

JOÃO GABRIEL SANTOS DE PAULA SILVA

Matrícula 11921ECO007

O IMPACTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS NOS MUNICÍPIOS MINEIROS: UMA
ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS PARA OS ANOS 2009 E 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE ECONOMIA

2024

JOÃO GABRIEL SANTOS DE PAULA SILVA

Matricula 11921ECO007

O IMPACTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS NOS MUNICÍPIOS MINEIROS: UMA
ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS PARA OS ANOS 2009 E 2019

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientadora: Profa. Ana Maria de Paiva Franco

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE ECONOMIA

JOÃO GABRIEL SANTOS DE PAULA SILVA

Matrícula 11921ECO007

O IMPACTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS NOS MUNICÍPIOS MINEIROS: UMA
ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS PARA OS ANOS 2009 E 2019

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 19 de novembro de 2024

Profa. Dra. Ana Maria de Paiva Franco

Prof. Marcelo Araújo Castro

Prof. Marcelo Sartorio Loural

RESUMO

Esse trabalho traz os resultados da avaliação de impacto da criação dos Institutos Federais e Educação, Ciência e Tecnologia sobre a remuneração dos municípios mineiros entre os anos 2009 e 2019. Os resultados obtidos por meio dos métodos de Diferenças em Diferenças (DD) e Diferenças em Diferenças combinado com pareamento por escore de propensão (DDM) indicam que há diferenças entre as remunerações entre os municípios que receberam Institutos Federais e aqueles que não receberam. Os municípios beneficiados com as unidades de ensino apresentaram um moderado ganho em termos de remuneração, enquanto aqueles que não receberam apresentaram, em média, remunerações menores.

Palavras-chaves: avaliação de impacto; remuneração média; diferenças em diferenças.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Disposição Espacial do Brasil antes da Lei 11.892/2008..... | 26 |
| Figura 2 - Disposição Espacial do Brasil depois da Lei 11.892/2008..... | 27 |
| Figura 3 - Distribuição Espacial dos Institutos Federais por Municípios, 2008..... | 34 |
| Figura 4 - Distribuição Espacial dos Institutos Federais por Municípios, 2022..... | 36 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 - Evolução da quantidade de unidades institucionais da Rede Federal, anos 1909-2002, 2002-2010, 2010-2022..... | 20 |
| Gráfico 2 - Taxa de Variação do Número de Campus de Institutos Federais por Unidade Federativa, períodos (1909 – 2008) e (2009 – 2022)..... | 23 |

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo da Revisão de Literatura Empírica.....32

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Critérios de escolha dos lugares dos novos campi da Rede Federal..... | 19 |
| Tabela 2 - Modelo DD simples..... | 39 |
| Tabela 3 - Nome e definição das variáveis dependentes e covariadas..... | 43 |
| Tabela 4 - Estatísticas descritivas para o período pré-tratamento, 2009..... | 46 |
| Tabela 5 - Estatísticas descritivas para o período pós-tratamento, 2019..... | 46 |
| Tabela 6 - Resultados por DD..... | 49 |
| Tabela 7 - Modelo Logit..... | 51 |
| Tabela 8 - Resultados por DDM..... | 54 |
| Tabela 9 - Síntese das Estimativas de Impacto..... | 57 |

Sumário

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introdução | 10 |
| 2 | A Teoria do Capital Humano | 13 |
| 3 | REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA..... | 17 |
| 3.1 | Surgimento e Implantação | 17 |
| 3.2 | Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia..... | 21 |
| 3.3 | A questão dos Institutos Federais e seu compromisso com o desenvolvimento regional 24 | |
| 4 | Revisão de Literatura | 29 |
| 5 | Análise dos Institutos Federais em Minas Gerais – MG | 33 |
| 5.1 | Perfil Socioeconômico de Minas Gerais..... | 33 |
| 6 | Estratégia Empírica e Metodologia | 37 |
| 6.1 | O método de diferenças em diferenças (DD) | 38 |
| 6.2 | Método de DD com propensity score matching (DDM) | 40 |
| 7 | Dados e Estatísticas Descritivas | 43 |
| 7.1 | Dados e Descrição das Variáveis | 43 |
| 7.2 | Estatísticas Descritivas | 46 |
| 8 | Resultados..... | 49 |
| 8.1 | Resultados das estimativas por DD (1)..... | 49 |
| 8.2 | Processo de <i>matching</i> com Diferenças em Diferenças (2) | 50 |
| 9 | Considerações Finais | 56 |
| | Referências | 58 |

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo explorar os efeitos da criação e institucionalização dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia sobre o desenvolvimento socioeconômicos dos municípios de Minas Gerais no período recente de 2009 a 2019. Para isso, optou-se por analisar como *proxy* de desenvolvimento local o indicador de remuneração média, coletado na plataforma de Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

A partir das contribuições da Teoria do Capital Humano, é possível assumir que investimentos contínuos em educação e aprendizado estão associados a retornos positivos em termos de renda. Com base nas contribuições de Schultz (1960), a educação é conceituada como uma das formas de se investir diretamente no ser humano, tendo como consequência a formação de um tipo específico de capital. Essa dinâmica auxilia nos estudos que buscam traçar uma correlação positiva entre aumentos no grau de instrução e ganhos em produtividade e desempenho. Estes, portanto, são fatores essenciais que potencializam a probabilidade de ganhos econômicos progressivamente maiores.

Dentro desse escopo teórico, a expansão dos Institutos Federais configura-se como um movimento em direção a esses fatores, tendo como base os objetivos fundamentais da política de criação dos IFs.

Os Institutos Federais possuem raízes históricas do início do século XX, com a criação das Escolas de Aprendizes e Artífices no ano de 1909 no governo de Nilo Peçanha. Ao longo do século, mudanças políticas e estruturais modificaram a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em diversas medidas, alterando as funções e objetivos fundamentais do ensino propedêutico no Brasil.

A partir de 2008, com a Lei nº 11,892, os Institutos Federais passam a representar a EPT em sua totalidade, assumindo a evolução máxima do ensino profissional. Dessa forma, a lei é responsável por dar continuidade e dinâmica ao processo de expansão do ensino por todo o território nacional. Entre os anos de 2008 e 2022, existiam 613 unidades ligadas a um IF, distribuídas em mais de 550 municípios (Brasil, 2024a). O objetivo principal da expansão dos Institutos Federais diz respeito à possibilidade de avançar com o desenvolvimento socioeconômico local.

Em Minas Gerais, ao longo do processo de expansão dos IFs, o estado contava, em 2022, com 59 unidades distribuídas em 54 municípios diferentes. A interiorização dos Institutos Federais se deu justamente seguindo as diretrizes da política de 2008, com a prioridade de

interiorizar a EPT para todo o estado mineiro. Assim, atualmente os Institutos Federais estão distribuídos em 11 das 12 mesorregiões mineiras, ao passo que, anterior à política, somente 5 mesorregiões continham IFs.

Desse modo, o presente trabalho busca investigar os efeitos da expansão dos Institutos Federais em Minas Gerais nos indicadores de remuneração do mercado de trabalho locais (salários), como *proxy* do desenvolvimento socioeconômico dos municípios. Para a análise foram selecionados os municípios mineiros que não continham nenhum tipo de unidade reconfigurada de EPT até 2008, optando por selecionar apenas aqueles que receberam pelo menos uma unidade de Instituto Federal após a política. Para efeito de comparação e metodologia econométrica, foram selecionados como grupo de comparação os municípios que não possuíam nenhuma unidade de EPT federal antes da política de criação dos Institutos e não receberam em nenhum momento alguma unidade de Instituto Federal pós política.

Utilizando dados provenientes da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), optou-se por investigar as diferenças nas remunerações médias existentes entre os municípios de Minas Gerais entre os anos 2009 e 2019. Para realizar essa investigação, primeiramente, utilizou-se o método de diferenças em diferenças (DD) como primeira tentativa de identificar o impacto dos Institutos Federais no desenvolvimento socioeconômico dos municípios. A vantagem do método de DD é a possibilidade de controlar pelas diferenças não observáveis correlacionadas ao tratamento entre os grupos, sob a condição de que essas diferenças sejam constantes no tempo.

Num segundo momento, foi utilizada a estratégia de pareamento por escore de propensão (PSM) com o objetivo de identificar dentro do grupo de municípios que não receberam o tratamento da política aqueles que sejam estatisticamente comparáveis aos que receberam. A estratégia do PSM foi empregada para minimizar o viés proveniente da seleção dos municípios que receberam a política através de características observáveis no período anterior à política.

Assim, optou-se por conjugar o método de pareamento com o método de diferenças em diferenças para obter uma estimativa mais robusta do impacto da política sobre a remuneração dos municípios.

Além dessa seção introdutória, o trabalho conta com uma seção de debate acerca da construção da teoria do capital humano, no capítulo 2, seguida de uma exploração do desenvolvimento da Educação Profissional e Tecnológica de nível federal e dos Institutos Federais propriamente ditos, no capítulo 3. Após isso, no capítulo 4, é realizado um

levantamento de estudos sobre os impactos que a educação profissional pode gerar em diferentes indicadores de desenvolvimento e no mercado de trabalho. No capítulo 5 é apresentado o contexto dos IFs em Minas Gerais. Os capítulos 6 e 7 apresentam a metodologia, dados e estatísticas descritivas. Os resultados encontrados são apresentados ao longo do capítulo 8. Por fim, as considerações finais são feitas no capítulo 9.

2 A TEORIA DO CAPITAL HUMANO

Durante a evolução histórica da economia mundial moderna, a concepção dominante sobre o desenvolvimento econômico das nações era fortemente atribuída ao dinamismo da indústria e ao crescimento do setor industrial. Essa concepção era baseada na Teoria de Crescimento Econômico Neoclássica. Assim, para fortalecer e expandir o crescimento econômico das principais nações mundiais, era necessário investir massivamente em Capital – o capital físico de máquinas e equipamentos. Essa estratégia das grandes nações, principalmente no início do século XX, era largamente associada à questão de desenvolvimento e soberania mundial, ao passo que, as nações que mais se industrializarem, se tornariam mais soberanas e fortalecidas contra as demais. O acúmulo de capital físico, portanto, era a maneira pela qual as nações buscaram se desenvolver. Essa realidade era presente tanto em exemplos de economias capitalistas – EUA e Inglaterra – como em economias de ideologia contrária à lógica capitalista da época – URSS, Europa Oriental e China (Ramos, 2015).

A teoria neoclássica de crescimento econômico é fortemente atribuída à contribuição de Robert Solow na busca para explicar o desenvolvimento econômico. A partir de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas, com retornos constantes de escala, o modelo de crescimento permite estimar a renda *per capita* das economias por meio do aumento da acumulação dos fatores de produção multiplicados pelo fator tecnologia. Pode-se expressar a função descrita, em termos de renda total, da seguinte maneira:

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha}, 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

A equação (1) é composta pelos fatores de produção capital físico (K) e trabalho (L) multiplicados pelo fator tecnologia (A). O α e $(1-\alpha)$ representam as elasticidades do produto (Y) em relação aos fatores de produção. O fator tecnologia não é variável, sendo exógeno as escolhas dos agentes (Sá, Silva e Sá; 2019).

Dessa forma, segundo o modelo de Solow, diferentes economias convergiriam para o mesmo equilíbrio estacionário independente das suas configurações iniciais. Ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, o produto e o capital por trabalhador crescem a uma taxa de progresso tecnológico exógeno (Costa, 2007).

Em Solow (1957), o autor atribuiu a diferença entre a taxa de crescimento do produto e a taxa de crescimento dos insumos de produção, capital físico e trabalho à mudança tecnológica. Essa diferença é atribuída ao que se entende por resíduo de Solow, sendo a relação entre a taxa de progresso tecnológico com o aumento da produtividade dos fatores de produção.

O modelo de Solow, portanto, lidou com a tecnologia como uma variável exógena determinante do crescimento econômico de longo prazo, apontando intuições iniciais para o desenvolvimento de modelos de crescimento por meio da abordagem neoclássica. Não obstante, o modelo tratava a tecnologia como um quesito residual e não propriamente decisório. Essa interpretação foi o ponto de partida de estudiosos para tornar o progresso tecnológico um fator endógeno ao modelo de crescimento. Uma das tentativas de resolver a problemática do resíduo é observada nos trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), onde os autores passam a incorporar o conhecimento e o capital humano no modelo de crescimento. A partir de Lucas (1988), foi feita uma nova abordagem acerca do modelo de crescimento de longo prazo, o qual enfatizou o impacto da acumulação de capital humano sobre a produtividade dos fatores de produção. Essa abordagem foi responsável por contribuir com a Teoria do Crescimento Endógeno (Costa, 2007).

A diferença principal da contribuição do Modelo de Solow e dos trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988) é a consideração que esses tomam sobre a capacidade do investimento em Capital Humano gerar externalidades positivas. Essas externalidades são capazes de incorporar à função de produção retornos crescentes de escala, indo de encontro à hipótese neoclássica de retornos constantes, como analisado na equação (1). Dessa forma, como aponta Matos (2017), ao considerar externalidades positivas via acúmulo de conhecimento ao modelo neoclássico, permite-se validar a possibilidade de as intervenções econômicas influenciarem na taxa de crescimento econômico das economias.

Conforme apontado por Lucas (1988) *apud* Costa (2007), a acumulação de conhecimento pode ser obtida pela formação de capital humano a partir de duas maneiras: pelo aprendizado de educação profissional prática, conhecido como *learning by doing* – aprendizado via prática – ou pelo fortalecimento da educação formal. Por esse lado, a incorporação de capital humano passa a ser considerada como motor de crescimento econômico, por meio da dinâmica de empenho dos trabalhadores em alocar mais tempo em educação, formação profissional e ampliação dos seus conhecimento técnicos, aumentando o estoque de capital humano de uma economia (Lucas, 1988 *apud* Sá, Silva e Sá, 2019).

Essa nova abordagem sobre crescimento econômico é baseada nas contribuições sobre a Teoria do Capital Humano feitas no mesmo século, tendo como principais expoentes Mincer (1958), Schultz (1961) e Becker (1964).

Preliminarmente, Mincer (1958) destacou sobre a existência de uma correlação existente entre o investimento na formação profissional e distribuição de renda. A decisão individual em

alocar e distribuir seu tempo para crescer em educação, formação profissional e ampliação das habilidades técnicas seria fundamental na composição de capital humano do indivíduo e, conseqüentemente, no nível da sua remuneração. Essa lógica é determinante para compreender a participação no progresso de uma economia, tendo em vista que maiores níveis de incremento em capital humano tendem a gerar maiores retornos e potencializar a produtividade desses indivíduos.

Schultz (1960) é um dos primeiros economistas a conceituar a educação como um investimento no homem e tratar a consequência deste investimento como a formação de um tipo de capital. O autor define o capital humano como sendo uma forma de capital, apesar de não ser comercializável. Essa definição se baseia na ideia de que, quanto maior for o investimento em capital humano, maior será o aumento da produtividade dos indivíduos em termos de valor econômico. Esse ganho de produtividade incide diretamente no aumento da remuneração dos indivíduos. De acordo com o autor, a expansão da renda é uma das principais consequências da expansão do capital humano.

