

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ECONOMIA

DALTON CASTRO ROCHA

**CONDIÇÕES INICIAIS E DESEMPENHO ESCOLAR:
ANÁLISE DO PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA**

JUIZ DE FORA - MG
2022

DALTON CASTRO ROCHA

**CONDIÇÕES INICIAIS E DESEMPENHO ESCOLAR:
ANÁLISE DO PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA**

Projeto de pesquisa apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Flávia Lúcia Chein Feres

Coorientador: Igor Vieira Procópio

JUIZ DE FORA - MG

2022

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Rocha, Dalton Castro.

Condições Iniciais e Desempenho Escolar : análise do programa Mãe Coruja Pernambucana / Dalton Castro Rocha. -- 2022.
30 f. : il.

Orientadora: Flávia Lúcia Chein

Coorientador: Igor Vieira Procópio

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2022.

1. Primeira Infância. 2. Background Familiar. 3. Pré-natal. 4. Controle Sintético. 5. PMCP. I. Chein, Flávia Lúcia, orient. II. Procópio, Igor Vieira, coorient. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 10/08/2022, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 –Flávia Lúcia Chein Feres - orientador;

2 – Ricardo da Silva Freguglia, e

pelo co-orientador

3- Igor Vieira Procópio

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico DALTON CASTRO ROCHA intitulada: CONDIÇÕES INICIAIS E DESEMPENHO ESCOLAR: ANÁLISE DO PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia

ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES



Documento assinado eletronicamente por **Flavia Lucia Chein Feres, Professor(a)**, em 10/08/2022, às 15:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Igor Vieira Procópio, Servidor(a)**, em 10/08/2022, às 16:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo da Silva Freguglia, Professor(a)**, em 10/08/2022, às 19:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0902908** e o código CRC **3DD553F8**.

CONDIÇÕES INICIAIS E DESEMPENHO ESCOLAR: ANÁLISE DO PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA

AUTOR:

Dalton Castro Rocha¹

RESUMO

O presente estudo buscou avaliar os possíveis impactos produzidos pelo Programa Mãe Coruja Pernambucana (PMCP) sobre o desempenho escolar das crianças afetadas. Foram utilizados dados do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE), referentes aos desempenhos médios das crianças presentes no 5º ano do ensino fundamental, entre 2008 e 2018. Esses dados foram analisados através do Método Controle Sintético (CS). Os resultados encontrados demonstram que o PMCP exerceu impactos significativos sobre os desempenhos do grupo de tratamento nas disciplinas de matemática e português, com magnitudes equivalentes às encontradas em estudos de casos semelhantes na literatura. Nas estimativas principais foram encontrados impactos de cerca de 6 pontos na proficiência média em matemática e quase 3,5 para as provas de português. Contudo, os canais de transmissão destes efeitos, possivelmente, se deram mais por conta dos impactos no *background* familiar das crianças, em detrimento das ações mais direcionadas ao pré-natal.

Palavras-chave: Primeira Infância. *Background* Familiar. Pré-natal. Controle Sintético. PMCP.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the possible effects produced by the *Mãe Coruja Pernambucana* Program (PMCP) on the affected children's school performance. Data from the Pernambuco Educational Assessment System (SAEPE), referring to the average results of children present in the last year of elementary school, were used to compose the variable of interest, between 2008 and 2018. These data were analysed using the Synthetic Control Method (SCM). The results found in this study demonstrate that PMCP have promoted significant impact around the school performance of the treatment group, in both mathematics and portuguese tests. The magnitude of these results are also aligned with evidences founded in similar case studies in the literature. In the main estimates, impacts of about 6 points were found for the average proficiency in mathematics and almost 3.5 for the Portuguese tests. Nevertheless, these effects were driven, apparently, solely due impacts on children's parental background, despite the prenatal effects.

Keywords: Early Childhood. Parental Background. Prenatal. Synthetic Control. PMCP.

Classificação JEL: I10, I18, I30, I20

¹ Aluno do curso de graduação em Ciências Econômicas pela UFJF

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Desempenho Médio no SAEPE	18
Figura 2 – Distribuição das Proficiências: Matemática.	19
Figura 3 – Distribuição das Proficiências: Português.	19
Figura 4 – Trajetória das Proficiências (Tratamento x Sintético)	23
Figura 5 – GAPS entre as Proficiências (Tratamento - Sintético).	23
Figura 6 – Variação Percentual das Proficiências (Tratamento x Sintético)	24
Figura 7 – Histograma: Estatística de Teste	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de Estimações 27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CS	Controle Sintético
EQM	Erro Quadrático Médio
GERES	Gerência Regional de Saúde
GRE	Gerência Regional de Educação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
PIM	Primeira Infância Melhor
PIP/ATC	Programa de Intervenção Pedagógica/Alfabetização no Tempo Certo
PMCP	Programa Mãe Coruja Pernambucana
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAEPE	Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco
SUS	Sistema Único de Saúde
TDAH	Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
WIC	Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA	15
2.1	Cadastramento e acompanhamento	16
2.2	Implementação	16
3	BASE DE DADOS E METODOLOGIA	17
3.1	Base de Dados	17
3.1.1	Análise Descritiva	17
3.2	Estratégia Empírica	20
4	RESULTADOS	23
4.1	Inferência	25
4.2	Robustez	26
4.3	Canais de Transmissão	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A primeira infância, que compreende os cinco primeiros anos de vida da criança, é considerada o período mais importante para o desenvolvimento das competências humanas. Na literatura, esse estágio é apontado como o mais efetivo e de custo benefício mais favorável para prevenir desigualdades, capaz de quebrar ciclos de pobreza e contribuindo para o melhor desenvolvimento de suas habilidades (CARNEIRO; HECKMAN, 2003).

Heckman et al. (2010) avaliaram os impactos do *Perry Preschool Program*, um programa de assistência educacional na primeira infância direcionado a crianças desfavorecidas nos Estados Unidos. Os autores concluíram que esse tipo de investimento pode gerar retornos consideráveis para a sociedade desde a redução de crimes, aumento da empregabilidade e do nível de escolaridade, ao comparar os indivíduos beneficiários e não beneficiários do programa em etapas posteriores de seu ciclo de vida, isto é, uma primeira infância de qualidade tende a impactar positivamente os resultados futuros das pessoas em diferentes perspectivas pelo desenvolvimento de habilidades de natureza cognitivas e não cognitivas.

Para o contexto brasileiro, Felício, Vasconcellos et al. (2007) propuseram-se a investigar o efeito de ter frequentado a educação infantil sobre a performance escolar em matemática dos alunos da 4ª série do ensino fundamental (atual 5º ano), em dois exercícios distintos. O primeiro utilizou os dados do SAEB 2003 e aplicaram-se métodos de pareamento (*propensity score matching*) com a finalidade de contornar problemas de seleção, tendo sido encontrados impactos de 6,6% na proficiência (cerca de 27% do desvio padrão). O segundo exercício utilizou um painel de escolas do SAEB 2003 e Prova Brasil 2005, em que foi aplicado o método de efeitos fixos para corrigir possíveis problemas de endogeneidade presentes em análises *cross-section*, tendo sido encontrados resultados um pouco maiores. Na estimação que utilizou dados de todo o Brasil, verificaram-se de elevações de cerca de 9,6 % na proficiência média das escolas (cerca de 38,6 % do desvio padrão).

Dentro do mesmo tema, Reyna (2019), também com base nos resultados da Prova Brasil, buscou analisar os efeitos da pré-escola sobre desempenho escolar nas disciplinas de português e matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental, no ano de 2015. Os resultados encontrados foram significantes e de magnitude variável a depender dos quantis das distribuições das proficiências, sendo que as notas dos alunos que frequentaram a pré-escola mantiveram-se superiores aos demais, com esta diferença aumentando conforme aumentaram-se também os quantis. Os coeficientes do efeito atribuído à participação na pré-escola variou de 2,68 no quantil 10 para 6,88 no quantil 90 para as provas de matemática. Já para português, os resultados variaram de 1,84 para 6,47, na mesma base de comparação.

A literatura mais abrangente acerca de condições iniciais e resultados futuros, mais recentemente, vêm ampliando a noção do intervalo de tempo de maior efetividade para a aplicação de políticas públicas para além do período de pós-nascimento, dando certa ênfase à importância da fase gestacional para o desenvolvimento da criança e para o aprimoramento dos seus resultados nas etapas seguintes do seu ciclo de vida. Uma série de evidências apontam para uma correlação entre cuidados no pré-natal e aumento dos resultados escolares das crianças, levando em conta o desenvolvimento de habilidades cognitivas como um canal de transmissão desse efeito (HENRICHS et al., 2011; BROWNELL et al., 2016).

Almond, Mazumder e Ewijk (2014) analisaram o desempenho escolar de crianças na faixa dos 7 anos, comparando indivíduos que foram expostos ao Ramadan a outros que não passaram por essa exposição durante o pré-natal, tendo em vista que este evento representaria um choque nutricional negativo durante a gestação. No estudo, concluiu-se que investimentos na assistência pré-natal podem ter um custo benefício maior que tradicionais intervenções no âmbito da educação no que se refere à políticas que busquem a melhoria do desempenho escolar.

Ao longo dos anos, com base na consolidação das evidências reveladas nesta literatura, além do sucesso e efetividade das intervenções públicas pioneiras, surgiram, ao redor do mundo, numerosos programas que visam ganhos sociais futuros através de ações que garantam uma primeira infância e/ou período gestacional de melhor qualidade aos indivíduos alvos destas políticas.

A exemplo disto, temos o *Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children* (WIC), nos Estados Unidos, que é um programa de suplementação nutricional direcionado a mulheres gestantes e crianças até os cinco anos de idade. Chorniy, Currie e Sonchak (2018) analisaram os efeitos do WIC sob a ótica dos impactos futuros da assistência pré-natal na vida criança. Encontraram-se evidências que apontam para menores índices de repetências de séries escolares e menor incidência de TDAH, dentre outras doenças mentais comuns na infância nos indivíduos que adentraram o WIC desde a fase gestacional.

