

EFEITO DO PROGRAMA "PACTO PELA REDUÇÃO DA MORTALIDADE INFANTIL" NO NORDESTE E AMAZÔNIA LEGAL

Fábio Nobuo Nishimura (PIMES/UFPE)
Breno Ramos Sampaio (PIMES/UFPE)

Resumo

O Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal foi criado em 2009, por ordem do Governo Federal, sob liderança do Ministério da Saúde, com o objetivo de reduzir as mortes infantis em regiões cujos indicadores de mortalidade apresentavam-se bastante elevados. Dada à importância do assunto, o presente trabalho verifica se o Pacto concretizou seu objetivo de reduzir mortes infantis utilizando painel de dados em nível de município e estratégia de identificação via modelo de diferença-em-diferenças. Verificou-se que o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil atinge seu objetivo ao reduzir significativamente mortes de crianças de 0 a 1 ano de idade, particularmente atingindo grupos que se encontram em regiões de baixa renda e com maiores índices de mortalidade.

Palavras-Chave: Mortalidade Infantil; Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil; Diferença nas Diferenças; Desenvolvimento Regional.

The Pact for the Reduction of Infant Mortality in the Northeast and Amazon Regions was created in 2009 by order of the Federal Government, under the leadership of the Ministry of Health, with the goal of reducing child deaths in regions whose mortality indicators were relatively high. Given the importance of the subject, this work verifies that the program materialize its goal of reducing child deaths using county-level panel data and identification strategy difference-in-differences model. It was found that the Pact for the Reduction of Infant Mortality achieves its goal to significantly reduce deaths of children 0-1 year of age, particularly affecting groups that are in low-income areas and higher mortality rates.

Keywords: Infant Mortality; Pact for the Reduction of Infant Mortality; Difference in Differences; Regional Development.

JEL Classification: I1; I18; R15

Área 1 - Economia Regional

Introdução

A Constituição Federal Brasileira, através de seu artigo quinto, é clara em citar que “...todos os brasileiros e estrangeiros domiciliados no país têm direito inviolável a vida...” Ainda, segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, em seu artigo sétimo, esclarece que a criança e o adolescente, em relação ao direito a proteção à vida e à saúde, através da efetivação de políticas sociais públicas, tenha a garantia do nascimento e do desenvolvimento sadio e harmonioso, em condições dignas de existência.

O Governo Federal, com base na obrigatoriedade constitucional supra citada, promove ações programáticas que garantam o direito a vida, em especial para as crianças. Programas como: Saúde da Família, Rede Cegonha, Saúde na Escola, Banco de Leite Humano, Farmácia Popular, Humaniza SUS, entre outros, foram criados exatamente para reduzir mortes infantis. Através destes esforços, observou-se no Brasil significativa redução na mortalidade infantil, passando de 47,1 mortes por 1.000 nascidos vivos para 19 mortes por 1.000 nascidos vivos, demonstrando queda média de 59,7% nos últimos dez anos (Ministério da Saúde, 2010). Apesar de queda significativa, ainda há muito a ser feito, pois o índice de mortalidade brasileiro ainda se mostra bastante superior a diversos outros países cuja mortalidade gira em torno de 4 mortes por 1.000 nascidos vivos. Desta forma, a questão da mortalidade infantil ainda carece de atenção redobrada das diversas esferas do Governo Federal, Estadual e Municipal, visando atingir índices comparáveis a países semelhantes ao Brasil em termos econômicos.

Ciente deste cenário, o Governo Brasileiro levantou informações a fim de traçar plano estratégico para a redução das mortes. O levantamento mostrou situação alarmante nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, regiões estas consideradas as mais pobres do país, segundo o Ministério da Saúde, e cujas taxas de mortalidade infantil apresentaram-se significativamente superiores às demais regiões.

Seguindo o resultado deste levantamento e indo de acordo com diversos autores como Kennedy et al. (1996), Sims et al. (2007), Lucas e Wilson (2013) e Gruber, Hendren e Townsend (2014), que defendem a ideia da pobreza ser fator influenciador das mortes infantis e que políticas públicas são a chave para controlar o aumento dos óbitos, o Governo Federal estruturou e convocou uma força tarefa, sob a liderança do Ministério da Saúde, para elaborar uma estratégia conjunta com os órgãos e secretarias responsáveis em cada área administrativa governamental, para estabelecer metas e planejar como seria a forma de redução das patologias existentes entre as regiões e assim reduzir mortalidade. Como resultado das ações discutidas nessa força tarefa, deu-se início em 2009, através da Portaria MS/GM nº 364, o programa denominado “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” com foco nas regiões Nordeste e Amazônia Legal.

O Pacto é formado por um Grupo Ministerial em parceria com os agentes do SUS, mais agentes estaduais e municipais de saúde, com o objetivo de criar e executar ações que consigam reduzir a mortalidade infantil e neonatal nas regiões que apresentam óbitos em larga escala. Até 2011, 256 municípios participavam do Pacto, o que representa aproximadamente 11% do total de municípios da região Nordeste e da Amazônia Legal que, justas, registraram um total de 107.525 mortes infantis no período de 2005 a 2011.

