

EFEITOS DO PROGRAMA PRIMEIRA INFÂNCIA MELHOR SOBRE INDICADORES DE PRÉ-NATAL E NEONATAL¹

Pedro Henrique A. F. Pires² Livia Madeira Triaca³ Carolina S. da Trindade⁴ Felipe Garcia Ribeiro⁵

Resumo: Este trabalho tem por objetivo averiguar a existência de possíveis efeitos do Programa Primeira Infância Melhor (PIM) sobre indicadores de pré-natal e neonatal. Para tal, utiliza-se o estimador de Diferença em Diferenças proposta por Callaway e Sant'Anna (2021). Os resultados indicam efeitos nos indicadores que representam o número de consultas pré-natal, apgar5, extremo baixo peso e baixo peso ao nascer. Os municípios participantes do PIM apresentam, respectivamente, decréscimo de 0,49%, 0,17% e 0,46% na taxa de nascimentos que manifestam apgar5 abaixo de 8 e que indicam extremo baixo peso e baixo peso ao nascer. Além disso, ter participado do PIM eleva entre 7,6 e 10% o percentual de mulheres que realizaram mais de 6 consultas pré-natais. Ainda, os resultados demonstram ser consistentes a diferentes agregações. Assim, de maneira geral, os efeitos encontrados são positivos, no sentido de promover a saúde e os cuidados com a saúde, o que é corroborado pela literatura.

Palavras-chave: Primeira Infância Melhor; Diferença em Diferenças; indicadores pré-natal; Indicadores neonatais;

Abstract: This work aims to investigate the existence of possible effects of the Primeira Infância Melhor program (PIM) on prenatal and neonatal indicators. To this end, the Difference in Differences estimator proposed by Callaway and Sant'Anna (2021) is used. The results indicate effects on the indicators that represent the number of prenatal consultations, Apgar5, extreme low weight and low birth weight. The municipalities participating in the PIM show, respectively, a decrease of 0.49%, 0.17% and 0.46% in the rate of births with Apgar5 below 8 and which indicate extreme low weight and low birth weight. In addition, having participated in the PIM increases the percentage of women who had more than 6 prenatal consultations between 7.6 and 10%. Still, the results demonstrate to be consistent to different aggregations. Thus, in general, the effects found are positive, in the sense of promoting health and health care, which is corroborated by the literature.

Keywords: *Primeira Infância Melhor*; Difference in Differences; prenatal indicators; neonatal indicators;

Área 12: Economia Social e Demografia Econômica

JEL Code: C33; D04; I12, J13; J18.

¹O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Pelotas (PPGOM/UFPel).

³ Professora Adjunta do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis (ICEAC/FURG) e Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados (PPGOM/UFPel).

⁴ Doutoranda em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Pelotas (PPGOM/UFPel) e Mestre em Economia do Desenvolvimento pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

⁵ Professor associado do Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados (PPGOM/UFPel) e pesquisador do CNPq.

1. Introdução

A primeira infância (período de vida dos indivíduos de 0 a 6 anos incompletos) é crucial para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais (CURRIE, 2001; HECKMAN, 2007). O aprimoramento destas habilidades é impulsionado pelo desenvolvimento cerebral do indivíduo que, por sua vez, ocorre, em grande parte, nos primeiros anos de vida (CUNHA & HECKMAN, 2007; KNUDSEN, 2004). Neste contexto, a qualidade do ambiente familiar é chave. Segundo Fernald, Marchman e Weisleder (2013), crianças inseridas em ambientes de extrema pobreza, por exemplo, tendem a apresentar piores resultados antes mesmo de iniciar a vida escolar. Desta forma, choques sofridos nesta etapa da vida podem trazer impactos negativos à longo prazo em importantes dimensões do desenvolvimento humano (HANSON *et al.*, 2015).

Outro período que também merece atenção é o gestacional (pré-natal). Segundo Borge *et al.* (2017) e Gilmore *et al.* (2018), uma gestação de risco ou inadequada do ponto de vista de comportamentos de saúde por parte da mãe, pode não apenas prejudicar a saúde, o desenvolvimento e a acumulação de capital humano das crianças, como também impactar negativamente diversos resultados futuros, desde econômicos a comportamentais. Indicadores como o baixo peso ao nascer, por exemplo, menores valores estão associados a uma má qualidade gestacional (MAHUMUD *et al.*, 2017). Logo, a criação e implementação de políticas públicas que se preocupam não somente em garantir o desenvolvimento adequado das crianças, mas também ofereçam um acompanhamento gestacional apropriado, é fundamental.

Das experiências internacionais de ações e políticas públicas voltadas à primeira infância e acompanhamento gestacional, destacam-se aquelas que englobam cuidados infantis e/ou acompanhamento regular realizado por enfermeiras/profissionais treinados e orientações dadas aos pais/responsáveis (OLDS *et al.*, 2002). Estes programas são chamados de Programas de Visitação Familiar e a literatura tem relatado efeitos positivos em diversos indicadores de saúde e desenvolvimento. No que se refere ao período gestacional e neonatal, o aumento da realização de consultas médicas (FERGUSON *et al.*, 2006), a diminuição de registros de baixo peso ao nascer e da existência de problemas no momento do parto (ICHIKAWA, FUJIWARA & NAKAYAMA, 2015; MEGHEA *et al.*, 2020; ROMAN *et al.*, 2014), e o aumento da quantidade de mães com nutrição considerada apropriada durante a fase gestacional (OLDS *et al.*, 1999), são alguns exemplos. Assim, o melhor uso dos serviços médicos e sociais pode auxiliar na mitigação dos possíveis efeitos de fatores de risco à gravidez e à saúde neonatal (ISSEL *et al.*, 2011).

Ainda, segundo Issel *et al.* (2011) e Meghea *et al.* (2020), a saúde de toda a unidade familiar tende a melhorar após a participação em programas envolvendo visitas domiciliares, devido ao fornecimento de apoio psicossocial e nutricional à família. Programas como o *Parent as Teachers* (Canadá), *Early Head Start* (EUA), *Educación Inicial Modalidad No Escolarizada* (México), *Madre Guías* (Caribe) e *Educa a tu Hijo* (Cuba) são alguns exemplos de intervenções baseadas na visita familiar (FUJIMOTO & PERALTA, 1998). No Brasil, sob essa perspectiva metodológica, o programa Primeira Infância Melhor (PIM) é pioneiro.

Criado no Rio Grande do Sul em 2003, o PIM se propõe a promover, por meio de visitas domiciliares realizadas por profissionais capacitados, o desenvolvimento integral das crianças atendidas, bem como garantir assistência às famílias socioeconomicamente vulneráveis através de articulação em rede (RIBEIRO *et al.*, 2021; VERCH, 2017). Voltado para o atendimento de gestantes e crianças de 0 a 6 anos de idade incompletos, o programa atendeu, na última década, cerca de 9% das crianças residentes no Rio Grande do Sul com idade entre 0 e 5 anos completos, conforme dados do Sistema de Informações do Primeira Infância Melhor (SisPIM, 2022).

Devido a sua relevância, alguns pesquisadores já buscaram debater possíveis efeitos positivos oriundos do PIM na educação e no comportamento violento (BORBA, 2018; WINK JUNIOR & NIQUITO, 2020; WINK JUNIOR, RIBEIRO e PAESE, 2021). Sob a ótica da saúde destacam-se os trabalhos de Mesquita e Nishimura (2018), Ribeiro *et al.* (2018; 2021) que encontram efeitos positivos do PIM nos indicadores de desnutrição e de mortalidade infantil.

Com respeito a possíveis efeitos de programas de visitação familiar em indicadores de pré-natal e de saúde dos recém-nascidos, destaca-se que a literatura internacional existente aponta resultados bastante heterogêneos para países desenvolvidos – o que pode ser visto na revisão realizada por Issel *et al.* (2011). Este trabalho contribui com a literatura ao analisar o impacto de um programa de visitação familiar (o PIM) sobre indicadores pré-natal e neonatal em um país em desenvolvimento (o Brasil). É utilizado o estimador de Diferença em Diferenças proposta por Callaway e Sant’Anna (2021). A metodologia de Diferença em Diferenças proposta por Callaway e Sant’Anna (2021) é um avanço em relação à estratégia de Diferença em Diferenças Canônica, pois explora de forma adequada a existência de múltiplos períodos de tratamento, o que a torna uma estratégia mais indicada para o caso do PIM, visto que o mesmo é um programa de participação voluntária (permite o ingresso dos municípios em qualquer período de tempo). Além disso, a estratégia prevê diferentes agregações para o efeito médio do tratamento nos tratados (ATT), de modo a minimizar possíveis incoerências nos resultados.

