



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADEMICO DO AGRESTE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
ECONOMETRIA APLICADA

**ANÁLISE ECONÔMICA DA RELAÇÃO DO PROGRAMA EDUCACIONAL DAS
ESCOLAS EM TEMPO INTEGRAL E A CRIMINALIDADE EM PERNAMBUCO**

EMERSON DIEGO SILVA DE LIMA

Caruaru

2021

EMERSON DIEGO SILVA DE LIMA

**ANÁLISE ECONÔMICA DA RELAÇÃO DO PROGRAMA EDUCACIONAL DAS
ESCOLAS EM TEMPO INTEGRAL E A CRIMINALIDADE EM PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômica, da Universidade Federal de Pernambuco, campus do agreste como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em economia.

Orientador: Prof^o Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura.

Caruaru

2021

Dedico esse trabalho a Deus; sem ele eu não teria capacidade para desenvolver esse trabalho.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus por ter me fortalecido ao ponto de superar as dificuldades e também por toda saúde que me deu, permitindo alcançar esta etapa tão importante da minha vida. Quero agradecer, também, a esta instituição de ensino que me proporcionou momentos e ensinamentos que levarei comigo para sempre. A todos os professores que me acompanharam ao longo do meu percurso, meus sinceros agradecimentos por todo o conhecimento repassado e em especial a meu orientador Klebson por ter aceito o convite para me direcionar no trabalho. Aos meus pais, Luis e Lucineide por acreditaram em mim desde o primeiro instante, sou quem sou por conta deles, pois estão e estiveram sempre ao meu lado. Meus irmãos por toda a compreensão e incentivo durante toda trajetória acadêmica, a minha noiva Anair por todo amor e carinho demonstrado e não posso esquecer dos meus amigos Eron Bezerra, Paulo Neves e Pedro Josino por toda parceria e cumplicidade em toda a graduação.

Análise econômica da relação do programa educacional das escolas em tempo integral e a criminalidade em Pernambuco.

Economic analysis of the relationship between the educational program of full-time schools and criminality in Pernambuco.

Emerson Diego Silva De Lima¹

RESUMO

O objetivo desse trabalho é analisar a relação da política educacional do estado de Pernambuco das escolas em tempo integral e a criminalidade, buscando evidências de que tal política possa contribuir na redução das taxas de violência no estado. Foi utilizado como direcionamento a teoria econômica do crime e suas premissas, para desenvolver o modelo aqui apresentado. Diante disso busco captar o impacto das escolas de regime integral nas taxas de homicídio, foram estimados três modelos de dados em painel foram eles o método de mínimos quadrados ordinários agrupado, efeitos fixos e efeitos aleatórios na análise dos dados dos municípios pernambucanos, para os anos de 2011 a 2018. Com tudo os resultados dos modelos foram imprecisos devido a problemas constatado nas regressões, principalmente o problema de autocorrelação dos resíduos, foi aplicado medida para correção, gerando estimadores robustos para o modelo, na busca de um melhor ajuste nos resultados da regressão estimada.

Palavras-chaves: Criminalidade; Dados em Painel; Educação; Escola de tempo integral

ABSTRACT

The goal of this project is to analyze the relationship between the educational policy in the state of Pernambuco regarding full-time schools and crime, seeking evidence that such policy can contribute to reducing the rates of violence in the state. Using the economic theory of crime and its premises as a guideline, to develop the model presented here. Therefore, sought to capture the impact of full-time schools on homicide rates. Three panel data models were estimated, namely the grouped ordinary least squares method, fixed effects and random effects in the analysis of data from Pernambuco cities, for the years from 2011 to 2018. However, the results of the models were inconclusive to problems found in the regressions, especially the

¹ Graduando em ciencias economicas pela UFPE/CAA. E-mail: e.diegos.lima@gmail.com.

problem of autocorrelation of the residuals, a correction measure was applied, generating robust estimators for the model, in search for a better fit in the results of estimated regression.

Keywords: Crime; Panel Data; Education; Full-time schools.

DATA DE APROVAÇÃO: 22 DE DEZEMBRO DE 2021.

1. Introdução

Os índices de criminalidade no Brasil chamam a atenção devido aos seus elevados indicadores de violência. Apenas no ano de 2017 com base no índice histórico do atlas da violência do IPEA o país atingiu uma assustadora marca de mais de 65 mil vítimas o que levou ao topo da lista mundial em quantidade de homicídios, e o estado de Pernambuco apresentou 5.419 mil assassinatos no mesmo período, caracterizando-se como o ano mais violento da história do estado em números absolutos.

O aumento da violência faz com que cada vez mais o assunto seja estudado e debatido no âmbito nacional e internacional, onde os formuladores de políticas públicas do estado analisam os efeitos diretos e indiretos ocasionados pela criminalidade na sociedade e nas atividades econômicas. Nesse contexto, a ciência econômica vem contribuindo principalmente na análise dos determinantes da criminalidade e na avaliação de suas consequências negativas sobre o desenvolvimento econômico.

A partir do modelo teórico desenvolvido por Becker (1968, apud TEIXEIRA, 2011) onde o comportamento criminal responderia de forma negativa a probabilidade de a punição ser aplicada e no grau de aplicabilidade das penas. E de forma positiva em relação aos potenciais retornos da atividade criminal, deste modo o indivíduo buscaria maximizar sua utilidade esperada comparando os retornos das atividades ilícitas com o retorno do mercado legal, o indivíduo iria optar pela atividade que maximizasse sua utilidade. Em seguida inúmeros trabalhos vem aprimorando o modelo de Becker, como o modelo proposto por Ehrlich (1973), onde o indivíduo alocaria seu tempo entre as duas atividades legal e ilegal, e ainda introduziu em seu trabalho o efeito de desigualdade de renda onde a utilidade do indivíduo poderia ser afetada ou afetar a utilidade de outros indivíduos próximo a ele.

E o modelo desenvolvido por Lochner (2004, apud Teixeira, 2011) onde o mesmo evidencia o papel do capital humano e seu impacto na atividade criminal, a educação tornasse um importante determinante da criminalidade devido a seus possíveis impactos no capital humano. Segundo Lochner (2007, apud TEXEIRA, 2011), a educação afeta o crime de quatro formas distintas; a primeira seria no aumento dos salários futuros o que elevaria os custos de

oportunidade, a segunda seria afetando diretamente os retornos financeiros ou psíquicos do crime, a terceira alterando a preferência em relação ao risco e a quarta e última forma seria afetando as redes sociais ou grupos de indivíduos, mas para o mesmo essa teoria se aplica apenas aos crimes que exigem pouca habilidade por parte do infrator.

Nesse sentido, Oliveira (2005) ressalta que a escola assume um papel fundamental na formação de valores morais, pois é na escola que muitas vezes o indivíduo começa a interagir e ter relacionamento fora de sua família. De modo que, os professores, assim como os pais, podem assumir o papel de transmissão de valores morais, que serão importantes na construção dos valores próprios da criança ou do adolescente.

Diante disso buscou analisar o impacto do programa educacional de implementação das escolas de tempo integral e semi-integral nos índices de criminalidade do estado de Pernambuco, com base na teoria econômica do crime. Utilizou os métodos econométricos de dados em painel, na busca de compreender a relação da política educacional com a criminalidade. A variável independente do modelo é a taxa de crimes violentos letais e intencionais (CVLI), o período analisado foi de 2011 a 2018 e as unidades observacionais foram os 184 municípios do estado de Pernambuco.

Além desta introdução, o artigo está estruturado em outras cinco seções. Na segunda busca demonstrar o programa educacional implementado no estado, já na terceira trata-se do referencial teórico onde iremos apresentar o modelo da teoria econômica do crime e seu desenvolvimento a respeito de fatores que influenciam a criminalidade, a quarta é demonstrada a metodologia do trabalho onde foi utilizado métodos de dados em painéis, com a utilização do programa R-Studio onde se aplicou e desenvolveu tais métodos e se examinou a relação de cada variável inserida no modelo. Na quinta, a análise descritiva dos dados onde através de gráficos e mapas, se busca analisar e interpretar cada variável. E nessa mesma seção encontrasse o resultado dos modelos econométrico. Por fim, foram postos alguns apontamentos conclusivos.

2. A política educacional de escolas de tempo integral e semi-integral em Pernambuco.

O modelo de educação integral em Pernambuco teve seu marco inicial em 2004, no governo Jarbas Vasconcelos, com a criação do Centro de Ensino Experimental Ginásio Pernambucano (CEEGP). Em 2005, foram iniciados mais nove centros experimentais, contemplando também algumas cidades do interior. Atualmente o estado de Pernambuco detém

a maior rede de escolas em tempo integral do Brasil, com mais de 400 escolas nesse regime educacional.