O objetivo do presente artigo é, portanto, identificar o efeito do “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” nas regiões delimitadas pelo mesmo. Entende-se que a relevância em estudar este programa é eminentemente lógica, pois a confirmação de uma ação que venha a reduzir as mortes infantis é condição primordial a preservação da vida. Serve também para melhor compreender o funcionamento do programa e auxiliar diretamente na formulação de futuras intervenções, visando sempre a melhor provisão de serviços básicos a população.

O trabalho segue a linha metodológica de diversos outros artigos que também buscaram avaliar a eficiência de programas de saúde em relação à redução da mortalidade infantil. Macinko et al. (2006) utilizaram modelo de diferença em diferenças com efeitos fixos, para corrigir a correlação serial e para controlar as características não observadas e invariantes no tempo, com intuito de avaliar o efeito do programa Saúde da Família (PSF) na redução da mortalidade infantil, a nível estadual no período de 1990 a 2002. Como resultado, concluiu que a Taxa de Mortalidade Infantil caiu no período de 1990 a 2002 de 49,7 para 28,9 por mil nascidos vivos. Verificaram também que outros fatores como cobertura do programa, acesso a água potável, número de leitos hospitalares, analfabetismo feminino, taxas de fertilidade e a renda média também tem influência nas oscilações da taxa de mortalidade infantil. Concluíram que o programa consegue reduzir as taxas de mortalidade infantil, porém ressaltam não ser o único fator determinante da redução.

Aquino et al. (2009) também avaliou o efeito do programa Saúde da Família (PSF) sobre a mortalidade infantil, no entanto, diferente de Macinko et al. (2006), utilizou informações a nível municipal no período de 1996 a 2004, junto a estratégia de diferença em diferenças com efeitos fixos. Os resultados apontaram para uma relação igual à de Macinko et al., onde a cobertura do programa passou a ter correlação negativa em relação as taxas de mortalidade infantil, ou seja, uma maior cobertura do programa nos municípios, consegue reduzir a taxa de mortalidade infantil. Ainda, ressaltam que o programa Saúde na Família consegue reduzir as desigualdades na saúde.

Por fim, Rocha e Soares (2010) analisam, através da estratégia empírica de diferenças em diferenças com efeito fixo, o impacto do programa Saúde da Família (PSF) na redução das mortes nas categorias infantil, criança, adulto e idoso. A diferença deste trabalho para o de Aquino et al. é que este utiliza a data de implantação do PSF no município, enquanto o outro utiliza a cobertura do PSF. O resultado do trabalho aponta para uma redução da taxa de mortalidade nas quatro faixas etárias escolhidas nos municípios que receberam o programa. Além disso, o efeito parece ter sido maior nos municípios que estavam em piores condições em termos de taxa de mortalidade, nos municípios do Norte e Nordeste e nas causas de morte que dependem mais de atenção básica.

Seguindo estratégia adotada nos trabalhos citados acima, e utilizando painel dados em nível de município e estratégia de identificação via modelo de diferenças-em-diferenças com efeitos fixos, os resultados mostram que o programa “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” reduz o número de mortes infantis, a partir do primeiro ano, após a implantação das ações. Em seu primeiro ano, para o grupo de recém-nascidos (0 a 28 dias de vida), o Pacto reduziu em 3,303 mortes e para o grupo de crianças (29 a 360 dias) atingiu uma redução de 1,326 mortes. Esta redução ocorreu tanto nos municípios tratados localizados no Nordeste como nos municípios localizados na Amazônia Legal. Outro resultado importante diz respeito a força do Pacto especialmente em áreas mais necessitadas economicamente, pois o efeito do Pacto se mostrou bastante significativo em municípios que apresentaram baixos índices de domicílios com acesso a água tratada e com casas de tijolos. Por fim, o programa afetou significativamente doenças adquiridas ainda quando o recém-nascido está em período de gestação, mostrando que as ações pré-natais existentes no Pacto atingem sua meta e são eficazes.

Assim, para demonstrar toda a discussão sobre a avaliação dos efeitos do “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil”, o presente trabalho foi dividido em seis seções além desta introdução. Na segunda seção apresentamos detalhes sobre o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal, aspectos fundamentais sobre sua formalização legal, metas e objetivos. Na seção 3 apresentam-se os dados utilizados neste trabalho, as fontes, a evolução da mortalidade infantil, os municípios cobertos pelo Pacto e as variáveis de controle. Na seção 4, apresentamos os aspectos determinantes da entrada dos

municípios no Pacto, onde utilizamos o modelo de risco (*Hazard Model*) como instrumento para verificar quais os possíveis fatores influenciadores a participação do município no programa. Na seção 5 é apresentada a estratégia empírica, bem como as técnicas utilizadas para corrigir possíveis situações que causam viés nos estimadores. Por fim seguem os Resultados e as Considerações Finais.