Um bom exemplo de política pública baseada nessas evidências, para o cenário brasileiro, é o Primeira Infância Melhor (PIM), do Rio Grande do Sul. Iniciado em 2003, o programa visa apoiar o desenvolvimento das crianças na primeira infância no estado, acompanhando as mães desde a gestação até os seis anos de idade da criança, fornecendo assistência às famílias, principalmente àquelas em situação de vulnerabilidade social, por meio de visitas periódicas. É possível verificar algumas contribuições que atestam resultados positivos promovidos pelo PIM. O programa mostrou-se efetivo na redução de índices de desnutrição, além de ter diminuído casos de violência escolar. (NISHIMURA; MESQUITA, 2018; JUNIOR; RIBEIRO; PAESE, 2021)

Nesse contexto, surgiu também o Programa Mãe Coruja Pernambucana (PMCP). Implementado em 2008, o PMCP objetiva a redução dos alarmantes índices de mortalidade infantil e materna no estado de Pernambuco, por meio de uma extensa rede de ações calcadas em assistências no pré-natal, acompanhamento das crianças e auxílio durante a primeira infância, das quais o amparo ao período gestacional da mulher se destaca como o seu maior enfoque.

Em Cabral (2016), foi realizado um dos poucos estudos econométricos avaliando o impacto do programa sobre os indicadores de mortalidade infantil e materna no estado, tendo sido constatados impactos consideráveis e positivos sobre os índices de mortalidade infantil nos municípios e na proporção de consulta pré-natal fornecidas às gestantes beneficiadas pelo PMCP. Observou-se, ainda, o efeito crescente sobre esses índices ao longo da permanência do município no programa, com um grande impacto desde o seu primeiro ano de implementação.

No ano de 2017, foi publicado pelo Governo do Estado de Pernambuco, em parceria com a Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, o livro *Mãe Coruja Pernambucana*. O material funciona como um compêndio de informações sobre o PMCP, contendo informações sobre a criação, formulação, estratégia de implementação, relatos do público alvo, modelo de funcionamento, metodologia e estrutura de ações do programa. O livro conta ainda com um capítulo dedicado

exclusivamente a análises de impacto do programa sobre uma série de indicadores de saúde materno-infantil aos quais o PMCP possa ter afetado.

Nas análises elaboradas no livro, foram encontrados impactos significativos do PMCP sobre uma série de indicadores, comparando os municípios beneficiados e não beneficiados pelo programa, tais como: aumento do acesso ao pré-natal e a partos cesáreo, redução da gravidez na adolescência e expansão na prevalência do aleitamento materno exclusivo. Também foram encontrados impactos positivos na redução de índices de mortalidade, aplicando correções para condições iniciais no modelo de diferenças em diferenças, selecionando municípios não beneficiados que partiram de similares condições socioeconômicas, julgadas necessárias para contornar o viés de seleção do programa (PERNAMBUCO, 2017).

Poucas foram as contribuições adjacentes a fim de avaliar os possíveis impactos do PMCP, sendo que os temas abordados se restringiam, de um modo geral, apenas ao impacto do programa sobre o indicadores de mortalidade e saúde materno-infantil. A ausência de avaliações de impacto do PMCP sobre aspectos que não se restringem apenas à perspectiva dos índices de mortalidade infantil e materna, fornece uma grande oportunidade para a avaliar o programa sobre a ótica do desenvolvimento das crianças contempladas por ele, com base em seus resultados futuros, observados, por exemplo, por meio do desempenho escolar. Assim sendo, a pergunta proposta a ser respondida no presente estudo, é: *O Programa Mãe Coruja Pernambucana teria produzido algum efeito nos resultados escolares das crianças?*

Acerca de fatores que possam afetar os resultados escolares das crianças, Faria e Chein (2016) analisaram os efeitos Programa de Intervenção Pedagógica/Alfabetização no Tempo Certo (PIP/ATC), direcionado aos alunos da rede pública de ensino em Minas Gerais, sobre o desempenho escolar dos estudantes afetados, utilizando os resultados da Prova Brasil, medidos pela escala do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). O PIP/ATC objetiva o aprimoramento dos níveis de alfabetização e letramento dos estudantes do ensino fundamental público, principalmente em termos de leitura, escrita e operações matemáticas básicas, atuando, sobretudo, por meio de instrumentos de natureza pedagógica no ambiente escolar e familiar, orientando as escolas, os professores e os pais no processo de aprendizagem das crianças. Quando comparados ao grupo de controle, compostos das escolas de outros estados que não foram alvo da intervenção, constata-se um considerável aumento na proficiência dos alunos tratados, pelo método de diferenças em diferenças. Nas regressões sem controles, foram encontrados impactos de 8 e 5 pontos para o ano de 2009, respectivamente, para matemática e português. Já para o ano de 2011, os resultados foram de 6 pontos para português e 5,7 pontos para matemática.

Vale a pena ressaltar, todavia, que uma crítica frequente ao PMCP trata-se de uma falta de enfoque a ações mais diretas voltadas à educação na primeira infância. Esta suposta deficiência de políticas voltadas especificamente à assistência educacional da criança na primeira infância, poderia, de certa forma, coibir os impactos do programa no aspecto proposto por este estudo. Entretanto, ainda que as ações que tratem diretamente do tema da educação na primeira infância, tais como as intervenções pedagógicas encontradas em Faria e Chein (2016), sejam incipientes ou até inexistentes dentro do PMCP, é possível que um período gestacional de boa qualidade possa produzir impactos significativos do ponto de vista educacional, sendo que a qualidade nutricional é recorrentemente definida como um importante canal de transmissão deste efeito.

Além do mais, o programa conta com uma diversa gama de ações interdisciplinares que visam

atuar não só diretamente sobre as crianças nele inscritas, mas sobre todo o ambiente familiar, potencialmente impactando variáveis que são recorrentemente estabelecidas como determinantes dos resultados futuros das crianças na literatura de primeira infância. Dentre elas, temos: o grau de instrução e a renda dos pais, o estímulo a interações com enfoques em estímulos cognitivos (como estímulo a leitura e uso de brinquedos educativos), além a facilitação ao acesso e encaminhamento a demais programas e serviços públicos que podem impactar positivamente ambiente familiar, incrementando as condições iniciais das crianças expostas. Desta forma, seria um equívoco eliminar, de antemão, a possibilidade das ações já implementadas no PMCP gerarem efeito no pós-nascimento, durante a primeira infância.

Caldwell e Bradley (1979), por exemplo, analisaram a influência da qualidade do ambiente familiar sobre o desempenho escolar futuro das crianças a ele expostas. Foram identificados impactos significativos em uma série de componentes do ambiente familiar sobre o resultado educacional, sobretudo para aqueles relacionados ao *Home Inventory*, que se refere à prática e insumos ligados ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e não cognitivas como estímulo à leitura e o uso/estoque de brinquedos e jogos em cada ambiente familiar analisado.

Bassetto (2019) avaliariam como fatores externos referentes aos *backgrounds* familiares das crianças influenciam seus resultados escolares. Os autores encontraram, para os níveis de renda familiar e escolaridade das mães, correlações positivas sobre os desempenhos. A significância dessas relações, contudo, restringem-se aos alunos que se enquadram em grupos de piores níveis de proficiência, sendo que o nível de renda mantém-se influente apenas em uma dada faixa, de cerca de R\$ 2.126 até R\$ 4.250, corroborando demais evidências da literatura que destacam a heterogeneidade do impacto destes tipos de variáveis.

Machado et al. (2008), por sua vez, analisaram os determinantes do desempenho escolar nos resultados das provas de matemática por meio da base de dados do SAEB, destacando que as características do aluno e do *background* familiar acabam exercendo um maior poder de explicação em detrimento dos efeitos das escolas e dos municípios. As variáveis relativas as escolas, tais como: custo do aluno, acesso a fundos públicos, tamanho de turmas, capacitação dos professores, presença de laboratórios e infra-estrutura urbana da escola, apesar de abrangentes, exerceram poder explicativo bem limitado. Ainda que as evidências acerca da importância de variáveis ligadas à infraestrutura e aos insumos escolares para o desempenho educacional sejam bastante conflitantes dentro da literatura, havendo discussões ainda sobre quais são as variáveis de maior relevância dentro deste grupo, há um conjunto bem mais robusto de contribuições que apontam para um maior poder explicativo das variáveis que dizem respeito ao *background* familiar, corroboradas pelos resultados encontrados por Machado et al. (2008) (BARROS et al., 2001; BARBOSA; FERNANDES, 2001; SOARES; SOARES; SANTOS, 2020).

Com base nesta breve revisão da literatura, evidencia-se o potencial impacto das ações interdisciplinares do programa sobre variáveis que influenciam direta e indiretamente o *background* familiar. Desta forma, uma hipótese de base para este estudo é que, ainda que o PMCP careça de políticas mais intensamente voltadas a intervenções pedagógicas na primeira infância, tanto as intervenções de assistência gestacional quanto as demais ações interdisciplinares aplicadas no programa podem ter sido capazes de suplantar essa deficiência, de modo a produzir um efeito positivo líquido sobre o desempenho escolar das crianças afetadas.

Caracterizam-se, então, duas distintas fontes de impacto do programa: as ações que voltadas

ao pré-natal e as ações que voltadas à primeira infância. Estes dois conjuntos de ações podem, inclusive, serem avaliados de forma distinta dentro deste estudo, para melhor definir por quais canais de transmissão deram-se os efeitos produzidos nas crianças expostas ao tratamento.

Os resultados encontrados neste estudo devem contribuir não só para a literatura específica do PMCP, que carece de análises que não se restrinjam exclusivamente aos seus impactos sobre índices de mortalidade e saúde materna e infantil, como também para uma bibliografia mais geral que aborda a avaliação de impacto deste tipo de intervenções voltadas à assistência pré-natal e à primeira infância sobre a ótica do desenvolvimento dos indivíduos afetados.