Em Schultz (1961), o autor analisa o crescimento do produto, de terras, homens-hora e capital físico nos Estados Unidos na década de 1950. Dessa análise, observou-se que o crescimento do produto americano foi superior ao crescimento dos outros componentes. Ou seja, o produto havia crescido relativamente mais do que os outros fatores no período analisado. Essa diferença no crescimento poderia ser interpretada a partir do aumento da produtividade americana. Por sua vez, um dos elementos capazes de explicar uma parte significativa desta produtividade e, portanto, da diferença de crescimento entre os fatores, seria o investimento em capital humano.

Na análise de Schultz, referente a realidade americana de 1950, foi observado que a diferença salarial entre os grupos sociais, estados americanos e todas as raças podem ser explicadas mediante a diferença existente entre os anos de educação entre os indivíduos. Dada as mesmas características dos agentes, aqueles que agregavam mais educação e conhecimento seriam “recompensados” com salários superiores.

Neste sentido, no trabalho de Barros, Henriques e Mendonça (2002) aplicado à realidade brasileira, é feita uma investigação acerca das principais fontes que compõem a desigualdade salarial no Brasil. Segundos os autores, identificou-se que os componentes que pertencem às fontes reveladas pelo mercado de trabalho, como diferenças de experiência na ocupação e heterogeneidade ocupacional e desigual, contribuem em 48% na composição da desigualdade salarial, da qual 39% equivale somente ao componente de heterogeneidade educacional. Essa

fonte desta, percentualmente, das demais fontes abordadas pelos autores. Pode-se inferir, por meio do trabalho, que a disparidade educacional entre os trabalhadores representa a principal fonte da desigualdade salarial brasileira no período analisado.

No mesmo sentido, no trabalho de Barbosa Filho e Pessôa (2010) é apontado que em torno de 40% da diferença de renda entre Brasil e EUA se dá pelo atraso educacional brasileiro em relação à realidade americana. Nessa perspectiva, portanto, a educação é quista devido sua capacidade de causar impactos diretos sobre o rendimento e salário privado dos indivíduos.

No início das discussões sobre a realidade que sustentava os investimentos realizados diretamente nos indivíduos, Schultz (1973) discute sobre o conhecimento existente de grande parte dos economistas da época sobre o papel fundamental que os indivíduos desempenhavam na riqueza das nações. O entendimento genérico sobre essa realidade não considerava que as pessoas realizavam grandes investimentos em si próprias, como uma ferramenta de expansão das suas capacidades produtivas – à vista de um entendimento superficial que restringia a ampliação de capital humano como mera vertente de trabalho. Dessa forma, o autor defende, sob uma perspectiva de desenvolvimento econômico, que os indivíduos não devem ser vistos apenas como recursos geradores de riqueza, mas sim como seres com dignidade intrínseca. Assim, o crescimento econômico de uma nação deve ter como objetivo fundamental servir às necessidades e aspirações desses indivíduos.

Essa definição defendida por Schultz incide sobre a premissa clássica que diz respeito a tratar o homem como mero componente material, um instrumento físico produtivo. Ao contrário do que se observa na literatura clássica – indivíduo reduzido a mero componente produtivo – o desenvolvimento de um país se dá por meio da compreensão do indivíduo como ser capaz de adquirir conhecimento e expandir suas capacidades cognitivas, sendo estes os componentes que possuem valor econômico. A superioridade produtiva desses países é composta justamente pela combinação do resultado envolvido do investimento em capital humano, somado com outros investimentos conjunturais que aceleram e estruturam as condições favoráveis ao desenvolvimento. É, portanto, o investimento no ser humano um dos principais fatores que auxiliam no estudo de crescimento e desenvolvimento econômico das nações (Schultz, 1973a).

3 REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

3.1 SURGIMENTO E IMPLANTAÇÃO

A história da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Rede Federal) teve início em 1909, por meio da criação de dezenove Escolas de Aprendizes e Artífices (EAA) no governo do Presidente Nilo Peçanha. O objetivo da criação destas escolas era atender a demanda popular de classes mais desprovidas de educação e, conseqüentemente, mais vulneráveis financeiramente e contribuir para o progresso das indústrias, concedendo-lhes mão de obra instruída e hábil (Brasil, 1909).

Ao longo do século XX, a Educação Profissional e Técnica (EPT), de nível federal, passou por diversas mudanças estruturais. Entre os anos 1909 e 1978, as primeiras escolas criadas foram transformadas em “Liceus Profissionais”, seguido de “Escolas Industriais e Técnicas” e, por fim, em “Centros Federais de Educação Tecnológica” (CEFET’S). De maneira simplificada, a educação profissional atuava, por um lado, na formação de mão de obra para a indústria nascente do século XX, e por outro, como uma ferramenta de absorção de indivíduos extremamente pobres, filhos de ex-escravos, entre outros (Machado; Pires; Barbosa, 2014).

Com o avanço da industrialização da economia brasileira na década de 50 e 60, as Escolas Industriais e Técnicas são transformadas em autarquias no ano de 1959, assumindo autonomia didática e de gestão e passando a serem classificadas como Escolas Técnicas Federais. Esse processo intensificou a formação de técnicos e mão de obra mais especializada, fator essencial para o processo de industrialização. Dessa forma, em 1971, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira – LDB, nº 5.692, estabelece de forma compulsória a inclusão de aspectos técnicos-profissionais no currículo do segundo grau como um todo. Essa mudança instaura um novo paradigma de formação de mão de obra técnica com determinada urgência (MEC, 2024^a).

Durante esse período, o Estado Brasileiro exerceu um papel mais ativo na industrialização do país, ao passo que a economia migrava de um modelo agrário-exportador para um modelo nacional-desenvolvimentista. Com isso, houve fatores que propiciaram a expansão da EPT e seu desenvolvimento, como a crescente demanda por mão de obra qualificada por parte da indústria em crescimento, e o aumento da demanda por ensino médio por parte das famílias, resultado proveniente do aumento de renda. Essas características foram fundamentais para que as Instituições Federais fossem progressivamente ampliadas e

alcançassem um número maior de indivíduos e fortalecessem a EPT como um todo (Faveri; Petterini; Barbosa, 2018).

Entre os anos de 1978 e 1994, ocorreu o processo gradual de transformação das Escolas Técnicas Federais em Centros Federais (CEFET'S). Esta mudança atribui mais uma responsabilidade à essas instituições, o dever de formar engenheiros de operação e tecnólogos para compor a malha de mão de obra qualificada. Sendo assim, durante o período de 1909 a 2002, foram criadas 140 unidades educacionais pertencentes à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica brasileira (MEC, 2024^a).

Ainda na década de 90, a Lei nº 8.948/1994 trouxe duas contribuições principais para a Rede Federal: primeiramente, foi instituído o Sistema Nacional de Educação Tecnológica – medida responsável por dar continuidade no processo gradativo de transformação dos CEFET'S e; a limitação da expansão de Educação Profissional, posto que a oferta de EPT somente ocorreria em parceria com Estados Municípios e Distrito Federal, setor produtivo ou organizações não governamentais. Essa medida resultou em um certo obstáculo na criação de novas unidades da Rede Federal, caso que será solucionado somente onze ano depois. Sendo assim, durante o período de 1909 a 2002, foram criadas 140 unidades educacionais pertencentes à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica brasileira (Brasil, 1994).

A realidade da EPT no início dos anos 2000 foi marcada mudanças na concepção acerca das suas principais funcionalidades e atribuições. O governo vigente, em 2004, assina o Decreto 5.154, o qual afirma a possibilidade de integração o ensino técnico de nível médio ao ensino médio. Na prática, poderia ser oferecido ao aluno o curso profissional com o objetivo principal de conduzi-lo à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino.

Em 2005, a partir da Lei 11.195, por meio da Secretária de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), o Ministério da Educação (MEC) criou o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional. O objetivo principal era ampliar a distribuição espacial das Instituições de Ensino, ao passo que ocorresse a ampliação do acesso da população à EPT em todo o país. Para isso, era necessário dinamizar a expansão das instituições, contemplar, inicialmente, regiões e unidades da federação ainda desprovidas destas. Para Souza (2015), essa medida pode ser interpretada como uma recuperação da validação da educação como ferramenta de auxílio ao desenvolvimento do país, atuando como uma política pública que visa um ambiente mais igualitário e justo a todos os indivíduos, em especial aqueles que foram tradicionalmente marginalizados dos processos de escolarização e alfabetização (MEC, 2024^b)

O Plano de Expansão pode ser compreendido mediante o cenário histórico pelo qual a economia e sociedade brasileira se encontrava no início dos anos 2000. O crescimento econômico do país pressionou a demanda por mão de obra qualificada, ao passo que, observou-se uma oportunidade no que diz respeito à convergência espacial da ampliação da EPT – de nível federal – com outras políticas públicas que objetivavam o desenvolvimento regional de localidades mais abastadas (Turmena; Azevedo, 2017). Isto posto, a interiorização da EPT poderia colaborar com o desenvolvimento dessas regiões contempladas com unidades da Rede Federal. Assim, a expansão da Rede Federal pode ser dividida em três fases distintas, com critérios que definem a localização das novas unidades de EPT:

Tabela 1 - Critérios de escolha dos lugares dos novos campi da Rede Federal

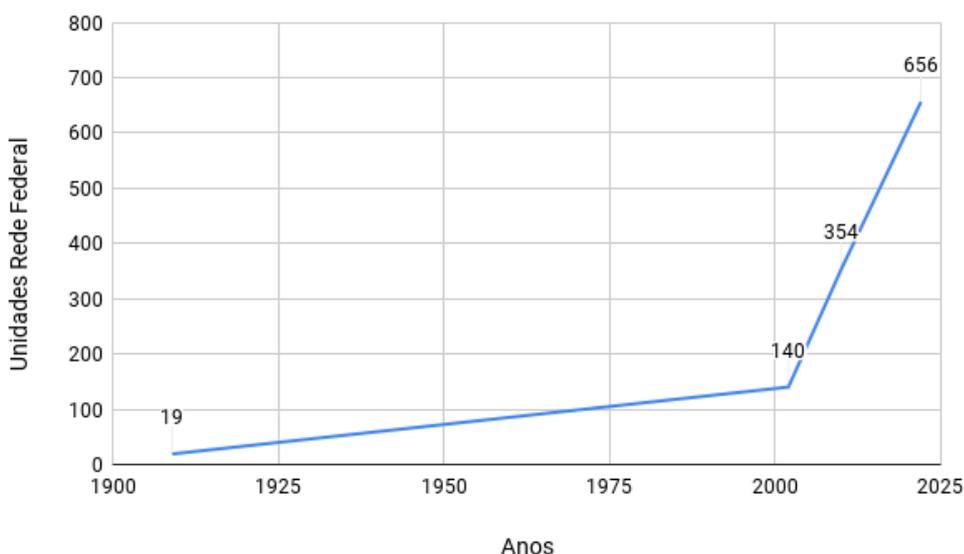
| Fase I – (2003 – 2010) | |
|-------------------------------|---|
| i) | Proximidade da escola aos arranjos produtivos instalados em níveis local e regional; |
| ii) | Importância do município para a microrregião da qual faz parte; |
| iii) | Valores assumidos pelos indicadores educacionais e de desenvolvimento socioeconômico; |
| iv) | Existência de potenciais parcerias para a implantação da futura unidade; |
| v) | Atender a pelo menos uma das três seguintes diretrizes: e.1) estar localizada em uma Unidade da Federação que ainda não possui instituições federais de educação profissional e tecnológica instaladas em seu território; e.2) estar localizada em alguma das regiões mais distantes dos principais centros de formação de mão de obra especializada; e.3) nos casos em que o município selecionado pertencer a uma região metropolitana, a escola deverá estar situada nas áreas de periferia. |
| Fase II – (2011/2012) | |
| i) | Distribuição equilibrada das novas unidades (distância mínima de 50 km entre os novos campi); |
| ii) | Cobertura do maior número possível de mesorregiões; |
| iii) | Sintonia com os arranjos produtivos locais; |
| iv) | Aproveitamento de infraestrutura física existente; |
| v) | Identificação de potenciais parcerias. |
| Fase III – (2013-2014) | |

- i) População dos Estados em relação à população total do Brasil;
- ii) Presença das redes federal e estadual de educação profissional e tecnológica nos Estados (esta última apoiada pelo Programa Brasil Profissionalizado);
- iii) Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de cada Estado;
- iv) Jovens de 15 a 24 anos cursando os últimos anos do ensino fundamental (6º ao 9º ano) em relação à população jovem do Estado;
- v) Número de mesorregiões e municípios presentes em cada unidade da Federação.

Fonte: Acordão 506/2013 – Tribunal de Contas da União

Entre os anos 1909 e 2002 foram criadas 140 unidades institucionais pertencentes à Rede Federal. De acordo com o “Relatório de Auditoria da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica: Acordão 506/2013” – TCU (2013), somente no período da primeira fase do Plano de Expansão foram criadas, mediante os critérios estipulados, 214 novos *campis* distribuídos por todo território nacional. Tal expansão pode ser compreendida em duas direções: i) ampliação da oferta de vagas e infraestrutura das unidades pré-existentes com a construção de novos *campis* nas regiões metropolitanas e; ii) o processo de interiorização dos institutos, com a finalidade de ocupar localidades de maior carência socioeconômica.

Gráfico 1 - Evolução da quantidade total de instituições da Rede Federal, anos 1909-2002, 2002-2010, 2010-2022



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do MEC/SETEC

Em 2008, por intermédio da Lei nº 11.892, foi articulada a criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia, instituições elaboradas a partir das antigas instituições federais de EPT que agora passam pela adesão do novo modelo proposto pelo Ministério da Educação, sob a nova institucionalidade e arranjo da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Por meio da criação dos Institutos Federais houve um aumento significativo e crescente de *campis* e novas unidades nos anos seguintes, conforme observado na figura 1.

Entre os anos de 2003 e 2010, foram criadas 214 novas unidades federais, o que representou uma ampliação de 150% no arranjo federal de educação profissional e tecnológica. Essa expansão, combinada com a identidade dos Institutos Federais como modelos de reorganização das instituições federais para operar de maneira integrada em termos de educação profissional e tecnológica, sugere os desejáveis entrelaçamentos entre educação, desenvolvimento e territorialidade (BRASIL/MEC/SETEC, 2010).

3.2 INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

A Lei nº 11.892 institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e dá origem aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) no Brasil. No período imediato de instituição da Rede Federal, a Lei transformou 31 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET's), 75 Unidades Descentralizadas de Ensino (Uneds), 39 Escolas Agrotécnicas, 7 escolas Técnicas Federais e 8 escolas vinculadas a universidades em Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologia. A legislação estabelece uma equivalência entre os Institutos Federais e as Universidades no que se refere à regulamentação, avaliação e supervisão tanto das instituições quanto dos cursos de Educação Superior (Brasil, 2008).

A Rede Federal é composta, atualmente, pelas seguintes instituições: Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia; Universidade Tecnológica do Paraná – UFTPR; Centros Federais de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET RJ e CEFET – MG; Escolas Técnicas vinculadas às Universidades Federais e; Colégio Pedro II.

Os Institutos Federais representam a parcela mais ampla da Rede Federal, totalizando 38 Unidades distribuídas em todo território nacional e presente em todas as unidades de federação.

Por definição, os IF's possuem o perfil de instituições de educação básica, profissional e superior, pluricurriculares e multicampi (reitoria, campus, campus avançado, polos de inovação e polos de educação a distância), especializados na oferta de EPT, cursos de licenciatura, bacharelados e pós-graduação stricto sensu. Dessa forma, uma das principais finalidades dos Institutos Federais diz respeito a “ofertar educação profissional e tecnológica [...], e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional” (BRASIL, 2008, Art. 6º, inc. I).