Os resultados agregados são robustos e indicam melhora principalmente nos indicadores que representam o número de consulta pré-natal, apgar5, extremo baixo peso ao nascer e baixo peso ao nascer. Os municípios participantes do PIM apresentam, respectivamente, decréscimo de 0,49%, 0,17% e 0,46% na taxa de nascimentos que manifestam apgar5 abaixo de 8 e que indicam extremo baixo peso e baixo peso ao nascer. Além disso, ter participado do PIM elevou entre 7,6 e 10% o percentual de mulheres que realizaram mais de 6 consultas pré-natais.

Este artigo está dividido em cinco seções. A primeira seção introduz e contextualiza o tema, bem como apresenta as motivações e justificativas do estudo. A segunda seção explica detalhadamente o Programa Primeira Infância Melhor. A terceira seção trata dos aspectos metodológicos do artigo, apresenta os dados e desenvolve a estratégia empírica utilizada. Na quarta seção são apresentados os resultados encontrados. E, por fim, na quinta seção conclui-se o artigo realizando um breve debate acerca dos resultados obtidos.

2. O PIM – Programa Primeira Infância Melhor

Criado em 2003 como política social no Estado do Rio Grande do Sul e transformado em política pública pela Lei Estadual nº 12.544 em 2006, o PIM é um programa estadual, cujas ações visam a promoção de um ambiente domiciliar saudável, adequado e acolhedor para o desenvolvimento satisfatório das habilidades cognitivas e socioemocionais e promoção da saúde de crianças entre 0 a 6 anos de idade incompletos (VERCH, 2017).

Objetivando intervenções singulares, ou seja, sensíveis a realidade de cada comunidade e família, o PIM faz uso da ludicidade combinada à visitação domiciliar. A ludicidade é compreendida como uma tecnologia de intervenção por favorecer o trabalho dos visitantes para com as famílias, visando compreender as fragilidades e enxergar as potencialidades das mesmas, realçando assim aspectos como a criatividade, perspectivas futuras, história de vida e a autoestima (VERCH, 2017). A visita domiciliar prevê a valorização da família, do domicílio e da comunidade enquanto espaços privilegiados para a promoção da saúde e do bem-estar e, para garantir isso, o PIM desenvolve ações articuladas junto às esferas estadual e municipal (através das secretarias de estado e do município), à sociedade civil e à outros setores que se comprometem com a educação e desenvolvimento de crianças (COSTA *et al.*, 2018).

A adesão do município ao programa pode ocorrer de duas maneiras. A primeira delas seria por iniciativa própria dos(as) prefeitos(as) e secretários(as) municipais. A segunda maneira seria através da “sensibilização” de gestores municipais por parte do Comitê Gestor do Programa a partir de um estudo realizado pelo Grupo Técnico Estadual (GTE) que revela as cidades com maiores índices de vulnerabilidade do estado. Isto ajuda a explicar o fato de os municípios com mais dificuldade em melhorar a qualidade da saúde e bem estar gestacional e neonatal, em média, formarem a maioria contemplada (VERCH, 2017).

A implantação do PIM nos municípios envolve três etapas: a primeira é a própria sensibilização por parte dos gestores municipais explicada anteriormente, a segunda consiste na constituição da equipe de visitantes que executará as atividades, e, por fim, têm-se o início das ações junto às famílias onde é

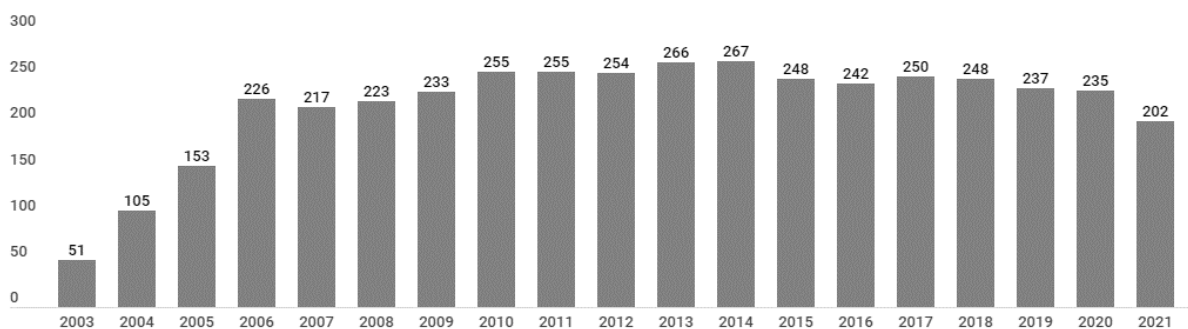
feito o convite para adesão das mesmas ao programa. Entre as estratégias do Comitê Gestor, está o desenvolvimento do Plano de Ação, que visa analisar a situação da Primeira Infância no município, contextualizando a realidade estrutural e social, bem como as ações voltadas aos primeiros anos de vida. Entre os critérios prioritários para a seleção dos municípios estão: menor PIB per capita, proporção de mulheres em idade fértil, cobertura de educação infantil e analfabetismo ou baixa escolaridade materna ou do cuidador principal, além do número de crianças com mais de uma hospitalização no primeiro ano de vida (VERCH, 2017).

A seleção, contratação e treinamento das equipes visitadoras e supervisoras são de responsabilidade municipal, o que pode tornar o perfil dos visitantes bastante heterogêneo. Em função disso, é possível que exista certa variação quanto à eficiência do PIM (CURRIE & ALMOND, 2011). Contudo, segundo Verch (2017) e Ribeiro *et al.* (2018), essa diferença acaba sendo minimizada, uma vez que o treinamento dos visitantes em cada município é realizado por profissionais que compõem os chamados Grupos Técnico-Municipal (GTM's), formados por profissionais com curso superior e integrantes das secretarias de Saúde, Educação e Assistência Social, se encarregam do treinamento de monitores e visitantes.

Em relação às visitas realizadas pelos profissionais vinculados ao PIM, é importante frisar que elas acontecem semanalmente com duração entre 45 e 60 minutos. E, além dos objetivos já destacados, como garantir assistência às famílias tanto no período pré-natal, quanto no neonatal e fornecer apoio ao desenvolvimento das crianças durante a primeira infância, os visitantes do PIM também monitoram o acesso dos demais membros da família aos direitos básicos, favorecendo a diminuição ou cessação de hábitos que possam desencadear situações de risco e vulnerabilidade ao seio familiar (COSTA *et al.*, 2018).

No que se refere ao alcance do PIM, enfatiza-se que, no início, o programa contou com 51 municípios habilitados apenas, de um universo de 497 municípios que integram o estado do Rio Grande do Sul. Todavia, houve um forte aumento na quantidade de municípios que aderiram ao PIM ao longo de seus quatro primeiros anos de vigência (Figura 1). E, embora o número de municípios tenha apresentado estabilidade a partir de 2006, onde registravam-se 226 participantes, houve um aumento de cobertura quanto à inserção das famílias, crianças e gestantes beneficiadas, o pode ser visto na Figura 2.

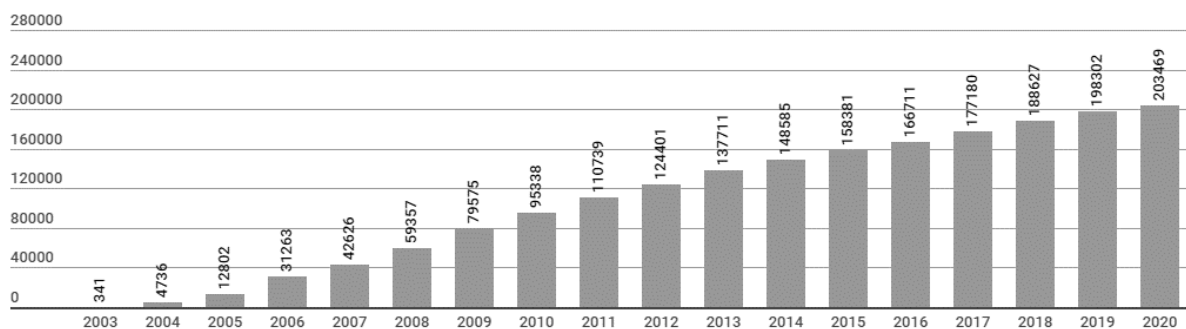
Figura 1 - Histórico da quantidade de municípios habilitados ao PIM - 2003 a 2021



Fonte: Sistema de Informações do Primeira Infância Melhor (SisPIM, 2022).