Além desta atual seção introdutória, o presente estudo contém mais quatro seções. Na seção 2 é trazido o arcabouço institucional do PMCP, apresentando-o em mais detalhes. Em seguida, na seção 3, discutem-se as bases de dados, abordando-a por meio de análises descritivas, sendo introduzida, também, a estratégia empírica adotada. Na seção 4 são apresentados e interpretados os resultados das estimações realizadas. Por fim, na seção 5, são formuladas as conclusões e comentários finais sobre o presente estudo.

2 PROGRAMA MÃE CORUJA PERNAMBUCANA

Implementado em 2008, o PMCP tinha como objetivo reduzir os altos índices de mortalidade infantil e materna no estado de Pernambuco, como parte de uma política pública estadual voltada à ampliação da atenção primária de saúde. Posteriormente, em 2012, o programa veio a ser desmembrado desta política, funcionando de forma independente, passando a ter orçamento próprio e sendo institucionalizado pelo governo do estado.

O PMCP foi instituído com base em um modelo de gestão intersetorial e descentralizado, integrado desde as etapas de planejamento, execução, acompanhamento, até as etapas de monitoramento e avaliação, percorrendo níveis local, regional e estadual. A coordenação central conta com a participação de 2 gabinetes (do Governador e de Projetos Estratégicos), da Assessoria Especial do Governador e de 9 secretarias sendo estas últimas as de: Saúde; Educação; Desenvolvimento Social, Criança e Juventude; Mulher; Planejamento e Gestão; Agricultura e Reforma Agrária; Micro e Pequena Empresa, Trabalho e Qualificação; Cultura; Turismo, Esporte e Lazer.

O PMCP idealiza a garantia dos direitos reprodutivos das mulheres e do direito à infância. Para isso, busca assegurar o processo gestacional bem como um desenvolvimento posterior saudáveis para as mães e para as crianças. Ademais, o programa realiza ações que vão além do caráter puramente clínico, objetivando o fortalecimento dos vínculos afetivos familiares e estímulos à segurança alimentar e nutricional das mães e dos filhos e à autonomia socioeconômica das famílias. A rede de ações do PMCP adota um aspecto multidisciplinar, pois foi construída sob a concepção de que a mortalidade infantil é um fenômeno multicausal devido aos seus diversos determinantes. Dessa forma, as ações não são centradas apenas no âmbito específico da saúde, estendendo o programa a políticas de natureza educacional e cultural, com enfoque na comunidade.

Especificamente, o PMCP promove e realiza:

- círculos de educação e cultura;
- cursos de qualificação profissional para as mães;
- oficinas de segurança alimentar e nutricional;
- inclusão em programas sociais nos Centros Regionais de Assistência Social;
- fornecimento de kits do bebê para as gestantes;
- assistência ao pré-natal (com a realização de sete ou mais consultas);
- assistência ao parto e ao puerpério;
- reorganização da rede de atenção ao parto;
- incentivo ao aleitamento materno;
- acompanhamento e incentivo da vacinação da criança;
- acesso ao registro de nascimento;
- acompanhamento do crescimento e do desenvolvimento da criança.

A implementação do programa centrou-se na estruturação dos “Cantos Mãe Coruja”, que é um espaço de acolhimento, no qual ocorre o cadastramento das gestantes, funcionando como uma célula do PMCP no âmbito local onde os profissionais selecionados pelo Estado atuam como articuladores do programa nos municípios. São nestas unidades em que há o monitoramento da gestante desde o momento em que a gravidez é diagnosticada. Esse acompanhamento é

feito por meio de cadastramento e monitoramento do pré-natal, parto e pós-parto. A criança é acompanhada desde o nascimento até os 5 anos de idade, assim como seus familiares.

Além do cadastro e do monitoramento, é de responsabilidade dos profissionais dos Cantos, a articulação das ações das diversas secretarias estaduais e municipais que participam do programa no território do município, com a finalidade de potencializar os diversos instrumentos governamentais e da sociedade organizada que trabalham na promoção da melhoria das condições de vida das gestantes, crianças e seus familiares. Em caso de dificuldade de deslocamento das gestantes, os profissionais devem criar alternativas para que o atendimento ocorra junto aos postos de Programa de Saúde da Família (PSF), Centros de Referência de Assistência Social (Cras) e Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), para garantir a devida assistência pré-natal.

2.1 Cadastramento e acompanhamento

O programa acolhe as mulheres que são usuárias do Sistema Único de Saúde (SUS), a partir da confirmação da gravidez. Sendo este o único critério prévio para o cadastramento. Para se cadastrar, a gestante deve se dirigir ao Canto Mãe Coruja em seu município, portando a Caderneta da Gestante do SUS, e um documento de identificação.

Com até cinco meses de gestação, a mulher é cadastrada e acompanhada pelos profissionais do Canto Mãe Coruja. Se a gravidez tiver mais de cinco meses, o cadastramento da gestante será submetido a análise após comprovação da realização de, pelo menos, quatro consultas de pré-natal no SUS. A partir da comprovação de, no mínimo, sete consultas de acompanhamento pré-natal, as gestantes cadastradas no Programa estarão aptas a receber o Kit do Bebê, que contém uma série de itens para auxiliar na higienização, saúde e conforto da mulher e do recém-nascido. Passam a fazer parte do programa as crianças cuja gestação e parto foram supervisionados pelo Estado, podendo ser acompanhadas até os cinco anos de idade.

2.2 Implementação

A escolha da região e dos municípios por onde o programa começaria a ser implantado obedeceu a alguns critérios, sendo levada, ainda, em consideração as onze Gerências Regionais de Saúde (GERES) responsáveis pelos 185 municípios do estado. Os principais critérios utilizados foram a taxa de mortalidade infantil, os Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Desenvolvimento Infantil (IDI). Seriam considerados aqueles municípios que possuísem uma taxa de mortalidade infantil maior ou igual a 25 óbitos a cada mil nascidos vivos e que apresentassem baixos IDH e IDI. Além disso, determinou-se que o programa seria implantado em todos os municípios das GERES para os casos em que ao menos 50% dos municípios nela situados tivessem uma taxa de mortalidade infantil superior a 25 óbitos por mil nascidos vivos.

Com base nesses parâmetros, a implementação iniciou-se pela microrregião de Araripina (Sertão do Araripe), seguida pelo Sertão do Moxotó (VI GERES). Desse modo, 24 municípios foram contemplados pelo PMCP em sua primeira fase de implementação. Ao longo dos anos o programa se ampliou de forma a atuar, atualmente, em 105 dos 185 municípios do estado, considerando a divisão já estabelecida das Gerências Regionais de Saúde do Estado (GERES), com prioridade aos municípios pertencentes às VI e IX GERES por apresentarem os piores indicadores de mortalidade infantil de Pernambuco.

3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

3.1 Base de Dados

Para medir o desempenho educacional, foram coletados dados do Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco (SAEPE), uma prova aplicada anualmente que avalia o desempenho escolar das crianças da rede pública no estado de Pernambuco nas disciplinas de matemática e português. A escala de proficiência do SAEPE aplicada para o 5º do ensino Fundamental é a mesma utilizada pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), compreendendo um intervalo de 0 a 500 pontos. Este indicador de desempenho é obtido pela Teoria de Resposta ao Item (TRI).

A base de dados disponibilizada pelo SAEPE agrega as proficiências individuais dos alunos pela sua etapa de ensino, através de uma média aritmética de todos os alunos avaliados, isto é, a proficiência média da escola em cada etapa avaliada a cada ano de aplicação do exame. Obtém-se, portanto, para cada escola avaliada, a proficiência média, isto é, a média aritmética das proficiências individuais dos estudantes que realizaram o exame em cada etapa de ensino entre 2008 e 2018. Na base de dados também são disponibilizadas outras informações a nível da escola, como: município e Gerência Regional de Educação (GRE) aos quais a escola pertence, além do número de estudantes que realizaram os exames a cada etapa de ensino avaliada.

Serão utilizados dados do SAEPE para os 5º anos do ensino fundamental, com dados a partir do ano de 2008, em que o programa foi implementado. Espera-se, com base nas idades das crianças que participaram do PMCP, que o efeito do programa possa ser captado a partir do ano de 2018, por meio das proficiências médias das escolas divulgadas nesse ano.

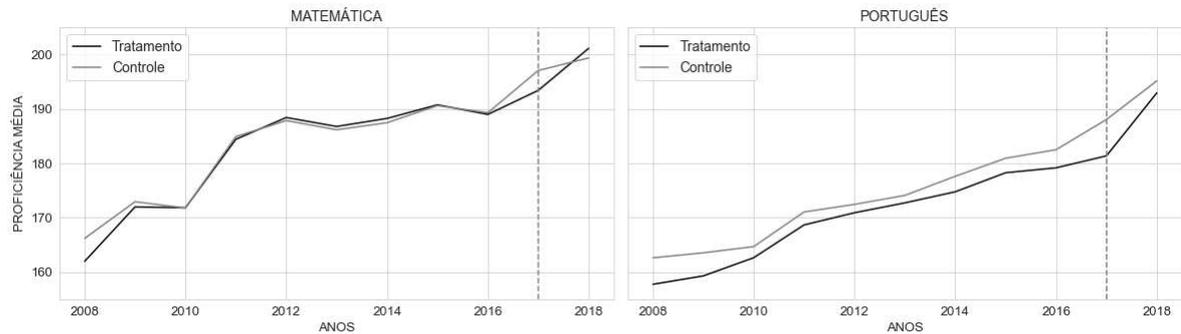
Tomamos então como base, um grupo de tratamento que constituiu-se das escolas dos municípios que ingressaram no PMCP em 2008, a fim de capturar o efeito sobre as crianças impactadas desde a sua gestação, ou seja, considerando os indivíduos que foram expostos a todas as ações do programa. O grupo de controle, por sua vez, é composto das escolas que nunca ingressaram no programa, com o intuito de isolar, neste agrupamento, os indivíduos que nunca foram expostos a quaisquer ações do PMCP.