Somado a esse ponto, o inciso II do mesmo artigo articula sobre a finalidade do desenvolvimento da EPT como processo educativo e investigativo na geração e adaptação de soluções técnicas que atendam às demandas sociais e regionais da região a qual esteja inserida. Entende-se que um dos papéis fundamentais esperados dos Institutos Federais é a sua participação no desenvolvimento socioeconômico regional, atuando de maneira conjunta aos fatores já existentes nas localidades pertencentes.

A partir do artigo 7º da Lei nº 11.892, os objetivos dos IF's são tratados a partir dos seguintes incisos:

- I – ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos;
- II – ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade, nas áreas da educação profissional e tecnológica;
- III – realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade;
- IV – desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos;
- V – estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

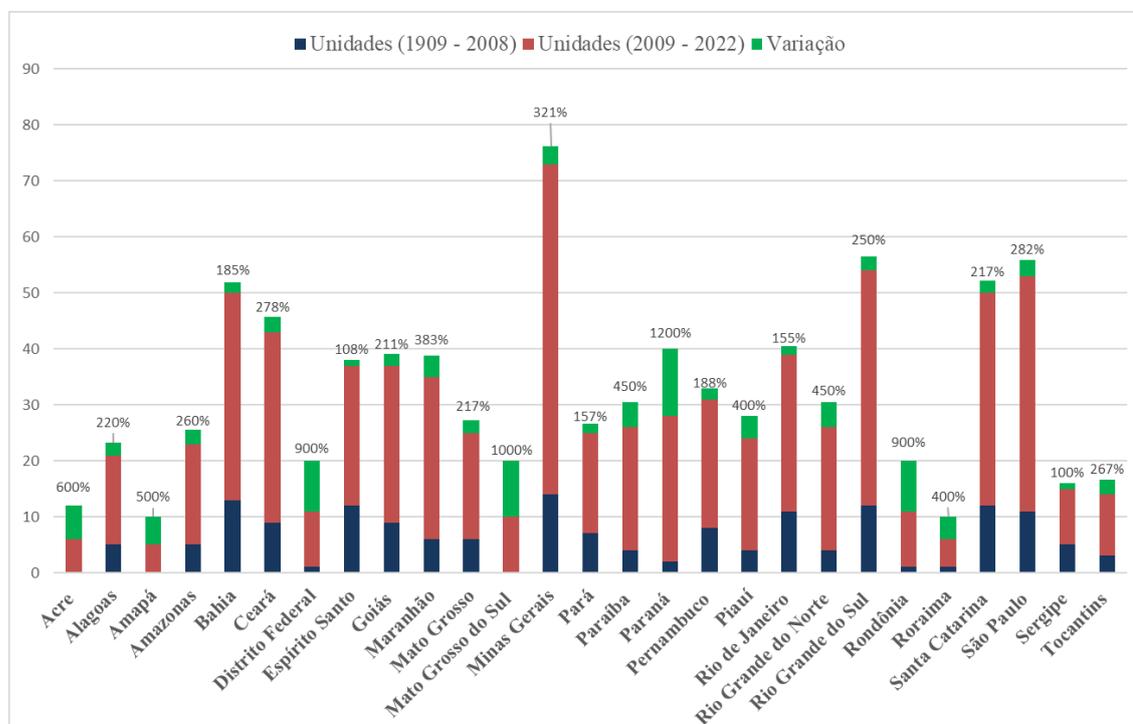
Os artigos 6º e 7º supracitados ilustram a diversidade de possibilidades e atribuições que constituem os IF's enquanto unidades educacionais. Somado a essa realidade, Pacheco (2010) discute acerca do surgimento dos Institutos como autarquias de regime especial de base

educacional humanístico-técnico-científica, encontrando na sua definição identitária elementos que dão forma ao seu modelo pedagógico único.

A partir do artigo 5º da Lei nº 11.892 são criadas 38 Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia e distribuído em todas as unidades da federação. A distribuição geográfica das unidades localiza-se disposta sob a diretriz fundamental do Plano de Expansão da Rede Federal, a qual argumenta sobre o apoio à inserção dos indivíduos no mercado de trabalho, ao passo que beneficia o desenvolvimento e fortalecimento local dos municípios e regiões do seu entorno.

Sendo assim, entre os anos 1909, ano de criação das primeiras escolas técnicas federais, e 2008, ano de implantação dos Institutos Federais, o número de IF's – tendo como base a transformação das antigas unidades em Institutos Federais – era de 165 unidades espalhadas por 24 estados. Com a Lei 11.892, a expansão do número de unidades e campus, até o ano de 2022, triplicou. Ao final de 2022, a Rede Federal contava com 613 unidades de Institutos Federais.

Gráfico 2 - Taxa de Variação do Número de Campus de Institutos Federais por Unidade Federativa, períodos (1909 – 2008) e (2009 – 2022)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do MEC/SETEC

O gráfico 2 ilustra a evolução do número de campus por unidade federativa entre os períodos anterior e posterior à criação da Lei 11.892 de 2008. A Lei é a maior representação da expansão da Rede Federal em toda sua história. Entre os anos 2008 e 2022, foram criadas 448 novas unidades de Institutos Federais contemplando todos os estados do país. A variação entre os períodos reflete o crescimento acelerado no número de campus e a expansão das unidades por todo o território. Os estados que antes não apresentavam nenhum campus, como Amapá, Acre e Mato Grosso do Sul, foram contemplados, fato que explica a taxa de variação elevada entre as demais unidades federativas. Da mesma forma, estados como Minas Gerais, Bahia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo representam as unidades federativas mais abastecidas pela Rede Federal.

A partir de Turmena e Azevedo (2017), entende-se que os IF's são vistos pelo Estado como agentes de modernização e desenvolvimento do país, especializando indivíduos com o intuito de integrá-los ao mercado de trabalho, atendendo às demandas específicas da região, tendo por base os arranjos produtivos e os aspectos sociais e culturais da localidade. Por um lado, o Estado atende às demandas sociais da população por maiores acessos à educação e elevação nos níveis de formação e, por outro, atende as demandas de mercado que necessitam de mão de obra cada vez mais qualificada e que são fundamentais para aumentos de produtividade.

Ainda em Turmena e Azevedo (2010), é defendido o princípio de que os Institutos Federais atuem sob duas perspectivas: a partir do princípio científico, consolidado a partir da dimensão de desenvolvimento de pesquisa científica e o princípio educativo, que diz respeito à compreensão do cenário a sua volta sob uma perspectiva mais crítica da realidade.

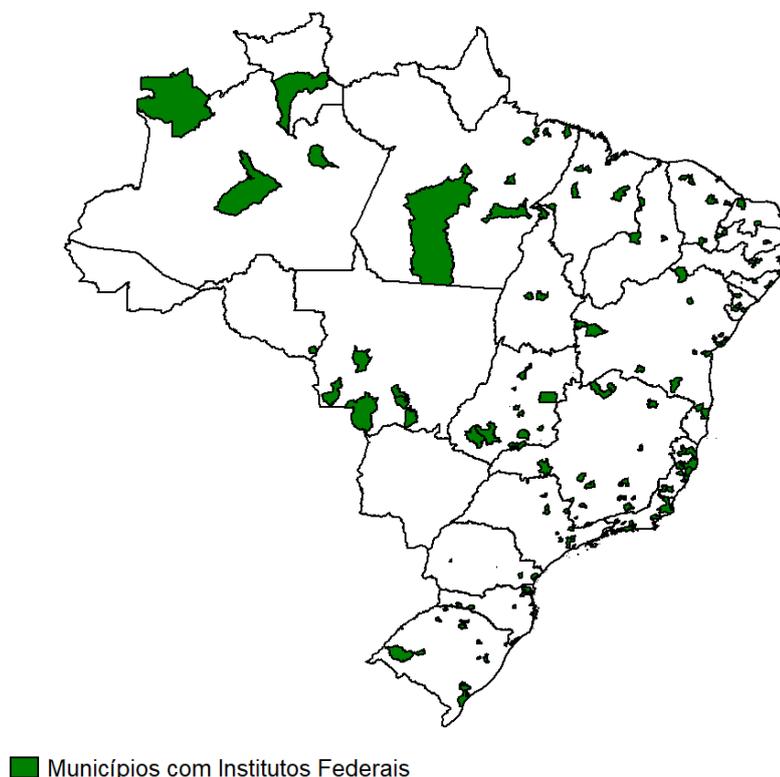
3.3 A QUESTÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS E SEU COMPROMISSO COM O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A funcionalidade do Instituto Federal vai além da sua atuação como ferramenta de superação das desigualdades educacionais e formação de mão de obra qualificada. A atuação da EPT a nível federal opera com o objetivo central de abarcar com o desenvolvimento local e regional a qual esteja inserida. Assim, os Institutos Federais constituem um espaço importante na construção dos caminhos que objetivam o desenvolvimento, seja ele econômico ou social. É necessário, portanto, superar a condição de ferramental de profissionalização de mão de obra para um determinado mercado que impõe suas estruturas (Brasil, 2008).

É fundamental situar a EPT como potencializadora de uma educação que apresente ao indivíduo a possibilidade do aperfeiçoamento de suas capacidades de gerar e reproduzir conhecimento por meio de uma atividade integrativa com o meio que esteja envolvido, com o fito de alcançar e perpetuar o desenvolvimento local que o cerca. A comunicação entres os IF's e o território em questão mostra-se essencial na definição das rotas a serem traçadas a partir de uma concepção endógena, ou seja, levando em consideração as necessidades e características internas das regiões (Brasil, 2008).

A Lei 11.892 é responsável por “destravar” a evolução da EPT federal e promover o espraiamento dos Institutos Federais por todas as regiões do país. Entre os anos 1909 e 2008 – período imediatamente anterior à Lei de criação dos Institutos Federais – existiam 165 unidades vinculadas aos 38 Institutos Federais dispostas em 156 cidades. Até 2008, os estados do Acre, Amapá e Mato Grosso do Sul não possuíam nenhuma unidade ou campus.

Figura 1 - Disposição Espacial do Brasil antes da Lei 11.892/2008



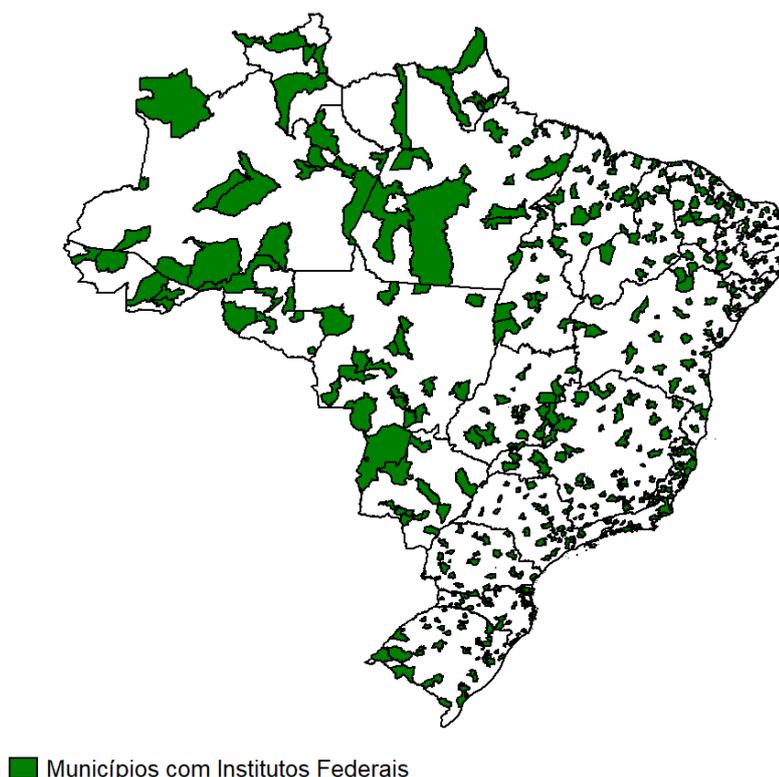
Fonte: Elaboração própria

É importante destacar que os Institutos Federais – a partir da configuração presente na Figura 1 – foram instituídos em dezembro de 2008 a partir da Lei 11.892, a qual transformou antigas unidades da Rede Federal em IF's. Sendo assim, as unidades existentes antes da criação dos Institutos Federais são compostas por 31 CEFET's, 75 Unidades Descentralizadas de Ensino, 39 Escolas Agrotécnicas, 7 escolas Técnicas Federais e 8 escolas vinculadas a universidades. Essa configuração indica a disposição da concentração geográfica da EPT de nível federal até o ano de 2008. Observa-se que a distribuição está localizada em regiões próximas ao litoral, nas capitais estaduais e próximas às “ilhas de prosperidade”, como afirma Pereira e Cruz (2019).

A Figura 2 apresenta a dispersão espacial dos Institutos Federais após 2008 até o ano de 2022 em termos de municípios. A nova configuração da disposição dos IF's sustenta os objetivos mencionados no cerne da sua criação enquanto política pública de expansão e interiorização da Educação Profissional e Técnica de nível federal. Segundo o MEC, por meio

da plataforma Nilo Peçanha, em 2022, existiam 613 unidades de ensino vinculadas a um Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia dispostas em 558 municípios.

Figura 2 - Disposição Espacial do Brasil depois da Lei 11.892/2008



Fonte: Elaboração própria

É evidente o movimento de espraiamento dos Institutos Federais por todo o Brasil, abrangendo todas as 26 Unidades da Federação e Distrito Federal. Essa estrutura e disposição refletem o compromisso do Estado para com a expansão da EPT federal, abrangendo 10% dos municípios brasileiros.

Segundo Pacheco (2010) a configuração multicampi das estruturas dos Institutos Federais afirmam o compromisso de colaboração das Instituições Federais com o meio em que estão presentes. Por meio da identificação dos problemas regionais e propondo soluções técnicas para o desenvolvimento, a abrangência das instituições é delimitada por espaços geográficos que possuem atributos e aspectos socioeconômicos semelhantes, políticas e culturas próximas.

Nessa perspectiva, Silva (2009) destaca sobre a questão da importância da territorialidade e a consideração das limitações geográficas na instalação dos Institutos

Federais. Na perspectiva do autor, a distribuição das unidades segue considerando as mesorregiões socioeconômicas do país e reconhecendo suas similitudes econômicas e sociais. Por meio da análise do artigo 2º e 6º da Lei 11.892/08, é possível identificar o compromisso da política em colaborar com o desenvolvimento local a partir da autonomia de criação e extinção de cursos que podem ou não possuir relação com a realidade local.

A principal questão que norteia a expansão dos Institutos Federais é a possibilidade de superação dos próprios limites físicos da EPT, ou seja, superar as “paredes” e interagir com a realidade de seu entorno. À medida que se expande a presença dos *campi* dos IF's há uma contribuição ao processo de um novo ordenamento territorial, tendo em vista que as atividades finalísticas dos institutos podem influenciar o planejamento e a definição de novos investimentos na região. Essa movimentação pode aumentar a capacidade produtiva local, com a possibilidade de geração de emprego e renda de modo mais dinamizado e que englobe parcelas cada vez maiores da sociedade. Assim, os Institutos Federais são vistos e interpretados como um elemento fundamental na caminhada à integração social e produtiva das econômicas locais. Atua, portanto, como uma ferramenta que busca impulsionar o desenvolvimento regional das localidades que estão inseridas (Pereira; Cruz, 2019).

