações foram coletadas e consolidadas, utilizando estimação com dados em painel com variáveis descritivas dos anos de 2010 até 2016 e ainda a base de dados do Atlas de Desenvolvimento Humano para o ano de 2010, devido a ser o ano mais recente divulgado.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as principais variáveis de interesse do estudo e sua respectiva fonte de dados. As variáveis selecionadas são de praxe da literatura de crescimento econômico: energia elétrica representa uma *proxy* para o estoque de capital, enquanto os empregos formais indicam o insumo trabalho da economia. Por sua vez, a média de anos de estudo da população denota o capital humano. A % de trabalhadores seria uma *proxy* para o nível de empreendedorismo da economia. Já, o grau de formalização do trabalho reproduz o nível de informalidade da economia. Precipitação pluviométrica e altitude são variáveis geográficas que podem representar importantes controles na estimação. Por fim, Praia e Posto

de Fiscalização da SEFAZ CE são duas *dummies* que foram criadas para captar a presença de praia e dos postos de fiscalização da SEFAZ nos municípios.

Tabela 1 – Descrição das variáveis

Variáveis	Descrição	Fonte
PIB per capita	Razão do PIB em relação à população	1
Energia elétrica (privado)	Energia elétrica (comercial e industrial - mwh)	1
Energia elétrica (mwh)	Energia elétrica (público - mwh)	1
Empregos formais	Setores público e privado	1
Índice de Gini	Grau de desigualdade de renda	2
Média de anos de estudo	Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade	2
IDHM de Educação	Composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem	2
IDHM de Longevidade	Índice da esperança de vida ao nascer	2
% de empregadores	Razão de empregadores de 18 anos ou mais de idade e o número total de pessoas ocupadas	2
Grau de formalização %	Grau de formalização do trabalho das pessoas ocupadas maiores de 18 anos	2
Distância de Fortaleza	Distância em linha reta entre Fortaleza e as sedes municipais	1
Precipitação pluviométrica	Valor observado da precipitação pluviométrica	1
Altitude	Altitude das sedes municipais	1
Praia	= 1 se o município possui praia	3
Posto de Fiscalização da SEFAZ-CE	= 1 se o município possui posto de fiscalização da SEFAZ-CE	3

Fonte: Elaboração própria (3) a partir dos dados do IPECE DATA (1) e PNUD/IPEA (2).

### 3.2 Evidências empíricas

Essa seção tem por objetivo apresentar as variáveis a serem utilizadas nos modelos econométricos, utilizadas com o propósito de satisfazer os objetivos estabelecidos no presente estudo. A seguir, na Tabela 2, apresentamos as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise. Nesse contexto, nota-se a grande discrepância entre os municípios cearenses nas dimensões analisadas.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas

Variáveis	obs	média	desvio padrão	quantis				
				mín.	0.25	mediana	0.75	máx.
PIB per capita	184	5366	3157	3089	3778	4335	5921	30501
Energia elétrica (privado)	184	20932	130000	118	497	1100	4151	1574091
Energia elétrica (público)	184	6081	29382	413	1142	1828	3558	382624
Empregos formais	184	7205	53662	187	829	1342	2704	725525
Índice de Gini	184	0,53	0,05	0,42	0,50	0,53	0,56	0,66
Média de anos de estudo	184	9,68	0,51	8,18	9,32	9,71	10,03	10,97

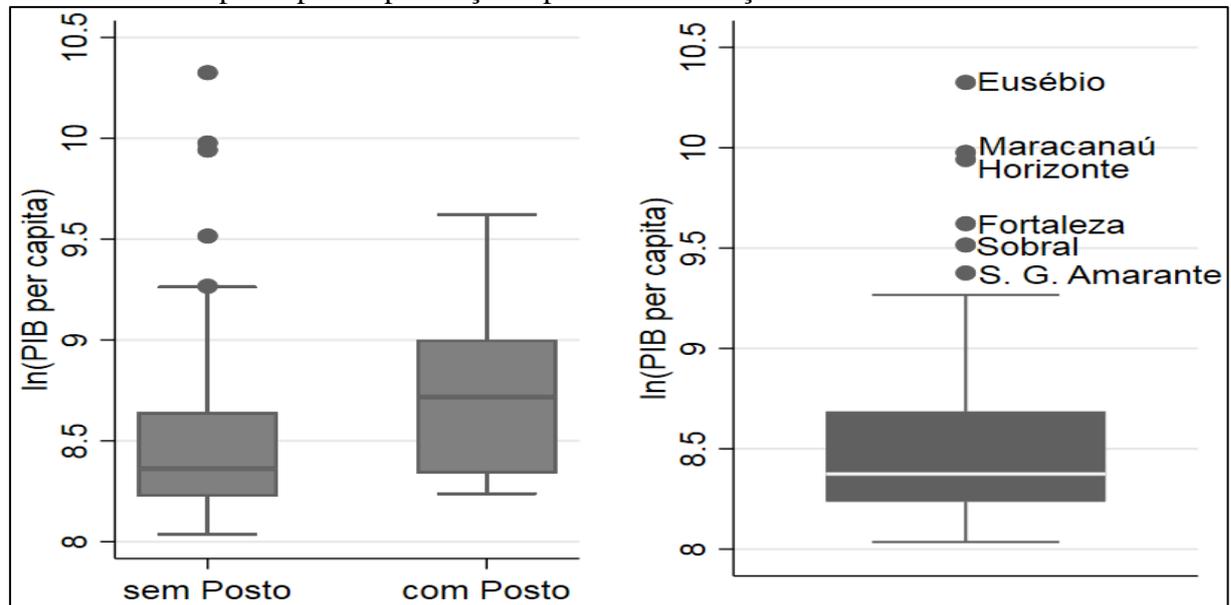
Continua

Tabela 2 – Estatísticas descritivas

Variáveis	obs	média	desvio padrão	quantis				
				mín.	0.25	mediana	0.75	máx.
IDHM de Educação	184	0,55	0,048	0,44	0,52	0,55	0,58	0,67
IDHM de Longevidade	184	0,76	0,02	0,71	0,75	0,76	0,77	0,82
% de empregadores	184	0,79	0,51	0,00	0,39	0,75	1,13	2,18
Grau de formalização %	184	25,72	10,24	7,21	18,95	23,45	28,79	63,96
Distância de Fortaleza	184	222	115	0	127	229	304	458
Precipitação pluviométrica	184	618	213	89	461	603	747	1464
Altitude	184	252	230	5	70	187	362	902
Praia <sup>4</sup>	184	-	-	-	-	-	-	-
Posto de Fisc. SEFAZ/CE <sup>5</sup>	184	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: IPECE, PNUD/IPEA.