3.1.1 Análise Descritiva

Os gráficos contidos na figura 1, a seguir, demonstram a evolução do desempenho médio dos grupos de controle e de tratamento no SAEPE nas provas de português e matemática, partindo do ano de 2008 até o ano de 2018 (o primeiro ano de efeito do programa). O desempenho médio de ambos os grupos foi obtido através de uma média das proficiências médias de todas as escolas avaliadas pelo SAEPE a cada ano indicado, ponderada pelo número de alunos que realizaram o exame.

Nota-se que, nas provas de português, o desempenho médio das escolas do grupo de tratamento se situam em um patamar inferior ao do grupo de controle desde o primeiro ano indicado. Tal fato poderia indicar uma boa focalização do PMCP na medida em que o programa tenha atuado na população mais vulnerável em termos de resultados educacionais e que o baixo desempenho escolar seja um indicativo de fragilidade socioeconômica no grupo dos tratados.

Figura 1 – Desempenho Médio no SAEPE



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

O padrão, todavia, não se repete para as provas de matemática, cujas médias situavam-se em patamares e seguiam trajetórias muito semelhantes. O padrão mantém-se até o ano de 2017, último ponto do período pré-tratamento, em que verifica-se um descolamento das duas curvas, com as curvas do grupo de tratamento deslocando-se para um patamar abaixo do grupo de controle. Deve-se notar que a média dos tratados manteve uma trajetória ascendente, portanto, o descolamento das duas curvas deve-se ao melhor desempenho dos não tratados para este ano. Para as provas de português também podemos verificar um distanciamento entre as curvas dos dois grupos em certos momentos, sendo que este movimento é mais visível a partir do ano de 2014.

O ano de 2018, isto é, o primeiro ano de possível captura de impacto do PMCP, marca uma reaproximação entre as duas curvas, em ambas as provas. Este movimento é mais acentuado nos resultados das provas de matemática, em que o grupo de tratamento atinge um patamar superior ao grupo de controle, logo um ano após o distanciamento que levou a curva dos tratados para um patamar inferior à curva dos controles.

Estes movimentos verificados no ano de 2018 podem ser um indicativo de impacto do PMCP sobre as proficiências médias dos tratados logo no primeiro ano de efeito do programa.

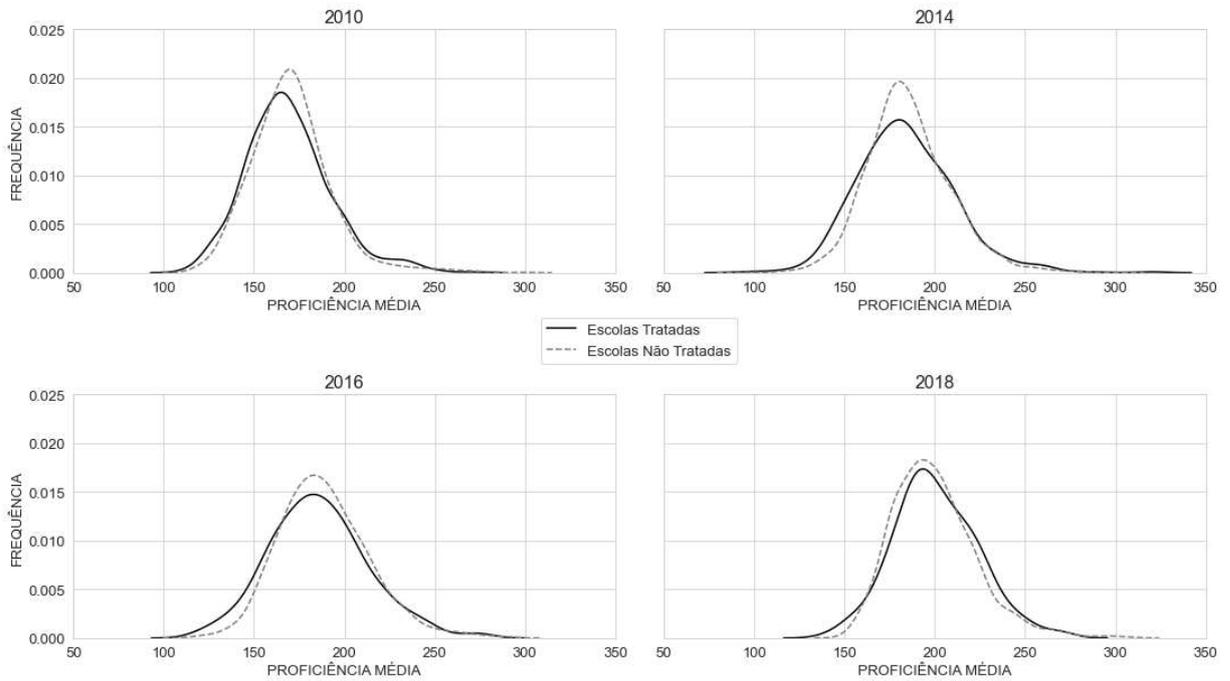
Os gráficos contidos nas figuras 2 e 3, a seguir, indicam como se deram as distribuições de frequências das proficiências médias observadas entre as escolas do grupo de controle e do grupo de tratamento nos anos de 2010, 2014, 2016 e 2018.

Em ambas as provas, o patamar das proficiências do grupo de tratamento é consistentemente inferior ao patamar do grupo de controle nos anos de pré-tratamento indicados.

No ano de 2018, há um consistente movimento de aproximação das curvas das escolas tratadas em relação às curvas das escolas do grupo de controle. Isto é mais notável, sobretudo, na porção relativa à cauda inferior das curvas, que denotam os piores desempenhos. Nas provas de matemática, este movimento parece ser mais acentuado, com um percentil considerável das "piores notas" assumindo valores maiores que o grupo de controle, em um padrão não verificado nos anos precedentes.

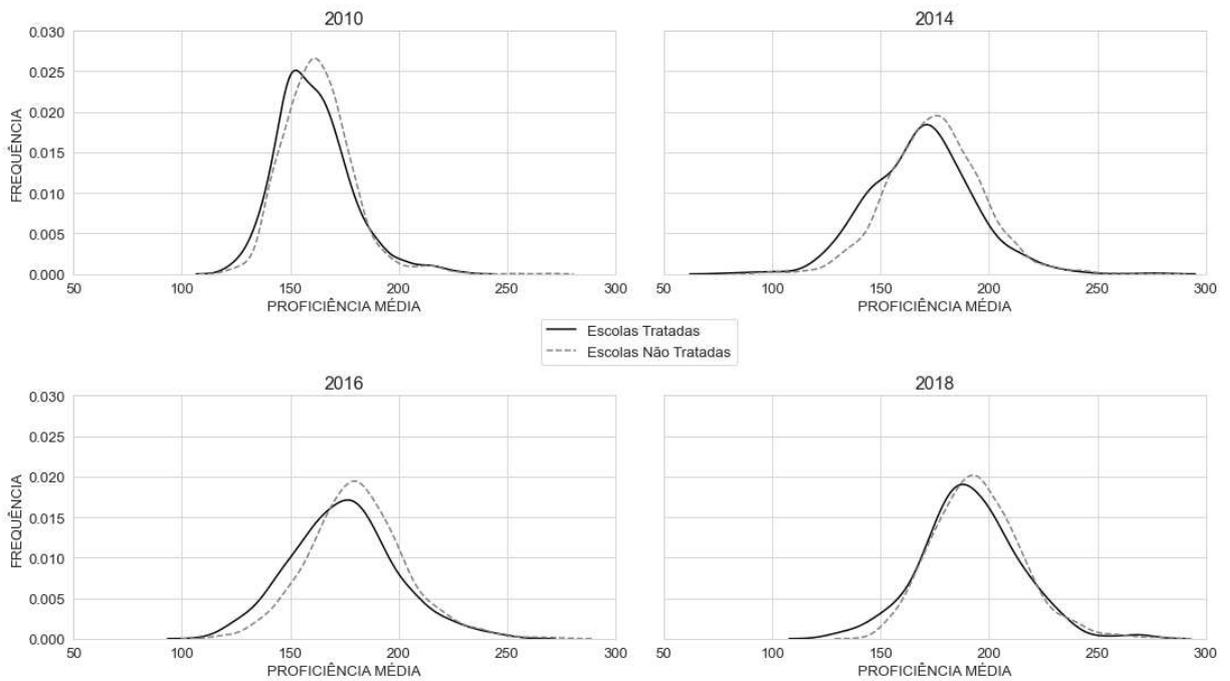
Tal observação pode ser mais um indício de impacto positivo do programa logo no primeiro ano de captura de seu efeito. A prevalência mais acentuada deste efeito sobre as piores notas vai

Figura 2 – Distribuição das Proficiências: Matemática.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 3 – Distribuição das Proficiências: Português.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

ainda de encontro com a hipótese de boa focalização do programa, sobre a suposição de que os menores desempenhos escolares sejam indicativos de um subgrupo de maior vulnerabilidade socioeconômica.

3.2 Estratégia Empírica

Conforme abordado na análise descritiva dos gráficos das figuras 1, são verificados certos distanciamentos das curvas de tratamento e controle nos períodos pré-tratamento, tanto nas provas de matemática quanto de português, mesmo que em períodos distintos. O comportamento da variável de interesse no grupo de tratamento e de controle, não caracteriza, portanto, tendências paralelas de modo consistente nos períodos antes da intervenção. Ademais, a estratégia de implementação inicial do programa, indicada na seção 2, baseia-se na preferência por localidades com indicadores de saúde materno-infantil mais preocupantes. Neste sentido, a predileção do PMCP por regiões de maior fragilidade socioeconômica dificultaria a escolha de um bom contrafactual dentro do grupo de não tratados.

Temos, então, um cenário impeditivo a uma abordagem mais tradicional acerca da avaliação de impacto do PMCP via método de diferenças em diferenças, por violações à hipótese de tendências paralelas no período pré-tratamento, além de claro viés de seleção ao tratamento caracterizados pelos critérios de implementação do programa (ROTH et al., 2022). Com a finalidade de contornar a ausência de tendências paralelas e a dificuldade na seleção de bons contrafactuais dentro do grupo de controle, a estimação do impacto do PMCP será realizada pelo método de controle sintético (CS).