Segundo Magalhães (2008), as definições sobre a localização e a abertura dos centros de ensino experimental eram determinadas pela secretaria de educação, juntamente com o Instituto de Corresponsabilidade da Educação (ICE), após a realização de estudos para identificação das necessidades e conveniências de sua implantação, dependendo também da disponibilidade das prefeituras e das comunidades locais em participar e colaborar com a iniciativa. O ICE coordenou, até 2007, a escolha dos municípios nos quais os centros seriam implantados; coordenava também a seleção dos gestores e futuros professores dos centros, juntamente com a Secretaria de Educação. O envolvimento das prefeituras assegurava previamente sua corresponsabilidade por essa implantação, garantindo sua sustentabilidade, chegando, em 2007, a funcionar com 20 centros de ensino experimental (Magalhães, 2008).

Segundo Dutra (2013, p. 13), foi no governo de Eduardo Campos que se iniciou o Programa de Educação Integral, pela Lei Complementar nº 125, de 10 de julho de 2008, que deu início à política pública de educação integral no estado. A decisão de transformar o programa experimental em política pública está alinhada à meta proposta pelo governo do estado de melhoria da qualidade do ensino e de reestruturação do Ensino Médio. Desde então o governo de Pernambuco vem ampliando, a cada ano, a oferta das escolas de tempo integral. Em 2014, conseguiu implantar a educação integral em todos os municípios do estado, chegando, em 2020, a um total de 437 escolas. Desse contexto, 202 são de jornada integral com 45h semanais; 181 de jornada semi-integral com 35 horas semanais; nove de Ensino Médio integral de dois turnos com 35 horas semanais e 45 de escolas técnicas estaduais (ETE). Enquanto nos centros experimentais o ingresso dos estudantes era feito por meio de seleção, com a mudança para escola de referência, o ingresso passou a ser por proximidade da residência do aluno.

O princípio pedagógico segundo Dutra (2013) da educação integral em Pernambuco é baseado na educação interdimensional que compreende ações educativas sistemáticas voltadas para as quatro dimensões do ser humano: racionalidade, afetividade, corporeidade e espiritualidade. A proposta da Educação Interdimensional também foi associada a premissas do referencial teórico da Tecnologia Empresarial Aplicada à Educação: Gestão e Resultados (TEAR), que trata do planejamento estratégico aplicado às escolas que compõem o Programa de Educação Integral. Nessa perspectiva, a gestão escolar assume características que favorecerem o compartilhamento de responsabilidades nas tomadas de decisões na escola integral e a equipe gestora passa a dividir as responsabilidades.

Com base no estudo elaborado pelo instituto Natura intitulado “Análise dos modelos de escola em tempo integral de Pernambuco” os índices de fluxo das escolas em tempo integral apresentam resultados muito melhores do que as escolas de tempo parciais, no quesito evasão escolar as escolas em tempo integral apresentaram uma taxa de 90% a menos que as escolas parciais, no quesito reprovação foi de 40% menor e distorção de idade série 60% menor. Outro estudo realizado pelo LEARN/FGV (Laboratório de Pesquisa e Avaliação em Aprendizagem da Fundação Getúlio Vargas) e Instituto Sonho Grande avaliou as condições de vida de 2.814 estudantes que concluíram o ensino médio nas escolas estaduais do estado, entre os anos de 2009 e 2014. Com base nesse estudo eles concluíram que alunos formados nas escolas de tempo parcial têm 46% de chance de ingressar no ensino superior, enquanto entre os egressos das escolas integrais essa chance sobe para 63%. A pesquisa revelou ainda que o ensino integral poderia aumentar o rendimento individual, em média de 18% do salário.

3. Referencial teórico

Teoria econômica do crime

A chamada economia social tem ganhado espaço nos trabalhos desenvolvidos no Brasil em função dos graves problemas sociais que a sola o país. Temas como economia da saúde, trabalho infantil, desigualdade de renda, educação, desemprego e criminalidade agora são temas comuns em trabalhos realizados por economistas, geralmente na busca das causas e dos efeitos ocasionados por esses fatores sociais na economia e na sociedade. Nessa seção pretendemos demonstrar o desenvolvimento da teoria econômica do crime e suas particularidades, buscando evidenciar o papel da educação com relação a criminalidade.

A teoria econômica do crime está inserida na economia social e a mesma analisa a ação criminal como uma atividade econômica, deste modo buscando relacionar o crime com fatores econômico que afeta o indivíduo e a sociedade a qual o mesmo está inserido. O modelo teórico desenvolvido por Gary Stanley Becker (1968), economista e sociólogo norte-americano, professor da Universidade de Chicago, ganhador do prêmio Nobel de Economia de 1992, com o trabalho intitulado “Crime and punishmet: Economic approach” em 1968, que estabeleceu os princípios teóricos da chamada Economia do Crime. Esse trabalho foi o precursor para vários outros trabalhos econômicos sobre o comportamento e interação do indivíduo em relação ao crime. Nesse trabalho Becker evidencia o paradigma marginalista de Alfred Marshall pois através dele o autor fundamenta suas ideias de que o indivíduo é racional e agirá de acordo com

sua utilidade, ou seja, buscando maximizar a mesma. Iremos abordar seu modelo um pouco mais detalhado a seguir.

No modelo proposto por Becker (1968, apud SANTOS e KASSOUF 2007) o indivíduo teria um trade-off em cometer um crime ou não, sua escolha se daria com base através dos benefícios e custos esperados do ato em relação aos resultados da alocação de seu tempo em uma atividade legal. Deste modo o indivíduo iria escolher a opção que se maximiza um resultado esperado entre os possíveis ganhos em cometer um crime e a probabilidade de sofrer uma punição. Diante disso caso a vantagem esperada em praticar o crime seja maior que o risco da punição ser aplicada, o indivíduo racional irá cometer a infração, de modo que se a probabilidade da aplicação da penalidade for maior do que a vantagem em praticar o crime logo a decisão racional será de não cometer a infração.

A função utilidade apresentada no modelo teórico de Becker e comentada acima está em evidência a seguir:

$$U_1 = P_1(Y_j - F_1) + (1 - P_1) U_1(Y_1)$$

U_1 : função utilidade do indivíduo;

P: é a probabilidade do indivíduo de ser encontrado e condenado;

Y: rendimento monetário do crime;

F: punições no caso do indivíduo ser preso e condenado.

Deste modo um acréscimo em p e/ou em f pode alterar a função utilidade do indivíduo, ou seja, seu retorno esperado do ato criminoso irá determinar a sua escolha, pois o indivíduo irá cometer crimes se seus benefícios forem maiores que seu custos. Como é notado em seu trabalho Becker não introduziu em seu modelo questões sociais que afetassem o indivíduo como determinante para a criminalidade e isso acarretou em críticas por parte de outros economistas e pesquisadores ao seu modelo.

Em 1973 Ehrlich com o trabalho intitulado “The deterrent effect of capital punishment: A question of life and death”, aprimorou o modelo da teoria econômica do crime ao introduzir em seu modelo a possibilidade de o indivíduo alocar o tempo entre as atividades legais e ilícitas. Além de introduzir na função utilidade do indivíduo variáveis como desigualdade de renda. Deste modo o indivíduo iria escolher com base na sua utilidade esperada entre os possíveis ganhos em cometer um crime e os ganhos em uma atividade lícita. Onde o mesmo alocaria ou combinaria o seu tempo em atividades que maximizasse sua utilidade, caso a utilidade esperada em praticar o crime seja maior que o ganho em uma atividade legal, logo o indivíduo iria alocar

seu tempo em atividades ilícitas ou mais do seu tempo em atividades ilegais, de modo que se a renda adquirida de forma lícita for maior do que a da atividade ilícita a decisão do indivíduo será contrária a situação anterior. E a escolha desse indivíduo impactaria de forma positiva ou negativa na utilidade de outras pessoas próxima a ela ou inserida em seu ambiente social.

A partir desses trabalhos nos anos seguintes foram desenvolvidos várias pesquisas e estudos acerca do tema, onde outras novas linhas de pensamento com o objetivo de analisar os determinantes socioeconômico do crime surgiram. Diante disso, Lochner (2004, apud TEXEIRA 2011) aponta que a escolha ótima do indivíduo em seu modelo é alocada em um período de tempo (T), para investir em capital humano (I_t), no mercado de trabalho ou na atividade criminosa (K_t), com o objetivo de maximizar a expectativa de ganho ao longo da vida. Se o indivíduo entra em uma atividade ilícita, ele terá uma probabilidade de encarceramento, caso o indivíduo seja condenado, supõe-se que o mesmo não poderá investir em capital humano, trabalhar ou cometer outro crime durante o período que estiver na prisão.

O tempo total de cada período é normalizado para (H), assim, o tempo gasto trabalhando é simplesmente $H - I_t - K_t$, indivíduos podem ganhar $W_t H_t + \varepsilon_t$ por unidade de tempo gasto trabalhando, onde (W_t) representa o salário ou preço do capital humano, (H_t), é o nível de habilidade do indivíduo e (ε_t) são possíveis choques no mercado de trabalho com media zero, independentes e identicamente distribuídos. O tempo gasto cometendo crime gera um retorno líquido (N) dado por:

$$N_t = f_I[K_T, H_T, \theta, \eta_T]$$

Onde θ é a habilidade para o crime e η_t são possíveis choques nos retornos da atividade criminal com media zero, independentes e identicamente distribuídos. Estes retornos são não decrescentes em H_t e estritamente crescentes e côncavos em K_t e θ . H_t , por sua vez é dado por:

$$H_t = H_{t-1} f_I[I_{t-1}, H_{t-1}; A]$$

Onde A é a capacidade de aprendizagem do indivíduo e $f_2(.)$ é crescente e côncava em todos os seus argumentos.