4 REVISÃO DE LITERATURA

Existe uma extensa literatura que converge para o entendimento de que acréscimos de escolaridade e formação aumentam as probabilidades de melhor se inserir no mercado de trabalho e receber remunerações maiores (Becker, 1962; Barros; Henriques; Mendonça, 2002; Schultz, 1961, 1973). Nessa perspectiva, a Educação Profissional e Técnica atua, por um lado, como ferramenta de redução das iniquidades educacionais e, por outro, como propulsor ao desenvolvimento regional das localidades onde interagem com seu meio.

Contudo, existe uma lacuna de estudos e trabalhos que investiguem a relação de causalidade entre Ensino Profissional e Técnico e mercado de trabalho. As investigações feitas em relação aos efeitos da EPT focalizam seus esforços em explorar o impacto no desempenho educacional gerado pelas Instituições de Ensino Profissional (Dutra *et al.*, 2019; Lazaretti; França, 2019; Neves, 2015; Oliveira, 2017).

Nessa lógica, são poucos os trabalhos que avaliam empiricamente os efeitos causados pelas unidades de ensino técnico no Brasil, sejam elas de âmbito público ou privado, estadual, municipal ou federal. Essa lacuna da força à obscuridade e ao desconhecimento sobre as contribuições e impactos que essas instituições podem oferecer às regiões e localidades que fazem parte. Portanto, é fundamental preencher essa lacuna de pesquisa para obter uma visão mais abrangente e clara sobre o verdadeiro impacto e benefícios da EPT no Brasil.

No trabalho de Severnini e Orellano (2010), o objetivo visava investigar o impacto do ensino profissionalizante no Brasil no período anterior ao Plano Nacional de Formação Profissional (PLANFOR) na probabilidade de inserção no mercado de trabalho e na renda dos indivíduos. Os dados utilizados são oriundos da Pesquisa sobre Padrões de Vida no IBGE de 1996 e conta com uma amostra de 13.811 indivíduos, abrangendo as diversas regiões do Brasil. Por meio do uso de regressões logísticas multinomial e regressões lineares, os autores apontam que egressos de cursos profissionalizantes básico apresentaram uma renda esperada 37% maior do que aqueles que não realizaram algum curso profissionalizante de nível básico.

O estudo de Oliva, Ribeiro e Souza (2015) buscou compreender e avaliar o papel da EPT sobre o desempenho no mercado de trabalho do Estado de São Paulo. O objeto de estudo dos autores foram as unidades do Centro Paula Souza (CPS) e seu impacto nos indicadores de empregabilidade, formalização e rendimento dos egressos. Para realização da investigação, foi utilizada a metodologia de Variáveis Instrumentais com Diferenças em Diferenças. Por meio dessa estratégia, os autores separaram em dois grupos, tratado e controle, com o objetivo de compreender os reais impactos nos indivíduos que frequentaram cursos do CPS (grupo de

tratamento) e aqueles indivíduos que não frequentaram cursos do CPS, mas prestaram o processo seletivo (grupo de controle).

Foram analisados os efeitos da participação no CPS em várias variáveis relacionadas ao mercado de trabalho, como ocupação, formalização e rendimentos. Os resultados indicam que frequentar um curso do CPS aumenta a probabilidade de uma pessoa que trabalhava informalmente passar a ter um emprego formal em cerca de 19%. Em relação aos rendimentos, constatou-se que 47% dos participantes do curso do CPS relataram aumento salarial. Em comparação com aqueles que não frequentaram nenhum curso do CPS, estima-se que a probabilidade de um indivíduo obter ganhos salariais aumentaria em cerca de 21,25% se tivesse frequentado o CPS (Oliva; Ribeiro; Souza, 2015).

As investigações de Maciel e Rocha (2021) contribuem para compreensão do impacto da conclusão de um curso de qualificação profissional sobre variáveis referentes ao mercado de trabalho com o acréscimo de desagregar a análise em empregados e desempregados, formalidade do emprego, gênero e atividades econômicas. Os autores utilizam dos microdados da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) entre os períodos 2002 a 2015 e, após filtragem, contou com 390.444 indivíduos. A metodologia utilizada para calcular o impacto dos cursos consiste em um modelo de diferenças em diferenças com *propensity score matching* (PSM).

Do total de observações analisadas, 67.445 foram alocadas no grupo de tratamento, composto somente por indivíduos que responderam positivamente à questão de já ter concluído algum curso de qualificação profissional. O restante compôs o grupo de controle. Por meio da estratégia econométrica utilizada, estimou-se um aumento médio de 4,3% da renda mensal sobre os indivíduos que concluíram os cursos e de cerca de 0,5 pontos percentuais sobre o indicador emprego. Desagregando a análise em atividades econômicas, o resultado principal indica que os trabalhadores formais da indústria, comércio e serviços domésticos são os que mais se apropriam dos benefícios de concluir um curso de qualificação profissional, indicando ganhos consideráveis em relação à renda e à formalização do emprego (Maciel; Rocha, 2021).

Dentro da perspectiva de EPT nacional, os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia são os principais representantes âmbito federal. Por meio da sua formulação e estruturação multicampi, os IF contribuem para o desenvolvimento socioeconômico das regiões a qual estão submetidos. Segundo o próprio documento oficial que institui e apresenta os IF's, a razão de criação e expansão dos institutos está diretamente ligada à conduta articulada ao contexto em que estão inseridos, buscando contribuir e aprimorar as questões intrínsecas das regiões em que se encontram (Brasil, 2008).

Objetivando contribuir à literatura nacional acerca dos estudos sobre EPT no Brasil, Marques (2017) buscou avaliar o impacto do Instituto Federal do Ceará (IFCE) na qualidade do mercado de trabalho nos municípios do Ceará. Por meio da separação entre grupo de controle e tratamento, foi utilizada a metodologia de diferenças e diferenças para compreender o efeito do programa sobre o mercado de trabalho local. O grupo de tratamento foi composto por quatro municípios, os quais possuem campus do IFCE. A investigação do impacto na qualidade do mercado de trabalho é feita sob os indicadores número de empregos de níveis médio e superior completo em relação ao número total de empregos formais no ano de 2010, antes da do tratamento, e 2014, pós-tratamento.

Os resultados obtidos, no entanto, indicam que a instalação de Campus do IFCE nos municípios analisados não contribuiu para a qualidade do mercado de trabalho no período analisado. Os resultados não apresentaram significância para que fosse possível afirmar que a presença dos campus favoreceram o desenvolvimento do mercado de trabalho (Marques, 2017).

No caminho de compreender os impactos dos Institutos Federais, Favero, Petterini e Barbosa (2018) buscaram estimar os efeitos de curto prazo da implantação de novas unidades os Institutos Federais sobre um conjunto de indicadores socioeconômicos dos municípios que foram beneficiados com novos campus. A partir do método de pareamento por escores de propensão (PSM) e diferenças em diferenças, os resultados indicam que os IF's tendem a gerar um maior impacto em municípios de menor escala (menos de 70 mil habitantes). Foram estimados impactos positivos sobre o salário médio, taxa de desocupação e a taxa do emprego de nível superior para municípios com campus implantados há mais tempo. Outra característica importante levantada pelos autores diz respeito ao impacto positivo sobre o PIB per capita das regiões, o qual estaria associado ao “efeito-gasto”, responsável por impulsionar o nível de demanda de municípios menores.

Dentre os resultados obtidos, inclui o favorecimento em cerca de 5% na elevação da escolaridade média nos municípios inferiores ou até 70 mil habitantes. Em síntese, há uma contribuição considerável dos Institutos Federais nas regiões em que se instalam em diferentes graus, escalas, proporções e maturidade temporal, tendo em vista que há impacto positivo no salário médio em municípios que apresentam campus há mais tempo e que, conseqüentemente, já incorporaram suas estruturas à atividade local (Favero; Petterini; Barbosa, 2018).

Quadro 1 - Resumo da Revisão de Literatura Empírica

| Autores | Metodologia | Dados | Indicador de Impacto | Resultados |
|---|---|---|--|---|
| Savernini e Orellano (2010) | Regressões logísticas multinomial e regressões lineares | Pesquisa sobre padrões de vida – IBGE 1996 | Inserção no mercado de Trabalho e Rendimentos | Aumento de 37% na renda esperada de egressos de curso profissionalizante de nível básico |
| Oliva, Ribeiro e Souza (2015) | Variáveis Instrumentais com Diferenças em Diferenças | Base de dados Centro Paula Souza, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e SEADE (2011, 2013-2014) | Ocupação, Formação e Rendimentos | Aumento de 19% na probabilidade de formalidade do emprego e 47% dos egressos com aumento salarial |
| Maciel e Rocha (2021) | Diferenças em Diferenças com <i>Propensity Score Matching</i> (PSM) | Pesquisa Mensal do Emprego (2002 – 2015) | Renda Mensal e Formalidade do Emprego | Aumento de 4,3% na renda mensal média dos egressos e 0,5 pontos percentuais no indicador de emprego formal |
| Marques (2017) | Diferenças em Diferenças | Dados sobre empregos formais – RAIS/TEM (2010 – 2014) | Qualidade do Mercado de Trabalho | Não apresentou impacto estatisticamente significativo na qualidade do mercado de trabalho |
| Faveri, Petterini e Barbosa (2018) | Diferenças em Diferenças com <i>Propensity Score Matching</i> (PSM) | RAIS/MTE, CENSO (2000 e 2010). | PIB e RENDA <i>per capita</i> ; Salário Médio; Escolaridade Média; GINI; IDH; Taxas de desocupação, empregos formais, públicos e de nível superior | Indicativos de impacto em PIB <i>per capita</i> , salário médio, escolaridade média, GINI, IDH, taxa de desocupação e taxa de emprego de nível superior |

Fonte: elaboração própria

5 ANÁLISE DOS INSTITUTOS FEDERAIS EM MINAS GERAIS – MG

5.1 PERFIL SOCIOECONÔMICO DE MINAS GERAIS

O Estado de Minas Gerais é o quarto maior estado do Brasil e o quarto maior da Região Sudeste em termos de extensão, com 586.513,9 km². Possui 853 municípios dispostos em 12 mesorregiões. Segundo dados do IBGE, a partir do CENSO de 2022, Minas Gerais é o segundo estado mais populoso de todo o país, com 20.539.989 habitantes, atrás somente do estado de São Paulo com pouco mais de 40 milhões. O estado apresenta uma densidade demográfica de 35,02 por km², e apresentou um crescimento, entre 2015 e 2019, da taxa de urbanização em 17,23% (IBGE, 2024^a).

Em termos de desenvolvimento, o indicador utilizado em larga escala para mensurar tal fenômeno é o indicador do Índice de Desenvolvimento Humano por Município (IDHM) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O IDHM de Minas Gerais, em 2021, era de 0,774, considerado um desenvolvimento de nível alto, ocupando a 4^o posição dentre os demais estados. Em 1^o lugar encontra-se o estado do Distrito Federal, com um IDHM de 0,814, caracterizado como nível muito alto de desenvolvimento (Atlas Brasil, 2024).

Sob aspectos educacionais, dados provenientes da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), a taxa de analfabetismo para indivíduos de 15 ou mais anos se concentrou em 4,41%, taxa elevada quando comparada com São Paulo, também da região Sudeste, com 1,94% para o ano de 2021. Em termos de frequência escolar, a taxa de frequência líquida da educação básica, em 2021, foi de 97,14%, nível condizente com outros estados que lideram o ranking. Em contrapartida, a frequência relacionada aos jovens em idade apta para frequentar o Ensino Médio, última etapa da Educação Básica, a taxa do estado ficou em 68,28%, nível que reflete a interrupção, abandono e evasão dos alunos (Atlas Brasil, 2024).

Segundos dados da PNAD, em 2022, a participação de indivíduos com formação incompleta do Ensino Fundamental – 1^o ao 9^o ano da educação básica – era de 34,2% entre pessoas com 25 anos ou mais de idade. Em termos de anos finais, apenas 28,1% da população nessa faixa etária tinha ensino médio completo. Em termos regionais, o Estado de Minas Gerais é o pior entre os estados da Região Sudeste, com o nível mais baixo de indivíduos que finalizaram a educação básica (IBGE, 2024^b).

No que tange ao entendimento dos níveis de emprego e renda, Minas Gerais contou, em 2022, com 61,3% de ocupação total, composto por indivíduos com 14 anos ou mais de idade em cargos de trabalhos formais. Em termos desagregados para sexo, a taxa de ocupação formal

para os homens foi de 61% contra 61,7% entre as mulheres. Por meio dos dados levantados pela PNAD, o rendimento domiciliar *per capita* médio foi de R\$1.505,00 em 2022. O nível de renda dos homens, em média, concentrou-se em R\$1.528,00 contra R\$1.482,00 entre as mulheres (IBGE, 2024b).

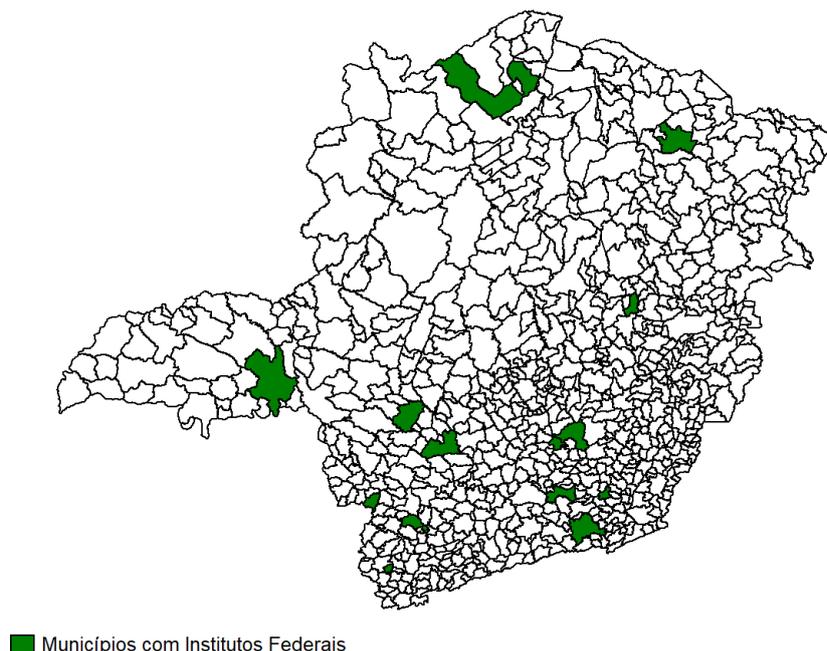
Na busca por investigar os níveis de desigualdade social, utiliza-se em larga escala o Índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar *per capita* para captar o nível de desigualdade de distribuição de renda. O índice varia de 0 a 1, sendo o extremo da concentração de renda representado por 1 e inexistência de desigualdade de renda representado por 0. Segundo dados do IBGE, o índice para o estado de Minas Gerais, em 2022, foi de 0,466. Esse nível aponta para uma distribuição de renda mais igualitária, ou seja, a concentração de renda no estado é mais amena. Para o mesmo período, o estado de Santa Catarina apresentou o menor índice, 0,419, enquanto Ceará e Piauí encontram-se na última posição com 0,518 (IBGE, 2024b).