Apresentado inicialmente em Abadie e Gardeazabal (2003) e aprofundado em Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), o método de controle sintético baseia-se na construção de um contrafactual a partir de um conjunto de unidades não tratadas ("*donor pool*", em inglês), de modo que a trajetória da variável de interesse desta unidade hipotética e seu conjunto de covariadas melhor se ajustem às trajetórias da variável de interesse e das covariadas selecionadas da unidade tratada no período pré-tratamento. Esta unidade hipotética é construída por meio de uma soma ponderada, com pesos ótimos atribuídos a cada uma das unidades que compõem a *donor pool* e têm a finalidade de simular o que teria ocorrido com a variável de interesse na unidade tratada na ausência da intervenção. Partindo-se de um bom ajuste entre a unidade tratada e a unidade sintética no período pré-tratamento, pode-se capturar o efeito de algum evento/intervenção a partir das diferenças das trajetórias das curvas da variável de interesse nas duas unidades no(s) período(s) de pós-tratamento.

Formalmente, no método de CS tradicional, com uma única unidade tratada, temos ao todo uma amostra composta de $J + 1$ unidades observadas, conjuntamente, em uma dada quantidade de períodos no tempo, de $t = 1$ até T . Sendo T_0 o número de períodos de pré-tratamento e T_1 o número de períodos pós-tratamento, temos que $T = T_0 + T_1$. Considerando que a unidade de interesse é $j = 1$, temos na amostra um subconjunto de J unidades comparáveis, composta da unidade $J = 2$ até a unidade $j = J + 1$, isto é, a *donor pool*. Supõe-se que o tratamento exerce efeito na unidade tratada ($j = 1$) a partir de $T_0 + 1$ até o período T , e que a intervenção não surte efeito nas demais J unidades que compõem a *donor pool*.

A soma ponderada das unidades que compõem a *donor pool* para a formação da unidade de CS baseia-se em duas matrizes. Define-se uma matriz referente às características pré-tratamento da

unidade tratada X_1 de formato $k \times I$, que pode conter um conjunto de covariadas com algum poder de explicação sobre a variável de interesse ou até mesmo alguns valores da própria variável de interesse, aos quais tentam-se mimetizar para a construção da unidade sintética, com base em uma matriz X_1 ($k \times J$) que contém os valores para as mesmas características selecionadas para toda a *donor pool*. Além disso, define-se uma matriz $W = (w_2, \dots, w_{j+1})'$ ($J \times I$) que contém os pesos a serem escolhidos para cada unidade da *donor pool* na composição do CS, para $j = 2, \dots, j$, de tal modo que $0 \leq w_j \leq 1$ e $w_2 + \dots + w_j = 1$. Deve-se, portanto, selecionar um conjunto de pesos W^* que minimize as diferenças entre os conjuntos de características da unidade tratada e da *donor pool* ($X_1 - X_0W$) para a construção do CS.

A vasta gama de ações do programa indicada na seção 2, revelam uma potencial interferência do PMCP sobre uma série de canais de transmissão que afetam variáveis e indicadores sociais relativos à renda/qualidade de vida das famílias. O programa pode produzir impactos, por exemplo: na qualificação profissional e no grau de instrução dos pais, na facilitação ao acesso e reforço a serviços de educação e saúde (sobretudo no último) e na qualidade nutricional das famílias e das crianças.

Cabe ressaltar a certa disponibilidade de variáveis ligadas ao ambiente escolar, a princípio não afetadas pelo tratamento, que abarcam aspectos referentes à infraestrutura e insumos escolares, e à qualidade do corpo docente. Deve-se destacar, todavia, a incerteza atribuída ao grau importância deste tipo de variável, principalmente em comparação a fatores mais relacionados ao *background* familiar, já supracitados. As variáveis relativas ao *background* familiar detêm um conjunto mais robusto, na literatura, de evidências acerca de seu poder explicativo sobre o desempenho escolar em testes padronizados, enquanto as evidências relativas às variáveis de efeito das escolas detêm menor validade externa. Há divergências, inclusive, acerca de quais subconjuntos de fatores ligados aos efeitos das escolas, isto é, quais insumos e características escolares e dos corpos docentes e administrativos produzem real influência sobre os resultados escolares, com evidências recorrentemente conflitantes sendo apresentadas na literatura (BARROS et al., 2001; BARBOSA; FERNANDES, 2001; MACHADO et al., 2008; SOARES; SOARES; SANTOS, 2020).

Desta forma, torna-se muito difícil a inclusão de bons preditores no modelo, uma vez que os indicadores candidatos, ligados a variáveis sociais e de renda, possivelmente sofreriam algum tipo de impacto por conta das ações do PMCP. Estabeleceria-se, portanto, uma correlação entre o preditor e o tratamento e acabaríamos prejudicando a qualidade dos estimadores. Ademais, os indicadores disponíveis e não afetados pelo programa, ligados às características da escola, potencialmente exerceriam poder de explicação limitado sobre a variável de interesse se incluídas como predictoras na modelagem, dado o incerto poder explicativo destes fatores dentro da literatura.

Com a finalidade de evitar endogeneidade e a inclusão de covariadas com limitado poder explicativo na estimação, será adotada uma especificação mais simples em que serão considerados como preditores apenas as defasagens das variáveis de interesse (proficiência média em matemática e português) para todo o período pré-tratamento (de 2008 até 2017). Este tipo de abordagem, apesar de sua simplicidade, é recorrente em metodologias de avaliação de impacto com uso do método de CS. (BILLMEIER; NANNICINI, 2013; BILGEL; GALLE, 2015; KREIF et al., 2016).

A maior crítica à estratégia de inclusão de toda a trajetória da variável de interesse como preditores separados em uma estimação via CS diz respeito à perda de relevância de todas as demais covariadas levantadas. Entretanto, como no presente caso a não inclusão de demais preditores no modelo é uma escolha a priori, dada a natureza da intervenção analisada, o teor desta crítica torna-se, de certo modo, irrelevante para a estratégia empírica aqui apresentada.

Outras críticas a este tipo de especificação dentro da literatura dão enfoque ao fato de o método ter sido desenhado para melhor acomodar casos em que são considerados distintos preditores com bom poder explicativo sobre a variável de interesse. Também há certa discussão dentro da literatura acerca do enviesamento dos estimadores ao aplicar este tipo de especificação para o método de CS, mesmo que sejam um bom instrumento para a obtenção de um ajuste ótimo no pré-tratamento (KAUL et al., 2015).

Especificações que consideram toda a trajetória da variável de interesse como preditora, todavia, são mais amplamente aceitáveis quando há restrições nos dados que impossibilitem a disponibilidade de bons preditores e/ou na inexistência de fundamentos teóricos para a inclusão de demais preditores no modelo.

Tomamos o contexto do PMCP, portanto, como um cenário de restrição de dados, em que não conseguimos obter um conjunto de bons preditores, com bom respaldo na literatura, que não sejam suscetíveis à ampla gama de ações do programa. Para evitar viés nos nossos estimadores, optou-se, por conseguinte, pela não inclusão de variáveis preditoras que potencialmente sofreriam impactos da intervenção. Ainda que a estimação esteja sujeita às limitações já supracitadas desta estratégia, ela se apresenta como uma alternativa bem viável e coerente para lidar com os empecilhos apresentados pela natureza do PMCP.

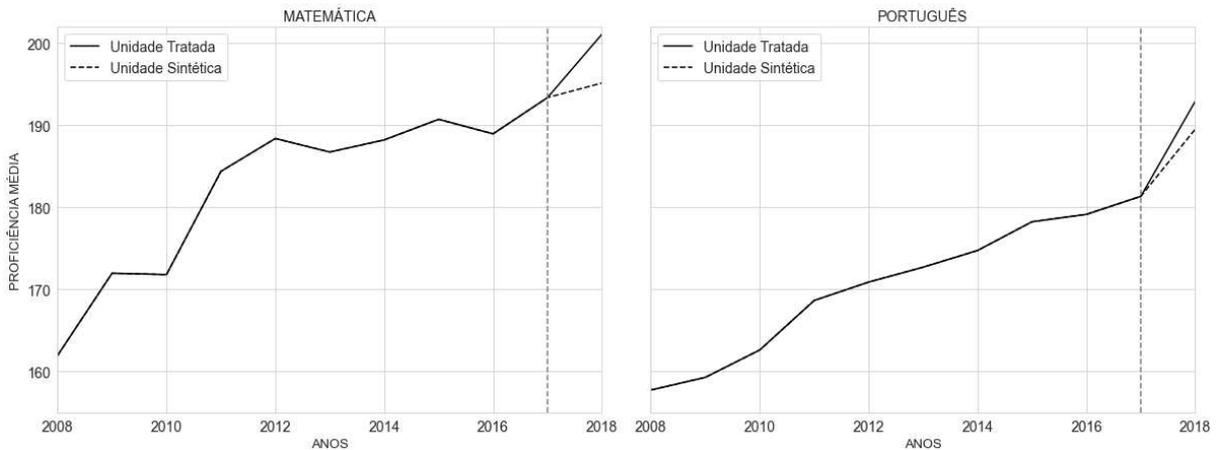
A unidade de tratamento foi obtida por meio de uma média anual das proficiências médias das escolas situadas nos 24 municípios que adentraram o PMCP em 2008, ponderada pela quantidade de alunos nas turmas de 5º ano em cada uma das escolas que realizaram o SAEPE, ou seja, as mesmas curvas de tratamento denotadas nos gráficos da figura 1.

As unidades de controle que compõem a *donor pool* foram obtidas pelo mesmo procedimento aplicado na unidade de tratamento, entretanto as médias das escolas foram agrupadas por municípios. Na especificação principal foram considerados apenas as escolas situadas nos municípios que não adentraram no programa posteriormente para compor a *donor pool*, que contém, ao todo, 79 unidades.