No gráfico 2, conforme dados do IPECE, no ano de 2010, a média do PIB per capita dos municípios que possuem postos de fiscalização da SEFAZ-CE é 28% maior do que aqueles que não detêm. Entretanto, tal discrepância também se deve a outros fatores determinantes, o que ficará mais claro na análise econométrica. Apresentam-se também municípios com PIB per capita destoante dos demais, mais conhecidos por *outliers*.

Gráfico 2 – PIB per capita × presença de postos fiscalização da SEFAZ-CE<sup>6</sup>

Fonte: IPECE.

<sup>4</sup> O estado do Ceará tem 21 municípios litorâneos.

<sup>5</sup> Conforme sinalizado, apenas 13 municípios cearenses têm posto de fiscalização da SEFAZ.

<sup>6</sup> O gráfico de caixa (*boxplot*) é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica dos dados. O *boxplot* é formado pelo primeiro e terceiro quartil e pela mediana. As hastes inferiores e superiores se estendem, respectivamente, do quartil inferior até o menor valor não inferior ao limite inferior e do quartil superior até o maior valor não superior ao limite superior. Os limites são calculados da forma abaixo:

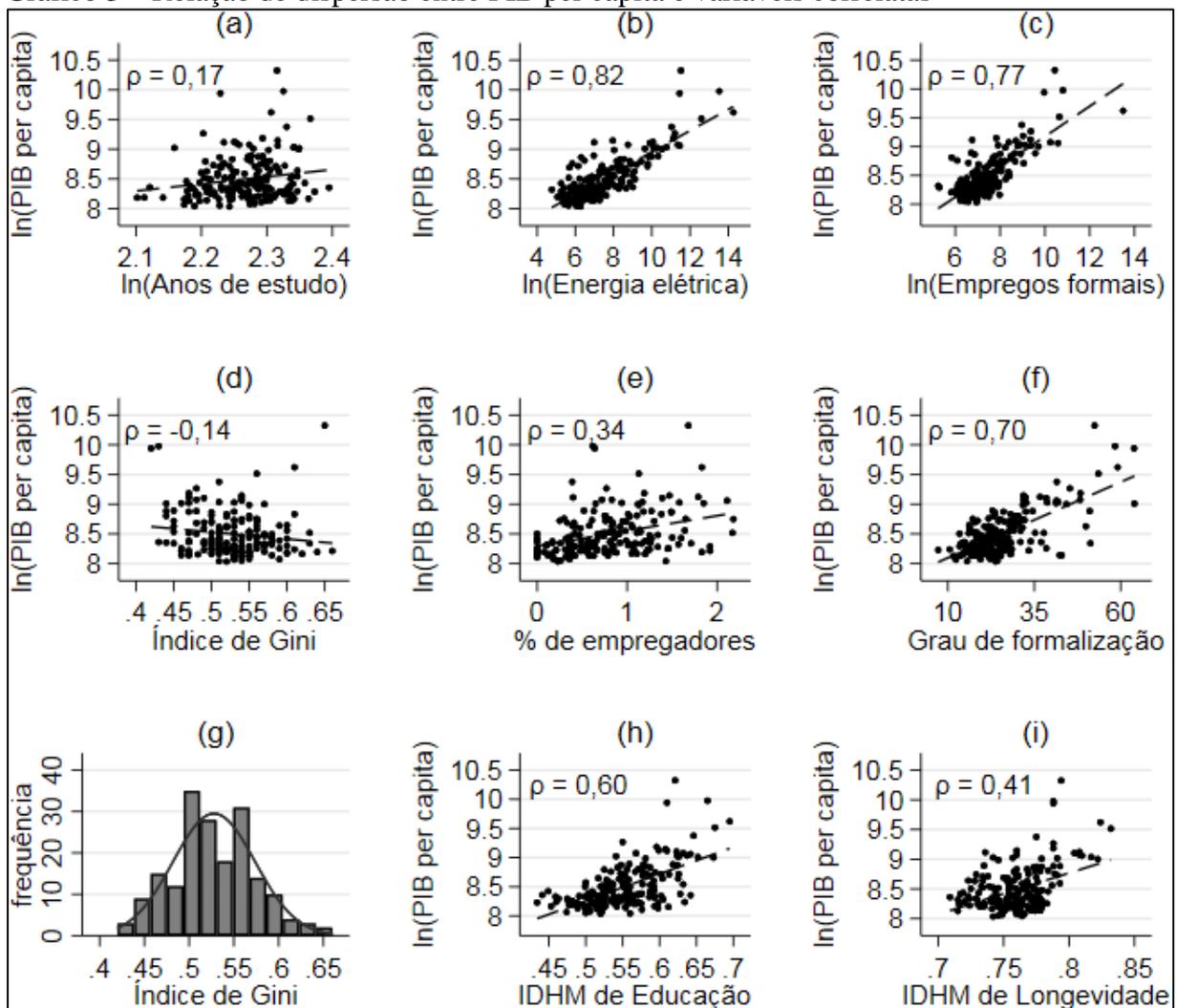
$$\begin{cases} \text{Limite inferior} = \max\{\min(\text{dados}); Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1)\} \\ \text{Limite superior} = \min\{\max(\text{dados}); Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1)\} \end{cases}$$

onde  $Q_1$  e  $Q_3$  representam o primeiro e o terceiro quartil da amostra de dados, respectivamente.

O modelo econométrico, especificado na seção seguinte, baseia-se na ideia de estimação de uma função de produção em que as principais variáveis são: produto, capital físico, capital humano e trabalho, além de outras variáveis controle que serão utilizadas, juntamente com uma *dummy* que captará a presença do posto de fiscalização da SEFAZ CE. Novamente, o produto de cada município é representado pelo produto interno bruto per capita em valores de 2010.