A Educação Profissional e Técnica (EPT) de nível federal no estado de Minas Gerais existe desde a criação da Rede Federal pelo Decreto nº 7.566 de 1909, o qual deu origem a 19 Escolas de Aprendizes Artificiais (Brasil, 1909). Ao longo do século XX houve diversas mudanças institucionais que moldaram como a EPT federal se apresenta no estado atualmente.

Até o período imediatamente anterior à Lei que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e criou os Institutos Federais, em 2008, o estado contava com 21 instituições ligadas à Rede Federal, das quais se organizavam em Escolas Agrotécnicas, CEFET'S, Unidades Descentralizadas, Escolas Técnicas Federais e Escolas ligadas à Universidades. Com a criação dos IF's, essas antigas unidades foram transformadas em Institutos Federais e somente 7 unidades ligadas aos Centros Federais (CEFET's) mantiveram a mesma estrutura e definição original (Brasil, 2008).

Dessa forma, as unidades pré-existentes à criação dos Institutos Federais serão consideradas como Institutos Federais, posto que houve sua reconfiguração e transformação após 2008. Serão considerados para investigação somente os Institutos Federais mineiros, desconsiderando as outras instituições pertencentes à Rede Federal. Entre os anos 1909 e 2008, Minas Gerais contava com 14 unidades institucionais ligadas a Rede Federal, distribuídas em 14 municípios distintos.

Figura 3 - Distribuição Espacial dos Institutos Federais por Municípios, 2008

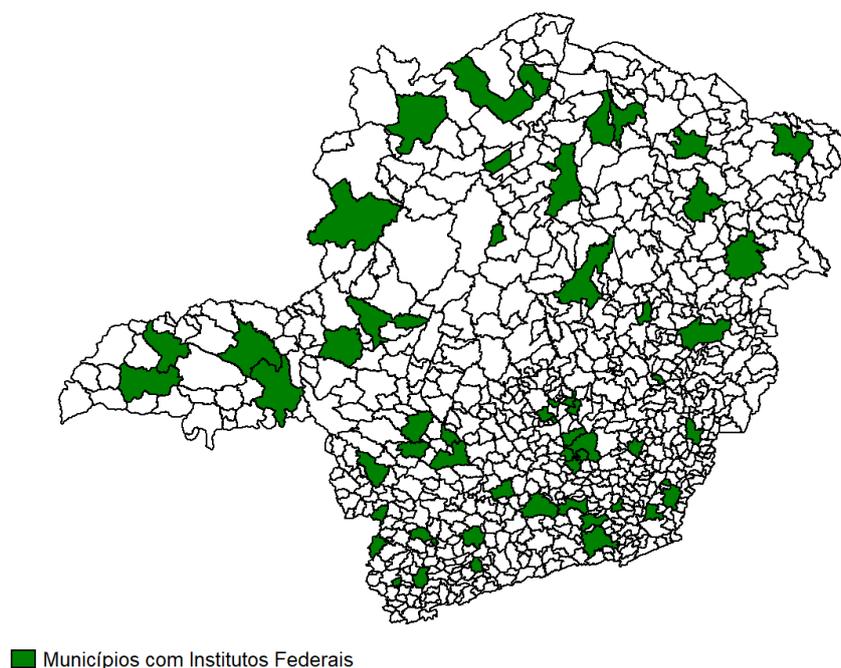


Fonte: Elaboração própria

A Figura 3 apresenta a distribuição dos municípios que possuíam unidades ligadas a Institutos Federais até o ano de 2008. Como aborda Pacheco (2010), a área de abrangência das atividades dos IF's avança sob o conceito de mesorregião. Dessa forma, em 2008, somente 8 mesorregiões mineiras possuíam campus de IF: Norte de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Metropolitana de Belo Horizonte, Vale do Rio Doce, Oeste de Minas, Sul/Sudoeste de Minas, Campos das Vertentes e Zona da Mata.

A distribuição dos 45 novos campus ocupou 11 das 12 mesorregiões mineiras, caminhando na direção do objetivo de interiorização da EPT federal e avançando com o processo de desconcentração geográfica. Figura 4 ilustra como se organizou a distribuição dos Institutos Federais após o período de expansão e instalação das novas unidades.

Figura 4 - Distribuição Espacial dos Institutos Federais por Municípios, 2022



Fonte: Elaboração própria

Com a expansão e criação de novos campus, em 2022, Minas Gerais contava com 59 unidades ligadas a 5 Institutos Federais distribuídas em 54 municípios. A nova configuração da EPT federal, em termos de IF's, representa o esforço governamental em dissipar o ensino profissional além das regiões localizada próximas ao litoral, nas capitais estaduais e próximas às “ilhas de prosperidade”, como afirma Pereira e Cruz (2019).

Para o presente trabalho, o objeto de estudo consiste em analisar os 5 Institutos Federais de Minas Gerais com abrangência em 11 das 12 mesorregiões do estado: Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IFSudesteMG), Instituto Federal do Sul de Minas Gerais (IFSulMG), Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) e Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM).

6 ESTRATÉGIA EMPÍRICA E METODOLOGIA

A Lei de criação dos Institutos Federais, 11.892 de 2008, foi responsável por expandir e promover o espraiamento da EPT de nível federal. Entre os anos de 2010 e 2019, em Minas Gerais, foram criados 45 novos campis em 54 municípios. Por definição, segundo o parágrafo V do artigo 7º, um dos objetivos dos Institutos Federais é apoiar e fomentar a geração de trabalho e renda, contribuindo para o processo de desenvolvimento socioeconômico local e regional (Brasil, 2008).

Dentro dessa perspectiva, o propósito do trabalho consiste em investigar a criação dos Institutos Federais mineiros – criados a partir de 2008 – e o seu impacto na remuneração, como uma *proxy* para mensurar os efeitos no desenvolvimento socioeconômico dos municípios. A partir disso, busca-se responder a seguinte questão: a presença dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia gerou algum efeito sobre a remuneração dos municípios mineiros?

Nesta seção, pretende-se explorar estratégias plausíveis para explorar o impacto destas instituições no indicador de remuneração média dos municípios ao longo do tempo. Para isso, optou-se por analisar os municípios entre 2009 e 2019, sendo 2009 o período imediatamente anterior à implantação dos primeiros IF nestes municípios, e 2019 o período imediatamente anterior à pandemia do Covid-19 de 2020.

Dessa forma, com dados do período antes e depois da intervenção da política de criação dos Institutos Federais, é possível estruturar uma base de dados em painel – dados através do tempo. Esses dados referem-se aos municípios que não tinham, em 2009, unidades de IFs e que receberam ao menos uma unidade até 2019, chamado de grupo de tratamento. O grupo composto por municípios que não tinham IFs em 2009 e que até 2019 não receberam nenhuma unidade de IF é denominado grupo de controle.

No arcabouço teórico de avaliação de políticas públicas, o ramo que busca estabelecer relação causal entre fenômenos é chamado de inferência causal. É necessário estabelecer condições para alcançar um certo nível de validade nas conclusões causais, permitindo, portanto, definir estimadores que possam captar o efeito casual de uma variável independente – tratamento ou intervenção – sobre uma variável dependente (resultado).

Avaliar o efeito causal de uma política pública, cujo método de aplicação não foi aleatorizado, implica em tomar medidas que avaliem o efeito casual com um maior cuidado, devido ao problema de viés de seleção. Tal problemática ocorre quando o efeito causal pode ser confundido com os motivos e condições que levaram a unidade observável a receber o

tratamento. Um dos caminhos para solucionar esse problema é a comparação da mesma unidade observável no contexto de recebimento e não recebimento do tratamento, sendo esse último atribuído o nome de contrafactual. Não obstante, tal análise é impossível de ser feita (Faveri; Petterini; Barbosa, 2018).

Dessa forma, a alternativa é a construção de um grupo estatisticamente equivalente. Ou seja, criar um grupo composto por unidades que sejam estatisticamente semelhantes às unidades tratadas.

Neste trabalho serão utilizadas duas estratégias de identificação de impacto: (1) método de diferenças em diferenças e (2) método de diferenças em diferenças com pareamento por *propensity score match* (PSM).

6.1 O MÉTODO DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS (DD)

O método de diferenças em diferenças (DD) apresenta-se como uma das possibilidades para compreender os efeitos da política de criação dos IFs. Essa estratégia é feita com base em informações sobre os participantes e não participantes de um experimento, coletadas no período anterior e posterior ao tratamento. Dessa maneira, é possível controlar o viés de seleção associado às características não observáveis das unidades que sejam constantes no tempo. É necessário controlar essas variáveis devido ao fato de que os dados da política de intervenção não são oriundos de um experimento aleatório. O recebimento dos Institutos Federais se deu por meio de um processo endogenizado, com critérios escolhidos baseados nas diretrizes da política. Sendo assim, não é possível garantir que as variáveis não observáveis entre os grupos são iguais (Brasil, 2008, Foguel, 2012a).

Segundo Foguel (2012a), a hipótese principal do método de DD diz respeito à trajetória temporal da variável de resultado para o grupo de controle, considerando que este represente o que aconteceria com o grupo de tratados na situação de não tratamento. No caso dos municípios que receberam IFs, não é possível de se observar o contrafactual nas mesmas unidades nas duas condições, de recebimento e não recebimento, simultaneamente.

De modo prático, o modelo DD consiste em analisar a mudança esperada em uma variável de interesse Y entre o período antes e depois da intervenção no grupo de tratamento, menos a mesma mudança esperada no grupo de controle (Ramos, 2009; Aragão et al, 2023).

Tabela 2 - Modelo DD simples

| | Tratamento | Controle |
|---|---------------|---------------|
| t = 0 (período anterior à intervenção) | $Y_0 D = 1$ | $Y_0 D = 0$ |
| t = 1 (período posterior à intervenção) | $Y_1 D = 1$ | $Y_1 D = 0$ |

Fonte: elaboração própria

Nota: t = 0 é o período anterior à intervenção da política; t = 1 é o período posterior. Y representa a variável dependente no período 0 ou 1. O termo D indica se a unidade de observação pertence ao grupo de controle ou tratamento.

A tabela 2 apresenta a versão básica do modelo. A forma simplificada de expressar o estimador do método de DD é através da subtração das duas diferenças: antes e depois do tratamento, e entre os grupos de tratamento e controle. Para calcular essa dupla diferença de médias, é realizada uma diferença entre as médias dos períodos anterior e posterior ao tratamento para o grupo de tratamento, e então subtrai-se tal diferença das médias do grupo de controle. O estimador de DD pode ser visto como:

$$\beta_{DD} = \{E[Y_i | D_i=1, t=1] - E[Y_i | D_i=1, t=0]\} - \{E[Y_i | D_i=0, t=1] - E[Y_i | D_i=0, t=0]\} \quad (1)$$

O estimador é calculado pela diferença temporal do indicador Y antes e depois da implementação do programa para o grupo de tratamento, $| D_i = 1$, subtraído da diferença correspondente calculada para o grupo de controle, $| D_i = 0$. De acordo com Foguel (2012a), nesse estimador está presente a hipótese de que a variação temporal na variável dependente para o grupo de controle representa a variação do contrafactual do grupo de tratamento. Ou seja, indica a variação que ocorreria no grupo de tratamento na ocasião de não recebimento do programa. Na literatura de avaliação de impacto, β_{DD} seria o que se denomina de Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (EMTT) – ou ATT na sigla em inglês para *Average Treatment Effect on the Treated*.

Sob uma abordagem alternativa, o método de diferenças em diferenças também pode ser implementado a partir de regressões lineares. O estimador do DD pode ser obtido por meio de uma regressão múltipla da seguinte maneira:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 t_i + \beta_2 T_i + \beta_3 (t_i \cdot T_i) + \varepsilon_i \quad (2)$$

Em que Y_i é a variável dependente, t_i uma *dummy* que assume os valores 0 para o período pré-tratamento e 1 para o pós-tratamento. T_i uma *dummy* que indica se a unidade de observação é do grupo de tratados ($T=1$) ou controle ($T=0$) e $t \cdot T$ uma interação entre essas duas *dummies*.

O coeficiente β_3 , que acompanha a interação entre tempo e tratamento, é o parâmetro de estimação do DD – ou seja, $\beta_{DD} = \beta_3$. Dessa forma, é por meio do β_3 que se pode interpretar o efeito causal do tratamento, medindo o impacto do programa ou intervenção (Aragão et al, 2023; Foguel, 2012a).

Como já apontado anteriormente, a grande vantagem do método de DD é que ele controla pelas diferenças não observáveis correlacionadas ao tratamento entre os grupos desde que sejam constantes no tempo, eliminando assim esta possível fonte de viés que haveria numa comparação de médias condicionais ou incondicionais.

Contudo, pode ainda haver viés da estimativa do ATT caso existam outros fatores, não constantes no tempo e não observáveis, associados ao tratamento e que impactam a variável dependente (Foguel, 2012a).

Para controlar por outros fatores que podem estar associados a esse impacto na variável dependente, é necessário isolar o efeito de todas as outras variáveis que podem estar causando mudanças na variável de impacto. O procedimento consiste em inserir variáveis de controle relevantes na regressão, evitando-se assim que os efeitos provenientes dessas variáveis produzam viés na estimação.

Devido aos atributos fundamentais que determinaram a distribuição dos IFs pelos municípios – processo endógeno com características pré-estabelecidas – o termo ε_i também pode capturar outros fatores não observáveis que estão relacionados com o recebimento do tratamento, ou seja, na regressão de DD pode ainda haver uma correlação entre T_i e ε_i .

Uma das estratégias para eliminar esse possível viés é fazer a dupla diferença de médias a partir da seleção de um grupo de controle que seja muito parecido ao grupo de tratamento em termos de características observáveis por meio de um pareamento por escore de propensão ou PSM (*Propensity Score Matching*) na sigla em inglês. A descrição desta metodologia que conjuga os dois métodos é descrita a seguir.

6.2 MÉTODO DE DD COM PROPENSITY SCORE MATCHING (DDM)

O PSM visa identificar um grupo de unidades não participantes que sejam comparáveis às unidades participantes em termos de características observáveis. O objetivo é estimar o efeito médio do tratamento, considerando a participação em um programa ou a recepção de uma intervenção. Ocorre, portanto, a separação entre um grupo de tratamento e um grupo de controle, cujos indivíduos em ambos os grupos apresentam características observáveis semelhantes (Pinto, 2012; Ramos, 2009).

Segundo as diretrizes da política de criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, os critérios de recebimento de uma unidade correspondem às ordens social, desenvolvimentista e geográfica. Por condições metodológicas e devido à falta de dados importantes para realizar o processo de pareamento, as características observáveis escolhidas para o processo de pareamento são: logaritmo natural da população e a renda *per capita* dos municípios, refletindo as características geográficas e sociais, respectivamente. Os dados referente as duas variáveis foram extraídas para o período base, ano de 2009. As características observáveis utilizadas estão descritas na seção de dados e descrição das variáveis.

A partir de Rosenbaum e Robin (1983, apud Pinto, 2012) o PSM possui duas hipóteses que necessitam ser atendidas para que o modelo seja válido. A primeira hipótese é referente a independência dos resultados potenciais¹ em relação à participação do programa diante de um conjunto de características observáveis. Ou seja, ao levar em consideração estas características, é possível controlar por todas as variáveis que estão relacionadas ao resultado potencial na ausência de tratamento e que também afetam a decisão do recebimento do programa ou intervenção.