4 RESULTADOS

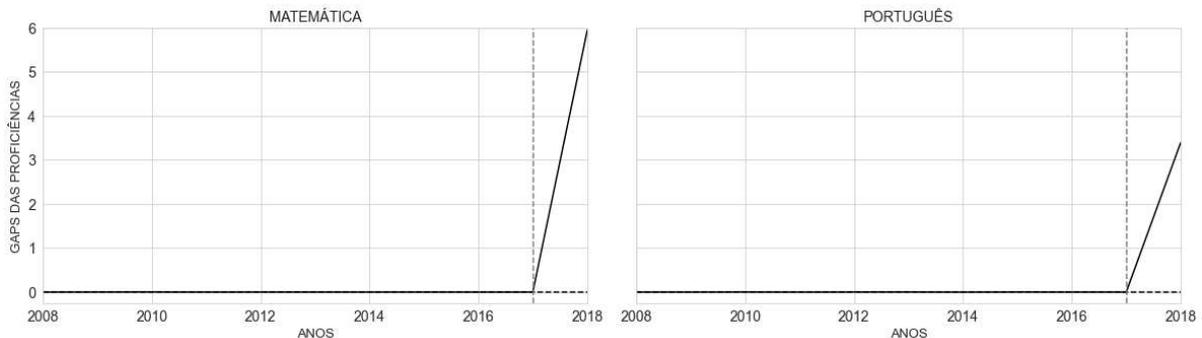
Para o ano de 2018, nas provas de matemática, verificamos uma proficiência estimada em cerca de 195 pontos para a unidade sintética frente a aproximadamente 211 pontos para a unidade de tratamento. Estima-se, portanto, um impacto de quase 6 pontos na proficiência média. Já para as provas de português estima-se um impacto de cerca de 3,5 pontos, com um percentual estimado de cerca de 189,5 para a unidade sintética frente aos quase 193 pontos da unidade tratada.

Figura 4 – Trajetória das Proficiências (Tratamento x Sintético)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 5 – GAPS entre as Proficiências (Tratamento - Sintético).



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

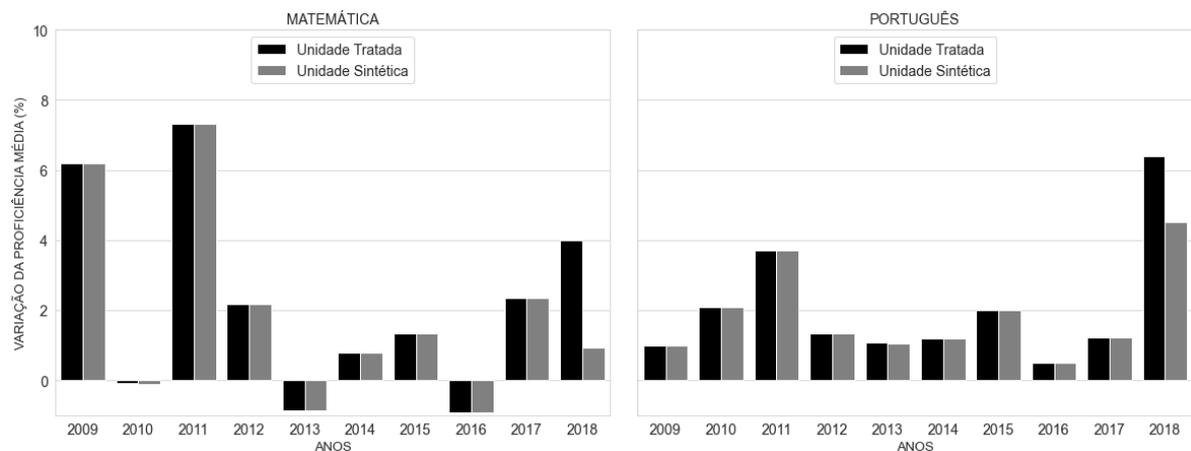
Como o SAEPE aplica a escala SAEB, nossos resultados são comparáveis a demais estudos que avaliam impacto de intervenções no desempenho escolar através de testes que se utilizam desta mesma escala, servindo então como um ponto de referência acerca da magnitude de impacto e da eficiência do programa.

Dentro da literatura de avaliação de impacto de intervenções na primeira infância sobre o desempenho escolar, encontram-se uma série de estudos que tomam como instrumento de análise, resultados de exames que aplicam a mesma escala utilizada no SAEPE, como a Prova Brasil. Neste sentido, os resultados estimados para o presente estudo possuem magnitudes similares às evidências encontradas para demais intervenções tidas como eficientes dentro desta

literatura, sendo comparáveis à escala do SAEPE, expandindo a validade externa das estimativas encontradas (FELÍCIO; VASCONCELLOS et al., 2007; FARIA; CHEIN, 2016; REYNA, 2019).

Para auxiliar a interpretação da magnitude do impacto estimado na intervenção, também pode-se analisar a trajetória das curvas em termos das variações percentuais ano a ano, contidas nos gráficos da figura 4. Observando o histórico das variações antes da intervenção frente às estimativas das unidades sintéticas e dos valores observados das proficiências em 2018 para a unidade tratada, podemos interpretar um efeito consideravelmente alto do PMCP para ambos os casos.

Figura 6 – Variação Percentual das Proficiências (Tratamento x Sintético)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Para as provas de português, mesmo na ausência da intervenção, teríamos a maior variação anual de todo o histórico de desempenho no SAEPE (por volta de 4,5% em relação a 2017), contudo, com o tratamento, observamos um percentual ainda mais impulsionado para o ano de 2018. A unidade tratada alcançou um patamar ainda maior de 6,4 % em relação ao último período de pré-tratamento. Já para as provas de matemática, o tratamento causou, para o ano de 2018, uma variação anual de cerca de 4% em relação a 2017, sendo este valor o mais alto observado desde 2012. Na ausência do tratamento, a elevação percentual não passaria de míseros 1% em relação ao último ano.

O impacto do PMCP sobre as proficiências das crianças afetadas é ainda mais relevante se relacionarmos o efeito do tratamento do programa sobre a mortalidade infantil. Isso porque recorrentemente, na literatura, eventos que reduzem mortalidade podem, na verdade, impactar negativamente os resultados futuros na média de uma população. A garantia, nestes casos, da sobrevivência de uma subpopulação mais socialmente vulnerável, se traduz em uma queda da variável de interesse, pois na ausência do tratamento, a população sobrevivente acaba sendo "mais forte" na média, por conta de um viés socioeconômico na seleção da mortalidade (ALMOND; CURRIE; DUQUE, 2018).

Ao se analisar os impactos de intervenções que versam não só sobre resultados futuros, mas que também produzem efeito sobre indicadores de mortalidade de uma subpopulação mais fragilizada, pode-se capturar, na verdade, um efeito subestimado ou até negativo do tratamento sobre a média de uma população. O aumento da parcela relativa ao grupo mais vulnerável

dentro da população avaliada no pós-tratamento, pode conduzir a um impacto negativo quando a intervenção não abrange uma rede de ações que impactem positivamente os resultados futuros para além de ações focadas exclusivamente nos determinantes da mortalidade.

Desta forma, a eficiência de uma política pública que visa não só garantir a sobrevivência infantil de uma população mais fragilizada, bem como fornecer condições para o incremento de seus resultados futuros, deve ter como base uma rede de ações interdisciplinar, que atue não só sobre os fatores que causam a mortalidade, mas também sobre os determinantes dos resultados futuros dos indivíduos afetados pela intervenção.

É neste sentido que interpretamos a eficiência do PMCP, pois observa-se uma rede de ações focadas não só em garantir a sobrevivência da criança afetada, mas que visa impactar positivamente todo o ambiente familiar, atacando aspectos como a qualificação profissional e grau de instrução dos pais, de modo a aprimorar as condições iniciais das crianças expostas ao tratamento.

4.1 Inferência

A inferência, no método de controle sintético, é realizada com base em testes de placebo. A estratégia baseia-se em que supor um falso tratamento para as unidades não tratadas no mesmo período pós-tratamento empregado para a unidade tratada.

Para cada unidade J não tratada, aplicamos o mesmo procedimento empregado para a unidade tratada ($j = 1$), supondo uma falsa exposição ao tratamento nos períodos T_1 , excluindo-as da *donor pool* original para a obtenção de seu CS. Com base nas diferenças das trajetórias da variável de interesse da unidade original e seu sintético, calcula-se, para cada um dos placebos e também para o experimento da unidade tratada, o erro quadrático médio (EQM) nos períodos pré-tratamento (T_0) e nos períodos pós-tratamento (T_1), separadamente.

O EQM no pós-tratamento refere-se a uma estimativa do impacto médio da intervenção, enquanto o EQM no pré-tratamento refere-se à qualidade do ajuste obtido entre a unidade original e seu sintético. Com a finalidade de compatibilizar o efeito estimado frente à qualidade do ajuste, calcula-se, para a unidade tratada e para cada um dos testes de placebo, uma estatística de teste obtida por uma fração do EQM pós-tratamento sobre o EQM pré-tratamento.