A variável de estoque de capital físico é constituída por uma *proxy*, o consumo de energia elétrica em Mwh (industrial, comercial e público), já bastante utilizada em trabalhos de crescimento econômico como em Marquetti, Berni e Hickman (2002). Essa *proxy* tem a vantagem de já estar ajustada conforme o nível de utilização do estoque, evitando erros de superestimação do estoque de capital físico (mede unicamente o que se gasta de energia na economia), segundo De Souza (1999).

Gráfico 3 – Relação de dispersão entre PIB per capita e variáveis correlatas



Fonte: IPECE, PNUD/IPEA.

Nota:  $\rho$  representa a correlação linear entre as variáveis.

O capital humano é representado pela média de anos de estudos da população acima de 18 anos de idade. Pelo fato de não existir uma medida legítima de capital humano em nível municipal, também é possível a ocorrência de erro de medida ao utilizar a média de anos de estudos.

A variável de estoque de emprego, obtida da RAIS, foi selecionada justamente por ser uma autêntica representante da força de trabalho empregada da economia. Também é comum na literatura ser utilizada a população residente ou população economicamente ativa como uma *proxy* para o estoque de trabalho da economia, via esta não tomada no trabalho.

No gráfico 3 (painéis a, b e c) são apresentadas as relações da variável de interesse, PIB per capita, com as variáveis média de anos de estudo, energia elétrica do setor privado e empregos formais, além das respectivas correlações lineares, no canto superior esquerdo. Nota-se que o PIB per capita é positivamente correlacionado com as três variáveis em questão, corroborando com o que a teoria econômica postula.

O presente estudo também incorpora o Índice de Gini, de forma a investigar a importância de desigualdade de renda no processo de produção e crescimento econômico. Aghion, Caroli e Gargia-Penalosa (1999) e Panizza (1999) apontam a relação negativa entre as duas dimensões citadas.<sup>7</sup>

De acordo com o histograma do índice de Gini (Gráfico 3, painel “g”), vê-se há bastante desigualdade de renda nos municípios cearenses, sendo, portanto, uma dimensão importante a ser levada em consideração no presente estudo. Entretanto, a correlação negativa (Gráfico 3, painel “d”) de tal variável com o nível de produção interna per capita dos municípios não denota em uma magnitude considerável.

Por fim, no Gráfico 3 (painel “e”), denotamos a relação linear entre o PIB per capita e a porcentagem de empregadores na região – variável que será utilizada como *proxy* para mensurar o nível de empreendedorismo presente no município.

O último indicador utilizado, grau de formalização dos indivíduos (Gráfico 3, painel “f”), aparece como importante determinante do nível de riqueza, pois se sabe que um grande obstáculo para o desenvolvimento de um país ou região é a parcela da economia que provém de atividades deliberadamente não declaradas ao poder público, em virtude de sonegarem impostos ou serem ilegais. Soto (2000) argumenta que a informalidade retarda a capacidade dos empresários de gerarem capital produtivo, detendo, conseqüentemente, o desenvolvimento

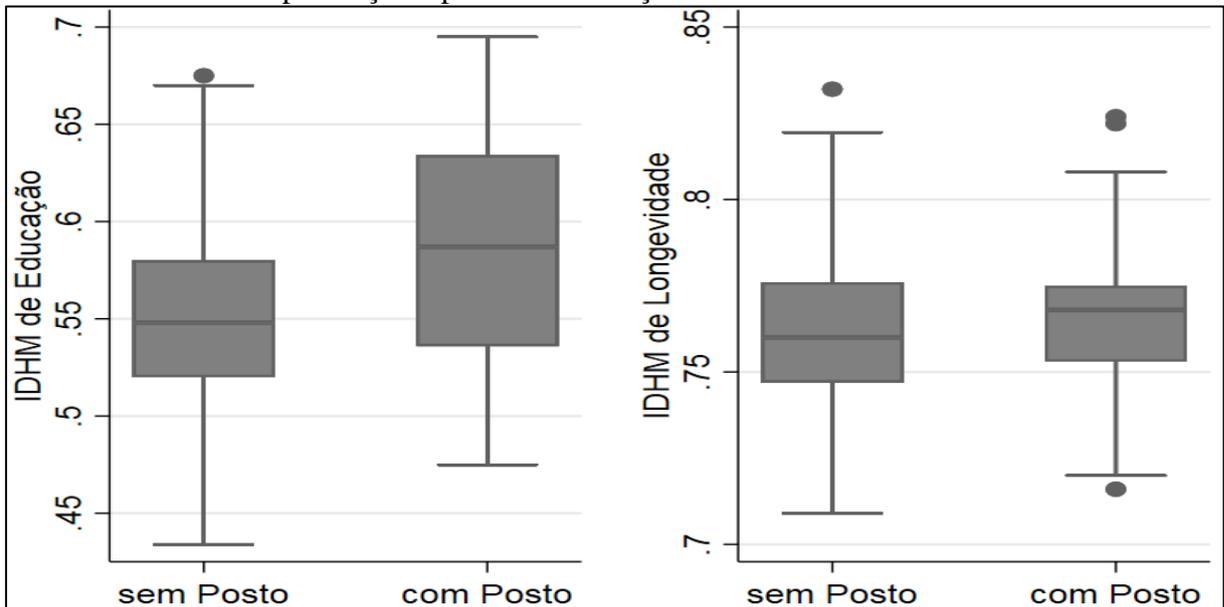
---

<sup>7</sup> O Índice de Gini é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. O índice aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um. O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor unitário fica no extremo oposto e indica que uma somente uma pessoa retém toda a renda da economia.

de uma região. Ainda nessa dimensão, Araújo e Rodrigues (2016) apontam que economias com maior nível de produção realizada sob informalidade geram menor riqueza que aquelas com um maior nível de formalização.

De modo complementar, estudaremos a relação entre a presença dos postos de fiscalização de SEFAZ-CE e duas dimensões que captam o desenvolvimento humano nos municípios, IDHM de Educação e de Longevidade.<sup>8</sup> No Gráfico 4, separamos novamente em dois grupos os municípios cearenses acerca da característica de possuir postos de fiscalização da SEFAZ-CE. Observa-se que, visualmente, os municípios que detêm os postos parecem ter melhores resultados na educação.