Indivíduos com maior A obtém maior retorno no investimento em capital humano, ou seja, $\frac{\partial f_2}{\partial A} > 0$. Logo, A tem influência sobre a criminalidade, pois indivíduos mais habilidosos geralmente investem mais tempo para acumular competências e obtém maior retorno por

unidade de tempo investido em capital humano, o que também aumenta os retornos no mercado de trabalho. Pelos mesmos motivos, indivíduos que iniciam a atividade com maior nível de capital humano (H_0), tenderão a cometer menos crimes. Além disso, A e H_0 elevados, alteram o custo da prisão, pois o encarceramento representa está fora do mercado de trabalho e de participações de cursos ou atividades que agreguem conhecimentos.

Fatores que afetam a capacidade de aprendizagem do indivíduo (A) e no nível de capital humano (H_0) devem ser negativamente correlacionados com o crime. Pois fatores que alterem essas variáveis tenderia a modificar o retorno esperado no mercado de trabalho, pois pessoas com elevado capital humano (I_i) tende em média a ter um maior salário (W_i) e deste modo tornando mais custoso a introdução desse indivíduo em uma atividade criminal. Alguns fatores que posam adicionar, aprimorar ou até mesmo modificar as habilidades como o conhecimento e a aptidão de uma pessoa. Como por exemplo a sociedade ao qual o indivíduo está inserido, a escola frequentada, o núcleo familiar são alguns fatores capazes de afetar o capital humano de uma pessoa. Logo, políticas ou ações voltadas para a capacitação de uma pessoa podem ajudar a compensar os déficits de aprendizagem ou alterar a inclinação do indivíduo para atividades criminosas, o que pode reduzir substancialmente os índices de violência no médio e longo prazo em uma sociedade.

4. Metodologia

Com base na teoria econômica do crime foi realizado uma análise descritiva e econométrica da criminalidade do estado de Pernambuco com o programa de educação de tempo integral e semi-integral do estado. A partir de uma base de dados dos 184 municípios do estado de Pernambuco o único município do estado que não está na amostra é o município de Fernando de Noronha, a periodicidade dos dados é dos anos de 2011 a 2018, compondo uma amostra de 1.472 observações.

O método econométrico utilizado para definir as relações entre as variáveis foi o método de dados em painel, segundo Santos e Kassouf (2007) o modelo de dados em painel é a melhor estratégia para lidar com os problemas das estimativas de criminalidade, pois geralmente apresentam heterogeneidade não observável entre as unidades individuais, no caso dos municípios. A forma de lidar com a heterogeneidade é admitindo que as características não observáveis dos municípios sejam relativamente estáveis ao longo do tempo.

Esse método é caracterizado por utilizar observações em duas dimensões que em geral são o espaço e o tempo. Essa espécie de dados detém informações que possibilitam uma melhor investigação sobre a dinâmica das mudanças nas variáveis, tornando possível considerar

o efeito das variáveis não-observadas. Outra característica importante é a melhor inferência dos parâmetros estudados, pois eles propiciam mais graus de liberdade e maior variabilidade na amostra em comparação com dados em cross-section ou em series temporais, o que refina a eficiência dos estimadores econométricos. Os principais métodos utilizados em trabalhos científicos que visam eliminar o efeito das variáveis não-observáveis são: Efeito fixos, efeito aleatórios e primeiras diferenças. Como no modelo de regressão múltipla, os modelos de dados de painel com n observações em t períodos de tempo e k variáveis, podendo ser representada pela seguinte função:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it1} + \beta_2 x_{it2} + \dots + \beta_n x_{itn} + a_i + u_{it}$$

Em que y_{it} é a oferta de crimes do i -ésimo município ($i = 1, \dots, 184$) no ano t ($t = 2011, \dots, 2018$), β é um vetor de parâmetros a serem estimado, x_{it} são os regressores, a_i é o efeito individual não observáveis de cada município e u_{it} é o erro aleatório. Segundo Wooldridge (2002), se a_i for correlacionado com qualquer variável em x_{it} e tentarmos aplicar MQO neste caso, as estimativas serão não só viesadas como inconsistentes. As mesmas consequências ocorrem no modelo no caso em que a hipótese clássica que não haja correlação entre alguma variável explicativa x_{it} e o erro, $Cov(x_{it}, u_{it}) = 0$, não seja válida. Assim, neste caso, somente podemos utilizar MQO se tivermos justificativas para assumir que $Cov(a_i, x_{it}) = 0$. Se essa hipótese for válida podemos considerar um novo termo composto, $v_{it} \equiv a_i + u_{it}$, e estimar o modelo por MQO, visto que teríamos $Cov(v_{it}, x_{it}) = 0$. Esse método com dados em painel é conhecido como mínimos quadrados ordinários agrupados.

No caso em que $Cov(a_i, x_{it}) \neq 0$, para que possamos estimar essa equação consistentemente, a abordagem mais usual no contexto de dados longitudinais é a de efeitos fixos. Neste método de estimação, mesmo permitindo que a $Cov(a_i, x_{it}) \neq 0$, a idéia é eliminar o efeito não-observado a_i , baseado na seguinte suposição: $E(u_{it}, x_i, a_i) = 0$, onde $x_i \equiv (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{it})$, conhecida como condição de exogeneidade estrita.

Outro método de estimação bastante utilizado com dados em painel é o de Efeitos Aleatórios. Assim como nos MQO agrupados, em uma análise de efeitos aleatórios, o efeito não-observado a_i é colocado junto com o termo aleatório u_{it} . Entretanto, impõe três suposições adicionais: a primeira é que $E(u_{it} | x_{it}, a_i) = 0$, a segunda suposição seria que $E(a_i | x_{it}) = E(a_i) = 0$ e a terceira e última é $Var(a_i^2 | x_{it}) = \sigma_c^2$. A primeira é a mesma do modelo de

efeitos fixos, a de exogeneidade estrita. A segunda diz respeito à ortogonalidade entre a_i e cada x_{it} e média de a_i ser nula. A terceira se refere à homoscedasticidade de a_i .

Esses efeitos não observados estão relacionados as características culturais que influenciam de forma diferenciada as taxas de crimes nos municípios, como por exemplo, a predisposição a resolver conflitos interpessoais de forma violenta, o consumo de drogas e álcool, a presença de atividades ilegais particularmente lucrativas, a existência de conflitos associados a posse da terra, etc. A análise dos dados do modelo empírico adotara os processos comumente usados em análises do método de dado em painéis, ou seja, serão realizados os testes para heterocedasticidade e autocorrelação para painéis. O teste utilizado para a verificação de heterocedasticidade foi o teste de Breusch-Pagan e para autocorrelação foi o teste de Breusch-Godfrey/Wooldridge, todos os testes foram realizados no programa estatísticos R.

O método de dados em painel estimado por MQO agrupado ou agrupamento de dados de corte transversal seria preferível se em nosso modelo não existisse heterogeneidade não observada, ou seja, efeitos não observados que impactariam nossas variáveis no modelo. Caso contrário existindo heterogeneidade não observada no modelo, o que definiria o método a ser utilizado seria a correlação apresentada entre o efeito não observados com as variáveis independentes do modelo. Pois se a heterogeneidade for correlacionada com as variáveis independentes do modelo o método de dados em painel por estimação de efeito fixos é preferível e se não existir correlação entre as mesmas o método de dados em painel por estimação de efeitos aleatórios será o apropriado para o trabalho.

Na busca da definição do melhor método a ser utilizado em nosso trabalho foi necessário a realização de alguns testes econométricos, o teste F para heterogeneidade não-observada, na busca de avaliar entre os métodos de MQO agrupado e efeito fixos o que demonstrou que o efeito fixo seria mais apropriado para o modelo entre os dois métodos avaliado no teste. Em seguida foi realizado o teste de Breusch-Pagan com intuito agora de avaliar entre os métodos de MQO agrupado e efeito aleatório onde o resultado foi favorável para o método de efeito aleatório. E por último o teste de Hausman onde foi comparado os métodos de efeitos fixos e efeitos aleatórios com base nos resultados do teste foi determinado que o melhor método a ser utilizado em nosso trabalho é o de efeitos fixos.

Em nosso modelo empírico a variável dependente é a taxa de crimes violentos letais intencionais (CVLI) por 100.000 habitantes por município do estado, a mesma se trata de um indicador constituído pelos crimes de homicídio doloso, latrocínio e lesão corporal seguida de morte. Um dos motivos para escolha desse indicador para proxy da criminalidade é devido ao baixo sub-registro em sua contabilização. Segundo Fajnzylber e Araújo Junior (2001, apud

TEIXEIRA 2011), o sub-registro é relativamente pequeno por implicar em perda de vida humana, a coleta dos dados se deu através do portal da secretaria de defesa social do estado de Pernambuco.