Em 2020 o programa atuou em 235 municípios, registrou cumulativamente o cadastro de 203.469 famílias. Assim, um total de 57.752 gestantes e 240.714 crianças foram contempladas. A evolução da atuação do PIM abrange também a utilização de capital humano, por meio dos visitantes e profissionais envolvidos diretamente na visita domiciliar. Em 2003, quando se iniciaram as atividades do programa, eram 20 visitantes cadastrados, em 2020 chegou-se a um total de 13.230 visitantes.

Figura 2 – Número de famílias cadastradas no PIM - acumulado de 2003 a 2020



Fonte: Sistema de Informações do Primeira Infância Melhor (SisPIM, 2022).

Finalmente, em termos de alocação eficiente de recursos, o PIM segue sendo exemplo. Segundo pesquisa feita pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o custo anual por criança, em programas de visitação domiciliar, em 2016, no Chile foi de US\$ 871, enquanto na Colômbia e na Guatemala os custos foram de US\$ 741 e US\$ 515 na Guatemala, respectivamente. No mesmo ano, o custo por criança atendida pelo PIM foi de apenas US\$ 219, o que evidencia seu baixo custo (VERCH, 2017).

3. Metodologia

3.1 Dados

Para este estudo, confeccionou-se um painel com dados em nível municipal para o período de 2000 a 2018. As informações a respeito da identificação dos municípios participantes do PIM e do ano de entrada e saída destes no programa foram coletadas junto à coordenadoria regional do PIM na Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul e aos dados disponibilizados no Sistema de Informação do Programa Primeira Infância Melhor (SisPIM, 2022).

Em relação aos dados utilizados, destaca-se o uso das seguintes fontes: Sistema de Informações de Nascidos Vivos do Ministério da Saúde (SINASC/ DATASUS)⁶, SIDRA⁷/IBGE e Censo Escolar/INEP⁸. Na plataforma TABNET⁹ do SINASC/DATASUS foram obtidas as informações relativas aos seis indicadores utilizados como desfecho: i) APGAR 1º minuto; ii) APGAR 5º minuto; iii) Número de semanas de gestação; iv) extremo baixo peso ao nascer (em gramas); v) baixo peso ao nascer (em gramas) e; vi) número de consultas pré-natal feitas pela gestante. Além disso, os dados do SINASC/DATASUS permitem identificar o município de residência das gestantes, o que torna possível calcular a taxa de cada variável de desfecho por mil nascidos vivos para cada município observado.

No que concerne aos indicadores APGAR, a importância reside na avaliação tanto das respostas de um recém-nascido (RN) a um conjunto de procedimentos (boletim APGAR) realizados por uma equipe médica logo após seu nascimento, quanto da eficácia destes procedimentos. Segundo o Manual de Atenção à saúde do Recém-Nascido do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), a função do boletim APGAR é averiguar a coloração da pele, gestação a termo¹⁰, ausência de mecônio¹¹, frequência cardíaca, esforço respiratório, irritabilidade reflexa e o tônus muscular¹². Assim, se o escore do boletim for inferior a 6 no primeiro minuto, e inferior a 7 no quinto minuto, maiores cuidados são recomendados (BRASIL, 2014).

⁶ Departamento de informática do Sistema Único de Saúde.

⁷ Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA.

⁸ Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP.

⁹ Desenvolvido pelo DATASUS para gerar informações das bases de dados do Sistema Único de Saúde (Tutorial TABNET, 2020).

¹⁰ O recém-nascido é considerado pré-termo se seu parto for feito antes da 37ª semana de gestação.

¹¹ “Mecônio” é o nome que se dá às primeiras fezes que são formadas no intestino do recém-nascido por sais biliares e outros materiais. O recém-nascido normalmente elimina o mecônio entre as primeiras 24 e 36 horas após o nascimento.

¹² Tônus muscular é um estado de tensão constante a que estão submetidos os músculos em repouso, ou seja, é a resistência do músculo ao estiramento.

Para análise do peso ao nascer são consideradas duas variáveis: extremo baixo peso (nascidos com até 1.499 gramas) e baixo peso (nascidos entre 1.500 e 2.499 gramas) ao nascer. E, por fim, destaca-se a importância da contabilização do número de consultas pré-natal. Conforme o Ministério da Saúde (BRASIL, 2014), um acompanhamento pré-natal adequado é aquele cuja gestante tenha comparecido a pelo menos 7 consultas médicas.

Desta forma, para a maioria dos indicadores (Apgar 1º minuto, Apgar 5º minuto, número de semanas de gestação, baixo peso ao nascer e extremo baixo peso ao nascer), espera-se um sinal negativo, ou seja, que aqueles municípios que aderiram ao PIM experimentem uma diminuição no valor desses indicadores após a intervenção. Já para a variável que indica o número de consultas pré-natal, a lógica se inverte, e, portanto, espera-se que após intervenção, o número de consultas pré-natal aumente.

Como covariadas foram utilizados o logaritmo do Produto Interno Bruto (PIB) per capita a preços constantes de 2018, a quantidade de escolas públicas por mil habitantes e a quantidade de professores de escolas públicas por mil habitantes. Para a confecção da primeira variável foram colhidas as seguintes informações do SIDRA/IBGE: PIB nominal, população estimada dos municípios e a série histórica do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Com as duas primeiras informações constrói-se o PIB per capita real a preços correntes, e, com o IPCA é possível deflacionar o PIB per capita real a preços correntes, deixando-o à preços constantes de 2018 (último ano de análise do painel de dados). Os cálculos da segunda e da terceira variável foram realizados com dados do Censo Escolar/INEP e do SIDRA/IBGE que fornecem, respectivamente, a quantidade de escolas públicas e de professores de escolas públicas, e a população estimada de cada município.

3.2 Estratégia Empírica

A análise é realizada a nível de municípios, onde o município i é considerado tratado, $D_i=1$, no ano g que adere ao PIM e permanece sendo tratado até o fim do período de análise ($D_i=1$ para todo $t \geq g$). Nos anos t antes de g , o município é considerado não tratado ($D_i=0$ para $t < g$).

Para estimar o impacto do PIM sobre os indicadores pré-natal e neonatal, em termos de resultados potenciais, o ideal seria calcular o *ATT* da seguinte forma:

$$ATT = E[Y_t(1) - Y_t(0)|D = 1] \quad (1)$$

Ou seja, como a diferença de resultados potenciais dos tratados, $Y_t(1)$, e não tratados, $Y_t(0)$, na média, para unidades no grupo tratado, $D = 1$. O problema é que para cada um dos municípios observamos apenas um desses resultados potenciais. Logo, torna-se necessário contar com o grupo de municípios que não adotaram o PIM para construir um contrafactual, representando o que teria acontecido com os municípios participantes do PIM na ausência do tratamento.

Conforme apresentado na seção 2, os municípios tratados aderiram ao PIM em diferentes períodos do tempo, dessa forma, é necessário utilizar um método de estimação que seja flexível a esta adesão escalonada. O estimador de Diferenças em Diferenças com múltiplos períodos de tratamento proposto por Callaway e Sant'Anna (2021) traz essa flexibilidade ao permitir identificar efeitos heterogêneos do tratamento para distintos grupos de unidades tratadas conforme o momento de adesão ao programa e para diferentes períodos do tempo. Dessa forma, o método permite comparar os resultados dos municípios que aderiram ao PIM com aqueles que nunca foram tratados ou ainda não foram tratados. Ademais, a abordagem também permite incluir covariáveis e condicionar as tendências paralelas a elas.

O método identifica o efeito do programa sobre os tratados para cada combinação (g, t), onde a variável g são as coortes de entrada e a variável t o tempo calendário. Com intuito de tornar os grupos de tratados e controle mais próximos em termos de probabilidade de participar do programa e de características observáveis, o estimador utiliza o escore de propensão dado por: $P_g(X) = P(G_g = 1|X, G_g + C = 1)$, onde X denota o conjunto de variáveis observáveis; G_g é uma variável binária que assume valor 1 se a unidade entra no programa no período g e zero caso contrário; e C é uma variável binária que assume valor 1 quando a unidade pertence ao grupo de controle e zero caso contrário. O escore de propensão é estimado para cada coorte de entrada no programa g .