Gráfico 4 – IDHM × presença de postos fiscalização da SEFAZ-CE



Fonte: IPECE, PNUD/IPEA.

Ainda nessa tônica, no Gráfico 3 (painéis “h” e “i”), expomos as relações entre esses dois índices e o PIB per capita, este último representando uma variável de controle conforme especificado na análise econométrica.

A influência estatística das variáveis apresentadas será, então, analisada mais detalhadamente a partir do modelo econométrico e sua estimação, conforme apresentado na seção a seguir.

<sup>8</sup> O IDHM de Educação é obtido através da média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de 2/3, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de 1/3. Por sua vez, o IDHM de Longevidade é obtido a partir do indicador Esperança de vida ao nascer, através da fórmula: [(valor observado do indicador) - (valor mínimo)] / [(valor máximo) - (valor mínimo)], onde os valores mínimo e máximo são 25 e 85 anos, respectivamente. Tais índices são construídos de forma a pertencer sempre ao intervalo [0,1].

### 3.3 Modelo econométrico

Utilizaremos técnicas de econometria clássica, manuseando dados secundários em corte transversal. A técnica de dados em corte transversal ou *cross section* consiste em uma amostra de pessoas, consumidores, empresas, cidades, estados, países ou uma variedade de outras unidades, tomadas em determinado ponto no tempo. Embora as informações possam ser coletadas em diferentes momentos no tempo, isso não é levado em consideração, sendo toda a amostra estabelecida para o ano de 2010 com intuito de padronizar a base de dados.

Em razão da presença de heteroscedasticidade presente nos dados, o método de estimação de mínimos quadrados enseja parâmetros que não se ajustam ao Teorema de Gauss Markov<sup>9</sup>: os estimadores de mínimos quadrados perdem o atributo de estimadores com variância mínima, ou seja, tal procedimento geraria estimadores não eficientes. Logo, não seria possível estabelecer intervalos de confiança e testar hipóteses de significância dos estimadores por meio dos testes *t* e *F*. Para tanto, faz-se necessário um ajuste nos erros-padrão, utilizando os procedimentos robustos em relação à heteroscedasticidade.

Considerando as características das variáveis e os pressupostos relacionados às observações, optou-se por logaritmizar as principais variáveis de interesse com exceção das variáveis *dummy* e das que já estão dadas em porcentagem, tanto pela facilidade de interpretação dos resultados<sup>10</sup>, quanto pela aproximação apropriada da distribuição normal, de forma a tornar os testes de hipóteses mais confiáveis. A equação principal utilizada é dada a seguir:

$$\begin{aligned} \ln(\text{pib per capita}_i) &= \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{eletricidade}_i (\text{privada})) + \beta_2 \ln(\text{eletricidade}_i (\text{pública})) \\ &+ \beta_3 \ln(\text{empregos formais}_i) + \beta_4 \ln(\text{anos de estudo}_i) + \beta_5 \text{GINI}_i \\ &+ \beta_6 \text{posto}_i + \beta_7 \text{praia}_i + X\boldsymbol{\theta} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (1)$$

em que *i* denota cada um dos municípios cearenses,  $\beta$ 's são os coeficientes de cada variável dependente, *X* é uma matriz de variáveis de controle que serão utilizadas na regressão,  $\boldsymbol{\theta}$  são os coeficientes associados às variáveis de controle e  $\varepsilon$  o termo de erro. O termo  $\varepsilon$  pode estar

<sup>9</sup> Este postula que o estimador de mínimos quadrados ordinários  $\hat{\beta}$  é não viesado e tem variância mínima entre todos os estimadores não viesados que são combinações lineares da variável dependente em análise.

<sup>10</sup> Modelos de regressões lineares múltiplas do tipo log-log permitem a estimar as elasticidades entre a variável dependente e as variáveis independentes. Por exemplo, para o modelo  $\ln(y) = \beta_0 + \beta_1 \ln(x) + \varepsilon$ , a interpretação associada ao parâmetro  $\beta_1$  pode ser expressa como  $\beta_1 = \% \Delta E(y|x) / \% \Delta x$ .

captando choques tecnológicos ocorridos na economia, haja vista a ausência de uma medida que capte o nível de produtividade dos municípios do estado.

Antes de prosseguir com a estimação propriamente dita, em meio à amostra utilizada para ajustar o modelo é comum observar a presença de *outliers*, que podem proporcionar estimativas instáveis nos parâmetros do modelo ajustado, bem como gerar um pior desempenho na predição da variável dependente. O gráfico 2, mostrado na seção anterior, denota os municípios com o PIB per capita divergente dos demais, sendo estes excluídos da base dos 184 municípios cearenses: Eusébio, Maracanaú, Horizonte, Fortaleza, Sobral e São Gonçalo do Amarante.

Adicionalmente, a fim de também averiguar a repercussão nos indicadores sociais devido à existência dos postos de fiscalização da SEFAZ CE, utilizamos uma regressão similar à primeira, em que, neste caso, a variável dependente é representada pelos Índices de Desenvolvimento Municipal da Educação e da Longevidade,  $j =$  educação, longevidade.

$$idhm_i(j) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(pib\ per\ capita_i) + \alpha_2 GINI_i + \alpha_3 posto_i + \alpha_4 praia_i + X\theta + \varepsilon_i \quad (2)$$

Observe que o PIB per capita entra como variável explicativa na segunda modelagem.<sup>11</sup> Mankiw (2013) discorre que, apesar de o PIB per capita ser uma média e não computar a qualidade de vida das famílias, ainda sim existe certa correlação positiva dessa variável com alguns indicadores que captam tal qualidade de vida, por exemplo, saúde, longevidade e educação. De forma a sanar a dúvida acerca de tais relações positivas apontadas pelo autor, veja os painéis (h) e (i) do Gráfico 2 que atestam tal fato.