É comum nos trabalhos desenvolvidos em que busca relacionar a criminalidade e a educação apresentarem correlações negativas ou até mesmo positivas entre as variáveis, pois a educação pode levar o criminoso a aperfeiçoar seus atos criminosos e deste modo dificultando a aplicação da punibilidade do ato ilícito praticado e por outro lado um maior nível educacional na média faz com que não só o indivíduo obtenha retornos financeiros melhores, mas também tenha uma certa facilidade para adentrar no mercado de trabalho em comparação a pessoas com baixo ou nenhum nível educacional aumentando seu custo de oportunidade, como destacado por Lochner (2004, apud BECKER 2012), onde a educação apresenta uma relação positiva geralmente a crimes contra a propriedade e uma relação negativa a crimes de homicídio.

Vê-se assim que, no contexto da perspectiva econômica dos determinantes da criminalidade, não é possível estabelecer a priori a direção do efeito da educação sobre as taxas de crime de uma dada região. Maiores níveis educacionais estão associados a maiores salários e, portanto, a maiores custos de oportunidade para a atividade criminal. Além disso, a educação pode ter o efeito de aumentar o custo “moral” associado à participação em atividades ilegais. Sem embargo, pode-se argumentar também que a educação média de uma população é uma boa medida de sua renda permanente: assim, regiões com maiores níveis médios de educação seriam também regiões com um maior número de vítimas potenciais economicamente atrativas. Desta forma, a resultante dos vários efeitos que a educação pode ter sobre o crime é teoricamente ambígua e se constitui numa questão passível de ser respondida empiricamente (Ehrlich, 1975). No entanto, no caso de crimes contra a pessoa que nem sempre envolvem benefícios econômicos, pode-se esperar que os efeitos da educação sobre os custos do crime dominem os efeitos sobre os benefícios potenciais, diminuindo assim a incidência de atividades criminais. (ARAUJO JR. E FAJNZYLBBER, 2001, p.17)

É importante esclarecer que no trabalho desenvolvido por Teixeira (2011) assim como o de Lochner (2004, apud TEXEIRA 2011) os homicídios são classificados como crimes “desqualificados”, ou seja, que exigem pouca habilidade por parte do infrator.

As variáveis independentes utilizadas em nosso modelo são a taxa de matrículas de alunos matriculados em escolas de tempo integral e semi-integral por 100 mil habitantes, a taxa de pessoas em famílias beneficiárias do programa bolsa família por 100 mil habitantes, a taxa de empregados formais por 100 mil habitantes, o valor gasto pelo estado de Pernambuco com a secretaria de defesa social per capita e deflacionada para o ano de 2011, o PIB per capita, e a

variável dummy para os município pertencente a região metropolitana. A seguir serão apresentadas as justificativas para escolha das variáveis explicativas.

A variável proxy para educação nesse trabalho é a taxa de matrículas no ensino médio em escolas de regime integral e semi-integral em 100 mil habitantes, a coleta de dados se deu através do sitio do portal Qeduc que apenas foi possível devido a disponibilidade da relação da lista com a periodicidade da integração ou inauguração das escolas no regime integral e semi-integral pela secretaria de educação do estado. Diferentemente do trabalho de Teixeira (2011) onde o mesmo em seu trabalho aponta para uma relação positiva entre as variáveis abandono escolar utilizada como proxy para educação e a taxa de homicídio por cem mil habitantes por estado proxy para criminalidade. Neste presente trabalho espero que a nossa variável proxy para educação tenha uma relação negativa com a da criminalidade pois se trata da acessibilidade do indivíduo a educação e deste modo a possíveis aumento no custo de oportunidade para o ingresso em atividades marginais. Segundo Lochner (2004, apud TEIXEIRA, 2011), quanto maior o investimento em capital humano por parte de um indivíduo, mais elevado é o seu custo de oportunidade de se engajar no “mundo do crime”. Oliveira (2005) ainda destaca outro papel relevante da escola que é o processo de desenvolvimento moral do indivíduo, pois nela os indivíduos passam por experiências sociais fora de seu microsistema inicial. Assim, elas teriam um papel no processo de inclusão social do indivíduo, quando o mesmo passa a interagir com outros indivíduos. Este processo de desenvolvimento moral, como já foi destacado anteriormente, afeta os custos morais e por consequência a criminalidade. Por estes argumentos a escola pode ser considerada como um fator exógeno na explicação da criminalidade em cidades, pois estudar ou não seria uma decisão individual. Entretanto, a escola é também um fator endógeno, pois o acesso ao ensino não depende somente do indivíduo, depende também do contexto em que o mesmo está inserido. Assim, a escola é uma variável que representa tanto fatores exógenos quanto endógenos.

Outra variável independente em nosso modelo é uma proxy para a probabilidade da aplicação da penalidade por cometer atos ilícitos, foi utilizado o valor gasto per capita com a secretaria de defesa social deflacionada através do IPCA para o ano de 2011, essa secretaria busca promover a defesa dos direitos do cidadão e da normalidade social, através dos órgãos e mecanismo de segurança pública do estado como a polícia civil, a polícia militar e o corpo de bombeiros militar. Além disso é da sua atribuição coordenar e controlar as atividades de polícia ostensiva, de polícia judiciaria e a apuração de infrações penais, e de defesa civil, prevenção e combate a sinistros.

A priori se espera que os aumentos de gastos públicos em segurança, aumentem a probabilidade de punição dos criminosos e deste modo obtendo uma relação negativa com a criminalidade. Porém essa variável pode possuir causalidade inversa, pois os gastos também tendem a aumentar quando a criminalidade aumenta com um intuito de aumentar a segurança e coibir a criminalidade.

Porém, como discutido por Loureiro e Carvalho Junior (2007), é consenso na literatura do crime que as variáveis de deterrence também estão geralmente sujeitas a problemas de causalidade inversa com as medidas de criminalidade. Em geral, regiões com menores taxas de criminalidade tendem a alocar menos recursos públicos em segurança comparativamente aquelas que estão sujeitas a maior incidência de crimes. Além disso, de acordo com Andrade e Lisboa (2000), é possível que a política de segurança esteja correlacionada com outras variáveis econômicas do modelo, como, por exemplo, que regiões mais ricas tenham maior acesso a instrumentos eficazes de segurança. Teixeira (2011, p. 41)

A variável taxa de pessoas em famílias beneficiárias do programa bolsa família por 100 mil habitantes, tem por finalidade representar a taxa de vulnerabilidade social em cada município e deste modo se caracterizando como uma proxy desse distúrbio social. Pois o programa beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o país, logo a mesma evidencia a quantidade da população do município que estaria vivendo nessas situações econômicas. Sendo assim espero que municípios que apresentem taxas elevadas de pessoas beneficiárias do programa apresente índices elevados de criminalidade. Tendo em vista que Lochner (2004, apud TEIXEIRA, 2011) destacou que algumas características socioeconômicas e locais afetam a probabilidade de um indivíduo cometer crimes. A obtenção destes dados se deu pelo sitio da plataforma da secretaria de avaliação e gestão da informação (SAGI).

A relação da variável taxa de empregados formais por 100 mil habitantes, corresponde ao percentual das pessoas com ocupação remunerada ativas no mercado de trabalho. Esta variável é incluída no modelo como proxy para o custo de oportunidade do crime, logo espera-se uma relação negativa com as taxas de crimes, já que por estarem economicamente ativas no mercado de trabalho os indivíduos elevariam o custo de oportunidade e conseqüentemente afastando o indivíduo das práticas ilícitas. A fonte dos dados é secundária e obtidos através da plataforma virtual do banco de dados do estado de Pernambuco (BDE).

Já a variável PIB per capita é utilizado no modelo como uma proxy para o ambiente socioeconômico que caracteriza o ambiente onde o indivíduo reside, logo cidades que detêm elevados PIB per capita tenderia a ser mais desenvolvidas e deste modo obtendo uma relação ambígua sobre a criminalidade, pois cidades com tais características demandaria mão de obra mais qualificadas o que aumentaria o custo de oportunidade do indivíduo de adentrar em atividades ilícitas e por outro lado atrairia criminosos a localidade devido as atividades econômicas da localidade. A fonte dos dados é secundaria e como a variável anterior também foi obtida através da plataforma virtual do banco de dados do estado de Pernambuco (BDE).

Um das variáveis dummy inserida no modelo para cidades pertencentes a região metropolitana, essa região é composta por quatorze municípios são elas: Araçoiaba, Igarassu, Itapissuma, Ilha de Itamaracá, Abreu e Lima, Paulista, Olinda, Camaragibe, Recife, Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata, Moreno, Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca. Ao adicionar essa variável no modelo buscava captar o impacto da região mais populosa do estado e conseqüentemente a mais urbanizada do estado. A correlação esperada entre a variável binaria e a variável dependente é que seja positiva pois segundo Teixeira (2011) os ambientes com maior aglomeração de pessoas facilitam a fuga e dificultam a identificação dos criminosos. Com a introdução dessa variável o grupo de referência do modelo são os municípios que não fazem parte da região citada anteriormente. A dummy anual inserida no modelo busca observar o comportamento da taxa de criminalidade ao longo do tempo, após termos controlados todos os outros fatores no modelo.