1. O Programa “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” no Nordeste e Amazônia Legal

As desigualdades sociais e econômicas existentes no Brasil, aliados a obrigatoriedade constitucional, formam o alicerce, ou ainda, a motivação principal para a elaboração de ações e programas que possam vir a reduzir tais desequilíbrios, visto de forma tão arraigada neste país.

Estudos realizados pelo Governo Federal, relativo a desigualdade em áreas socioeconômicas, apontam para quatro fatores que fomentam esta discussão, entre eles: taxa de mortalidade infantil, taxa de analfabetismo, precária estrutura para os agricultores familiares e falta do Registro Civil. Acredita-se que trabalhar com foco na busca de melhorias e avanços nestes quesitos promove a igualdade em regiões desiguais.

Como resposta a esta situação, o Governo Federal promoveu uma ação conjunta entre as esferas Federal e Estadual, para reduzir as desigualdades sociais e a mortalidade infantil. Vários representantes dos ministérios e das secretarias estaduais foram convocados para fazer parte desta força tarefa, buscando encontrar soluções para a redução dos problemas sociais e de saúde, encontrados nas regiões mais carentes.

Como resultado desta força tarefa, foi diagnosticado que as principais áreas de desequilíbrio social e de mortalidade infantil são as regiões Norte e Nordeste do Brasil e como forma de ação estratégica para reduzir esses indicadores de desigualdade social e mortalidade infantil, cria-se, através da publicação da Portaria MS/GM nº 364, de 19 de fevereiro de 2009, o “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal. O Pacto é formado por um Grupo Ministerial em parceria com os agentes do SUS, mais agentes estaduais e municipais de saúde, com o objetivo de criar e executar ações que consigam reduzir a mortalidade infantil e neonatal nas regiões brasileiras onde apresentam-se óbitos em larga escala. O Pacto, em especial na área da saúde, propõem reduzir as mortes infantis e neonatais, através de ações estratégicas com foco assistencial, em 5% das mortes das crianças entre 0 a 1 ano de idade.

A razão pelo qual o Governo Federal, representado pelo Ministério da Saúde, se preocupa com a questão da mortalidade infantil e neonatal é porque o consideram como sendo o principal fator de desigualdade dentro de uma nação (salientamos que não ocorre o menosprezo aos demais fatores eleitos como sendo propulsores da desigualdade). Ainda, segundo o Governo Federal, a taxa de mortalidade infantil é considerada como um dos indicadores clássicos da saúde pública, expressando muito bem a necessidade de articulação de distintas políticas setoriais. Os esforços, portanto, para sua redução em níveis aceitáveis, se impõem como política integrada de Estado.

A forma de cobertura do pacto ficou estabelecida através da quantidade de mortes infantis e neonatais nos municípios, desta forma, segundo o Governo Federal, e considerando o percentual de óbitos infantis nas regiões norte e nordeste, as ações estratégicas do Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil foram concentradas em 154 municípios prioritários, em oito estados do Nordeste, sendo: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, e em 102 municípios prioritários da Amazônia Legal: Amapá, Acre, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins.

Conforme Ministério da Saúde (2010), as responsabilidades e as ações ficam distribuídos entre os entes federados da seguinte maneira:

a) Das atribuições e responsabilidades da União:

- I. Normatizar as ações no âmbito federal por meio de portarias e elaboração de protocolos;
- II. Apoiar tecnicamente, os estados e municípios no planejamento das ações para o alcance das metas de redução da mortalidade infantil;
- III. Disponibilizar instrumentos e ferramentas adequadas para o alcance das metas de redução da mortalidade infantil;
- IV. Apoiar financeiramente, dentro das capacidades orçamentárias, os estados e municípios na realização das ações de redução da mortalidade infantil;
- V. Monitorar o desempenho dos estados e municípios prioritários.

b) Das atribuições e responsabilidades do Estado:

- I. Normatizar as ações no âmbito do Estado por meio de portarias e da elaboração de protocolos;
- II. Planejar com os municípios as ações a serem implantadas para o alcance das metas;
- III. Disponibilizar para os municípios instrumentos e ferramentas adequadas para o alcance das metas de redução da mortalidade infantil;
- IV. Executar ações de redução da mortalidade infantil no âmbito dos serviços de saúde sob a sua gerência;
- V. Executar ações de redução da mortalidade infantil de forma compartilhada com os municípios nos casos de municípios com baixa capacidade de execução das ações;
- VI. Apoiar financeiramente, dentro das capacidades orçamentárias, os municípios na realização das ações de redução da mortalidade infantil;
- VII. Monitorar o desempenho dos municípios prioritários;
- VIII. Coordenar o processo de Educação Permanente no âmbito do estado.

As ações propostas para atingir o objetivo do Pacto foram estabelecidas em seis (06) eixos onde abordam: I. Qualificação da atenção ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido; II. Educação na saúde; III. Gestão da informação; IV. Vigilância do óbito infantil; V. Fortalecimento do Controle Social, Mobilização Social e Comunicação; VI. Produção de conhecimento e pesquisas.