Haja vista as principais conclusões serem construídas para o ano de 2010, devido à riqueza de controles disponíveis nos dados censitários, procedemos à regressão do painel abaixo com o intento de averiguar se os resultados obtidos no corte transversal se mantêm no decorrer do tempo:

$$\begin{aligned} \ln(pib\ per\ capita_{it}) \\ = \gamma_i + \gamma_1 \ln(eletricidade_{it}(privada)) + \gamma_2 \ln(eletricidade_{it}(pública)) \\ + \gamma_3 \ln(empregos\ formais_i) + \gamma_4 posto_{it} + \gamma_5 praia_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

---

<sup>11</sup> Observe que retiramos da regressão da equação (2) o capital humano, capital trabalho, capital físico e os níveis empreendedorismo e de formalização da população ocupada, de forma a evitar problemas de colinearidade.

Ressalta-se que para a equação (3) procederemos com as regressões de mínimos quadrados ordinários empilhados<sup>12</sup> (*Pooled OLS*), painel com estimador inter-grupos<sup>13</sup> (*between*) e painel com efeitos aleatórios<sup>14</sup> (*random effects*).

Uma das grandes desvantagens de utilizarmos uma regressão de painel com efeitos fixos é que não podemos incluir no lado direito da equação variáveis explicativas que não variam no tempo: por isso, não iremos explorar estimadores de efeitos fixos, uma vez que a *dummy* que capta a presença dos postos de fiscalização seria omitida no processo.

### 3.4 Os erros-padrão robustos de White

A suposição de homocedasticidade implica que, condicional às variáveis explicativas, a variância do erro é constante. Ou seja,

$$Var(\varepsilon_i | x_{2i}, x_{3i}, \dots, x_{ki}) = Var(\varepsilon_i) = \sigma^2; i = 1, 2, \dots, n. \quad (4)$$

A homocedasticidade não se verifica sempre que a variância dos fatores não observáveis muda ao longo de diferentes segmentos da população, nos quais os segmentos são determinados pelos diferentes valores das variáveis explicativas.

É possível mostrar que a suposição de homocedasticidade não desempenha papel algum na demonstração de que o vetor de estimadores de mínimos quadrados ordinários do vetor de parâmetros do modelo de regressão linear múltipla é não viesado e consistente. Acontece que, ignorando a presença de heteroscedasticidade, os estimadores das variâncias dos parâmetros do modelo de regressão serão viesados. Em consequência, não mais se pode confiar nos intervalos de confiança calculados do modo convencional, assim como em relação aos testes *t* e *F* comumente empregados, levando a inferências enganosas.<sup>15</sup>

A suposição de homocedasticidade é necessária para a determinação das distribuições das somas de quadrados e das estatísticas dos testes de hipóteses. Todavia, quando os erros são heterocedásticos, os estimadores de mínimos quadrados ordinários dão mais peso para os resíduos associados às observações com maior variância, já que a soma de quadrados dos resíduos associados com os termos de maior variância tende a ser maior que aquela

<sup>12</sup> A estimação usando os dados empilhados e aplicando um estimador de MQO é conhecida como estimação ou regressão do tipo “*pooled*”.

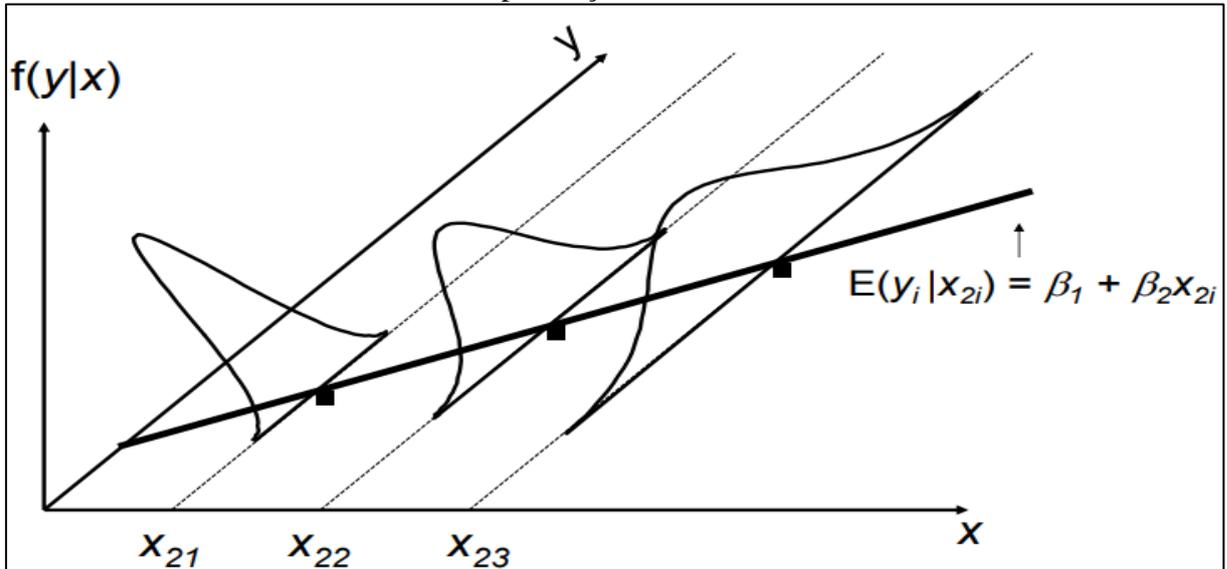
<sup>13</sup> O estimador “*between*” corresponde simplesmente a uma regressão *cross-section* das médias da variável predita versus as médias das variáveis explicativas.

<sup>14</sup> O estimador de efeitos aleatórios nada mais é do que um estimador de MQO com base numa versão da equação (3), levando em conta uma estrutura de variância dos erros ligeiramente diferente.

<sup>15</sup> Veja Gujarati (2011) para maiores detalhes.

associada aos termos de menor variância. A suposição de homocedasticidade entra fundamentalmente na derivação das distribuições das variáveis presentes nos testes. Logo, toda a análise neles baseada não é válida.

Gráfico 5 – Modelo multivariado com presença de heteroscedasticidade



Fonte: Elaboração própria.