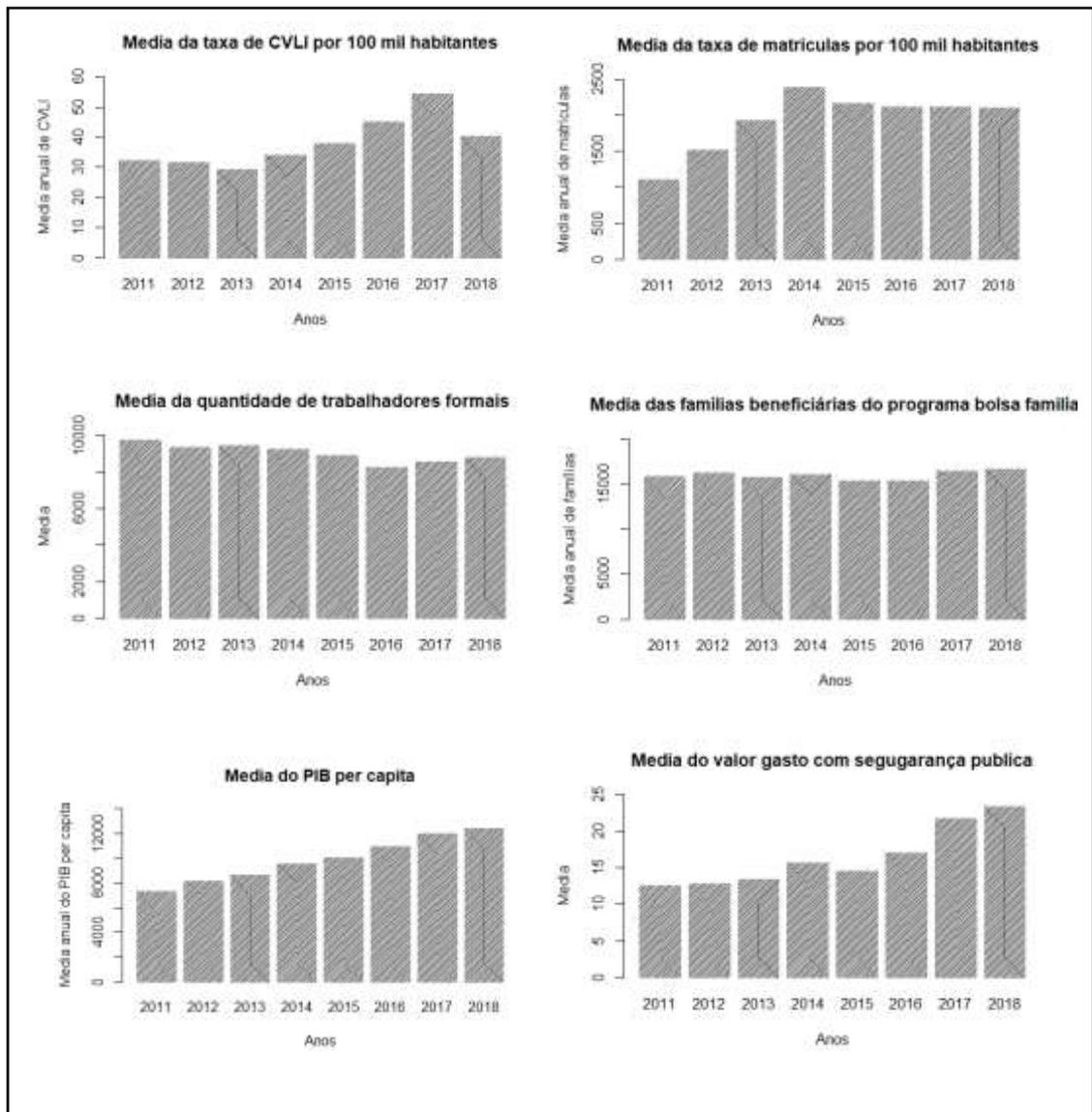
5. Análise descritivas dos dados

É possível observa a seguir na figura 1, a média das variáveis para todos os anos analisados e deste modo observar a trajetória das mesmas. A taxa de CVLI a partir do ano de 2014 apresenta um aumento significativo. Com exceção de 2013 e 2018, todos os demais tiveram aumento da taxa de crime de um ano para o outro, onde no ano de 2017 atinge seu pico com uma taxa média de aproximadamente 55 vítimas por 100 mil habitantes, o que caracteriza uma enorme disparidade considerando a taxa tolerável pela ONU que é de 10 casos por 100 mil habitantes, o ano seguinte foi caracterizado por uma considerável redução na taxa de criminalidade de cerca de 26% a maior redução da taxa e o maior aumento observado foi de aproximadamente 21% entre os anos de 2016 e 2017.

Em relação à média da taxa de matrículas é possível observar que entre os anos de 2011 a 2014 a mesma é potencializada atingindo a média de 2387 matrículas por 100 mil

habitantes, em 2015 uma redução de cerca de 10% na taxa de matrículas comparando com o ano anterior e nos anos seguintes é possível observar uma leve oscilação dos números de matrículas. Entre 2015 e 2016 a taxa de trabalhadores formais apresentou uma redução de cerca de 7%, enquanto a média das famílias beneficiárias do programa bolsa família aumentou aproximadamente cerca de 8% entre os anos de 2016 e 2017. A média do PIB per capita em todo período apresentou crescimento e o valor gasto com segurança pública entre os anos de 2016 e 2018 na busca de reverter o cenário vivenciado pelas altas taxas de violência no estado o governo impulsionou o seu gasto com segurança.

Figura 1 – Médias das variáveis do modelo - Pernambuco, 2011-2018.



Fonte: Autor (2021)

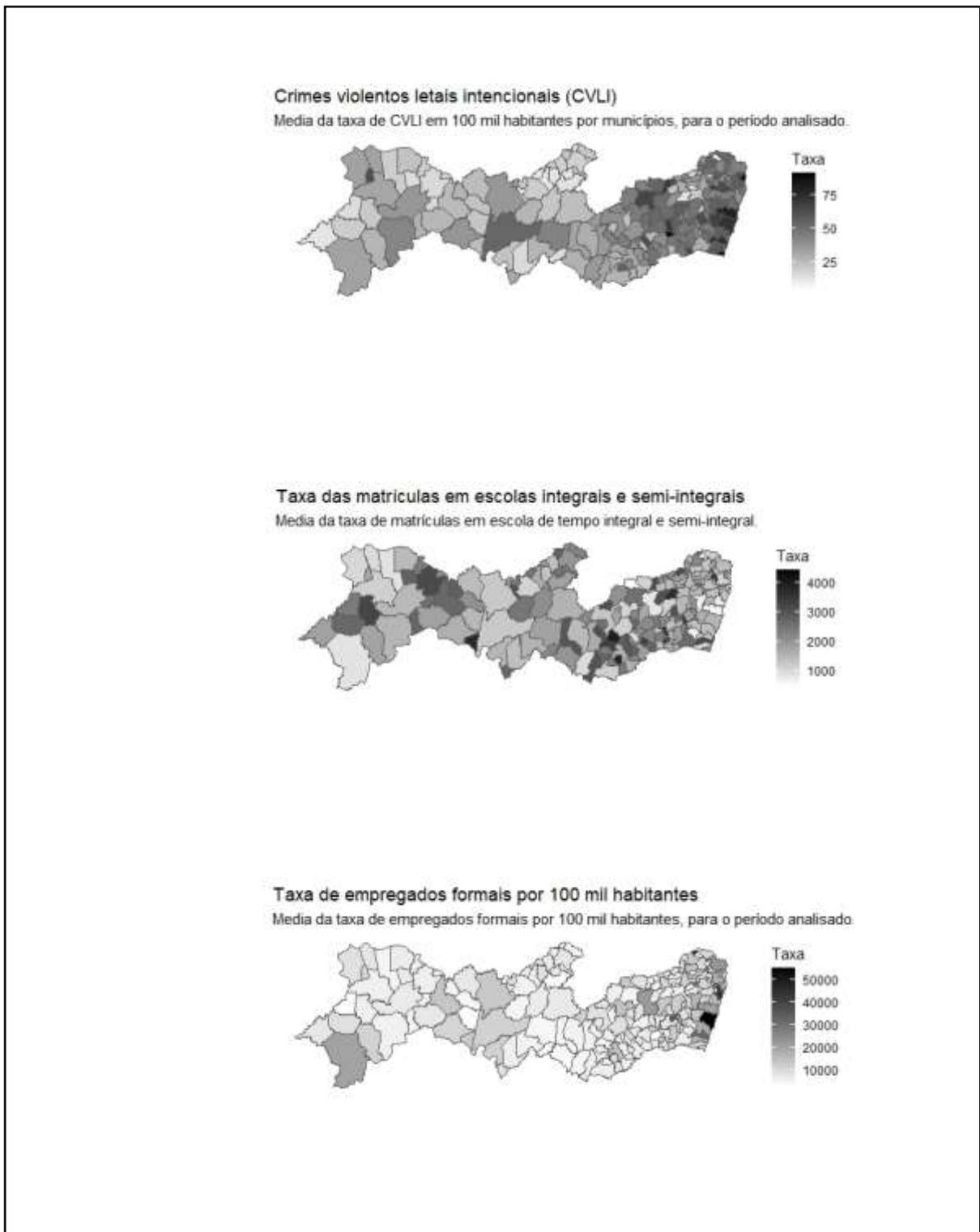
Nas figuras 2 e 3 apresenta a distribuição no mapa do estado de Pernambuco das medias das variáveis. Podemos observar que as maiores medias para as taxas de criminalidade estão localizadas nas regiões do agreste, da zona da mata e metropolitana do estado. O município de São Jose Da Coroa Grande, apresentou a maior média da taxa de crimes com cerca de 91 vítimas por 100 mil habitantes, taxa essa muito superior à taxa tolerável segundo a ONU que é de 10 casos por 100 mil habitantes. Apenas três cidades das 184 analisadas atingiram essa taxa tolerável foram elas Brejinho, Calumbi e Salgadinho.