A qualificação da atenção ao pré-natal, ao parto e ao recém-nascido será realizada através do reforço das ações de vigilância a saúde da gestante e do recém-nascido, levando em consideração a questão do risco e da vulnerabilidade. Ainda, ressaltam-se os cuidados antes, durante e após o parto.

A educação na saúde visa trabalhar de forma permanente a qualificação dos profissionais da área. Segundo Ministério da Saúde (2010) o processo de qualificação será direcionado para os profissionais de saúde das ESF, Nasf, maternidades/hospitais/UTIs neonatais e SAMU. Os temas a serem abordados vão desde a atenção pré-natal, atenção perinatal hospitalar (parto, atenção ao recém-nascido) até ao transporte à gestante e ao RN. Para dar suporte a esse processo serão estruturados os centros de apoio educacional (Telessaúde e laboratórios de habilidades clínico-procedimentais), que permitirão a implantação da educação a distância e o desenvolvimento de habilidades clínico-procedimentais essenciais para a aquisição das competências profissionais.

A gestão da informática visa o aprimoramento da base e da coleta de dados para o sistema de informação de mortalidade (SIM) e nascidos vivos (SINASC).

Ainda como meta do pacto, busca-se um maior controle sobre a vigilância em óbitos maternos, fetais e infantis nos Estados e Municípios. Fortalecimento das ações sobre o controle social, mobilização social e comunicação, gerando uma maior qualidade no trato com as gestantes e por fim criar incentivos que gere o aumento de pesquisas que serão transformadas em conhecimento em relação ao pré-natal, ao parto, ao pós parto bem como seus desdobramentos.

Através destas ações conjuntas entre os entes federados, busca-se atingir a redução da mortalidade infantil e neonatal, criando oportunidade para todas as regiões alcançarem o desenvolvimento de forma justa e igualitária.

Na próxima seção demonstram-se as fontes e explicações sobre os dados utilizados neste trabalho.

2. Dados

Os dados referentes aos óbitos infantis foram coletados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde Brasileiro (MS) no período de 2005 a 2011. O conjunto de dados coletados tem periodicidade anual para mortes infantis, sendo divididas em dois grupos onde o primeiro é formado por recém-nascidos com idade entre 0 a 28 dias e o segundo grupo são de crianças entre 29 a 360 dias, para os moradores dos dois mil trezentos e oitenta e três (2.383) municípios que compõem a região Nordeste e da Amazônia Legal. No período entre 2005 a 2011 a região Nordeste registrou 107.525 mortes infantis, sendo os anos de 2005 e 2006 os períodos com mais mortes, apresentando respectivamente 18.800 e 17.044 mortes. Já os anos de 2010 e 2011, são os períodos com menos mortes infantis, com valores correspondentes à 13.092 e 12.918 mortes respectivamente. Em 2005, os municípios com maior número de óbitos infantis foram: Salvador (819 mortes), Fortaleza (802 mortes), Recife (385 mortes), Maceió (342 mortes), São Luís (316 mortes) e Teresina (284 mortes), estes seis municípios juntos representam 22% do total de óbitos no referido ano. Em 2006, os municípios que tiveram uma maior participação no número de óbitos na região Nordeste foram: Salvador (814 mortes), Fortaleza (700 mortes), Recife (327 mortes), São Luís (296 mortes) e Feira de Santana (290 mortes), estes cinco municípios juntos representam 14% do total de óbitos no referido ano.

Para a região da Amazônia Legal, no período de 2005 a 2011, observam-se 45.343 mortes infantis e, novamente como na região Nordeste, os anos de 2005 e 2006 são os que apresentaram os maiores números de mortes infantis, sendo 7.129 e 7.018 respectivamente. Os anos que obtiveram menores indicadores de mortes foram 2010 e 2011, com 6.017 e 5.823 respectivamente. Aponta-se os municípios de Manaus (628), Belém (512), Porto Velho (201), Macapá (200); Cuiabá (169) e Ananindeua (151) como os que obtiveram os maiores número de mortes infantis em 2005. Já em 2006, os municípios com mais mortes foram Manaus (655), Belém (457), Macapá (200), Porto Velho (175), Ananindeua (146) e Rio Branco (135).

De acordo com o Ministério da Saúde (2010), duzentos e cinquenta e seis (256) municípios receberam os benefícios do pacto pela redução da mortalidade infantil, a partir de 2009. A escolha destes municípios no pacto, segundo o Ministério de Saúde, foi devido ao número de mortes em cada localidade. Aqui neste trabalho, determinou-se que os municípios que receberam os benefícios do pacto foram denominados de tratados (1) e os demais municípios foram denominados de controle (0).