De forma a dar uma ideia geral dos erros-padrão consistentes para heteroscedasticidade de White, tome o seguinte modelo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i; \quad \text{Var}(u_i) = \sigma^2. \quad (5)$$

Sabe-se que:

$$\text{Var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_i^2 \sigma_i^2}{(\sum x_i^2)^2}. \quad (6)$$

Na hipótese de os  $\sigma_i^2$  serem não observáveis diretamente, White propôs tomar  $\hat{u}_i^2$ , os quadrados dos resíduos para cada  $i$ , no lugar de  $\sigma_i^2$  e estimar  $\text{Var}(\hat{\beta}_2)$  a partir de:

$$\text{Var}(\hat{\beta}_2) = \frac{\sum x_i^2 \hat{u}_i^2}{(\sum x_i^2)^2}. \quad (7)$$

White demonstrou que (7) é um estimador consistente de (6): com o aumento do tamanho da amostra (7) converge para (6).

## 4 RESULTADOS

Com suporte neste modelo e após as estimativas, pretende-se avaliar os determinantes dos PIBs per capita dos municípios cearenses.

Na regressão do modelo, utiliza-se o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Devido ao resultado ter se mostrado heterocedástico, foi feita a inferência com aplicação dos erros-padrão robustos de White. Os resultados foram comparados a níveis de significância de 1%, 5% e 10%.

Tabela 3 – Resultados da estimação por MQO com erros-padrão robustos para os municípios cearenses (2010)

Variáveis	(1)	(2)
	<i>ln</i> (PIB per capita)	<i>ln</i> (PIB per capita)
<i>ln</i> (energia elétrica – privado)	0,130*** (0,028)	0,122*** (0,028)
<i>ln</i> (energia elétrica – público)	-0,035 (0,051)	-0,032 (0,049)
<i>ln</i> (empregos formais)	0,047 (0,051)	0,013 (0,046)
Índice de Gini	-0,009*** (0,003)	-0,006* (0,003)
<i>ln</i> (média de anos de estudo por município)	0,281 (0,227)	0,427* (0,222)
Praia	0,090** (0,039)	0,103** (0,050)
Posto de Fiscalização da SEFAZ-CE	0,085* (0,047)	0,094* (0,048)
% de empregadores >18 anos		0,001*** (0,000)
Grau de formalização dos ocupados >18 anos (%)		0,000 (0,000)
Distância de Fortaleza		-0,001*** (0,000)
Precipitação pluviométrica observada		0,000* (0,000)
Altitude		0,007* (0,004)
Constante	7,274*** (0,582)	6,880*** (0,572)
Teste F	55,13	45,68
Observações	178	178
R <sup>2</sup>	0,613	0,671
R <sup>2</sup> ajustado	0,597	0,647

Fonte: Elaboração do autor

Notas: Erros padrão robustos em parênteses. / p-valores: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

A tabela 3 traz as regressões realizadas na análise. Fizemos o controle de algumas variáveis com o intuito de sanar quaisquer dúvidas acerca da influência do nível de empreendedorismo, dimensão do setor informal e características geográficas das regiões com o nível de produção per capita.

Da regressão principal – a que possui um maior número de controles, identificou-se que o consumo de energia elétrica dos setores de comércio e indústria (*proxy* para o capital físico) e a média de anos de estudo (capital humano) foram positivos e estatisticamente significativos. Os coeficientes são elasticidades. Note que o retorno do capital humano é maior que o retorno do capital físico, onde a variação de 10% na do capital humano faz o PIB per capita variar em aproximadamente 4,3%, enquanto para o capital físico o retorno é de 1,2%

A variável que representa a variação da desigualdade de renda foi estatisticamente significativa. O resultado mostra que um aumento na desigualdade de renda afeta negativamente a produção interna bruta per capita dos municípios: em suma o acréscimo em 1 ponto percentual no índice de Gini reduz o PIB per capita em torno de 0,6% ( $e^{-0,006} - 1 \approx -0,006$ ).<sup>16</sup> Ressalta-se que as variáveis índice de Gini, % de empregadores >18 anos e Grau de formalização dos ocupados >18 anos (%) foram multiplicadas por 100 nas regressões para facilitar a interpretação dos resultados.

Por outro lado, a presença dos postos fiscais de fiscalização da SEFAZ CE reverbera positivamente nas economias locais, assim como a presença de praia, i.e., se o município está ou não no litoral, sendo ambos estatisticamente significativos: o PIB per capita nos municípios com postos de fiscalização ou situados no litoral é aproximadamente 10% maior ( $e^{0,1} - 1 \approx e^{0,094} - 1 \approx 0,10$ ), em média, em relação aos demais municípios. Esses resultados podem ser observados de maneira separada em ambos os modelos. Confirma-se assim a conjectura de que a presença dos postos de fiscalização da SEFAZ-CE afeta positivamente as economias dos municípios cearenses.

Acerca dos controles utilizados, esperava-se que o coeficiente do grau de formalização das economias locais, além de positivo, fosse estatisticamente significativo. Apesar da validação da influência positiva desse aspecto nas economias locais, tal efeito não se mostrou relevante do ponto de vista estatístico. Ademais, observou-se que economias com

---

<sup>16</sup> Seja o modelo log-linear dado por:  $\ln(Y_i) = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ . A interpretação literal, nesse modelo, do coeficiente estimado,  $\hat{\beta}$ , é que um acréscimo em 1 unidade de  $X$  irá produzir um acréscimo esperado no  $\ln(Y)$  de  $\hat{\beta}$  unidades. Em termos do próprio  $Y$ , significa que o valor esperado de  $Y$  é multiplicado por  $e^{\hat{\beta}}$ . Para pequenos valores de  $\hat{\beta}$ , tem-se que  $e^{\hat{\beta}} \approx 1 + \hat{\beta}$ . Pode-se usar a aproximação para uma rápida interpretação dos coeficientes:  $100 \cdot \hat{\beta}$  é a variação percentual esperada em  $Y$  de um acréscimo em uma unidade de  $X$ .

maior porcentagem de empregadores produzem mais: um aumento em 1 ponto percentual nessa variável faz aumentar o produto per capita em torno de 0,1%.