A partir desta estatística de teste obtém-se um "p-valor", baseado em um subconjunto composto de J' testes de placebo que obtiveram uma estatística de teste de magnitude ao menos tão alta quanto a obtida para a unidade tratada. O p-valor é obtido com base no tamanho deste subconjunto em comparação ao tamanho total da amostra, de tal modo que:

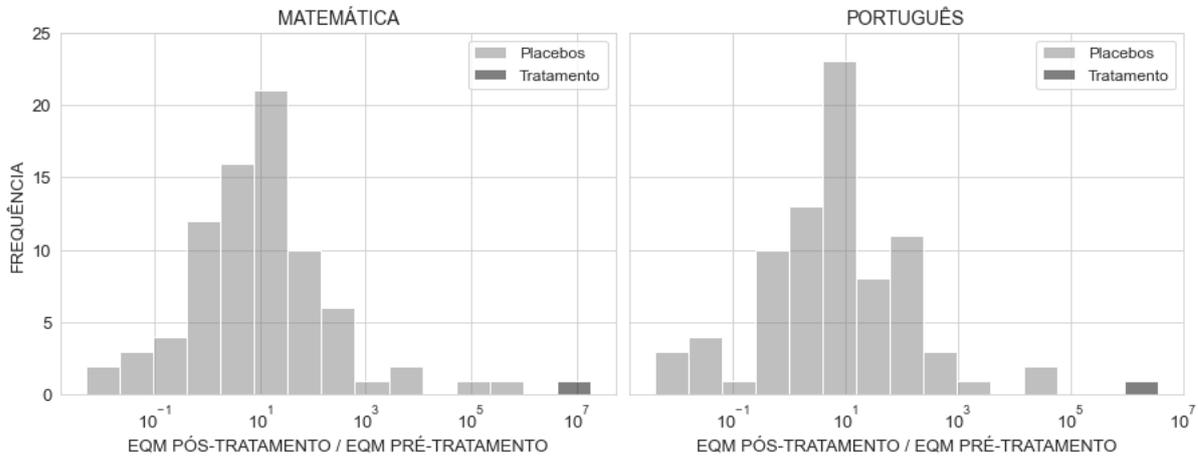
$$p\text{-valor} = \frac{J' + 1}{J + 1} \quad (1)$$

Deste modo, p-valor é o menor possível quando $J' = 0$, de tal forma que nenhum teste de placebo tenha obtido uma estatística de teste ao menos tão alta quanto a obtida para a unidade tratada.

O p-valor foi estimado em 0,01250 tanto para as provas de português quanto de matemática.

Conforme indicado nos histogramas da figura 5, a estatística de teste para o grupo de tratamento está bem isolada dos testes de placebo, de tal forma que o p-valor estimado assumia o seu menor valor possível em ambas as provas (1/80).

Figura 7 – Histograma: Estatística de Teste



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.2 Robustez

A dificuldade em encontrar um conjunto de bons preditores que não conduzam a problemas de endogeneidade nas nossas estimações torna-se forte limitador para verificarmos a robustez dos resultados obtidos, uma vez em que não há muito espaço para variações na especificação, ao menos em termos de variações nos conjuntos de covariadas selecionadas.

Como a unidade tratada é obtida através uma média ponderada de todas as escolas situadas nos municípios entrantes no PMCP em 2008, podemos tomar a liberdade de agrupar as médias das escolas não tratadas por diferentes critérios de agregação além, exclusivamente, dos municípios em que estão localizadas. Foram testadas especificações em que cada unidade da *donor pool* foi agrupada em médias ponderadas de acordo com suas: Gerências Regionais de Educação (GRE), Gerências Regionais de Saúde (GERES), Microrregiões e Regiões Imediatas. As duas primeiras definidas pelo Governo do Estado de Pernambuco e as últimas estabelecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Além disso, aplicaram-se "cortes" nas amostras, testando variações, por exemplo, em que consideram-se, para os cálculos das médias, apenas as escolas das localidades que não entraram no PMCP em 2008 e outras em que considera-se apenas escolas das localidades que nunca adentraram o programa, como integrantes da *donor pool*.

Podemos observar, na tabela 1, que quando a média das escolas de controle estão agrupadas em níveis de agregação maiores que municípios, com uma quantidade relativamente pequena de unidades dentro de cada *donor pool*, sobre a mesma base de corte da estimação principal, há uma redução generalizada nas estimativas de impacto do PMCP. Os valores mínimos se situam em torno de 2,2 pontos para matemática e 2,86 pontos para português.

Tabela 1 – Tabela de Estimações

Donor Pool			Impacto Estimado	
Agrupamento	Corte	Tamanho	Matemática	Português
Município	-	160	3,76***	1,34***
Município	Nunca Entrantes no PMCP	79	5,94**	3,39**
Município	Entrantes no PMCP após 2008	81	-0,27**	-0,04**
GRE	-	15	3,04*	2,93*
GRE	Nunca Entrantes no PMCP	14	3,90*	2,95*
GRE	Entrantes no PMCP após 2008	15	2,05*	1,63*
GERES	-	10	2,17	2,17*
GERES	Nunca Entrantes no PMCP	7	2,20	2,86
GERES	Entrantes no PMCP após 2008	10	0,66	0,90
Microrregiões	-	18	3,83*	3,06
Microrregiões	Nunca Entrantes no PMCP	14	2,96*	3,40*
Microrregiões	Entrantes no PMCP após 2008	16	2,55*	3,55*
Regiões Imediatas	-	17	2,74*	2,30
Regiões Imediatas	Nunca Entrantes no PMCP	13	3,52*	3,87
Regiões Imediatas	Entrantes no PMCP após 2008	15	1,52	1,68

* Significativo a 10%

** Significativo a 5%

*** Significativo a 1%

Negrito: P-valor assumiu seu menor valor possível

- Nas estimações agrupadas por municípios, excluiu-se o município de Gameleira, por apresentar dados faltantes.
- Nas estimações sublinhadas, agrupadas por municípios, não conseguiu-se obter um sintético para todas as unidades da donor pool. Para estes casos, para realizar a inferência, aplicou-se um procedimento "conservador". Calculou-se um p-valor ajustado, considerando que a estatística de testes dessas unidades fosse maior ou igual à estatística de teste da unidade tratada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

O interessante, nesta tabela, contudo, com base nos modelos com *donor pools* sem cortes, é observar o comportamento das estimativas de impacto ao aplicarmos as diferentes variações propostas nas amostras, em estimações com mesmos níveis de agregação. Quando excluí-se, da média, as escolas situadas em municípios que adentraram posteriormente o PMCP, observamos aumentos generalizados nas estimativas, sobre a mesma base de agrupamento. Além disso, quando consideramos apenas os municípios que adentraram posteriormente o PMCP, identificam-se usuais reduções nas estimas sobre uma mesma base de agrupamento. Configura-se como exceção a estas observações, apenas as estimativas de microrregiões.

O resultado da estimação principal segue sendo maior para matemática em comparação às demais estimativas, enquanto o resultado estimado para português na estimação principal acaba sendo menor quando comparado ao resultado da estimação por Regiões Imediatas (com apenas municípios nunca entrantes no PMCP na *donor pool*). Entretanto, podemos desconsiderar este caso tendo em vista alto p-valor desta estimativa (cerca de 0,14).

Vale ressaltar as consideráveis perdas no grau de significância das estimativas conforme aplicamos maiores níveis de agregação para a *donor pool*. Isto ocorre por conta do método de cálculo da significância, pois na medida em que aumentam-se os níveis de agregação, menor é o tamanho da *donor pool*, o que leva a uma redução no denominador do p-valor e, portanto, a um aumento do valor mínimo que a significância pode assumir. Muitas vezes é impossível assumir um valor abaixo dos 0,05 (quando o tamanho da donor pool é menor que 20).

Este contexto pode denotar certa fragilidade na nossa análise de robustez, que já é muito comprometida pela dificuldade de variarmos as especificações dos modelos pela restrição de dados, contudo, podemos notar que na maioria das estimativas, o p-valor assumiu seu menor valor possível, ou seja, na maioria dos casos o cálculo do EQM pós-tratamento/EQM pré tratamento foi maior para a unidade tratada do que para quaisquer testes de placebo. Ademais, mesmo não conseguindo testar casos que pudessem assumir graus de significância menor ou igual a 0,05, conseguimos obter, em muitos casos, estimativas com graus de significância relativamente aceitáveis (abaixo dos 10 %) e até bem próximas de 5 %.

4.3 Canais de Transmissão

O padrão pelos quais as estimativas reagem às mudanças na *donor pool*, em termos da exclusão e inclusão de escolas situadas em municípios que adentraram posteriormente o programa nos indicam a sensibilidade das notas para com os diferentes mecanismos de atuação do programa, isto é, podemos identificar os canais de transmissão que mais surtiram efeito sobre as proficiências médias das crianças afetadas pelo PCMP.

Ao incluir escolas de municípios que adentraram posteriormente o programa estaríamos potencialmente incluindo unidades que sofreram impactos do programa na *donor pool*. Uma família com mais de um filho que adentrou o PMCP por conta de um filho mais novo, expõe o filho mais velho às ações interdisciplinares do programa, tais como: a promoção de cursos profissionalizantes para os pais, círculos de educação e cultura e oficinas de segurança alimentar e nutricional. Estas ações, por sua vez, podem produzir impactos sobre os filhos mais velhos, sobretudo se sua idade estiver dentro do intervalo compreendido na primeira infância (até os 5 anos). Desta forma, mesmo na ausência das políticas gestacionais, as escolas dos municípios que adentraram posteriormente o PMCP podem conter crianças que sofreram impacto do programa.

Neste sentido, quando consideramos apenas os municípios que adentraram o PMCP posteriormente na *donor pool*, estaríamos capturando o efeito exclusivo das ações de assistência gestacional do programa. Como neste caso capturamos efeitos quase nulos e significantes, em contraste com as demais estimações, é possível dizer que estas ações não foram, ao menos, o canal principal de transmissão de efeito do programa, ou ainda, que não foram responsáveis por produzir nenhum efeito sobre a proficiência média das crianças tratadas.

Quando consideramos apenas municípios que nunca adentraram posteriormente o programa (especificação principal), estaríamos capturando o efeito total das ações do PMCP, ou seja, o grupo de tratados é composto de crianças que potencialmente sofreram impactos de todas as ações do programa, enquanto o grupo de controle é composto de por crianças que potencialmente não sofreram impacto algum. Já quando consideramos todos os municípios que não adentraram o PMCP em 2008, esperaríamos encontrar um impacto diluído do programa se realmente as ações interdisciplinares influenciarem bastante o estimador e/ou houver um grande número de

crianças afetadas exclusivamente por estas ações nas escolas dos municípios que ingressaram no programa após 2008.