Formalmente, o Efeito de Tratamento nos Tratados, $ATT(g,t)$, para o grupo g no período $t \geq g$ é dado por:

$$ATT(g, t) = E \left[\left(\frac{G_g}{E[G_g]} - \frac{\frac{P_g(X)C}{1-P_g(X)}}{E\left[\frac{P_g(X)C}{1-P_g(X)}\right]} \right) (Y_t - Y_{g-1}) \right] = E[(w_g^G - w_g^C)(Y_t - Y_{g-1})] = E[w_g^G(Y_t - Y_{g-1}) | G_g = 1] - E[w_g^C(Y_t - Y_{g-1}) | C = 1] \quad (2)$$

Onde os elementos do primeiro termo da equação são vistos como pesos para os grupos de tratamento, $w_g^G = \frac{G_g}{E[G_g]}$, e de controle, $w_g^C = \frac{\frac{P_g(X)C}{1-P_g(X)}}{E\left[\frac{P_g(X)C}{1-P_g(X)}\right]}$, que são normalizados para sua soma ser igual a um, utilizando assim de um procedimento de reponderação a fim de garantir que as covariadas do grupo g e do grupo de controle estejam equilibradas. No segundo termo, Y_t é a variável de resultado em t e Y_{g-1} é a variável de resultado no período imediatamente anterior à entrada no programa do grupo g . A diferença entre ambas, $Y_t - Y_{g-1}$, é calculada para cada grupo g e para o seu respectivo grupo de controle.

Uma das principais vantagens do método proposto por Callaway e Sant'Anna (2021) é que, ao identificar o efeito para cada grupo g nos períodos em que $t \geq g$, ele permite a obtenção de um conjunto de efeitos heterogêneos do tratamento. O presente estudo analisa o efeito médio do tratamento nos municípios tratados, o efeito médio por grupos, o efeito dinâmico e o efeito calendário. O primeiro efeito calculado é o efeito médio do tratamento do PIM, que é uma medida que resume efeito médio de participação no tratamento experimentado por todas as unidades que já participaram do tratamento. Esse efeito pode ser calculado da seguinte forma:

$$\theta_{sel}^o = \sum_{g \in G} \theta_s(g) P(G = g | G \leq \tau) \quad (3)$$

Onde θ_s é o efeito médio da participação no tratamento das unidades do grupo g . O θ_{sel}^o , inicialmente calcula o efeito médio para cada grupo, em todos os períodos de tempo, e após, calcula a média desses efeitos entre os grupos para resumir o efeito médio geral da participação no tratamento. A segunda medida analisada é o efeito de participar do programa em todos os grupos, θ_s^o . Esse efeito pode ser computado da seguinte forma:

$$\theta_s^o = \sum_{g=2}^{\tau} \theta_s(g) P(G = g) \quad (4)$$

Onde $P(G = g)$ é a probabilidade em relação a cada grupo g e $\theta_s(g)$ é o efeito da participação do programa para cada grupo específico e é descrito por:

$$\theta_s(g) = \frac{1}{\tau - g + 1} \sum_{t=2}^{\tau} \{g \leq t\} ATT(g, t) \quad (5)$$

Essa análise permite verificar se os municípios participantes do PIM em diferentes anos apresentam efeitos distintos nas variáveis de resultado. Após, é calculado o efeito agregado para cada ano t , chamado de efeito calendário, que é calculado da seguinte forma:

$$\theta_C(t) = \sum_{g \in G} 1\{t \geq g\} ATT(g, t) P(G = g | t \geq g) \quad (6)$$

Onde $P(G = g|t \geq g)$ representa a proporção de tratados no grupo g presentes no período $t \geq g$, e $\theta_c(t)$ é uma média ponderada dos efeitos $ATT(g, t)$ no período t para todos os grupos tratados que entraram no PIM antes de t . Esse efeito de forma agregada é dado por:

$$\theta_c = \frac{1}{\tau-1} \sum_{t=2}^{\tau} \theta_c(t) \quad (7)$$

Por fim, são calculados os efeitos dinâmicos. Esse parâmetro fornece o efeito médio do PIM para as unidades tratadas por e períodos após a entrada no programa e é calculado da seguinte forma:

$$\theta_D(e) = \sum_{g=2}^{\tau} \{g + e \leq \tau\} ATT(g, g + e) P(G = g|G + e \leq \tau) \quad (8)$$

O efeito médio agregado para esses períodos de exposição é dado por:

$$\theta_D = \frac{1}{\tau-1} \sum_{e=1}^{\tau-1} \theta_D(e) \quad (9)$$

Os principais resultados foram estimados utilizando como grupo de controle os municípios nunca tratados e utilizam como covariadas o Produto Interno Bruto per capita e a quantidade de escolas e de professores da rede pública por mil habitantes. Ademais, todas estimativas foram ponderadas pela população feminina em idade fértil.

3.3 Estatísticas Descritivas

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas da amostra. Embora não sejam suficientes para realizar uma análise de impacto do programa, ao comparar as informações entre os grupos de tratamento e controle, é possível perceber as diferenças médias entre as características dos municípios tratados e não tratados.

Assim, destaca-se que, como pode ser visto na tabela 1, os municípios que participam do PIM têm, em média, maior população e maior número de mulheres em idade reprodutiva. Entretanto, quanto à realidade socioeconômica e infraestrutura educacional, os municípios tratados possuem menores valores (menor PIB per capita e menor quantidade de escolas na relação por mil habitantes), na comparação com os municípios que compõem o grupo de controle.

As estatísticas descritivas evidenciam ainda, que o grupo de tratamento, na comparação com o grupo de controle, tem valores ligeiramente menores para a maioria dos indicadores analisados. A maior diferença nos desfechos reside na variável taxa de consultas pré-natal, onde a média para o grupo de controle supera a média dos tratados em 0,051. Por fim, os dados indicam que, após sua aderência ao programa, os municípios tratados permaneceram no PIM por 12 anos, em média. Isto considerando 16 anos como tempo máximo de permanência dos municípios no PIM, visto que o programa iniciou em 2003 e o último ano utilizado na análise deste artigo foi 2018.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas para os municípios do Rio Grande do Sul – 2000 a 2018

Variáveis de auxílio	Amostra Completa		Grupo Controle		Grupo Tratado	
	Média (D.P.)	Amplitude	Média (D.P.)	Amplitude	Média (D.P.)	Amplitude
População estimada	23821 (83241)	1.477.912	7996 (10484)	82.040	34414 (105900)	1.477.912
População feminina em idade fértil	6466 (23102)	405.128	2065 (2867)	22.877	9412 (29391)	405.054
Nascidos vivos	318,300 (1142)	23.523	92,072 (144,93)	1.367	469,700 (1451)	23.523
PIB percapita real (log)	4,147 (0,316)	2,144	4,176 (0,321)	2,117	4,128 (0,311)	1,662
Qtd. de escolas (/1000 hab)	2,317 (1,532)	11,235	2,676 (1,628)	11,006	2,076 (1,414)	9,575
APGAR 1 < 7 /nascido vivo	0,035 (0,031)	0,280	0,035 (0,036)	0,280	0,035 (0,028)	0,250
APGAR 5 < 8 /nascido vivo	0,022 (0,024)	0,250	0,022 (0,027)	0,250	0,023 (0,022)	0,231
Consultas pré-natal > 6 /nascido vivo	0,722 (0,176)	1,000	0,753 (0,175)	1,000	0,702 (0,174)	1,000
Peso < 1499g /nascido vivo	0,012 (0,017)	0,222	0,011 (0,02)	0,222	0,012 (0,015)	0,200
Peso < 2499g /nascido vivo	0,073 (0,041)	0,600	0,07 (0,048)	0,600	0,075 (0,036)	0,333
Semanas de gestação < 36 /nascido vivo	0,091 (0,058)	0,719	0,091 (0,065)	0,719	0,091 (0,053)	0,636
Tempo de intervenção	-	-	-	-	12 (4)	15

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do DATASUS. Notas: Desfechos apresentados em taxa por mil nascidos vivos.

4. Resultados

4.1 Resultados Principais

Na tabela 2 são apresentados os resultados estimados para quatro medidas de efeito médio agregado: efeito agregado simples (que é uma média ponderada de todos os efeitos médios do tratamento), efeito agregado por grupo, efeito agregado por calendário e efeito agregado dinâmico. Os resultados da tabela 2 indicam existir um efeito estatisticamente significativo do programa em ao menos quatro dos seis desfechos analisados: consulta pré-natal, apgar5, extremo baixo peso ao nascer e baixo peso ao nascer. Esses efeitos demonstram ser consistentes entre os diferentes níveis de agregação e seguem o esperado pela literatura – efeitos positivos, no sentido de promover a saúde e os cuidados com a saúde, do programa de visita domiciliar.

Os municípios participantes do PIM apresentam uma melhoria em indicadores de saúde neonatal, com decréscimo de 0,49%, na taxa de nascimentos que apresentam apgar5 abaixo de 8, e de 0,17% e 0,46% para as taxas de nascimentos de extremo baixo peso e baixo peso, respectivamente (ATT por agregação simples). Os resultados para consultas pré-natais (indicador pré-natal de cuidados a saúde), merece destaque pela magnitude do efeito – ter participado do PIM representou aumentos no percentual de mulheres que fizeram mais de 6 consultas pré-natais entre 7,6 e 10%. Esses resultados corroboram com o evidenciado na literatura. Roman *et al.* (2014) atentam para o efeito positivo de receber, pelo menos, uma quantidade moderada (1 a 3) de visitas domiciliares de um programa similar ao PIM nas chances de diminuir o baixo peso ao nascer, enquanto Meghea *et al.* (2020) apontam que mulheres participantes de programas de visita domiciliar melhoram a utilização dos serviços de saúde disponíveis, explicando o efeito positivo no aumento de consultas pré-natal para o grupo tratado.