Por fim, as variáveis utilizadas para controlar efeitos geográficos se comportaram esperada. Existe um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre as economias locais com respeito à proximidade em relação à capital Fortaleza: em média, cidades mais distantes de Fortaleza produzem menos. Ademais, as economias das cidades com maiores precipitações pluviométricas observadas e localizadas em maiores altitudes beneficiam-se de tais características, possivelmente devido a menor ocorrência de secas. Contudo, apesar a significância estatística, os efeitos das variáveis geográficas foram bastante reduzidos.

Na tabela 4, temos a análise dos indicadores sociais indicados anteriormente. Na coluna (1), temos como variável dependente o IDHM de Educação, enquanto, na coluna (2), temos o IDHM de Longevidade. As variáveis IDHM de Educação e de Longevidade também foram multiplicadas por 100 nas regressões abaixo para facilitar a interpretação dos coeficientes.

Tabela 4 – Resultados da estimação por MQO com erros-padrão robustos para os municípios cearenses (2010) – Indicadores sociais<sup>17</sup>

Variáveis	(1)	(2)
	IDHM Educação	IDHM Longevidade
<i>ln</i> (PIB per capita)	8,037*** (1,063)	3,403*** (0,652)
Índice de Gini	-0,193** (0,074)	0,047 (0,036)
Praia	0,368 (1,038)	-1,637*** (0,599)
Posto de Fiscalização da SEFAZ-CE	2,223 (1,491)	-0,828 (0,681)
Distância de Fortaleza	-0,000 (0,000)	0,002 (0,001)
Precipitação pluviométrica observada	-0,000 (0,001)	0,001 (0,001)
Altitude	-0,002** (0,001)	0,001 (0,001)
Constante	-2,013 (10,384)	43,971*** (6,254)
Teste F	19,34	44,44
Observações	178	178
R <sup>2</sup>	0,399	0,200
R <sup>2</sup> ajustado	0,374	0,167

Fonte: Elaboração do autor

Notas: Desvios padrão robustos em parênteses. / p-valores: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

<sup>17</sup> As regressões foram refeitas sem taxa de variação no PIB per capita. Os resultados dos coeficientes foram bastante similares.

Depreende-se que o fato de o município cearense apresentar um posto de fiscalização da SEFAZ-CE não impacta diretamente em ambos os IDMHs. Entretanto, nota-se que o PIB per capita se revelou positivo e estatisticamente significativo para explicar variações nos dois IDMHs, o que nos leva a inferir que a presença do posto de fiscalização em tal município reverbera, de modo indireto, nos níveis de educação e de longevidade.<sup>18</sup> Um acréscimo em 1% no PIB per capita implica num aumento no IDHM de Educação e de Longevidade em 8 e 3,4 pontos, respectivamente, numa escala de 0 a 100 de ambos os índices.

Observa-se de forma complementar os demais coeficientes de ambas as regressões. Na regressão (1), o índice de Gini desponta com sinal negativo e significativo a 1%, isto é, uma maior desigualdade de renda prejudica os indicadores educacionais: um acréscimo de 1 ponto percentual no índice de Gini reverbera numa diminuição de 0,19 pontos percentuais, em média, no IDHM de Educação. Isso vai ao encontro com os achados de Gregorio e Lee (2002) que, a partir de conjuntos de dados em painel de vários países, descobriram que fatores educacionais (maior nível educacional e distribuição mais igualitária de educação) desempenham um papel significativo em tornar a distribuição de renda mais igualitária.

Na regressão (2), a *dummy* que indica se o município é localizado ou não no litoral aparece com sinal negativo e significativo a 1%, ou seja, em municípios litorâneos, a longevidade (expectativa de vida da população) da população é menor.<sup>19</sup> Tal discussão foge do escopo deste trabalho, porém o resultado é condizente com o senso comum de que indivíduos expostos a uma maior radiação solar vivem menos.

Por fim, apresentamos na Tabela 5 os resultados dos modelos de dados em painel. Em ambas as três especificações, o coeficiente da *dummy* posto de fiscalização da SEFAZ foi positivo e estatisticamente significativo, o que atesta a hipótese de que tal influência se mantém no decorrer do tempo: nota-se que os coeficientes da variável, nos resultados de efeitos aleatórios, foram bastante próximos daqueles observados no *cross-section* (Tabela 3).

Ressalta-se que a magnitude do coeficiente na última análise foi, em média, dez vezes maior em comparação à primeira (veja Tabela 2). Possivelmente, tal viés decorre da

---

<sup>18</sup> Seja o modelo linear-log dado por  $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ . A interpretação literal, nesse modelo, do coeficiente estimado,  $\hat{\beta}$ , é que um acréscimo em 1 unidade de  $\ln(X)$  irá produzir um acréscimo esperado em  $Y$  de  $\hat{\beta}$  unidades. Para ver o que isso significa em termos de mudanças no  $X$ , podemos usar o resultado que  $\log(X) + 1 = \log(X) + \log(e)$ . Em outras palavras, adicionar 1 ao  $\log X$  significa multiplicar o próprio  $X$  por  $e \approx 2,72$ . Uma mudança proporcional como essa pode ser convertida em uma porcentagem subtraindo 1 e multiplicando por 100. Portanto, outra maneira de declarar “multiplicar  $X$  por 2,72” é dizer que  $X$  aumenta 172% (desde  $100 \times (2,72 - 1) = 172$ ). Ou seja,  $\hat{\beta}$  é a mudança esperada em  $Y$  quando  $X$  é multiplicado por  $e \approx 2,72$ .

<sup>19</sup> Os resultados se mantêm no caso de, ao invés de utilizarmos o IDHM de longevidade como variável dependente, utilizarmos a variável expectativa de vida.

omissão de variáveis explicativas importantes que não foram possíveis de serem controladas para o período de tempo em questão.