A segunda hipótese diz respeito ao suporte comum, que é a região onde o balanço dos escores de propensão entre os grupos de tratamento e controle é encontrado. De modo prático, o PSM estima a probabilidade de uma unidade não tratada receber tratamento com base nas características observáveis disponíveis. A expressão da probabilidade de recebimento pode ser expressa como: $0 < P[T_i = 1|X_i] < 1$. A probabilidade é um número real entre 0 e 1 que resume a influência de todas as características observáveis. É, portanto, a partir dessas probabilidades que se forma o suporte comum, utilizado para compor o grupo contrafactual (Ramos, 2009; Rosenbaum; Robin, 1983, apud Pinto, 2012).

Por meio do suporte comum, é realizado o pareamento entre as unidades que são mais equiparáveis entre os grupos tratado e controle. Este suporte é composto pelos valores que se apresentam próximos da média dos escores estimados. Dessa forma, o método de pareamento permitirá identificar um conjunto de municípios não tratados que são mais semelhantes com os indivíduos tratados por meio das características observáveis disponíveis (Ramos, 2009; Gertler et al, 2016).

Isto posto, o método do PSM busca estima um ATT condicional à probabilidade de tratamento, $P(T=1|X) = p(x)$, supondo que está se dê exclusivamente em termos de

¹ Para verificar a presença da hipótese no estimador de DD, utiliza-se o conceito de resultados potenciais. Os valores observados são dados por $Y_i = T_i Y_i(1) + (1 - T_i) Y_i(0)$, com $Y_i(1)$ e $Y_i(0)$ representando os valores do resultado da unidade i nas situações de tratamento e não tratamento, respectivamente.

características observáveis do público-alvo da política. Dessa forma, o ATT pode ser expresso como: $ATT = E(Y_{1i} - Y_{0i} | p(x)) = E(Y_{1i}) - E(Y_{0i})$ (Gertler et al, 2016).

Sendo assim, o pareamento por escore de propensão reduz o viés causado pela seleção por meio das características observáveis, embora não o elimine por completo. Sua aplicação é válida somente quando as hipóteses abordadas são satisfeitas (Gertler et al, 2016).

Dessa forma, para mensurar o impacto da Lei de criação dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia no desenvolvimento socioeconômico dos municípios de Minas Gerais, por meio da análise nas variações da remuneração média dos municípios, optou-se por conjugar ambas as metodologias descritas. Com o intuito de minimizar o viés proveniente da seleção dos municípios que receberiam os IFs, o *Propensity Score Matching* (PSM) reduz o viés decorrente da distribuição de características observáveis entre os municípios tratados e não tratados.

A ordem da investigação econométrica e seus resultados estimados estão separados em três etapas. A primeira consiste no método de DD sem a inclusão das variáveis relevantes – variáveis de controle. Na sequência são incluídas as variáveis de controle na regressão de DD, para evitar que os efeitos dessas variáveis produzam viés nas estimações. Por fim, a última etapa combina o método de DD com pareamento por escore de propensão, seguindo a mesma estrutura das etapas anteriores, analisando os resultados com e sem variáveis de controle.

7 DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

7.1 DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para realizar as estimações e a análise empírica do impacto da criação dos Institutos Federais na remuneração média dos municípios de Minas Gerais, será feito o uso de uma base de dados em painel com informações entre os anos de 2009 e 2019. A amostra é composta por 1676 observações organizadas em grupo de tratados e grupo de controle.

A amostra foi construída a partir da análise dos 853 municípios mineiros entre os anos 2009 e 2019. Desse total, foram excluídos aqueles que já apresentavam Institutos Federais antes de 2009 e municípios que possuíam unidades de Polos de Inovação ligados a algum IF em qualquer período. Assim, o grupo de tratados é composto por 31 municípios² contra 807 do grupo de controle, contendo informações para ambos os anos, totalizando 1676 observações.

Tendo como base as contribuições de Faveri, Petterini e Barbosa (2018) e Maciel e Rocha (2021), que buscaram compreender o impacto da Educação Profissional e Tecnológica nas economias locais, foram consideradas as seguintes variáveis:

Tabela 3 - Nome e definição das variáveis dependentes e covariadas

| Nome da variável | Definição | Fonte |
|---|---|--------------------------|
| Remuneração média sem salários Federais (A) | Variável dependente, remuneração média dos trabalhadores formais a valores de 2009 e 2019 em (R\$) sem incluir salários públicos federais | RAIS |
| Remuneração média com salários Federais (B) | Variável dependente, remuneração média dos trabalhadores formais a valores de 2009 e 2019 em (R\$) incluindo salários públicos federais | RAIS |
| Taxa da indústria no PIB | Variável de controle, taxa de participação da indústria no PIB em (%) | CENSO 2010 e 2022 - IBGE |
| Taxa de alfabetização | Variável de controle, taxa de alfabetização da população com 15 ou mais anos em (%) | CENSO 2010 e 2022 - IBGE |
| Taxa de cobertura de água | Variável de controle, taxa de cobertura de tratamento de água domiciliar | CENSO 2010 e 2022 - IBGE |
| Logaritmo natural da população | Variável de controle, logaritmo natural da população total residente | CENSO 2010 e 2022 - IBGE |
| Renda <i>per capita</i> | Variável de controle, renda <i>per capita</i> somente ano de 2010 | CENSO 2010 - IBGE |

² O grupo de tratados possui poucas observações, 31 municípios, sendo esses os municípios que receberam Institutos Federais somente depois de 2008. Foram excluídos da amostra os municípios que já apresentavam alguma unidade de IF reconfigurado pela Lei N°11.892, como as UNEDS, Escolas Agrotécnicas e CEFETs.

| | | |
|------------|---|---|
| tratado | <i>Dummy</i> indicando recebimento ou não de Instituto Federal | - |
| tempo | <i>Dummy</i> que indica o período. Assume valor 0 para 2009 e 1 para 2019 | - |
| trat_tempo | Variável de interação entre as variáveis tratado e tempo | - |

Fonte: elaboração própria

A escolha das variáveis foi feita a partir dos objetivos dos Institutos Federais, os quais incluem o estímulo e apoio aos processos educacionais que devem estimular a geração de trabalho, renda e à emancipação dos cidadãos sob a perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional (Brasil, 2008).

A partir da análise do parágrafo V do artigo 7º da Lei 11.892, com o intuito de verificar o impacto dos Institutos Federais nas economias locais e o alcance dos objetivos definidos, optou-se por investigar a evolução dos indicadores de remuneração média dos trabalhadores formais a partir dos dados fornecidos pela Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). O interesse é de investigar o cumprimento dos objetivos fundamentais da política de criação dos IFs, ou seja, o estímulo à geração de renda nos municípios e, conseqüentemente, o desenvolvimento socioeconômico destes.

Uma parte fundamental da estratégia metodológica empregada no trabalho é a questão da análise de impacto sobre duas variáveis de impacto diferentes. As duas variáveis diferem entre si na sua composição. A remuneração média do tipo A exclui as remunerações referente aos funcionários de autarquias públicas, justamente dos Institutos Federais e de Universidades Federais, enquanto a do tipo B é composta pelas informações totais dos funcionários de todos os municípios. Tal estratégia visa minimizar possíveis resultados que possam contaminar e superestimar o real efeito dos IFs nos municípios, tendo em vista que os efeitos de curto prazo – empregos gerados para o funcionamento dos institutos, como contratação de professores, técnicos e cargos administrativos, entre outros – podem elevar as médias da remuneração e prejudicar a análise real dos objetivos da política.

Destarte, com o objetivo de controlar os efeitos sobre os indicadores de resultado advindos de outros fenômenos, foram incluídas variáveis de controle para isolar tais efeitos na metodologia de diferenças em diferenças. Como *proxy* para variação de capital humano, foram incluídas as taxas de alfabetização da população acima de 15 anos. Como *proxy* da variação de capital físico, foram consideradas a taxa de participação da indústria no PIB municipal e taxa

de cobertura de água. Para controle geográfico, optou-se pelo logaritmo natural do tamanho da população, como variável de estrutura populacional dos municípios.

As variáveis tratado e tempo são *dummies*, ou seja, variáveis binárias que assumem o valor 1 ou 0. A variável tratado assume o valor 1 para as unidades que receberam o tratamento e 0 para as unidades de controle. A variável tempo assume valor 1 para o período pós-tratamento, correspondendo ao ano de 2019, e 0 para o período pré-tratamento, indicando o ano de 2009.

Segundo as diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação, os critérios utilizados para alocar as novas unidades dos Institutos Federais deveriam abarcar três ordens: social – atender municípios com baixa renda *per capita* e com elevado percentual de pobreza; desenvolvimentista – presença significativa de arranjos produtivos locais e/ou em proximidade de grandes investimentos; e geográfica – municípios com mais de 50.000 habitantes, microrregiões não atendidas e áreas sem cobertura de escolas federais (Brasil, 2011).

Para realizar o processo de pareamento para conjugar com o DD, foram utilizadas as variáveis \ln_pop e $renda_pc$. A escolha dessas segue a metodologia utilizada no trabalho de Faveri, Petterini e Barbosa (2018). Os autores estimam um modelo *logit* utilizando as covariadas que refletem os critérios endógenos de seleção dos municípios da política para uma amostra de 5.371 observações. Para dimensão social, utilizam variáveis como IDHM e GINI, extraídas do CENSO de 2010. Para a dimensão geográfica, utilizam um polinômio de grau cinco da população.

Nessa lógica, adaptando para a realidade do presente trabalho, optou-se por utilizar a variável de renda *per capita* para refletir os componentes de ordem social da política. Em termos de dimensão geográfica, foi escolhido o logaritmo natural do tamanho da população, com o objetivo de linearizar os dados, tendo em vista que os municípios de Minas Gerais são heterogêneos em termos populacionais.

Sendo assim, para realizar o pareamento por score de propensão, as covariadas utilizadas para refletir os critérios de seleção dos municípios correspondem a: i) ordem social – taxa de alfabetização da população acima de 15 anos; ii) ordem desenvolvimentista – taxa de participação da indústria no PIB; e iii) ordem geográfica – dados referente ao tamanho da população. O processo de pareamento será detalhado na seção de resultados dos modelos aplicados.

Dessa maneira, em consonância com os trabalhos descritos na revisão de literatura, espera-se que seja factível capturar os impactos da política de criação dos Institutos Federais na remuneração dos municípios de Minas Gerais.

7.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

As tabelas 4 e 5 reportam as médias, desvios padrões, e as diferenças de médias ente os grupos de controle e tratamento. As informações da tabela 4 são referentes ao período pré-tratamento, correspondente ao ano de 2009, já a tabela 5 corresponde ao período pós-tratamento, ano de 2019.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas para o período pré-tratamento, 2009

| Variável | Controle | Tratado | Diferença de Médias (Controle - Tratado) |
|---|----------|---------|---|
| | Média | Média | |
| Remuneração média sem salários Federais | 796,01 | 882,15 | - 86,14 ** |
| Remuneração média com salários Federais | 812,73 | 921,56 | - 108,83 ** |
| Taxa de Alfabetização | 87,61 | 92,07 | - 4,46 *** |
| Taxa de cobertura de água | 65,67 | 85,25 | -19,57 *** |
| Taxa da indústria no PIB | 14,53 | 22,14 | -7,61 *** |
| Logaritmo natural da população | 9,07 | 11,16 | - 2,08 *** |
| Observações | 807 | 31 | |

Notas: *** diferenças significativas à 99%; ** diferenças significativas à 95%
Dados organizados a partir das informações do CENSO, RAIS e IPEADATA.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas para o período pós-tratamento, 2019

| Variável | Controle | Tratado | Diferença de Médias (Controle - Tratado) |
|---|----------|---------|---|
| | Média | Média | |
| Remuneração média sem salários Federais | 1662,34 | 1837,98 | - 175,64 *** |
| Remuneração média com salários Federais | 1717,16 | 1955,61 | - 238,44 *** |
| Taxa de Alfabetização | 90,17 | 93,85 | - 3,68 *** |
| Taxa de cobertura de água | 73,83 | 89,74 | - 15,90 *** |

| | | | |
|--------------------------------|-------|-------|------------|
| Taxa da indústria no PIB | 12,83 | 19,34 | - 6,51 *** |
| Logaritmo natural da população | 9,08 | 11,20 | - 2,11 *** |
| Observações | 807 | 31 | |

Notas: *** diferenças significativas à 99%; ** diferenças significativas à 95%
 Dados organizados a partir das informações do CENSO, RAIS e IPEADATA.

Conforme afirmado anteriormente, a base de dados utilizada contém informações sobre as características dos municípios, tanto como a evolução da variável de impacto, remuneração média, no período anterior e posterior ao tratamento. As informações dizem respeito aos 838 municípios em dois momentos do tempo: no ano de 2009 e 2019, totalizando 1676 observações.

A partir dos dados da tabela 4, é possível identificar que entre os municípios tratados e não tratados existem diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis analisadas. Os dados referente a infraestrutura dos municípios, taxas de tratamento de água, esgoto, coleta de lixo e participação da indústria no PIB são maiores, em média, nos municípios tratados. Essa realidade indica que a desenvoltura física das unidades tratadas já era superior nos municípios tratados antes mesmo da instalação dos Institutos Federais. Isso é observado também na taxa de alfabetização, *proxy* para capital humano.

Pode-se observar que a remuneração média dos municípios tratados é superior do que o indicador nos municípios de controle em 2019, período anterior à implantação dos Institutos Federais. Em ambas as variáveis referente à remuneração é possível observar diferenças favoráveis ao grupo de tratamento, com valores maiores tanto com a inclusão como exclusão das remunerações provenientes das autarquias federais. Contudo, essa diferença na remuneração média não pode ser atribuída de modo direto à presença das unidades de ensino. Existe a possibilidade de que a evolução do indicador em ambos os grupos tivesse se comportado da mesma maneira, ou seja, de modo independente do recebimento de IFs.

Dessa forma, o fato de o grupo de tratamento apresentar médias maiores que o grupo de controle indica que os municípios que viriam a receber os Institutos Federais já possuíam, em média, características favoráveis antes da intervenção da política. Isto posto, os municípios tratados já apresentavam uma infraestrutura e condições socioeconômicas propícias à evolução dessas características.

Ao analisar os dados pós-tratamento da tabela 5, é possível observar que todas as variáveis dos municípios tratados permaneceram superiores. A variável de impacto, remuneração dos municípios, manteve-se superior para os municípios tratados, ampliando a diferença de R\$86,14 para R\$175,64, em relação às remunerações que excluem os funcionários

públicos de Institutos Federais e Universidades. No caso da remuneração geral, a diferença é de R\$238, indicando que a presença dos salários dos funcionários mencionados esteja, de certa forma, contaminando o verdadeira impacto almejado pela política, representando um possível efeito de curto prazo dos Institutos Federais.

Em termos de capital humano, a taxa de alfabetização manteve-se maior nos municípios que receberam as unidades federais de ensino, embora a diferença entre os grupos diminuiu ao longo dos anos, devido ao fato do aumento do número de alfabetizados nas cidades não tratadas.

Sob a perspectiva de capital físico e infraestrutura, a diferença das médias das taxas de tratamento de água, esgoto e coleta de lixo diminuíram em termos relativos. No ano de 2019, o aumento destas variáveis se mostrou mais acentuado nos municípios que ficaram de fora da expansão dos IFs. Entretanto, a participação da indústria no PIB caiu em ambos os grupos quando comparado ao período anterior à intervenção, com queda mais acentuada nos municípios tratados, de 22,4% para 19,34%. Essa queda está associada, por um lado, ao aumento da participação do setor de serviços no PIB e, por outro, ao processo contínuo de desindustrialização do estado mineiro (Veríssimo; Araújo, 2016).