Tabela 2 - Efeitos agregados do PIM para variáveis selecionadas (2003 a 2018)

Variável dependente	Consultas pré-natal > 6	APGAR 1 < 6	APGAR 5 < 8	Extremo Baixo Peso < 1499g	Baixo Peso < 2499g	Semanas de gestação < 36
ATT simples	0,0908*** (0,0221)	-0,0040 (0,0031)	-0,0049*** (0,0016)	-0,0017** (0,0007)	-0,0046** (0,0020)	-0,0061 (0,0040)
ATT grupos	0,0763*** (0,0197)	-0,0041 (0,0028)	-0,0044*** (0,0014)	-0,0014* (0,0008)	-0,0038** (0,0019)	-0,0052 (0,0034)
ATT calendário	0,0849*** (0,0209)	-0,0033 (0,0030)	-0,0042*** (0,0016)	-0,0014** (0,0007)	-0,0044** (0,0019)	-0,0058 (0,0039)
ATT dinâmico	0,1047*** (0,0221)	-0,0042 (0,0031)	-0,0053*** (0,0017)	-0,0018*** (0,0007)	-0,0054** (0,0024)	-0,0065 (0,0040)

Notas: ***p<0,01. **p<0,05. *p < 0,1. Observações ponderadas pela população feminina em idade reprodutiva dos municípios. Erros-padrão, “clusterizados” a nível de município, apresentados entre parênteses. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: nunca tratados.

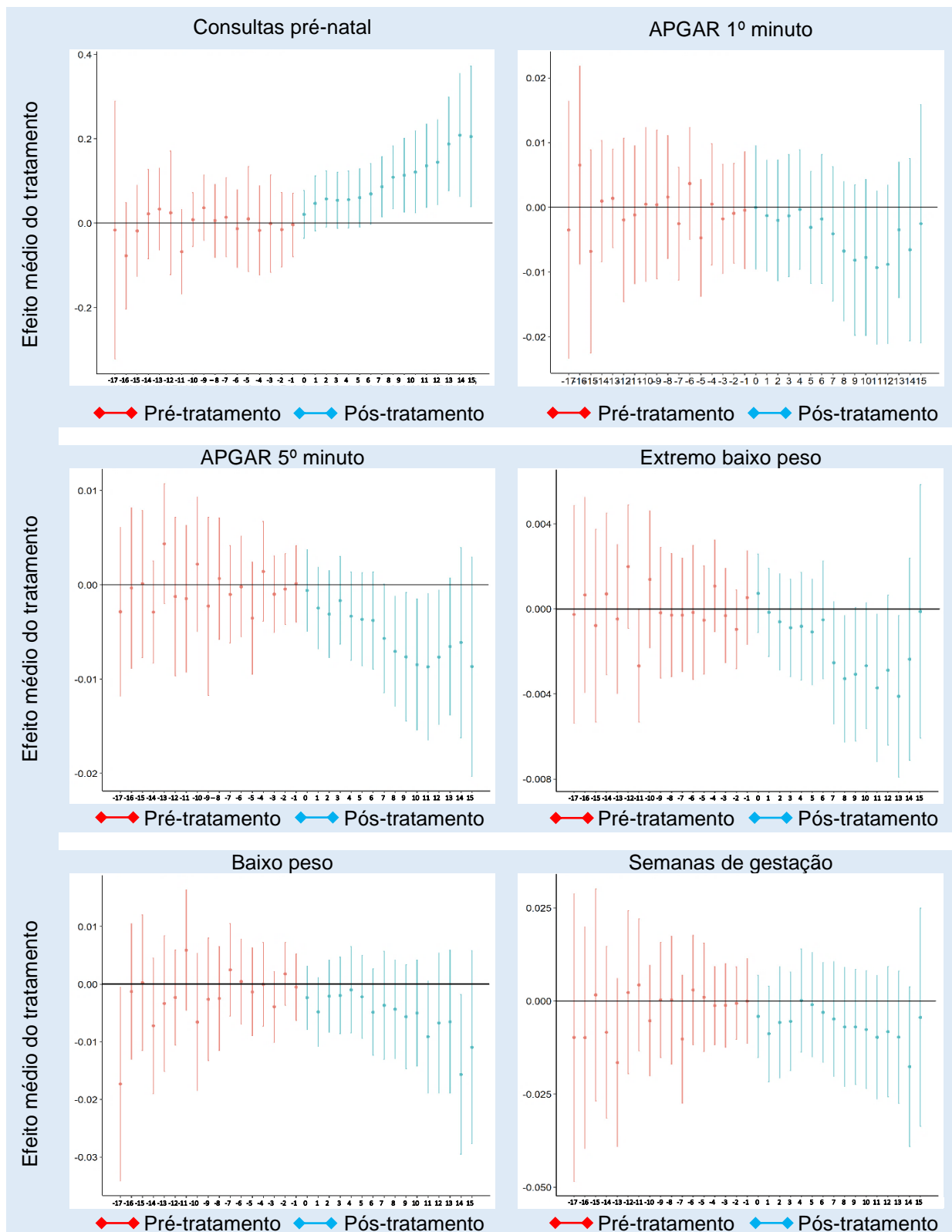
Esses resultados também foram analisados de forma desagregada e são apresentados nas tabelas A1-A3 do apêndice. Na tabela A1, onde são apresentados os efeitos por grupo tratado, consegue-se observar que o efeito do PIM não está concentrado em determinados anos de entrada ao programa e mostra alguns resultados interessantes, com efeitos estatisticamente significativos em todas as variáveis analisadas. Por exemplo, municípios que entraram no PIM nos anos iniciais do programa (2003 e 2004), apresentaram um acréscimo estimado no percentual de consultas pré-natal adequadas de cerca de 13% e 15%, respectivamente. Observa-se também reduções estatisticamente significativas para a taxa de nascimentos que apresentam apgar1 abaixo de 7 para os municípios que ingressaram no programa em 2011 e 2015, efeitos estes que antes não foram evidenciados nos efeitos agregados apresentados na tabela 2. O mesmo acontece para a variável semanas de gestação, onde os resultados por grupos indicam um efeito negativo em 2004 e positivo em 2012.

Outro resultado por grupos que merece atenção é o retratado pela variável extremo baixo peso ao nascer, que apresenta coeficientes com sinal contrário ao observado nos efeitos agregados (tabela 2) e ao esperado pela literatura. De acordo com os resultados observados na tabela A1, municípios que ingressaram no programa em 2007 e 2012 tiveram um aumento na taxa de extremo baixo peso ao nascer de cerca de 0,92% e 0,87% respectivamente.

Na tabela A2 são apresentados os efeitos agregados para cada ano, o chamado efeito calendário. Os resultados indicam efeitos específicos em determinados anos apenas para duas variáveis, consultas pré-natais e baixo peso ao nascer, apresentado os sinais esperados. Para consultas pré-natais observa-se um crescimento monotônico por ano calendário, chegando a um efeito de cerca de 12% no ano de 2018. Tal padrão pode ser fruto de um efeito de aperfeiçoamento do programa.

Na tabela A3 e na figura 3 observam-se os chamados efeitos dinâmicos, ou seja, os efeitos médios por tempo decorrido desde a entrada no programa. Os resultados da tabela A3 indicam os mesmos efeitos, em termos de direção, dos apresentados de maneira agregada na tabela 2. Os resultados para apgar5, indicam que os municípios tratados por 8 a 12 anos apresentaram reduções no indicador em entre 0,71-0,87%. Já em relação a consultas pré-natais, os resultados mostram um padrão de crescimento monótono pelo tempo decorrido, chegando a um efeito de 20% após 14-15 anos de participação no programa – variando de 8% no 7º ano de programa a 20% no 15º ano. Na figura 3, é possível observar que para todas as variáveis, mas principalmente nas que as estimativas encontradas foram estatisticamente significativas, existe uma tendência que atende ao sugerido pela literatura, apresentando um aumento do número de cuidados com a saúde e melhoria dos indicadores de saúde neonatal, após o início da intervenção.