O município com a maior média de matriculas foi Belém De Maria com uma taxa de aproximadamente 4.427 matriculas por 100 mil habitantes e com a menor taxa foi a cidade de Santa Cruz Do Capibaribe com uma taxa de 477 matriculas por 100 mil habitantes. A média de vítimas de criminalidade no município de Belém De Maria foi de 33 casos por 100 mil habitantes e a de Santa Cruz Do Capibaribe foi de 44 casos por 100 mil habitantes, uma diferença considerável na média do número de vítimas.

O município de Ipojuca se destacou em duas variáveis foram elas, empregos formais por 100 mil habitantes e a de PIB per capita. Com média de 55.149 empregados por 100 mil habitantes e uma média de PIB per capita de 96.790, porem o mesmo município apresentou um elevado índice de criminalidade, sua média foi de 76 casos por cem mil habitantes, onde MARIANO (2000, apud SOUZA SÁ, 2019) aponta que existe um efeito positivo que decorre dos maiores retornos da atividade criminosa por parte dos indivíduos que optam pela atuação no mercado ilegal. Portanto, quanto maior o nível de renda da população maior será o retorno esperado na atividade ilegal.

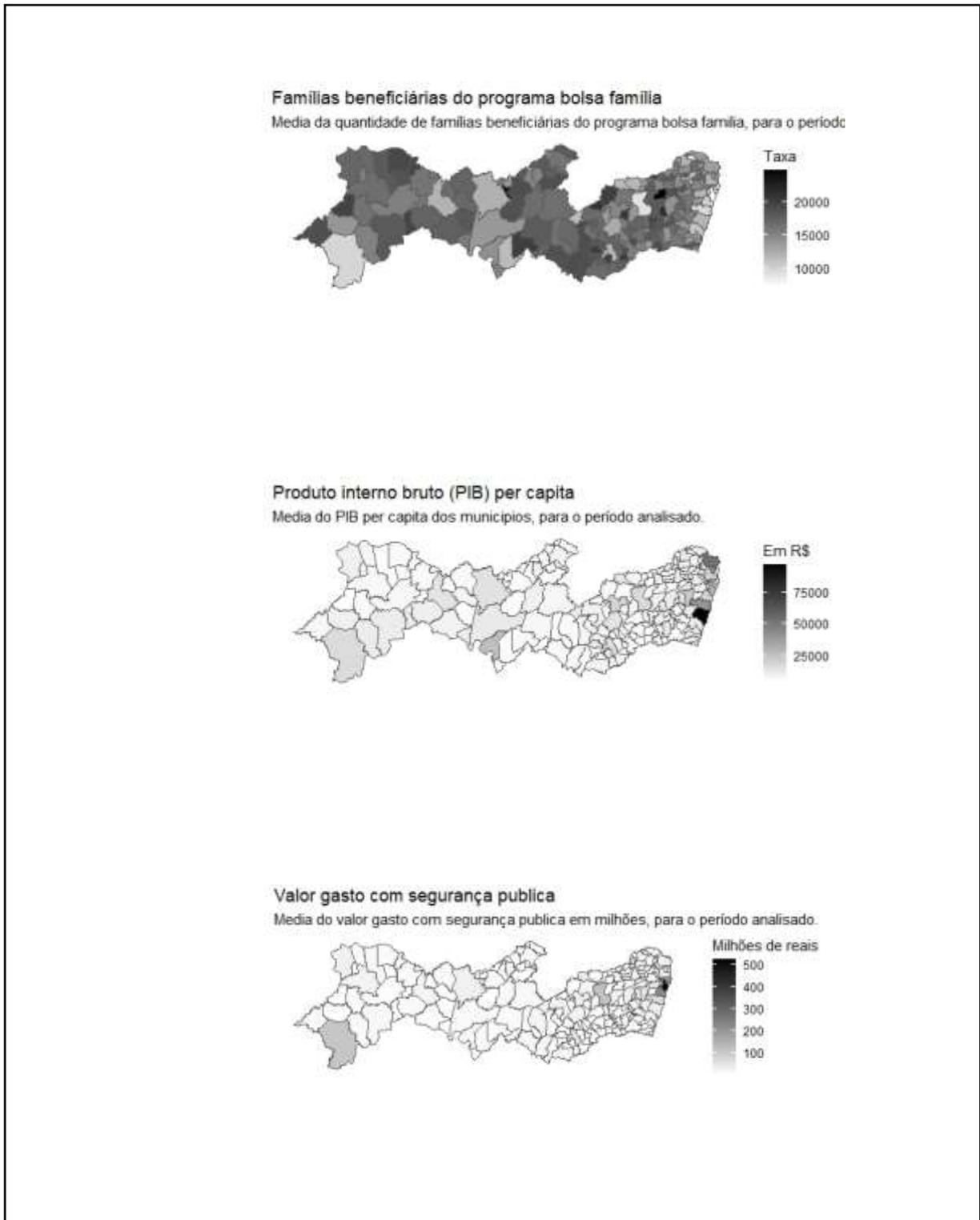
Os municípios com as maiores medias de famílias beneficiarias do programa bolsa família por cem mil habitantes foram Cumaru e Calumbi, essas mesmas cidades estão entre as dez menores medias de vítimas de violência no período analisado do estado. Uma das justificativas para tal relação é evidenciada por Cardoso (2013) segundo o mesmo o programa social afetaria negativamente a desigualdade social e deste modo contribuindo para uma redução na criminalidade e assim localidades onde o programa está mais presente, apresentaria menores taxas de criminalidade. Em relação aos gastos com segurança pública não houve supressas o município que apresentou maior média em gastos com segurança pública foi Recife, a capital pernambucana apresentou uma média de pouco mais de 38 casos de vítimas de criminalidade por cem mil habitantes, índice esse acima do tolerável pela ONU e equivalente a média apresentada pelo estado no período analisado.

Figura 2 – Distribuição no mapa do estado de Pernambuco das medias das variáveis CVLI, matriculas e empregados formais.



Fonte: Autor (2021)

Figura 3 – Distribuição no mapa do estado de Pernambuco das medias das variáveis programa bolsa, PIB per capita e valor gasto em segurança.



Fonte: Autor (2021)

5.1. Resultado do modelo econométrico

Os resultados das estimações de dados em painel, buscando captar o efeito da política educacional de tempo integral e semi-integral sobre o crime no estado

de Pernambuco estão representados na tabela 1. As estimações foram realizadas através dos dados coletados dos 184 municípios do estado, para os anos de 2011 a 2018. Os métodos utilizados tem como característica controlar a heterogeneidade não observável dos municípios, como culturais, sociais e políticas, consideradas estáveis ao longo do tempo, mas que podem influenciar as taxas de crimes.

O modelo foi estimado através de três técnicas: MQO agrupado, efeito fixos e efeito aleatórios. Onde os resultados da estimação estão apresentados a seguir na tabela 1. É possível observar que o coeficiente estimado da nossa variável de interesse apresentou a mesma correlação com a variável independente nos três métodos econométricos de dados em painel utilizados, mas apenas no modelo de MQO agrupado a mesma demonstrou ser estatisticamente significativa. Estes resultados vão de encontro com a hipótese Lochner (2004, apud TEXEIRA, 2011) de que há uma correlação inversa entre educação e crimes desqualificados. Conforme o modelo econômico do crime, o canal pelo qual a educação contribui para reduzir a criminalidade é que um indivíduo mais educado tem melhores oportunidades no mercado de trabalho e considera mais custoso dispendir tempo na prisão no caso de uma punição Becker (1968, apud BECKER, 2012). Porém, o que temos são evidências de que isto pode estar acontecendo, pois para fazer afirmações precisas neste sentido, no caso de Pernambuco, precisaríamos de dados mais completos, com informações individuais para cada município.