Por meio da análise das estatísticas descritivas, é possível verificar que, durante o período exposto, ocorreram transformações consideráveis, embora pequenas, em ambos os grupos de municípios. O aumento da remuneração nas cidades pode ser um reflexo dos ganhos potenciais em termos de infraestrutura e capital humano das cidades, como aumento da taxa de alfabetização e condições físicas, atrelado aos fenômenos temporais socioeconômicos que o país como um todo enfrentou nos últimos dez anos.

No que tange à política de criação e expansão dos Institutos Federais, observa-se que os municípios agraciados com tal política apresentaram médias superiores em todas as variáveis analisadas. Entretanto, como mencionado brevemente, essas disparidades não podem ser diretamente associadas ao recebimento da política. Dessa forma, com o objetivo de verificar o impacto dos IFs, na próxima seção serão expostos e discutidos os resultados obtidos por meio das estimações do método de Diferenças em Diferenças (1) e diferenças em diferenças conjugado com PSM (2).

8 RESULTADOS

Foram realizadas uma série de estimativas de impacto dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia sobre a remuneração dos municípios entre os anos 2009 e 2019. Todas as metodologias empregadas buscam estimar o impacto do programa na variável de remuneração média dos municípios com e sem inclusão de salários dos funcionários de autarquias públicas federais.

Em cada etapa de estimação, foram incluídas variáveis de controle adicionais, refletindo diferentes dimensões: (a) DD sem controles, (b) DD com controle de capital físico, (c) DD com controles de capital físico e humano e (d) DD com controles de capital físico, humano e geográfico. As características utilizadas como variáveis de controle são: características de infraestrutura e capital físico, como taxa de cobertura de água tratada e participação da indústria no PIB; taxa de alfabetização como *proxy* de capital humano e; tamanho da população em logaritmo natural, como controle geográfico. Todas as variáveis mencionadas estão descritas na tabela 3.

8.1 RESULTADOS DAS ESTIMATIVAS POR DD (1)

Na tabela 6 são reportados os resultados para a remuneração sem e com os salários públicos federais. Dessa maneira, os testes consistem em 4 regressões lineares, de acordo com a equação (2), para cada variável dependente.

Tabela 6 - Resultados por DD

| | Impacto | | | Controles | | |
|---|--------------|-------------|---------------|------------|----------------|----------------|
| | Coefficiente | Erro Padrão | Estatística t | Geográfico | Capital Humano | Capital Físico |
| 1.1 Sem a inclusão dos salários públicos federais | | | | | | |
| (1.1.1) | 89,49 | 71,77 | 1,25 | . | . | . |
| (1.1.2) | 86,95 | 68,81 | 1,26 | I | . | . |
| (1.1.3) | 98,22 | 66,53 | 1,48 | I | I | . |
| (1.1.4) | 105,32 | 63,46 | 1.66* | I | I | I |
| 1.2 Com a inclusão dos salários públicos federais | | | | | | |
| (1.2.1) | 129,61 | 68,11 | 1,90* | . | . | . |
| (1.2.2) | 126,94 | 64,65 | 1,96** | I | . | . |
| (1.2.3) | 137,64 | 62,46 | 2,20** | I | I | . |
| (1.2.4) | 143,92 | 59,91 | 2,40** | I | I | I |

Nota: Significância a 10%(*); Significância a 5%(**); Significância a 1%(***)

Fonte: elaboração própria

O coeficiente estimado da variável que representa o efeito causal do tratamento, trat_tempo , no modelo (1.1.1), foi de 89,49 com um erro padrão de 71,75 e estatística t de 1,25. Este resultado indica que, nos municípios que receberam um Instituto Federal, a remuneração média aumentou em aproximadamente R\$89. Não obstante, a estatística t calculada indica que o resultado observado não é estatisticamente significativo nos níveis de tolerância da análise.

A partir da inclusão das variáveis de controle, o estimador de DD apresentou resultados cada vez maiores, conforme a inclusão das variáveis de controle. No modelo com a inclusão de todas as variáveis de controle, modelo (1.1.4), o impacto estimado na remuneração foi R\$105,32, com estatística t de 1,66. Essa estimativa sugere que o recebimento de unidades dos Institutos Federais está associado a um aumento positivo na remuneração média dos municípios tratados em comparação com os de controle no longo prazo. Ao nível de 10% de significância, o que fornece uma evidência fraca, porém sugestiva de inferir impacto, a presença dos Institutos Federais pode ter um impacto positivo na remuneração de longo prazo.

Ao analisarmos o estimador de DD para a remuneração com salários dos funcionários de autarquias públicas dos municípios, sem a inclusão dos controles, o coeficiente aumentou para R\$129,61, estatisticamente significativo à 10% de confiança.

No modelo mais completo, com a inclusão de todos os controles (1.2.4), o valor encontrado foi de R\$143,92, indicando um ganho relativamente maior ao resultado da análise sobre a remuneração sem inclusão dos salários. Esse resultado ainda apresentou um erro padrão menor e, conseqüentemente, em uma estatística t mais elevada, sendo esta localizada na zona de significância estatística de 5% de confiança. Esse resultado sugere que a intervenção dos Institutos Federais pode ter impactado positivamente a remuneração média dos municípios beneficiados com a política.

Isto posto, é sugestivo inferir que os Institutos Federais impactam positivamente a remuneração dos municípios tratados em ambos os casos, embora tenha apresentado resultados mais robustos na análise feita com a inclusão dos salários dos funcionários das autarquias públicas federais. Uma das hipóteses que sustenta essa diferença entre as duas variáveis dependentes é a questão dos efeitos de curto prazo que a instalação dos Institutos Federais pode gerar nos municípios que foram alocadas. Essa discussão será feita ao final da análise econométrica.

8.2 PROCESSO DE *MATCHING* COM DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS (2)

Com o objetivo principal de reduzir o viés de seleção proveniente da estrutura endógena da política de criação dos Institutos Federais, o processo de pareamento por escore de propensão foi responsável por criar um grupo de controle composto por unidades que compartilham características estatisticamente comparáveis às dos municípios tratados antes da política entrar em vigor. Logo, as informações utilizadas correspondem ao período anterior à política.

Assim, o pareamento buscou equilibrar essas características iniciais entre os grupos e tornar as comparações mais precisas. Após isso, foi empregada a conjugação do método de pareamento com o método de diferenças em diferenças.

O primeiro passo é realizar a estimação de um modelo *logit* que possui o objetivo de prever a probabilidade de um município receber ou não tratamento. Um modelo *logit* é utilizado para realizar o ajuste de uma regressão em que a variável dependente é uma variável binária, que indica o caso de receber ou não o tratamento. No caso do trabalho, indica receber um Instituto Federal. As covariadas utilizadas para se estimar o modelo *logit* são aquelas descritas na seção de dados e descrição das variáveis, logaritmo natural da população e renda *per capita*, ambas no período pré-tratamento.

A tabela 8 apresenta os coeficientes dessa regressão, associados às covariadas que modelam a probabilidade de os municípios serem tratados.

Tabela 7 - Modelo Logit

| Variável | Coefficiente |
|-----------|--------------|
| renda_pc | -0,003** |
| ln_pop | 1,97*** |
| constante | -21,18*** |

Nota: Significância a 10%(*); Significância a 5%(**); Significância a 1%(***). N° obs: 838. O modelo classificou corretamente 84% das observações

Fonte: elaboração própria

As covariadas utilizadas apresentaram coeficientes estatisticamente significantes a pelo menos 5% de confiança. A variável referente à renda *per capita* apresentou um coeficiente negativo, fato que coincide com a estrutura endógena da política de criação dos Institutos. Segundo as diretrizes da Lei, os municípios aptos a receberem um Instituto Federal se encontram em uma situação desfavorável em termos sociais. Logo, quanto maior a renda *per capita* desses municípios, menor a probabilidade de receberem o tratamento. Não obstante, a variável de estrutura populacional sugere que municípios maiores tem mais chances de receber

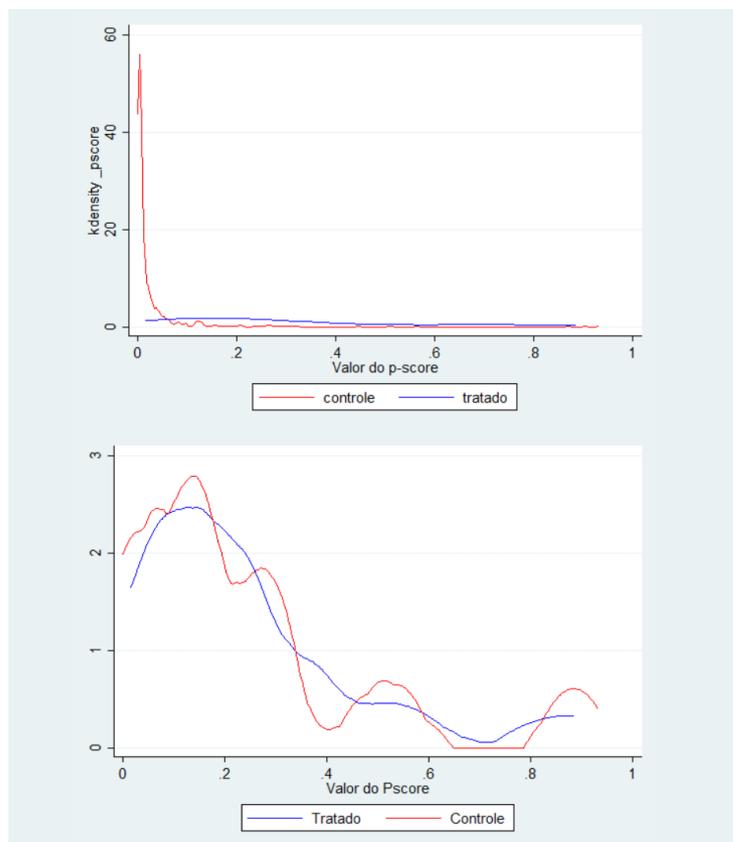
uma unidade de IF, o que vai ao encontro das diretrizes da política. Uma das hipóteses para essa questão pode estar associada ao peso que a dimensão social possui em relação às demais.

Na sequência foi realizado o pareamento a partir do modelo *logit*. O pareamento pelo método Kernel apresentou as melhores configurações de pareamento em termos de balanceamento das covariadas e redução do viés das estimativas. Este foi utilizado para parear as unidades utilizando as informações do período inicial, ou tempo zero, e aplicar o método de diferenças em diferenças nas unidades pareadas. A amostra resultante do pareamento conta com 1670 observações.

Foram realizados dois testes para mensurar a qualidade do pareamento na busca por aproximar os municípios tratados dos municípios de controle. Inicialmente, o primeiro teste consiste em analisar o balanceamento das variáveis após o pareamento a partir de um teste de diferenças de médias. O primeiro indicador diz respeito ao grau de ajustamento do modelo após o pareamento. No modelo *logit*, o pseudo-R² encontrado foi de 0,34, ao passo que, após o pareamento, o valor caiu para 0,006. Essa redução do grau de ajustamento demonstra que as variáveis explicativas não são mais capazes de explicar as diferenças entre os municípios da amostra, indicando que o pareamento foi bem-sucedido.

O segundo teste diz respeito a comparação das funções de distribuição de probabilidade estimada de receber um Instituto Federal entre os municípios tratados e não tratados, seguido dos municípios tratados e os municípios pareados. Essa comparação apresentou distribuições similares, com sobreposições entre os municípios tratados e os municípios pareados. O resultado pode ser observado na figura 5.

Gráfico 3 - Qualidade do pareamento: densidade Kernel das probabilidades de tratamento antes e depois do pareamento



Fonte: elaboração própria

Após o pareamento dos municípios, foi estimado o ATT por meio da regressão de diferenças em diferenças com a amostra pareada, como explicado na sessão metodológica. Os resultados para as remunerações com e sem a inclusão dos salários públicos federais são reportados na tabela 8.

Tabela 8 - Resultados por DDM

| | Impacto | | | Controles | | |
|---|--------------|-------------|---------------|------------|----------------|----------------|
| | Coefficiente | Erro Padrão | Estatística t | Geográfico | Capital Humano | Capital Físico |
| 2.1 Sem a inclusão dos salários públicos federais | | | | | | |
| (2.1.1) | 16,78 | 25,94 | 0,65 | . | . | . |
| (2.1.2) | 18,27 | 21,7 | 0,84 | I | . | . |
| (2.1.3) | 19,16 | 20,46 | 0,94 | I | I | . |
| (2.1.4) | 13,82 | 19,12 | 0,72 | I | I | I |
| 2.2 Com a inclusão dos salários públicos federais | | | | | | |
| (2.2.1) | 44,91 | 29,17 | 1,54 | . | . | . |
| (2.2.2) | 46,53* | 24,65 | 1,89 | I | . | . |
| (2.2.3) | 47,47** | 23,44 | 2,03 | I | I | . |
| (2.2.4) | 42* | 22,95 | 1,83 | I | I | I |

Nota: Significância a 10%(*); Significância a 5%(**); Significância a 1%(***)

Fonte: elaboração própria

Os resultados do ATT obtidos pelo processo de diferenças em diferenças com os municípios pareados (DDM) para a variável de remuneração sem a inclusão de salários públicos federais foram positivos nas quatro regressões estimadas. Sem a inclusão das variáveis de controle, o impacto estimado foi de R\$16,78, sem significância estatística. Foram incluídas as variáveis de controle para garantir que outros fatores não influenciem o resultado na análise da remuneração dos municípios. A partir da tabela 8, o ATT estimado para o modelo (2.1.4), modelo mais completo foi de R\$13,82, não significativo estatisticamente, porém.

Ao analisar as remunerações que contém as informações dos salários públicos federais, os resultados do ATT estimado apresentam moderadas evidências que podem indicar causalidade entre o recebimento dos Institutos Federais e ganhos em termos de remuneração.

O ATT estimado do modelo (2.2.1) foi de R\$44,91, sem significância estatística. Contudo, ao incluir as variáveis de controle nos modelos subsequentes, os resultados encontrados apresentam significância estatística de pelo menos 10%. O modelo (2.2.4) apresenta um ATT estimado de R\$42, com uma estatística t de 1,83, indicando que os municípios que receberam Institutos Federais estão associados com remunerações maiores.

Em comparação com os resultados encontrados anteriormente pelo método de diferenças em diferenças sem pareamento, os resultados dos modelos (2.1.4) e (2.2.4) são

considerados mais robustos por tratar das características observáveis, por meio do pareamento, e não observáveis, via DD, que são constantes no tempo.

Embora os resultados encontrados apresentem evidências de impacto da política de criação dos Institutos Federais, não é razoável atribuir uma significância econômica direta da política com o conjunto de dados e informações utilizadas nesse trabalho. As limitações enfrentadas durante a elaboração dos dados impactaram consideravelmente a criação de uma base de dados mais completa. A redução da magnitude do efeito de uma metodologia para outra, embora atribuindo maior robustez às estimativas, pode estar associada à falta de dados suficientes do grupo de tratamento, o qual foi composto somente por 31 unidades. Outros aspectos fundamentais serão discutidos sobre os resultados na seção de considerações finais.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação sempre esteve à frente das discussões profundas sobre o entendimento de emancipação social, desigualdade, crescimento e desenvolvimento econômico por todo o século XX e agora no século XXI. Neste sentido, o processo de constituição da educação pública no Brasil perpassou por diversos obstáculos, perdas e ganhos, sendo a transformação da educação como um direito universal, a partir da LDB de 1996, uma das maiores vitórias da sociedade moderna.