Figura 3 - Efeito do PIM para variáveis selecionadas – estudo de evento (2000 a 2018)



Notas: As entradas são os efeitos do tratamento nos tratados estimados utilizando o estimador duplamente robusto de Callaway e Sant' Anna (2020). Intervalos de confiança estimados a partir de erros padrões agrupados por município. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: nunca tratados.

4.2 Análise de Robustez

Com intuito de analisar a robustez dos resultados foram estimados os modelos apresentados anteriormente utilizando um diferente grupo de controle. O procedimento sugerido por Callaway e Sant'Anna (2020) avalia os efeitos do tratamento para um grupo de controle composto por municípios que ainda não foram tratados no período. Dessa forma, espera-se que, em um modelo robusto, utilizando-se a mesma especificação, os resultados não sofram grandes mudanças quanto ao sinal dos coeficientes e seus respectivos erros-padrão. Essas estimativas são apresentadas na tabela 3. Como pode ser observado, os resultados são bem próximos aos observados na tabela 2, com exceção para a variável extremo baixo peso ao nascer, que apresenta uma perda de significância estatística para os efeitos agregados por grupo e calendário.

Tabela 3 – Efeitos agregados do PIM para variáveis selecionadas, com grupo de controle com ainda não tratados (2003 a 2018)

Variável dependente	Consultas pré-natal > 6	APGAR 1 < 6	APGAR 5 < 8	Extremo Baixo Peso < 1499g	Baixo Peso < 2499g	Semanas de gestação < 36
ATT simples	0.0681*** 0.0219	-0.0035 0.0030	-0.0049*** 0.0014	-0.0011* 0,0007	-0.0039** 0.0019	-0.0033 0.0036
ATT grupos	0.0580*** 0.0211	-0.0037 0.0030	-0.0044*** 0.0014	-0.0010 0,0007	-0.0031** 0.0015	-0.0029 0.0029
ATT calendário	0.0615*** 0.0215	-0.0030 0.0029	-0.0041*** 0.0014	-0,0009 (0,0007)	-0.0033** 0.0016	-0.0027 0.0037
ATT dinâmico	0.0828*** 0.0228	-0.0036 0.0028	-0.0053*** 0.0015	-0.0013* 0,0007	-0.0048*** 0.0018	-0.0040 0.0036

Notas: ***p<0,01. **p<0,05. *p < 0,1. Observações ponderadas pela população feminina em idade reprodutiva dos municípios. Erros-padrão, “clusterizados” a nível de município, apresentados entre parênteses. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: ainda não tratados

Uma das limitações do modelo estimado está na impossibilidade de testar diretamente a suposição de tendências paralelas, porém, existe a possibilidade de avaliar a plausibilidade dessa suposição por meio da análise da dinâmica de impacto (estudo de evento). Nessa análise, apresentada na figura 3, são apresentadas as estimativas de efeitos anteriores a exposição ao programa (*leads*). Se de fato os efeitos observados do tratamento são guiados por tendências preexistentes no resultado, os efeitos antecipatórios (*leads*) devem ser estatisticamente significativos, trazendo indícios de que a estratégia de identificação adotada possa não ser válida, caso contrário, se não forem observados efeitos estatisticamente significativo anteriores ao tratamento, tem-se um bom suporte para a validação das estimativas. Como é possível observar na figura 3, não são encontradas evidências de efeitos nos períodos anteriores ao PIM para as variáveis consultas pré-natal, apgar1, apgar5 e semanas de gestão, trazendo um indicativo de que a suposição de tendências paralelas é verdadeira. Porém, são observados efeitos antecipatórios estatisticamente significativos para as variáveis extremo baixo peso e baixo peso ao nascer. Esses efeitos antecipatórios estatisticamente significativos são observados apenas em um período para cada variável, o que indica a provável existência de um erro tipo I, ainda assim, os resultados apresentados na figura 3 para estas duas variáveis trazem indícios de não validade da suposição de tendências paralelas, logo seus efeitos devem ser interpretados com cautela.

5. Conclusão

Este trabalho buscou explorar os efeitos do Programa Primeira Infância Melhor do Governo do Estado do Rio Grande do Sul sobre a qualidade da saúde gestacional e neonatal a nível de município. Para tal, fez-se uso da estratégia de Diferença em Diferenças proposta por Callaway e Sant'Anna (2021). Como o PIM é um programa de participação voluntária, o método de Callaway e Sant'Anna (2021) torna-se preferível ao método de Diferença em Diferenças Canônico, porque explora a existência de múltiplos períodos de tratamento e prevê diferentes agregações para o efeito médio do tratamento dos tratados (ATT), o que minimiza a existência de possíveis incoerências nos resultados.

Os resultados são robustos e consistentes em diferentes níveis de agregação indicando um efeito estatisticamente significativo do programa em quatro dos seis desfechos analisados, a saber: consulta pré-natal, apgar5, extremo baixo peso ao nascer e baixo peso ao nascer. Os municípios participantes do PIM apresentam decréscimo de 0,49%, 0,17% e 0,46% na taxa de nascimentos que manifestam apgar5 abaixo de 8 e que indicam extremo baixo peso e baixo peso ao nascer, respectivamente. Ainda, destaca-se que ter participado do PIM aumentou entre 7,6 e 10% o percentual de mulheres que realizaram mais de 6 consultas pré-natais. Estes resultados estão em linha com a literatura (Roman *et al.*, 2014; Meghea *et al.*, 2020).

Ao analisar os resultados obtidos de maneira desagregada, observa-se efeitos estatisticamente significativos em todas as variáveis e verifica-se que o efeito do PIM não está concentrado em determinados anos de entrada ao programa. Na agregação por ano (efeito calendário), as variáveis consultas pré-natais e baixo peso ao nascer apresentam efeito específico em determinados anos. Ainda, para a primeira variável destaca-se um crescimento monotônico por ano calendário, atingindo um efeito de aproximadamente 12% em 2018, o que pode advir de um possível aperfeiçoamento do programa. Os efeitos dinâmicos indicam os mesmos efeitos, em termos de direção, dos efeitos apontados de maneira agregada. Desta forma, observa-se que há uma tendência que atende ao sugerido pela literatura. Assim, de maneira geral, os efeitos encontrados são positivos, no sentido de promover a saúde e os cuidados com a saúde, o que é corroborado pela literatura. Além disso, os resultados demonstram ser consistentes a diferentes agregações.

Como limitações estão no fato de não ser possível realizar as estimações em nível individual e, metodologicamente, na impossibilidade de testar diretamente a suposição de tendências paralelas. Contudo, avalia-se a plausibilidade dessa suposição através da realização do estudo de eventos na subseção de robustez. Ademais, o trabalho contribui para a literatura de efeitos de programas de visitação familiar em indicadores de pré-natal e de saúde dos recém-nascidos, principalmente no que se refere aos países em desenvolvimento, utilizando uma estratégia recente para a estimação dos resultados e fornecendo estimativas robustas que podem auxiliar não apenas no melhor entendimento dos efeitos positivos promovidos pelo PIM, mas também na disseminação do programa e fomento de novas políticas públicas capazes de atender este público-alvo.

REFERÊNCIAS

BORBA, M. F. **Efeitos do Programa Primeira Infância Melhor sobre a proficiência em matemática e português de alunos do ciclo de alfabetização**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Programa de Pós-Graduação em Organizações e Mercados, Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Pelotas, p. 34. 2018.

BORGE, Tiril Cecilie; AASE, Heidi; BRANTSÆTER, Anne Lise; BIELE, Guido. The importance of maternal diet quality during pregnancy on cognitive and behavioural outcomes in children: A systematic review and meta-analysis. **BMJ Open**, [S. l.], v. 7, n. 9, p. 1–14, 2017. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-016777.