Na Tabela 01 são apresentadas as médias das variáveis dos grupos de tratados e de controle, referindo-se ao número de mortes infantis nas regiões Nordeste e Amazônia Legal e o PIB per capita municipal. Observa-se que os municípios que estão recebendo benefícios do Pacto apresentam os maiores valores em relação ao número de mortes infantis e o número desce com o passar do tempo. É importante frisar que o PIB per capita, aparentemente, não

está influenciando a adesão do município ao Pacto, segundo dados da média apresentada na Tabela 1, pois a média permanece próxima tanto nos dados dos municípios tratados como os de controle.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas

Ano	Mort. entre 0 a 27 dias		Mort. entre 28 a 360 dias		PIB per capita	
	Tratados	Controle	Tratados	Controle	Tratados	Controle
2005		3.955		2.398		2,946.65
2006		3.793		2.087		12,392.23
2007		3.629		1.852		2,723.11
2008		3.408		1.751		2,646.16
2009	30.378	3.366	13.247	1.675	2,120.48	2,293.94
2010	28.585	3.148	11.896	1.434	2,120.00	2,202.95
2011	27.944	3.078	11.701	1.399	2,974.03	3,150.00

Note: Ministério da Saúde, IBGE e PNUD 2013.

As covariáveis ou variáveis de controle foram obtidas de diversas fontes, sendo a densidade populacional uma informação retirada do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As covariáveis número de pessoal ocupado na saúde, número de gestantes com acompanhamento médico, número de crianças que recebem aleitamento materno, número de leitos da obstetrícia e neonatologia, número de domicílios com abastecimento com água de poço, número de domicílios com outros tipos de abastecimento, número de domicílio com rede de esgoto, número de casas feitas de tijolos, número de domicílios com água clorada foram coletadas do DATASUS.

E por fim, a covariável denominada de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal foi coletada no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A seguir apresentam-se as formas de adoção do Pacto pelos municípios.

3. Determinantes da Entrada dos Municípios no Pacto

A escolha dos municípios, pelo Governo Federal, para receber os benefícios do Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil, conforme foi mencionado anteriormente, se relaciona com o nível de mortalidade infantil existente nas localidades. Porém, outros fatores nem tão evidentes poderiam ter influenciado a escolha dos municípios, além da necessidade oriunda da taxa de mortalidade infantil. Situações como a infraestrutura de saúde local, o nível de atendimento prestado pelas equipes de saúde locais, condições de saneamento, campanhas de vacinação, poderiam ser os motivos da escolha feita pelos responsáveis em relação as localidades que receberam os benefícios desta ação.

Para entender melhor a forma de escolha dos municípios no pacto de redução da mortalidade infantil, foi utilizado o "*Hazard Model*", um modelo que mede a estimativa de um município entrar no programa, assim como foi feito em Galiani et al.(2005) em relação a privatização do serviços de água pelos municípios argentinos e também Rocco e Sampaio (2012) quando estão tratando da proibição do uso de celulares e de mensagens de texto de aparelhos móveis em determinados estados americanos. Desta forma estaremos verificando se há probabilidade de que choques nas mortes infantis estão correlacionados por características municipais não observáveis.

Assim, considere que todos $i = 1, \dots, N$ municípios não tem participação no pacto ao $t = 0$. O objetivo é estimar o modelo *Hazard* em tempo discreto com a probabilidade de entrar o pacto no tempo $t = 1, \dots, T$ [?]. Deixe $\{T_i\}$ ser a data de entrada e $\{C_i\}$ ser um

indicador se a observação i é censurada. Observe $\{Y_i, \delta_i\}$ onde

$$Y_i = \min\{Y_{i,j}\}$$

$$\delta_i = I(T_i < C_i)$$

e também observe um vetor de covariáveis correspondente ao município i ao período t , x_{it} .

A função *Hazard* é dada por:

$$\lambda(t|x) = \frac{f(t|x)}{1-F(t|x)}$$

O que assume ser $\lambda(t|x) = e^{x\beta} \lambda_0(t)$

Pode-se expressar a função condicional de *Hazard*, pela integral de *Hazard* da *baseline*

$$\Lambda(t) = \int_0^t \lambda_0(u) du \quad \text{como: } \log(-\log(S(t|x))) = \log(\Lambda(t)) - x'\beta$$

Então, pode-se escrever o modelo como:

$$\log(\Lambda(t)) = x'\beta + \varepsilon$$

com ε_i iid com distribuição do valor extremo

$$F(\varepsilon) = 1 - e^{-e^{-\varepsilon}}$$

As durações contínuas só são observadas em unidades de comprimento de tempo disjuntas. Assim, supondo que qualquer variável dependente do tempo só varie entre os intervalos de duração e não dentro deles. Então, a probabilidade de entrada no pacto em qualquer período para o município i é $\Pr(T[t-1, t]) = S(t-1|x_{it}) - S(t|x_{it})$

E a função de sobrevivência ao período inicial é dado por $\Pr(T > t-1) = S(t-1|x_{it})$

Os parâmetros β são estimados dos dados através dos modelos de Máxima Verossimilhança.

Na seção a seguir apresentam-se as estratégias empíricas, que nortearam os objetivos deste trabalho.