Analisando o resultado dos demais coeficientes estimados, verifica-se que existe uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as dummy de tempo de 2015 a 2018 para todos os modelos o que demonstra uma nítida elevação dos índices de criminalidade ao longo do tempo. A outra dummy inserida nos modelos, foi para a região metropolitana a qual apresentou relação positiva com a nossa variável dependente e foi significativa nos modelos, evidenciando que a criminalidade tenderia a ser mais elevada nos municípios que fazem parte dessa região. Com relação ao valor gasto com segurança pública per capita, verificou-se uma relação negativa com a criminalidade em todos os modelos. Apenas no modelo de efeito fixos a mesma não demonstrou ser significativa, essa relação converge com o apresentado no trabalho de Loureiro e Carvalho Júnior (2007) e diverge com o de Teixeira (2011).

Já em relação a proxy para vulnerabilidade social, representada nesse trabalho pelo número de famílias beneficiárias do programa bolsa família, o coeficiente estimado apenas não foi significativo no modelo de efeito fixos e que ainda apresentou relação distinta com a criminalidade em relação aos outros modelos. Nos modelos aos quais demonstrou significância a variável apresentou uma relação oposta a esperada, ou seja, uma relação negativa com os

crimes. Esse mesmo impacto foi observado nos trabalhos de Cardoso (2013), Grings e Leismann (2016) onde concluíram que o programa social impacta de forma negativa a desigualdade de renda e sendo assim justificando sua relação com os índices de criminalidade.

Tabela 1- Resultado das estimações para os modelos de painel dinâmico

<i>VARIÁVEL DEPENDENTE: CVLI</i>			
MÉTODOS:	MQO agrupado	Efeitos fixos	Efeito Aleatório
VARIÁVEIS INDEPENDENT E			
MATRICULAS	-0,001 * (0,001)	-0,0004 (0,001)	-0,001 (0,001)
EMPREGOS	0,0005 *** (0,0001)	-0,001 *** (0,0002)	0,00004 (0,0001)
BOLSA FAMÍLIA	-0,001 *** (0,0002)	0,0001 (0,0004)	-0,001 * (0,0003)
SEGURANÇA PUBLICA	-0,072 *** (0,016)	-0,053 (0,042)	-0,042 * (0,025)
PIB PER CAPITA	0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,0001)	0,0001 (0,0001)
METRÓPOLES	11,050 *** (2,684)	- -	15,279 *** (5,014)
2012	0,679 (2,306)	-0,420 (1,737)	0,076 (1,747)
2013	-2,101 (2,340)	-2,719 (1,772)	-2,631 (1,782)
2014	3,974 * (2,405)	2,558 (1,873)	2,899 (1,867)
2015	6,819 *** (2,391)	6,004 *** (1,846)	6,048 *** (1,847)
2016	14,387 *** (2,408)	12,956 *** (1,882)	13,265 *** (1,876)
2017	24,950 *** (2,417)	22,597 *** (1,962)	23,219 *** (1,919)
2018	10,921 *** (2,424)	8,737 *** (1,997)	9,174 *** (1,938)
CONSTANTE	45,046 *** (4,165)	- -	40,282 *** (5,455)
R²	0,189	0,216	0,195
R² AJUSTADO	0,182	0,096	0,188
ESTATISTICA F	26.208*** (df = 13; 1458)	29,218*** (df = 12; 1276)	354,109*** (df = 13)

Notas: *, ** e ***denotam, respectivamente, significância de 10%, 5% e 1%; Erro-padrão entre parênteses. Fonte: Elaboração própria do autor (2021).

Não foi observada relação significativa para a variável PIB per capita com a taxa de crime, nos modelos aqui apresentado. Diferentemente do trabalho de Kume (2004) onde o mesmo observou que existe uma relação direta entre a taxa de homicídios intencionais e os incrementos na renda. Em relação a taxa de empregados apenas no modelo de efeito aleatório a variável não foi significativa, nos demais modelos a mesma foi significativa. Porém, apresentaram relações distintas em relação a criminalidade. No modelo de efeito fixo apresentou relação negativa o que vai de encontro com o trabalho apresentado por Scorzafave e Soares (2009, apud BECKER, 2012) onde observaram uma relação positiva entre o desemprego e a taxa de crimes contra o patrimônio, utilizando informações dos municípios do estado de São Paulo.

Buscando definir qual dos modelos é o mais adequado para representar a relação entre a educação e a criminalidade foi realizado alguns testes de comparação entre os modelos. Com base no trabalho de Loureiro e Costa (2009) onde os mesmos apresentam os testes mais frequentes utilizados na comparação dos modelos com dados em painel. O primeiro teste foi utilizado para avaliar entre o modelo de MQO agrupado e o de efeito fixos, onde foi utilizado um teste F para a heterogeneidade não-observada. Esse teste avalia se existe significância da heterogeneidade não observada dos municípios para o modelo, o resultado desse teste demonstrou que são significantes os efeitos dos municípios e deste modo o modelo mais adequado é o de efeito fixos.

Na comparação entre o modelo MQO agrupado e o de efeito aleatórios foi utilizado o teste de Breusch e Pagan para autocorrelação, esse teste busca analisar a significância da heterogeneidade não observada ao longo do tempo no modelo. O teste nos indicou que o efeito é significativo, sendo assim o modelo de efeito aleatório o mais adequado em comparação ao modelo de MQO agrupado. O que demonstra que o espaço de tempo entre as coletas não foi suficiente para tornar os fatores não observados mais aleatórios, de tal forma que as amostras se tornassem mais aleatórias e sem autocorrelação. E por fim realizei o teste de especificação de Hausman que avalia a consistência de um estimador comparado a um outro estimador alternativo, logo utilizei o mesmo com o intuito de comparar os modelos de efeito fixos e efeito aleatórios. O teste de Hausman nos apontou que o modelo mais adequado para a nossa análise é o de efeito fixos, a seguir na tabela 2 é evidenciado os resultados dos testes realizados na comparação dos modelos.

Tabela 2 – Resultado dos testes de comparação entre os modelos.

Teste F para efeitos individuais			
F = 7,4109	Df1 = 182	Df2 = 1276	P- Valor < 2,2e-16
Hipótese alternativa = Efeito significativa			
Teste multiplicador de Lagrange - (Breusch e Pagan) para dados em painel			
Chisq = 924,37	Df1 = 1	P-Valor < 2,2-16	
Hipótese alternativa = Efeito significativa			
Teste de Hausman			
Chisq = 33,88	Df = 12	P-Valor = 0,0007045	
Hipótese alternativa = Um modelo é inconsistente.			

Fonte: Elaboração própria do autor (2021).

A Tabela 3 apresenta o resultado dos testes para autocorrelação e heterocedasticidade para as regressões realizadas pelos métodos de dados em painéis aqui utilizados. Observa-se que os modelos estimados apresentaram autocorrelação e ausência de homocedasticidade residual, que podem gerar subestimativas das variâncias e levar a decisões equivocadas a partir de testes de hipóteses para os parâmetros do modelo. Segundo Vasconcelos e Alves (2000, apud Melo, 2009), a omissão de uma variável relevante, cujo comportamento apresente algum padrão de autocorrelação, poderá gerar um resíduo autocorrelacionado, devido a ele incorporar os efeitos dessa variável que foi excluída ou deixada de fora do modelo considerado.

Tabela 3 – Resultado dos testes para autocorrelação e heterocedasticidade dos modelos

Testes		MQO	Efeito	Efeito
		Agrupado	Fixos	Aleatório
Breus-Golfrey/Wooldridge (Autocorrelação)	Chisq	383,56	92,033	41,815
	P-valor	2,2e-16	2,2e-16	1,467e-6
Breusch- Pagan (Heterocedasticidade)	BP	58,873	58,873	58,873
	P-valor	8,347e-8	8,347e-8	8,347e-8

Fonte: Elaboração própria do autor (2021).

Buscando corrigir esses problemas foi aplicado uma função para estimar uma matriz de covariância robusta de parâmetros de acordo com o método de White (1980) adaptado para

modelos de dados em painel, aplicando uma inferência robusta de agrupamento para explicar a correlação serial. Na tabela 4 é possível observar as alterações realizadas pela medida corretiva aplicada no modelo da regressão de efeito fixos, modelo esse avaliado como o mais adequado para a análise do trabalho.

Tabela 4 – Comparação do modelo de efeito fixos antes e após a medida corretiva para heterocedasticidade e autocorrelação.