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção à Saúde do Recém-Nascido: guia para os profissionais de saúde**. 2º edição ed. Brasília. v. 1., 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf.
- CALLAWAY, Brantly; SANT'ANNA, Pedro H. C. Difference-in-Differences with multiple time periods. **Journal of Econometrics**, [S. l.], v. 225, n. 2, p. 200–230, 2021. DOI: 10.1016/j.jeconom.2020.12.001.
- COSTA, Rui; JAITMAN, Laura; MACHIN, Stephen; SANDI, Matteo. **Youth Crime and Early Years Intervention : Evidence From Brazil**. [s.l: s.n.], 2018.
- CUNHA, Flavio; HECKMAN, James. The Technology of Skill Formation. **American Economic Review**, v. 97, n. 2, p. 31–47, 1 abr. 2007.
- CURRIE, Janet. Early childhood education programs. **Journal of Economic Perspectives**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 213–238, 2001. DOI: 10.1257/jep.15.2.213.
- _____; ALMOND, Douglas. Human capital development before age five. *In*: **Handbook of Labor Economics**. [s.l.] Elsevier, 2011. v. 4, p. 1315–1486.
- FERGUSON, David M.; GRANT, Hildegard; HORWOOD, L. John; RIDDER, Elizabeth M. Randomized Trial of the Early Start Program of Home Visitation: Parent and Family Outcomes. **PEDIATRICS**, v. 117, n. 3, p. 781–786, 1 mar. 2006.
- FERNALD, Anne; MARCHMAN, Virginia A.; WEISLEDER, Adriana. SES differences in language processing skill and vocabulary are evident at 18 months. **Developmental Science**, v. 16, n. 2, p. 234–248, mar. 2013.
- FUJIMOTO, Gaby; PERALTA, Victoria. La atención integral de la primera infancia en América Latina: ejes centrales y los desafíos para el siglo XXI. **Organización de Estados Americanos.**, [S. l.], p. 1–158, 1998.
- GILMORE, John H.; KNICKMEYER, Rebecca C.; GAO, Wei. Imaging structural and functional brain development in early childhood. **Nature Reviews Neuroscience**, [S. l.], v. 19, n. 3, p. 123–137, 2018. DOI: 10.1038/nrn.2018.1. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/nrn.2018.1>.
- HANSON, Jamie L.; NACEWICZ, Brendon M.; SUTTERER, Matthew J.; CAYO, Amelia A.; SCHAEFER, Stacey M.; RUDOLPH, Karen D.; SHIRTCLIFF, Elizabeth A.; POLLAK, Seth D.; DAVIDSON, Richard J. Behavioral Problems After Early Life Stress: Contributions of the Hippocampus and Amygdala. **Biological Psychiatry**, v. 77, n. 4, p. 314–323, fev. 2015.
- HECKMAN, James J. The economics, technology, and neuroscience of human capability formation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [S. l.], v. 104, n. 33, p. 13250–13255, 2007. DOI: 10.1073/pnas.0701362104.
- ICHIKAWA, Kayoko; FUJIWARA, Takeo; NAKAYAMA, Takeo. Effectiveness of home visits in pregnancy as a public health measure to improve birth outcomes. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 10, n. 9, p. 1–13, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0137307. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0137307>.
- ISSEL, L. Michele; FORRESTAL, Sarah G.; SLAUGHTER, Jaime; WIENCROT, Anna; HANDLER, Arden. A Review of Prenatal Home-Visiting Effectiveness for Improving Birth Outcomes. **JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing**, [S. l.], v. 40, n. 2, p. 157–165, 2011. DOI: 10.1111/j.1552-6909.2011.01219.x.
- KNUDSEN, Eric I. Sensitive Periods in the Development of the Brain and Behavior. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 16, n. 8, p. 1412–1425, out. 2004.

MAHUMUD, Rashidul Alam; SULTANA, Marufa; SARKER, Abdur Razzaque. Distribution and determinants of low birth weight in developing countries. **Journal of preventive medicine and public health**, 50(1):18, 2017.

MESQUITA, Adriana; NISHIMURA, Fábio. **Efeitos do Programa “Primeira Infância Melhor” sobre os casos de desnutrição infantil**. Anais do 46º Encontro Nacional de Economia. **Anais... In: 46º ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**. Rio de Janeiro, Brasil: 2018. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files_I/i12-5306e4504653bb3fe5003b673adf08fa.pdf>

MEGHEA, Cristian; YOU, Zhiying; RAFFO, Jennifer E.; AND ROMAN, Lee Anne. Medicaid home visitation and maternal and infant care and health: A reassessment of program effectiveness. **Michigan Journal of Public Health**, [S. l.], v. 10, n. 1, 2020. Disponível em: <https://scholarworks.gvsu.edu/mjph/vol10/iss1/5>.

OLDS, David L.; HENDERSON JR, Charles R.; KITZMAN, Harriet J.; ECKENRODE, John J.; COLE, Robert E.; TATELBAUM, Robert C. Prenatal and Infancy Home Visitation by Nurses: Recent Findings. **The Future of Children**, v. 9, n. 1, p. 44, 1999.

_____; ROBINSON, JoAnn; O'BRIEN, Ruth; LUCKEY, Dennis W.; PETTITT, Lisa M.; HENDERSON JR, Charles R.; NG, Rosanna K.; SHEFF, Karen L.; KORFMACHER, Jon; HIATT, Susan; TALMI, Ayelet. Home Visiting by Paraprofessionals and by Nurses: A Randomized, Controlled Trial. **PEDIATRICS**, v. 110, n. 3, p. 486–496, 1 set. 2002.

RIBEIRO, Felipe Garcia; BRAUN, Gisele; CARRARO, André; TEIXEIRA, Gibran da Silva; GIGANTE, Denise Petrucci. An empirical assessment of the healthy early childhood program in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Cadernos de Saude Publica**, [S. l.], v. 34, n. 4, 2018. DOI: 10.1590/0102-311x00027917.

_____; ROSTIROLLA, Caio Cesar; DIETRICH, Thais Peres; BUTTIGNON, Victor Gabriel Antunes. Avaliação de impactos sinérgicos entre o programa bolsa família e o programa primeira infância melhor no rio grande do sul. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 60, p. 235-263, 2021.

ROMAN, Leeanne; RAFFO, Jennifer E.; ZHU, Qi; MEGHEA, Cristian I. A statewide medicaid enhanced prenatal care program impact on birth outcomes. **JAMA Pediatrics**, [S. l.], v. 168, n. 3, p. 220–227, 2014. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2013.4347

SisPIM, Sistema de Informações do Primeira Infância Melhor. **Dados**. Disponível em: <<https://www.pim.saude.rs.gov.br/site/o-pim/dados/>>

VERCH, Karine. **Primeira Infância Melhor. Transformando a atenção aos primeiros anos de vida na América Latina: desafios e conquistas de uma política pública no sul do Brasil**. [s.l.] : Inter-American Development Bank, 2017. DOI: 10.18235/0000814. Disponível em: <https://publications.iadb.org/handle/11319/8513>.

WINK JUNIOR, Marcos; NIQUITO, Thais Waideman. **Programas de Visitação Domiciliar e Desempenho Escolar: o caso do Primeira Infância Melhor**. Anais do XXIII Encontro de Economia da Região Sul. **Anais... In: XXIII ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL**. Porto Alegre, Brasil: 2020. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/sul/2020/submissao/files_I/i8-d0f4c4a455c3f05caa070a6086ea314b.pdf>

_____; RIBEIRO, Felipe Garcia; PAESE, Luis Henrique Zanandrea. Early childhood home-based programmes and school violence: evidence from Brazil. **Development in Practice**, p. 1–11, 8 fev. 2021.

APÊNDICE

Tabela A1 – Efeito do PIM por grupos

Variável dependente	Consultas pré-natal > 6	APGAR 1 < 6	APGAR 5 < 8	Peso < 1499g	Peso < 2499g	Semanas de gestação < 36
Grupo						
2003	0,1296*** (0,0485)	0,0009 (0,0042)	-0,0032 (0,0030)	-0,0003 (0,0015)	-0,0096*** (0,0035)	-0,0002 (0,0081)
2004	0,1537*** (0,0378)	-0,0062 (0,0069)	-0,0040 (0,0038)	-0,0035 (0,0017)	-0,0066 (0,0051)	-0,0242*** (0,0082)
2005	0,0947 (0,0692)	0,0010 (0,0045)	-0,0038 (0,0029)	-0,0026 (0,0012)	0,0017 (0,0044)	0,0025 (0,0084)
2006	-0,0301 (0,0636)	-0,0142 (0,0175)	-0,0092 (0,0060)	-0,0012 (0,0014)	0,0028 (0,0053)	0,0068 (0,0106)
2007	-0,0219 (0,0607)	-0,0108 (0,0268)	-0,0079 (0,0179)	0,0092*** (0,0019)	-0,0144 (0,0066)	-0,0169 (0,0070)
2008	-0,0027 (0,0275)	-0,0020 (0,0044)	-0,0090*** (0,0033)	-0,0023 (0,0016)	-0,0088 (0,0040)	-0,0074 (0,0083)
2009	-0,0222 (0,0445)	-0,0075 (0,0081)	-0,0049 (0,0032)	0,0016 (0,0040)	0,0060 (0,0160)	0,0096 (0,0137)
2010	0,0381 (0,0530)	-0,0015 (0,0068)	-0,0080 (0,0036)	-0,0010 (0,0022)	-0,0104 (0,0051)	-0,0087 (0,0141)
2011	0,0421 (0,0591)	-0,0137*** (0,0035)	-0,0114*** (0,0029)	-0,0030 (0,0016)	-0,0046 (0,0043)	-0,0118 (0,0112)
2012	0,0115 (0,0290)	0,0009 (0,0024)	-0,0015 (0,0022)	0,0087*** (0,0012)	0,0003 (0,0026)	0,0158*** (0,0050)
2013	0,0520 (0,1072)	-0,0009 (0,0084)	-0,0032 (0,0077)	0,0024 (0,0036)	-0,0009 (0,0052)	0,0045 (0,0134)
2014	0,0312 (0,0219)	-0,0008 (0,0022)	0,0004 (0,0023)	0,0009 (0,0014)	-0,0004 (0,0037)	0,0000 (0,0051)
2015	0,0084 (0,0424)	-0,0126*** (0,0025)	0,0023 (0,0027)	0,0015 (0,0016)	-0,0058 (0,0045)	0,0019 (0,0059)
2017	-0,0160 (0,0386)	-0,0064 (0,0065)	0,0005 (0,0043)	0,0008 (0,0024)	-0,0102 (0,0071)	-0,0078 (0,0100)
2018	0,0103 (0,0420)	-0,0016 (0,0056)	0,0037 (0,0035)	-0,0042 (0,0034)	0,0148 (0,0061)	-0,0041 (0,0148)