4. Estratégia Empírica

O objetivo do trabalho é verificar se o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal realmente consegue reduzir as mortes infantis, assim a busca do efeito médio do tratamento nos tratados é um ponto fundamental neste artigo. Para concretizar tal objetivo é necessário comparar os municípios tratados e os municípios que não receberam os benefícios do Pacto, ou seja, analisar seu contra factual. Para uma análise do efeito ou impacto da política, bem como a construção de um contra factual de qualidade, o ideal seria uma amostra aleatória, porém como o próprio programa busca as regiões com maior índice de mortes infantis, o problema de auto seleção está condicionado ao propósito do Pacto. Assim, para construção do contra factual usa-se de técnicas não experimentais.

Desta forma, para corrigir o problema da construção de contra factual, utiliza-se neste trabalho o método de Diferença nas Diferenças, variando entre os anos determinados. Mas, mesmo solucionando o problema da construção do contra factual, deve-se atentar a alguns problemas inerentes a esta análise e seguindo as ideias abordadas no trabalho de Rocha e Soares (2010) são necessários alguns cuidados. Primeiramente, o efeito do Pacto pode ser verificado no ano de sua implantação, porém não em anos anteriores, assim foi corrigido através de lags de anos anteriores, a fim de verificar tendências passadas e leads de anos posteriores, para verificar se o Pacto produz efeito nos anos após a implantação.

Outra questão problemática é a possibilidade de que determinados municípios possuam condições particulares, que os tornam detentores de fatores determinantes para a sua escolha, e por isso consigam a entrada no Pacto. Para este problema, o método de Diferença nas Diferenças antes citado será utilizado com efeitos fixos municipais, diminuindo os efeitos das variáveis omitidas.

Porém, como fator problemático mais grave, conforme apontado também por Rocha e Soares (2010), seria que choques na variável dependente estariam correlacionados com a entrada do município no programa (como fora citado no escopo do próprio programa), o que ocasiona problemas de endogeneidade, mesmo controlando para efeitos fixos. Ainda, poderia estar ocorrendo uma influência temporal que torne nossos estimadores viesados.

Para corrigir quanto a influencias temporais, utiliza-se dummies para efeitos fixos de tempo, para controlar os efeitos de endogeneidade entre as variáveis dependentes e de controle, novamente, cita-se a aplicação "*Hazard Model*", onde através deste, certifica-se que choques na variável dependente não explicam a entrada do município no Pacto.

Por último, para diminuir a preocupação quanto as variáveis omitidas estarem explicando os efeitos na mortalidade infantil, foram incluídos controles para possíveis interferências externas, assim foram incluídas variáveis que abrangem possíveis fatores municipais ligados à infraestrutura, serviços e equipes de saúde no município, possíveis potenciais socioeconômicos municipais e também variáveis que demonstrem níveis de desenvolvimento do ambiente municipal.

Desta forma, para estimar o efeito causal do Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal sobre os resultados dos óbitos infantis para os grupos com idade de 0 a 28 dias e de 29 a 360 dias utiliza-se modelo de Diferenças nas Diferenças de Efeito-Fixo a nível municipal, que calcula a diferença entre os resultados antes e depois da intervenção. Mais especificamente, estima-se o modelo de regressão a seguir:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Pacto}_{it} + \Theta X_{it} + \lambda_m + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde Y_{it} é o resultado de interesse para o município i , no ano t . Pacto_{it} é um indicador que toma o valor igual a 1, se o município i está no Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal no ano t , e 0 caso contrário. X_{it} é um vetor de controle descritos na seção dados, λ_m e λ_t são respectivamente, efeito fixo do município e efeito fixo de tempo. Finalmente, ε_{it} é um termo de erro.

O efeito fixo do município é incluído no modelo de forma não-paramétrica para controlar por características municipais não observáveis e invariantes no tempo, enquanto que o efeito fixo de tempo controla para efeitos temporais comuns a todos municípios. Utiliza-se ainda, mínimos quadrados ponderados pela população, para que não seja atribuído o mesmo peso para municípios em relação a quantidade de mortes, por exemplo, um município com 4 pessoas e 1 morte, e municípios com 1000 pessoas e 250 mortes. Como forma de deixar o cálculo de erro padrão robusto à correlação serial e à heterocedasticidade usaremos a técnica de cluster por municípios, seguindo Bertrand, Duflo, e Mullainathan (2004).

Levando em consideração todos estes cuidados, ainda nos resta confirmar nossa estratégia empírica, através dos testes de robustez, pois, mesmos depois de todos os testes e cuidados tomados anteriormente, ainda podem ocorrer de restar alguma incerteza em relação ao modelo. Assim, pode ocorrer que a taxa de mortalidade esteja correlacionada com anos anteriores, que não estamos conseguindo capturar com as *dummys* já colocadas. Para averiguar utiliza-se uma regressão contendo *dummys* conjuntas de anos anteriores e posteriores a implantação do Pacto, como utilizado por Autor (2003). Como resultado, essas *dummys* de anos anteriores não podem ser significativas para explicar redução ou aumento dos óbitos.