Tabela 5 – Resultados da estimação em painel por efeitos aleatórios para os municípios cearenses (2010 – 2016)

Variáveis	(1)	(2)	(3)
	POLS robusto ln(PIB per capita)	BE (between) ln(PIB per capita)	RE (random effects) ln(PIB per capita)
ln(energia elétrica – privado)	0,170*** (0,017)	0,165*** (0,027)	0,158*** (0,018)
ln(energia elétrica – público)	-0,069** (0,028)	-0,116** (0,045)	0,021 (0,031)
ln(empregos formais total)	0,029 (0,031)	0,069 (0,049)	0,013 (0,024)
Posto de fiscalização SEFAZ	0,133*** (0,039)	0,140** (0,058)	0,102* (0,060)
Praia	0,113*** (0,025)	0,119** (0,050)	0,076 (0,051)
Constante	7,776*** (0,098)	7,889*** (0,168)	7,285*** (0,146)
Observações	1246	1246	1246
$R^2$	0,452	0,614	
$R^2_{ajustado}$	0,450	0,603	
$F$	208,5	54,82	
Nº de grupos		178	178
chi2 ( $\chi^2$ )			438,4
$R^2_{within}$		0,140	0,184
$R^2_{overall}$		0,449	0,442
$R^2_{between}$		0,614	0,589
$\theta$			0,597
$\rho$			0,424
$\sigma$			0,259
$\sigma_e$			0,197
$\sigma_u$			0,169
Significância (p)			0,000

Fonte: Elaboração do autor

Notas: Desvios padrão robustos em parênteses. / p-valores: \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1.

## 5 CONCLUSÕES

Os modelos econométricos desenvolvidos no presente estudo também tentaram captar a influência de tais Postos de Fiscalização nos principais indicadores que são utilizados para a aferição do IDHM e da riqueza gerada nos municípios, utilizando o PIB per capita e fazendo os devidos controles para as variáveis correlatas. Os Postos de Fiscalização da SEFAZ-CE influenciam positivamente nas economias locais dos municípios em que se localizam no estado do Ceará: o PIB per capita dos municípios com tais postos é em torno de 10% maior, em média, em relação aos demais municípios.

Acredita-se que a grande circulação de motoristas nos Postos Fiscais inevitavelmente gera demanda por produtos e serviços durante sua estada, pois não possuem outra alternativa senão demandarem bens e serviços naqueles estabelecimentos de menor porte, muitos sem a formalização requerida pelos entes públicos e também junto aos vendedores e prestadores de serviço em sua maioria pessoas físicas que trabalham ao redor das instalações da SEFAZ-CE.

Considerando que os Postos são localizados às margens de rodovias federais e estaduais e afastados dos centros de comércio e que a documentação fiscal apresentada pelo motorista fica retida até a completa análise e ainda, se for o caso, do pagamento dos tributos incidentes e que os veículos de carga não podem circular sem as notas fiscais que foram entregues à SEFAZ-CE até a sua restituição pelos agentes do fisco, não há outra alternativa aos milhares de veículos que passam diariamente pelos Postos Fiscais senão estacionarem seus caminhões nos pátios dos Postos ou nas margens das rodovias e utilizarem-se da oferta de bens e serviços dos munícipes, gerando assim circulação de recursos durante vinte e quatro horas por dia, sete dias da semana, pois tais unidades de fiscalização tem seu funcionamento ininterrupto como aquelas existentes em qualquer fronteira ou aduana em território brasileiro.

É justamente essa circulação de recursos que acaba por refletir direta ou indiretamente nos indicadores sociais e econômicos apresentados, concluindo que é significativa para a economias locais a presença dos Postos Fiscais da SEFAZ-CE e que a mudança de localização de destes, como se principiou no município de Penaforte, deve ser feita com bastante atenção, haja vista a dependência da economia local e relação aos Postos.

Adicionalmente, observou-se que o capital humano possui um retorno maior sobre o produto interno bruto per capita, do que o capital físico. Isso equivale a afirmar que o investimento em capital físico, embora extremamente necessário para mover a economia, deve ser acompanhado por maiores investimentos em capital humano. Verificou-se ainda que a

desigualdade de renda e o baixo nível de empreendedorismo também se configura como um problema na geração de riqueza nos municípios cearenses.

## REFERÊNCIAS

- AGHION, P.; CAROLI, E.; GARCIA-PENALOSA, C. Inequality and economic growth: The perspective of the new growth theories. **Journal of Economic literature**, v. 37, n. 4, p. 1615-1660, 1999.
- ALEXANDRE, R. **Direito tributário esquematizado**. 13. ed. JusPodivm, 2019. 880p.
- ARAÚJO, Julia P.; RODRIGUES, Mauro. Taxation, credit constraints and the informal economy. **Economia**, Brasília, v. 17, p. 43-55, 2016.
- BARRO, R. J. Inequality and Growth in a Panel of Countries. **Journal of economic growth**, v. 5, n. 1, p. 5-32, 2000.
- BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane. **O impacto do crescimento econômico e de reduções no grau de desigualdade sobre a pobreza**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1997.
- BRASIL. **Constituição** (1988). Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm)>. Acesso em: 25 abr. 2019.
- BRASIL. Lei Complementar Nº. 87/96 de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (**LEI KANDIR**). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp87.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm)>.
- DE SOUZA, M. R. P. **Fatores determinantes do crescimento das regiões: um processo de mensuração**. UNIFAE, Texto para Discussão, n. 5, 1999.
- GREGORIO, Jose De; LEE, Jong–Wha. Education and income inequality: new evidence from cross-country data. **Review of income and wealth**, v. 48, n. 3, p. 395-416, 2002.
- GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda., 2011. 924p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 out. 2019.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Disponível em: <<https://www.ipece.ce.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- MACHADO, Hugo de Brito. **Curso de Direito Tributário**. 39. ed. Malheiros, 2018. 560p.
- MANKIW, N. G. **Princípios de Macroeconomia**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MARQUETTI, A. A.; BERNI, D. A.; HICKMANN, G. Evidências empíricas sobre a relação entre educação e crescimento no Rio Grande do Sul. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 30, n. 2, p. 105-121, 2002.

PANIZZA, Ugo. Income inequality and economic growth: evidence from American data. **Journal of Economic Growth**, v. 7, n. 1, p. 25-41, 2002.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home.html>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais do Ministério da Economia. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf#amenu>>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SEFAZ-CE – Secretaria da Fazenda do estado do Ceará. Disponível em: <<https://www.SEFAZ CE.ce.gov.br/localizacao-das-celulas-de-execucao-e-postos-fiscais-no-interior-do-estado/>>. Acesso em: 10 out. 2019.

SOTO, H. D. **The mystery of capital: Why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else.** [S.l.]: Basic Civitas Books, 2000.