Notas: ***p<0,01. **p<0,05. *p < 0,1. Observações ponderadas pela população feminina em idade reprodutiva dos municípios. Erros-padrão, “clusterizados” a nível de município, apresentados entre parênteses. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: nunca tratados.

Tabela A2 – Efeito do PIM por ano calendário

Variável dependente	Consultas pré-natal > 6	APGAR 1 < 6	APGAR 5 < 8	Peso < 1499g	Peso < 2499g	Semanas de gestação < 36
Ano						
2003	0,0239 (0,0537)	-0,0005 (0,0059)	0,0007 (0,0044)	0,0015 (0,0018)	-0,0026 (0,0055)	0,0024 (0,0106)
2004	0,0643 (0,0349)	0,0022 (0,0047)	-0,0003 (0,0031)	-0,0003 (0,0012)	-0,0041 (0,0040)	-0,0051 (0,0073)
2005	0,0823 (0,0422)	0,0017 (0,0044)	-0,0004 (0,0029)	-0,0001 (0,0013)	-0,0073 (0,0037)	-0,0156 (0,0120)
2006	0,0713 (0,0405)	-0,0015 (0,0052)	-0,0008 (0,0025)	-0,0001 (0,0011)	-0,0038 (0,0032)	-0,0148 (0,0120)
2007	0,0626 (0,0297)	-0,0004 (0,0050)	-0,0023 (0,0028)	-0,0008 (0,0013)	-0,0014 (0,0038)	-0,0060 (0,0084)
2008	0,0671 (0,0320)	-0,0007 (0,0042)	-0,0041 (0,0023)	-0,0016 (0,0012)	0,0005 (0,0035)	0,0013 (0,0061)
2009	0,0542 (0,0283)	-0,0003 (0,0043)	-0,0018 (0,0023)	-0,0013 (0,0013)	-0,0032 (0,0033)	-0,0014 (0,0060)
2010	0,0624 (0,0321)	0,0023 (0,0042)	-0,0026 (0,0021)	0,0002 (0,0014)	-0,0031 (0,0037)	0,0062 (0,0061)
2011	0,0958*** (0,0320)	-0,0055 (0,0044)	-0,0036 (0,0026)	-0,0022 (0,0016)	-0,0025 (0,0032)	-0,0078 (0,0065)
2012	0,0984*** (0,0305)	-0,0049 (0,0045)	-0,0052 (0,0032)	-0,0034 (0,0017)	-0,0057 (0,0044)	-0,0147 (0,0076)
2013	0,0985*** (0,0383)	-0,0063 (0,0041)	-0,0069 (0,0048)	-0,0020 (0,0018)	-0,0087 (0,0045)	-0,0072 (0,0065)
2014	0,1142*** (0,0392)	-0,0105 (0,0048)	-0,0106 (0,0048)	-0,0019 (0,0015)	-0,0040 (0,0041)	-0,0030 (0,0068)
2015	0,1123*** (0,0387)	-0,0078 (0,0046)	-0,0082 (0,0039)	-0,0031 (0,0021)	-0,0060 (0,0042)	-0,0077 (0,0060)
2016	0,1141*** (0,0370)	-0,0061 (0,0043)	-0,0069 (0,0030)	-0,0027 (0,0016)	-0,0023 (0,0041)	-0,0043 (0,0059)
2017	0,1136*** (0,0353)	-0,0067 (0,0045)	-0,0072 (0,0034)	-0,0035 (0,0015)	-0,0126*** (0,0043)	-0,0088 (0,0057)
2018	0,1241*** (0,0352)	-0,0072 (0,0048)	-0,0066 (0,0032)	-0,0008 (0,0014)	-0,0040 (0,0035)	-0,0066 (0,0066)

Notas: ***p<0,01. **p<0,05. *p < 0,1. Observações ponderadas pela população feminina em idade reprodutiva dos municípios. Erros-padrão, “clusterizados” a nível de município, apresentados entre parênteses. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: nunca tratados.

Tabela A3 – Efeito do PIM por tempo decorrido

Variável dependente	Consultas pré-natal > 6	APGAR 1 < 6	APGAR 5 < 8	Peso < 1499g	Peso < 2499g	Semanas de gestação < 36
t						
1	0,0468 (0,0237)	-0,0013 (0,0031)	-0,0025 (0,0016)	-0,0002 (0,0007)	-0,0048 (0,0021)	-0,0088 (0,0046)
2	0,0576 (0,0242)	-0,0020 (0,0034)	-0,0031 (0,0017)	0,0006 (0,0008)	-0,0021 (0,0022)	-0,0058 (0,0054)
3	0,0542 (0,0244)	-0,0013 (0,0034)	-0,0017 (0,0017)	-0,0009 (0,0008)	-0,0020 (0,0023)	-0,0055 (0,0048)
4	0,0558 (0,0246)	-0,0003 (0,0034)	-0,0033 (0,0017)	-0,0008 (0,0009)	-0,0010 (0,0026)	0,0002 (0,0050)
5	0,0600 (0,0252)	-0,0031 (0,0032)	-0,0037 (0,0018)	-0,0011 (0,0009)	-0,0022 (0,0025)	-0,0010 (0,0051)
6	0,0693 (0,0261)	-0,0018 (0,0036)	-0,0038 (0,0019)	-0,0005 (0,0010)	-0,0048 (0,0026)	-0,0031 (0,0048)
7	0,0858*** (0,0261)	-0,0041 (0,0038)	-0,0057 (0,0021)	-0,0025 (0,0010)	-0,0037 (0,0033)	-0,0048 (0,0056)
8	0,1087*** (0,0270)	-0,0068 (0,0039)	-0,0071*** (0,0021)	-0,0033*** (0,0011)	-0,0044 (0,0030)	-0,0070 (0,0058)
9	0,1138*** (0,0320)	-0,0082 (0,0042)	-0,0076*** (0,0025)	-0,0031 (0,0011)	-0,0057 (0,0031)	-0,0069 (0,0056)
10	0,1211*** (0,0354)	-0,0077 (0,0044)	-0,0085*** (0,0025)	-0,0027 (0,0011)	-0,0050 (0,0032)	-0,0077 (0,0057)
11	0,1358*** (0,0360)	-0,0093 (0,0043)	-0,0087*** (0,0028)	-0,0037*** (0,0012)	-0,0091 (0,0034)	-0,0097 (0,0060)
12	0,1444*** (0,0366)	-0,0088 (0,0045)	-0,0077*** (0,0026)	-0,0029 (0,0013)	-0,0068 (0,0042)	-0,0083 (0,0063)
13	0,1877*** (0,0404)	-0,0035 (0,0038)	-0,0066 (0,0026)	-0,0041*** (0,0014)	-0,0065 (0,0043)	-0,0097 (0,0064)
14	0,2086*** (0,0532)	-0,0066 (0,0051)	-0,0061 (0,0037)	-0,0024 (0,0017)	-0,0157 (0,0048)	-0,0177 (0,0077)
15	0,2054*** (0,0607)	-0,0025 (0,0067)	-0,0087 (0,0042)	-0,0001 (0,0021)	-0,0110** (0,0058)	-0,0044 (0,0106)

Notas: ***p<0,01. **p<0,05. *p < 0,1. Observações ponderadas pela população feminina em idade reprodutiva dos municípios. Erros-padrão, “clusterizados” a nível de município, apresentados entre parênteses. Variáveis de controle: quantidade de escolas e professores na rede pública por mil habitantes, e logaritmo do PIB per capita real dos municípios. Grupo controle: nunca tratados.