Outro teste de robustez foi feito controlando para convergência entre municípios que se encontram dentro do mesmo Estado. Para proteger o modelo contra este efeito, será realizada uma interação entre taxa de mortalidade e as *dummys* temporais, permitindo que ocorra uma tendência. Caso os testes apontem para resultados esperados, pode-se considerar que a especificação de nosso modelo atende as condições de identificação do efeito causal. A seguir apresentam-se os resultados obtidos.

5. Resultados

Esta seção analisa os resultados obtidos com base no modelo apresentado na estratégia empírica. Inicialmente, verifica-se através da Tabela 2, na qual foi utilizado o "*Hazard Model*", se outros fatores influenciaram a entrada dos municípios no Pacto para Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal assim foram feitas as regressões por grupos de recém-nascidos (com idade entre 0 a 28 dias) e crianças (com idades entre 29 a 360 dias), levando em consideração três defasagens temporais em cada grupo de idade. Foi observado que, tanto para mortalidade nos grupos de recém-nascidos quanto para crianças, os resultados obtidos não apontaram significância estatística para nenhum deles e nem em nenhum momento nos anos anteriores, ou seja, choques na mortalidade infantil não apresentam significância na escolha dos municípios em relação a entrar no Pacto. Em relação a probabilidade de entrada dos municípios, os valores foram tão baixos, que grandes choques na taxa de mortalidade, refletem apenas em pequenas aumentos na probabilidade do município entrar no Pacto.

Tabela 2: Estimação *Hazard* de entrar no Pacto de Redução da Mortalidade Infantil, Municípios NE e Amazônia Legal, 2005 a 2011.

Variável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Δ_{t-1} Mortalidade de 0 a 27 dias	-0.000189 (0.00178)			-0.000684 (0.00481)		
Δ_{t-2} Mortalidade de 0 a 27 dias		-0.000142 (0.00179)			-0.00144 (0.00415)	
Δ_{t-3} Mortalidade de 0 a 27 dias			-0.00164 (0.00177)			-0.00434 -0.00434
Δ_{t-1} Mortalidade de 28 a 360 dias				0.00112 (0.0101)		
Δ_{t-2} Mortalidade de 28 a 360 dias					0.00299 (0.0085)	
Δ_{t-3} Mortalidade de 28 a 360 dias						0.00589 (0.008)
N Obs.	15681	15618	15618	15618	15618	15618

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

O "*Hazard Model*" demonstrou que as covariáveis e também as variáveis não observáveis, não influenciam na probabilidade de entrada do município no Pacto, através de possíveis choques na mortalidade infantil, o que confirma e nos certifica que não há influência do problema de endogeneidade em nosso modelo especificado.

A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos em relação ao efeito do Pacto na Mortalidade Infantil e seu reflexo nos óbitos em anos anteriores e também no ano de entrada dos municípios no programa. Observa-se que o programa no ano de sua implantação, já apresenta resultados de redução da mortalidade conforme valores apontados nas colunas 1 e 3. Para o grupo de recém-nascidos a redução atingiu o valor de 3,303 mortes e para o grupo de crianças atingiu uma redução de 1,326 mortes. Comparando com a média de mortes dos tratados pelo Pacto, observa-se uma redução de 11% das mortes no grupo de recém-nascidos e no grupo de crianças atinge uma redução de 10%. Em relação a fatores passados, ou tendências passadas não foram verificados efeito nas mortes infantis, nos dois grupos de idades, como pode ser observado nas segundas e terceiras colunas da Tabela 3. Isso reflete que os resultados não serão interferidos por tendências passadas.

Tabela 3: Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade, Anos Anteriores

Variável	Entre 0 a 28 dias				Entre 29 a 360 dias	
PRM I	-3.303*** (0.997)			-1.326 ** (0.539)		
PRM I _{t-1}		-1.093 (0.754)			-0.054 (1.336)	
PRM I _{t-2}			0.786 (1.251)			-0.516 (0.445)
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	16,489	16,489	16,489	16,489	16,489	16,489

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão Robusto estão entre parenteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

Na tabela 4 expõem-se os resultados de anos posteriores a implantação do Pacto, sendo na coluna 1 para o grupos de recém nascidos e na coluna 4 das crianças em idade mais avançada não excedendo a um ano. Observa-se que para recém-nascidos, o Pacto produz efeito fortemente significativo após dois anos de implantação do Pacto, demonstrando uma redução de 4,102 recém-nascidos por ano. Para o caso de crianças entre 29 a 360 dias, o efeito do Pacto é mais rápido, obtendo uma redução das mortes, com o resultado estatisticamente significativo após o primeiro ano, da ordem de 2,432 óbitos de crianças por ano, e prossegue com redução, também com resultado estatisticamente significativo, após o segundo ano do início do Pacto, da ordem de 2,962 óbitos de crianças por ano, nos municípios contemplados pelo programa. Observa-se que o efeito se intensifica com o passar dos anos.