Variável dependente: CVLI		
MÉTODOS:	EFEITOS FIXOS	INFERENCIA ROBUSTA
VARIÁVEIS INDEPENDENTE		
MATRICULAS	-0,0004 (0,001)	-0,0004 (0,001)
EMPREGOS	-0,001 *** (0,0002)	-0,001 *** (0,0002)
BOLSA FAMÍLIA	0,0001 (0,0004)	0,0001 (0,0005)
SEGURANÇA PUBLICA	-0,053 (0,042)	-0,053 *** (0,020)
PIB PER CAPITA	-0,0001 (0,0001)	-0,0001 (0,0002)
METRÓPOLES	-	-
2012	-0,420 (1,737)	-0,420 (1,576)
2013	-2,719 (1,772)	-2,719 * (1,396)
2014	2,558 (1,873)	2,558 (1,604)
2015	6,004 *** (1,846)	6,004 *** (1,804)
2016	12,956 *** (1,882)	12,956 *** (1,953)
2017	22,597 *** (1,962)	22,597 *** (2,404)
2018	8,737 *** (1,997)	8,737 *** (2,014)
CONSTANTE	-	-
R²	0,216	-
R² AJUSTADO	0,096	-
ESTATISTICA F	29,218*** (df = 12; 1276)	-

Notas: *, ** e ***denotam, respectivamente, significância de 10%, 5% e 1%; Erro-padrão entre parênteses. Fonte: Elaboração própria do autor (2021).

É possível observar algumas mudanças após a aplicação da medida de correção, como os erros padrões das variáveis foram reajustados, a variável proxy para a probabilidade de aplicação da penalidade por cometer atos ilícitos e a dummy para o ano de 2013 tornaram-se significativa.

Por fim as variáveis empregos e segurança pública foram relevantes na determinação dos índices de criminalidade no estado de Pernambuco, as correlações negativas apresentadas por essas variáveis com a variável dependente do modelo convergem com a teoria econômica do crime. Porém nossas variáveis proxy para educação e vulnerabilidade social não apresentou significância para o modelo o que impossibilita a afirmação de que as mesmas são responsáveis por algum impacto nos índices de criminalidade. Além disso a dummy anual nos apresenta a trajetória do comportamento da criminalidade no período analisado, mantendo as demais variáveis do modelo constante os atos ilícitos apresentaram aumentos significativos.

6. Considerações finais

Este estudo buscou analisar o impacto da política educacional das escolas de tempo integral e semi-integral no índice de criminalidade do estado de Pernambuco no período de 2011 a 2018, desta forma contribuir com trabalhos futuros na área de políticas de combate à criminalidade.

Nos três métodos econométricos de dados em painel utilizados no trabalho a correlação foi negativa entre os índices de criminalidade e a quantidade de matrículas nas escolas de tempo integral e semi-integral, porém apenas no método de MQO agrupado a variável matrícula demonstrou significância para o modelo. Método esse que após a realização de testes de comparação com os demais não apresentou ser o mais adequado para o estudo. Com base nos testes verificou que o método econométrico mais adequado para análise foi o de efeito fixos, onde a variável de interesse não demonstrou significância.

Os resultados encontrados neste estudo dão indícios que o programa educacional aqui analisado contribui de certa forma na redução da criminalidade do estado, porém devido a problemas estatístico encontrado na estimação do modelo desenvolvido, como a presença de autocorrelação e de ausência de homocedasticidade. O que ocasiona inconsistências nos testes de significância, ou seja, não podemos confiar no p-valor e nos intervalos de confiança, portanto as estatísticas de hipóteses não são válidas.

Um possível avanço para essa análise seria inserir controles espaciais na busca de captar as questões geográficas que influenciam a criminalidade. Neste estudo, assumo a ausência de qualquer tipo de correlação espacial entre os municípios. Outro procedimento estatístico ao qual poderia aperfeiçoar a análise seria a utilização da metodologia *generalized method of moments - system* (GMM-SYS) que permitiria introduzir defasagens nos regressores, deste modo buscando analisar o impacto das variáveis em períodos posteriores a sua implementação, sendo assim uma sugestão para trabalhos futuros.

Referencias

- ARAUJO JUNIOR, A.; FAJNZYLBER, P.; **O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime:1981 a 1996.** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, 2001.
- ARAÚJO, C. C.; CUNHA, D. F.; **Educação integral em Pernambuco: impactos sociais na vida de jovens e adolescentes.** Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/3/educacao-integral-em-pernambuco-impactos-sociais-na-vida-de-jovens-e-adolescentes>. Acesso em: 17 jul.2021.
- BASE DE DADOS DO ESTADO – BDE. **Banco de dados socioeconômicos sobre o estado de Pernambuco e seus municípios.** Disponível em: http://www.bde.pe.gov.br/estruturacaogeral/conteudo_site2.aspx. Acesso em: 15 jan. 2021.
- BECKER, K.L.; **Uma análise econômica da relação entre a educação e a violência.** Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2012.
- CARDOSO, T. G.; **Desigualdade de renda, bolsa família e a criminalidade urbana no Brasil.** Universidade de Brasília, 2013.
- CLEMENTE, A.; WELTERS, A.; **Reflexões sobre o modelo original da economia do crime.** Revista de Economia, v. 33, n. 2 (ano 31), p. 139-157, jul/dez. 2007. Editora UFPR.
- COSTA, L.O.; LOREIRO, A.O.F. **Uma breve discussão sobre modelos com dados em painel.** Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceara – IPECE, 2009.
- CUNHA, Djalma Ferreira da; ARAÚJO, Christiane Carla Silva Nunes Dias de. **Educação integral em Pernambuco: impactos sociais na vida de jovens e adolescentes.** Revista Educação Pública, v. 21, nº 3, 26 de janeiro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/3/educacao-integral-em-pernambuco-impactos-sociais-na-vida-de-jovens-e-adolescentes>. Acesso em 17 fev. 2021.

- DUTRA, P.F.V.; **Educação integral no estado de Pernambuco: Uma realidade no ensino médio.** Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.
- EHRlich, I.; **The deterrent effect of capital punishment: A question of life and death.** University of Chicago, 1973.
- GRINGS, M.; LEISMANN, E. L.; **Teoria econômica do crime: Uma abordagem a partir do programa bolsa família no estado do Rio Grande do Sul.** Revista eletrônica Gestão & Sociedade, v. 10, n. 25, p. 1211-1227, jan./abr., 2016.
- IPEA; **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.** Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/filtros-series/1/homicidios> 17 jul 2021.
- MAGALHÃES, Marcos.; **A juventude brasileira ganha uma nova escola de ensino médio: Pernambuco cria, experimenta e aprova.** São Paulo: Albatroz/Loqui, 2008.
- OLIVEIRA, C. A.; **Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: Um enfoque da economia do crime.** Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A152.pdf>. Acesso em: 21 jan.2021.
- OLIVEIRA, V.; **Estudo mostra impacto do ensino médio integral na vida de jovens em PE.** São Paulo, 22 jul. 2019. Disponível em: <https://porvir.org/estudo-mostra-impacto-do-ensino-medio-integral-na-vida-de-jovens-em-pe/>. Acesso em: 03 dez. 2021.
- PAULUZE, T.; **Em PE, ensino integral melhora índices de alunos no Ensino Superior.** São Paulo, 12 jun. 2019. Disponível em: <https://ceert.org.br/noticias/educacao/25078/em-pe-ensino-integral-melhora-indices-de-alunos-no-ensino-superior>. Acesso em: 03 dez.2021.
- PERNAMBUCO; **Lei Complementar nº 125, de 10 de julho de 2008.** Diário Oficial do Estado de Pernambuco – Poder Executivo, Recife,11 de julho de 2008.
- PORTAL DA TRANSPARENCIA DE PERNAMBUCO. **Despesa com a Secretaria de Defesa Social do estado.** Disponível em: <http://web.transparencia.pe.gov.br/despesas/despesa-geral>. Acesso em: 22 jan. 2021.
- SANTOS, M. J.; KASSOUF, A.L.; **Estudo econômicos da criminalidade no Brasil: evidências e controvérsias.** Revista Econômica, Brasília, v. 9, n. 2, p. 343-372, 2008.
- SECRETARIA DE AVALIAÇÃO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO – SAGI. **Famílias beneficiárias do programa bolsa família.** Disponível em: <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi>. Acessado em: 19 jan. 2021.
- SOUZA SÁ, ÁLVARO R. DE. (2020). **A criminalidade no Estado de Pernambuco: uma análise espacial dos determinantes das ocorrências de homicídios e roubos.** *Revista De Estudos Sociais*, 21(43), 4-27. <https://doi.org/10.19093/res9477>.

TEXEIRA, E. C.; **Dois ensaios a cerca da relação entre a criminalidade e educação.** 2011. 102p. Tese (Doutorado na área de Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2011.

UCHÔA, C. F. A.; **Ensaio sobre heteroscedasticidade em modelos de efeitos fixos.** Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

WOOLDRIDGE, J. M; **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna.** 6ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.

EMERSON DIEGO SILVA DE LIMA

**ANÁLISE ECONÔMICA DA RELAÇÃO DO PROGRAMA EDUCACIONAL
DAS ESCOLAS EM TEMPO INTEGRAL E A CRIMINALIDADE EM PERNAMBUCO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Ciências Econômica, da Universidade Federal de Pernambuco, campus do agreste como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em economia.

Orientador: Prof^o Dr. Klebson Humberto de Lucena Moura.

Aprovado em: 22/12/2021.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Klebson Humberto De Lucena Moura (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Bruno Tadeu Lopes Siqueira De Moura (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Leandro Willer P. Coimbra (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Caruaru

2021