O fato de as estimativas da especificação principal serem de mais alta magnitude, aliado à diluição dos impactos estimados para a estimação que considera todos os 150 municípios não entrantes no PCMP em 2008 e à nulidade das estimativas que consideram apenas os entrantes posteriores como componentes da *donor pool*, aponta para a existência de uma alta sensibilidade dos estimadores às políticas interdisciplinares em detrimento das políticas voltadas à assistência pré-natal.

Pode-se dizer, portanto, que o impacto positivo do PMCP se deu praticamente de forma exclusiva por conta das demais ações do programa, com maior efeito sobre a primeira infância, e não pelos mecanismos de assistência gestacional.

Tal resultado é, de certa forma, esperado sobre a suposição de alta focalização do PMCP sobre famílias mais socioeconomicamente vulneráveis e à alta relação da intervenção com a redução da mortalidade infantil e materna, objetivos principais do programa. As ações que operam apenas sobre a assistência gestacional são incapazes, por si só, de produzir algum efeito líquido sobre o desempenho escolar das crianças tratadas. O efeito do PMCP é capturado apenas quando essas políticas operam em conjunto das ações interdisciplinares do programa, que atuam na perspectiva de melhorar as condições iniciais dos indivíduos atendidos. Este impacto é observado ao se isolar, dentre o grupo de unidades candidatas à composição da unidade sintética, apenas aquelas nunca foram potencialmente expostas às intervenções sobre as condições iniciais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo empenhou-se em investigar os impactos do PMCP sobre os resultados futuros dos indivíduos tratados, por meio do desempenho médio das escolas no 5º ano do ensino fundamental, nos testes de matemática e português aplicados pelo SAEPE em 2018.

Como estratégia empírica adotamos uma estimação pelo método de controle sintético, com uma única unidade tratada, composta da média das proficiências médias das escolas situadas nos municípios tratados, enquanto a *donor pool* se constituiu das médias das proficiências médias das escolas para cada um dos 79 municípios que nunca adentraram o programa, ambas ponderadas pela quantidade de alunos que realizaram o SAEPE em cada unidade escolar a cada ano.

Foram encontrados impactos estatisticamente significativos e de magnitudes relevantes em comparação a análises de intervenções de cunho pedagógico em que se utilizam testes que aplicam a mesma escala de pontuação utilizada no SAEPE, como a Prova Brasil. Em termos absolutos, verificamos impactos de cerca de 6 pontos para as provas de matemática e 3,5 pontos para as provas de português.

Em termos das variações anuais das proficiências médias, na ausência do tratamento, haveria um crescimento menor do que 1% para as provas de matemática. O valor observado com o tratamento foi de cerca de quatro vezes maior em comparação ao seu contrafactual (quase 4%), sendo o maior crescimento observado desde 2012. Já para as provas de português, na ausência do PMCP, experienciaria-se a maior variação anual de todo o histórico, todavia este percentual é ainda maior na presença do tratamento, alcançando quase 6,5 % de crescimento em anual em 2018.

As estimativas dos testes de robustez, por sua vez, indicam haver certa sensibilidade dos resultados em relação à *donor pool* escolhida, o que pode se traduzir nos efeitos isolados dos diferentes canais de transmissão do programa sobre os resultados escolares, com as ações interdisciplinares, mais voltadas à primeira infância e ao *background* familiar exercendo maior impacto sobre a variável de interesse, em detrimento das ações mais direcionadas ao pré-natal. Estes resultados não podem ser, entretanto, interpretados diretamente como uma incapacidade intrínseca das ações de assistência gestacional gerarem efeito positivo sobre a performance escolar futura das crianças afetadas. Deve-se considerar a íntima correlação das intervenções de cunho gestacional com a redução de indicadores de mortalidade, e os vieses de seleção à mortalidade, já estabelecidos na literatura, que podem subestimar os efeitos do PMCP sobre a média dos resultados dos tratados, sobretudo se isolados os efeitos destas ações voltadas mais exclusivamente ao pré-natal.

Os impactos positivos do PMCP sobre indicadores de mortalidade infantil garantiria a sobrevivência de uma camada da população mais suscetível à mortalidade que, por sua vez, seria representativo subconjunto populacional de maior vulnerabilidade socioeconômica que, por conseguinte, detém piores condições iniciais aos quais expõem-se os indivíduos sobreviventes, determinantes de seus resultados futuros. Desta maneira, conjectura-se que, pelo contexto específico da natureza do funcionamento do PMCP, as ações de intervenção ligadas exclusivamente à assistência pré-natal sejam insuficientes para, sozinhas, produzirem algum impacto líquido positivo sobre os resultados educacionais das crianças tratadas, sendo necessárias demais ações de cunho interdisciplinar que visem a melhoria das condições iniciais destes indivíduos para obter tal resultado.

É neste sentido que concluí-se a eficácia do PMCP sobre os resultados futuros dos indivíduos afetados, no âmbito do desempenho escolar. O programa, desde sua concepção, entende que não é necessário apenas alcançar a sobrevivência das mães e das crianças em fase de gestação pela redução da mortalidade, mas sim instituir uma ampla rede de ações interdisciplinares que visem a melhoria de seu *background* familiar após o seu nascimento, de modo garantir, de fato, um melhor desenvolvimento para os indivíduos cadastrados.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of california's tobacco control program. *Journal of the American statistical Association*, Taylor & Francis, v. 105, n. 490, p. 493–505, 2010.
- ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The economic costs of conflict: A case study of the basque country. *American economic review*, v. 93, n. 1, p. 113–132, 2003.
- ALMOND, D.; CURRIE, J.; DUQUE, V. Childhood circumstances and adult outcomes: Act ii. *Journal of Economic Literature*, v. 56, n. 4, p. 1360–1446, 2018.
- ALMOND, D.; MAZUMDER, B.; EWIJK, R. V. In utero ramadan exposure and children's academic performance. *The Economic Journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 125, n. 589, p. 1501–1533, 2014.
- BARBOSA, M. E. F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. *Promoção, ciclos e avaliação educacional*. Porto Alegre: ArtMed, p. 155–172, 2001.
- BARROS, R. P. d. et al. Determinantes do desempenho educacional no brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2001.
- BASSETTO, C. F. Background familiar e desempenho escolar: uma abordagem com variáveis binárias a partir dos resultados do saresp. *Revista Brasileira de Estudos de População*, SciELO Brasil, v. 36, 2019.
- BILGEL, F.; GALLE, B. Financial incentives for kidney donation: a comparative case study using synthetic controls. *Journal of Health Economics*, Elsevier, v. 43, p. 103–117, 2015.
- BILLMEIER, A.; NANNICINI, T. Assessing economic liberalization episodes: A synthetic control approach. *Review of Economics and Statistics*, The MIT Press, v. 95, n. 3, p. 983–1001, 2013.
- BROWNELL, M. D. et al. A population-based analysis of factors that predict early language and cognitive development. *Early Childhood Research Quarterly*, Elsevier, v. 35, p. 6–18, 2016.
- CABRAL, A. L. N. *Avaliação do impacto do Programa Mãe Coruja Pernambucana nas taxas de mortalidade infantil e materna em Pernambuco*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, 2016.
- CALDWELL, B. M.; BRADLEY, R. H. *Home observation for measurement of the environment*. [S.l.]: University of Arkansas at little Rock Little Rock, AR, 1979.
- CARNEIRO, P. M.; HECKMAN, J. J. Human capital policy. IZA discussion paper, 2003.
- CHORNIY, A. V.; CURRIE, J.; SONCHAK, L. *Does Prenatal WIC Participation Improve Child Outcomes?* [S.l.], 2018.
- FARIA, V. N. d.; CHEIN, F. Alfabetização e desempenho escolar: uma análise de intervenções recentes em minas gerais. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2016.

- FELÍCIO, F. de; VASCONCELLOS, L. et al. O efeito da educação infantil sobre o desempenho escolar medido em exames padronizados. *Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia*, 2007.
- HECKMAN, J. J. et al. The rate of return to the highscope perry preschool program. *Journal of public Economics*, Elsevier, v. 94, n. 1-2, p. 114–128, 2010.
- HENRICHES, J. et al. Parental family stress during pregnancy and cognitive functioning in early childhood: The generation r study. *Early Childhood Research Quarterly*, Elsevier, v. 26, n. 3, p. 332–343, 2011.
- JUNIOR, M. V. W.; RIBEIRO, F. G.; PAESE, L. H. Z. Early childhood home-based programmes and school violence: evidence from brazil. *Development in Practice*, Taylor & Francis, p. 1–11, 2021.
- KAUL, A. et al. Synthetic control methods: Never use all pre-intervention outcomes as economic predictors. *Unpublished*. http://www.oekonometrie.uni-saarland.de/papers/SCM_Predictors.pdf, 2015.
- KREIF, N. et al. Examination of the synthetic control method for evaluating health policies with multiple treated units. *Health economics*, Wiley Online Library, v. 25, n. 12, p. 1514–1528, 2016.
- MACHADO, A. F. et al. Qualidade do ensino em matemática: determinantes do desempenho de alunos em escolas públicas estaduais mineiras. *Revista da Anpec*, v. 9, n. 1, 2008.
- NISHIMURA, F. N.; MESQUITA, A. Efeitos do programa “primeira infância melhor” sobre os casos de desnutrição infantil,. In: *ANPEC - 46º Encontro Nacional de Economia*, Rio de Janeiro-RJ, 2018.
- PERNAMBUCO. *Mãe coruja pernambucana*. [S.l.]: Governo do Estado de Pernambuco, Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, 2017.
- REYNA, E. F. Novas evidências sobre o efeito da pré-escola nos testes de proficiência do saeb. Universidade Federal de Viçosa, 2019.
- ROTH, J. et al. What’s trending in difference-in-differences? a synthesis of the recent econometrics literature. *arXiv preprint arXiv:2201.01194*, 2022.
- SOARES, D. J. M.; SOARES, T. E. A.; SANTOS, W. dos. Infraestrutura e desempenho escolar na prova brasil: aspectos e conexões. *Olhar de Professor*, v. 23, p. 1–18, 2020.