Nessa mesma linha, a criação e institucionalização da Educação Profissional e Tecnológica de nível médio por meio dos Institutos Federais, em 2008, foi outra vitória rumo ao desenvolvimento socioeconômico do país. Os Institutos foram criados como parte fundamental da missão nacional de dinamização e democratização da educação técnica e profissional por todo o país. Com o maior projeto de expansão iniciado em 2008, cerca de 12 anos depois já existiam aproximadamente 685 campi presentes em mais de 400 cidades.

Dessa forma, devido à grande importância e magnitude que a educação profissional e tecnológica pode proporcionar, o presente trabalho teve como objetivo fundamental investigar os possíveis impactos da criação dos IFs nos municípios de Minas Gerais entre 2009 e 2019. Assim, buscou-se analisar qual foi o efeito gerado nas remunerações dos municípios que receberam os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia no período em termos de remuneração local.

Os resultados encontrados, no geral, sugerem que o recebimento de um Instituto Federal está associado a ganhos nas remunerações médias dos municípios contemplados quando se incluem as informações salariais dos funcionários de autarquias públicas federais. A partir da metodologia de diferenças em diferenças, o resultado encontrado foi cerca de R\$142 superior aos municípios contemplados com a política. Após o processo de pareamento das unidades, o resultado foi de R\$42.

Contudo, quando realizamos as mesmas análises para a remuneração dos municípios sem incluir esses salários, as evidências de impacto são menores. Embora na análise do modelo de diferenças em diferenças sem pareamento tenha apresentado um efeito da política positivo de R\$105 a favor dos municípios tratados, a significância estatística é marginal, com um p-valor associado de apenas 0.097.

Ao realizar o processo de pareamento conjugado com o método de diferenças em diferenças, o impacto estimado da política sobre a remuneração média dos municípios tratados, na análise que exclui os salários públicos federais, foi de apenas R\$13,82, não significativo

estatisticamente. Assim, não é possível afirmar causalidade entre a implementação dos Institutos Federais e ganhos nas remunerações médias desses municípios.

Essa diferença entre os resultados dos dois tipos de remuneração, com e sem salários públicos federais, pode ser interpretada como um efeito de curto prazo que a criação dos Institutos Federais causa nas localidades onde se instalam. Em consonância com o trabalho de Faveri, Petterini e Barbosa (2018), o limite horizontal influencia consideravelmente as estimativas da investigação, tendo e vista municípios com Institutos há mais tempo podem apresentar certa maturidade frente aos municípios que receberam algum Instituto Federal em período mais recentes. Essa hipótese pode ser verificada na análise das variáveis dependentes, referente ao impacto na remuneração com e sem a inclusão de salários públicos federais.

A partir da síntese dos resultados encontrados, exposta na tabela 9, é possível observar que existe uma moderada associação entre a instalação dos Institutos Federais com ganhos em termos de remuneração. Por meio das estratégias econométricas empregadas, o impacto na remuneração dos municípios na análise que inclui os salários dos funcionários públicos federais é maior, resultado que corrobora com a hipótese do efeito de curto prazo da instalação das unidades de educação federal.

Tabela 9 - Síntese das Estimativas de Impacto

| Variável de Impacto | Métodos de identificação | Coefficiente | Erro Padrão | Estatística t |
|---|--------------------------|--------------|-------------|---------------|
| Sem inclusão dos salários públicos federais | (DD) | 105,32* | 63,46 | 1,66 |
| | (DDM) | 13,82 | 19,12 | 0,72 |
| Com inclusão dos salários públicos federais | (DD) | 143,92** | 59,91 | 2,4 |
| | (DDM) | 42* | 22,95 | 1,83 |

Nota: Significância a 10%(*); Significância a 5%**); Significância a 1%(***)

Fonte: elaboração própria

Em síntese, é importante destacar que, a fim de aprimorar a investigação sobre os impactos e contribuições dos Institutos Federais no desenvolvimento socioeconômico dos municípios, seria importante aprofundar a pesquisa como um todo, expandindo para todo o território nacional, com o intuito de agregar à base de dados informações referentes à política e suas dimensões em todo o país. Seguidamente, adaptar a pesquisa às condições temporais dos Institutos Federais, criando variáveis *dummy* para controlar o tempo de maturação das unidades, distinguindo aquelas já estabelecidas nos municípios. Em última instância, utilizar dados

atualizados em relação às condições socioeconômicas dos municípios coletados pelo CENSO, as quais são utilizadas como *proxies* mais confiáveis para desenvolvimento social e econômico.

Por fim, é importante incluir uma avaliação de custo-benefício da política. É necessário averiguar se os objetivos e metas da políticas foram e estão sendo alcançados, avaliando também se esses objetivos poderiam ser atingidos por meio de outras alternativas, como aprimorar as unidades já existentes, desenvolver modalidades de ensino conjugadas com estágios profissionais, entre outras. Outro aspecto a se considerar na análise de custo-benefício é investigar os efeitos de transbordamento que uma unidade educacional pode gerar, não somente no município que se localiza, mas em sua região como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL (ATLAS BRASIL). *Consulta de indicadores*. Disponível em:

< <http://www.atlasbrasil.org.br/> > Acesso em 02 abr. 2024.

BARBOSA FILHO, F. de H.; PESSÔA, S. de A. Educação e crescimento: o que a evidência empírica e teórica mostra? *Economia*, v. 11, n. 2, p. 265–303, 2010.

BARROS, Ricardo Paes; HENRIQUES, Ricardo; MENDONÇA, Rosane. Pelo Fim das Décadas Perdidas: Educação e Desenvolvimento sustentado no Brasil. Texto para Discussão, n. 857, Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). 2002. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/publicacao-item?id=31491392-3be9-4be2-9544-8beb09db691b&highlight=WyJ0ZXh0byIsImRpc2N1c3NcdTAwZTNvIiwZGlzY3Vzc1x1MDBlM28nLiIsIidkaXNjdXNzXHUwMGUzbyIsODU3XQ==>. Acesso em 04/10/2024.

BECKER, Gary S. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. *Journal of Political Economy*, [s. l.], v. 70, n. 5, p. 9–49, 1962. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1829103>. Acesso em: 1 nov. 2023.

BIONDI, R. L.; VASCONCELLOS, L; MENEZES-FILHO, N. A. Avaliando o impacto do programa Escrevendo o Futuro no desempenho das escolas públicas na Prova Brasil e na renda futura dos estudantes. *Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, Foz do Iguaçu, Paraná, p. 1-5, 2009.

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria nas capitais dos Estados as Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. *Diário Oficial*, Rio de Janeiro, 1909.

_____. Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 jul. 2004.

_____. Lei n. 8.948, de 08 de dezembro de 1994. Dispõe sobre a instituição do sistema nacional de educação tecnológica e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18948.htm. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm. Acesso em: 10 nov. 2023.

_____. Lei n. 11.195, de 18 de novembro de 2005. Dá nova redação ao § 5º do art. 3º da Lei nº 8.948, de 8 de dezembro de 1994. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11195.htm. Acesso em: 27 fev. 2024

_____. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 30 dez. 2008. Seção 1, p. 3. Art. 6º, inc. I. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm Acesso em: 27 fev. 2024.

_____. Ministério da Educação. Expansão da educação superior e profissional e tecnológica: mais formação e oportunidades para os brasileiros. Brasília: MEC, 2011.

_____. Ministério da Educação. O Plano de Desenvolvimento da Educação: Razões, Princípios e Programas. Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2024.

COSTA, J.M. Teorias do crescimento econômico: um estudo comparado. 2007. 119 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-graduação em Economia Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2007.

DUTRA, Rogério Severiano *et al.* O que mudou no desempenho educacional dos Institutos Federais do Brasil?. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, [s. l.], v. 27, p. 631–653, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/JXwdpkK5Td8xZzcHyxZDHKb/>. Acesso em: 21 jan. 2024.

FAVERI, Dinorá Baldo de; PETTERINI, Francis Carlo; BARBOSA, Marcelo Ponte. Uma Avaliação do Impacto da Política de Expansão dos Institutos Federais nas Economias dos Municípios Brasileiros. Planejamento e Políticas Públicas, [s. l.], n. 50, 2018. Disponível em: [//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/742](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/742). Acesso em: 19 jan. 2024.

FOGUEL, M. N. Diferenças em Diferenças. In: MENEZES-FILHO, N. (Org.). Avaliação Econômica de Projetos Sociais. 1ª. ed. São Paulo: [s.n.], 2012a. Cap. 4, p. 69-83.

FOGUEL, M. N. Modelo de Resultados Potenciais. In: MENEZES-FILHO, N. (Org.). Avaliação Econômica de Projetos Sociais. 1º. ed. São Paulo: [s.n.], 2012b. Cap. 2, p. 39-54.

GERTLER, P. J. et al. Impact evaluation in practice. Washington: World Bank Publications, 2016.

IBGE. *Sistema de Recuperação Automática*: SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 abr. 2024a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Síntese de Indicadores Sociais*. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/protecao-social/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html>> Acesso em: 02 abr. 2024b.

JOHANSEN, T.; ARANO, K. The long-run economic impact of an institution of higher education: estimating the human capital contribution. *Economic Development Quarterly*, v. 30, p. 203-214, 2016

KUENZER, A. Z. O ensino médio no plano nacional de educação 2011-2020: superando a década perdida? *Educação & Sociedade*, Campinas: CEDES, v. 31, n. 112, p. 851-873, jul./set. 2010

LAZARETTI, Lauana Rossetto; FRANÇA, Marco Tulio Aniceto. A CRIAÇÃO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO AFETOU OS INDICADORES DE RENDIMENTO DAS ESCOLAS ESTADUAIS NO ENSINO MÉDIO?. [s. l.], 2019.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MACHADO, Flávia Pereira; PIRES, LL de A.; BARBOSA, Walmir. Entre artífices, técnicos e industriários: trajetórias de ensino e de trabalho no IFG (1930-1990). Goiânia: Editora IFG, 2015.

MACIEL, Fábio Bentz; ROCHA, Romero. Impactos da Educação Profissional no Mercado de Trabalho Brasileiro. Centro de Estudos Sobre Desigualdade e Desenvolvimento - CEDE. Texto para Discussão 167. Rio de Janeiro, RJ. 2021.

MARQUES, Dirlândia de Oliveira. O impacto do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará na qualidade do mercado de trabalho nos municípios do Ceará. [s. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/28841>. Acesso em: 26 fev. 2024.

MATOS, R. S. Gasto Público e Desenvolvimento: uma análise do gasto público municipal maranhense na função educação para os anos de 2007 e 2015. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico/ccso, Universidade Federal do Maranhão, São Luís 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Centenário da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnologia. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024a.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Expansão da Rede Federal. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em: 10 mar. 2024b.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Polos de Inovação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii IF). Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/polos-de-inovacao-programas-e-acoes-setec#:~:text=Os%20Polos%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20t%C3%AAm,desenvolvimento%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%20\(PD%26I\).>](http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes/polos-de-inovacao-programas-e-acoes-setec#:~:text=Os%20Polos%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20t%C3%AAm,desenvolvimento%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%20(PD%26I).>)>. Acesso em: 19 mar. 2024c.

NEVES, Rommel de Sousa. Avaliação da Interiorização do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. [s. l.], 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/15292>. Acesso em: 12 mar. 2024.

OLIVA, Bruno Teodoro; RIBEIRO, Felipe Garcia; SOUZA, André Portela. O retorno da educação profissional no mercado de trabalho: evidências a partir de dados longitudinais. [s. l.], 2015. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10438/13829>. Acesso em: 12 mar. 2024.

OLIVEIRA, Eduardo Cândido de. Avaliação do impacto de instalação dos Institutos Federais de Ciência e Tecnologia nos municípios brasileiros. [s. l.], 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/30945>. Acesso em: 11 mar. 2024.

PEREIRA, Luiz Augusto Caldas; CRUZ, José Luis Vianna d1a. OS INSTITUTOS FEDERAIS E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL: INTERFACE POSSÍVEL. HOLOS, [s. l.], v. 4, p. 1–18, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/7992>. Acesso em: 11 mar. 2024.

PINTO, C. Pareamento. In: MENEZES-FILHO, N. (Org). Avaliação Econômica de Projetos Sociais. 3ª. ed. São Paulo: [s.n], 2017. Cap. 5, p. 111-145.

RAMOS, M. Aspectos conceituais e metodológicos da avaliação de políticas e programas sociais. Planejamento e Políticas Públicas, v. 32, p. 95-114, 2009.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. Journal of political economy, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

Sá, A. R. S., SILVA, D. L., & Sá, M. S. N. (2019). Capital Humano e Crescimento Econômico: Uma análise dos Municípios de Pernambuco entre 2000-2010. Journal of Perspectives in Management – JPM, 3(2), p. 35-48

SEVERNINI, R. E. ORELLANO, F. I. V. O Efeito do Ensino Profissionalizante Sobre a Probabilidade de Inserção no Mercado de Trabalho e Sobre a Renda no Período Pré-Planfor. *Revista ANPEC*, v. 11, p.155-174, 2010.

SILVA, C. J. R. (Org.). *Institutos Federais Lei 11.892, de 29/11/2008: comentários e reflexões*. Natal, RN: IFRN, 2009

SCHULTZ, T. W. Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, [s. l.], v. 68, n. 6, p. 571–583, 1960.

_____. Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, [s. l.], v. 51, n. 1, p. 1–17, 1961. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1818907>. Acesso em: 31 out. 2023.

_____. *O capital humano: investimentos em educação e pesquisa*. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1973a.

_____. *O Valor Econômico da Educação*. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1973b.

SHIRASU, M. R.; ARRAES, R. A. Determinantes da evasão e repetência escolar. In: *ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, 43., 2015, Florianópolis. Anais... Florianópolis: Anpec, 2015.

SILVA, Monica Ribeiro da. Ampliação da obrigatoriedade escolar no Brasil: o que aconteceu com o Ensino Médio? *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, v. 28, p. 274-291, 2019

SOUZA, Paulo Nathanael Pereira de. Sobre a educação básica no Brasil. *Revista USP*, São Paulo, Brasil, n. 100, p. 9–20, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9036.v0i100p9-20. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76162>.. Acesso em: 14 abr. 2024.

TURMENA, Leandro; AZEVEDO, Mário Luiz Neves de. A expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica: os Institutos Federais em questão. *Revista Diálogo Educacional*, [s. l.], v. 17, n. 54, p. 1067–1084, 2017. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-416x2017000401067&lng=pt&nrm=iso&tng=pt. Acesso em: 19 fev. 2024.

VERÍSSIMO, Michele Polline; ARAÚJO, Sávio de Carvalho. Perfil industrial de Minas Gerais e a hipótese de desindustrialização estadual. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 15, n. 1, p. 113–138, 2016. DOI: 10.20396/rbi.v15i1.8649122. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649122>. Acesso em: 19 out. 2024.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introdução à econometria: urna abordagem moderna*. São Paulo: Cengage Learning, 2018.