Comparando as médias das mortes anuais com a diminuição gerada pelo Pacto, temos uma redução de 15% para os recém-nascidos, lembrando ser após o segundo ano, e para crianças atinge-se uma redução de 20% após o primeiro ano e de 25% para o período de 2 anos após a implantação do Pacto. Caso os municípios que não receberam a ações do Pacto, obtivessem este benefício, conseguiriam reduzir as mortes de seus recém-nascidos em, 1,332 vezes a média dos óbitos acontecidos em 2011, e em crianças conseguiriam reduzir em aproximadamente 2 vezes a média de suas mortes tendo como base o ano de 2011.

Tabela 4: Estimativas do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade, Anos após a implantação do pacto

Variável	Entre 0 a 28 dias	Entre 29 a 360 dias
1 Ano no Pacto	-1.644 (1.536)	-2.432*** (0.813)
2 Anos no Pacto	-4.102** (1.960)	-2.962*** (1.144)
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim
N Obs.	16,489	16,489

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

O que foi observado até o momento, demonstra que o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil, consegue atingir seu objetivo, e possui uma forte relação com essa redução de mortes, apontando para um efeito positivo no sentido de melhorar a eficiência na redução dos óbitos infantis.

Como forma de explorar mais profundamente o impacto e obter respostas heterogêneas em relação ao Pacto, foram exercitados alguns testes que demonstraram como se comportam os efeitos do programa. Estas respostas heterogêneas foram obtidas de três formas: através de testes para as regiões de forma distinta, estabelecendo condições que refletem uma condição de pobreza e por final especificando as principais causa de mortes infantis relativas à suas faixas etárias.

A Tabela 5 apresenta os efeitos do programa nos anos posteriores à implantação das ações do Pacto, discriminados pelas regiões cobertas pelo programa e subdivididas nos grupos etários específicos. Observa-se que o efeito do programa, quando separado por regiões aponta para uma significância estatística em ambos os grupos. Na região da Amazônia Legal o efeito do programa é significativo após o primeiro ano da implantação no grupo de crianças entre 29 a 360 dias de vida, demonstrando uma redução de 2,838 mortes de crianças por ano. Para a região Nordeste, o Pacto também tem efeito a partir do primeiro ano e se prolonga após o segundo ano, também sendo significativo nas duas classes de idades. Nos recém-nascidos a redução das mortes, após o segundo ano, atinge 2,653 por ano, já para o grupo de crianças a redução das mortes após o primeiro ano é de 1,983 mortes por ano e após o segundo ano a redução é de 1,540 mortes por ano.

Tabela 5: Estimativas do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade por Regiões

Variável	Entre 0 a 28 dias		Entre 29 a 360 dias	
	Amazônia Legal	Nordeste	Amazônia Legal	Nordeste
1 Ano no Pacto	0.025 (2.163)	-0.953 (1.072)	-2.838** (1.284)	-1.983** (0.800)
2 Anos no Pacto	0.412 (1.748)	-2.653* (1.386)	-4.787 (3.219)	-1.540* (0.818)
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	4,027	12,462	4,027	12,462

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

As Tabelas 6 e 7 apresentam as relações do Pacto com as mortes infantis condicionadas a variáveis que demonstrem condições de pobreza da população. Isto é feito, para fortalecer a ideia de que as ações do programa estão atingindo as camadas mais pobres, dentro das regiões cobertas pela política. A Tabela 6 faz a relação entre o Pacto e as mortes infantis, mas condicionando para domicílios com acesso a água tratada. Na Tabela 6, observa-se que o efeito na redução das mortes é significativo no grupo de municípios que possuem menos de 30% de casas com acesso a água tratada e no subgrupo de crianças entre 29 a 360 dias de vida, onde como resultado, se observa que, após o primeiro ano do pacto reduz-se as mortes em 2,638 crianças por ano e após o segundo ano da implantação do Pacto tem-se uma redução de 2,800 mortes de crianças por ano. Para municípios com mais de 30% dos domicílios com acesso a água tratada, os resultados não apresentaram significância estatística.

Tabela 6: Estimativas do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade por domicílio com água tratada

	Variável		Entre 0 a 28 dias
	Abaixo de 30%	Acima de 30%	
1 Ano no Pacto	-0.904 (4.690)	0.654 (1.258)	
2 Anos no Pacto	-1.869 (5.168)	0.029 (1.740)	
	Entre 29 a 360 dias		
	Abaixo de 30%	Acima de 30%	
1 Ano no Pacto	-2.638*** (0.921)	-0.891 (1.055)	
2 Anos no Pacto	-2.800** (1.303)	-1.197 (0.807)	
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim	
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	
Controles Municipais	Sim	Sim	
N Obs.	8,555	7,934	

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

A Tabela 7 confirma a mesma lógica dos efeitos do Pacto da Tabela 6. Esta tabela faz referência ao Pacto e as mortes infantis, condicionadas a estrutura da moradia, sendo considerada casa de tijolo o tipo de habitação. Assim, municípios com menos pessoas morando em casa de tijolos, apresentam mais pobreza, e os resultados apontam que as ações do Pacto atingem esse grupo da população, onde no grupo de crianças entre 29 a 360 dias, o Pacto consegue reduzir as mortes de 2,452 crianças no primeiro ano de existência. Já após o segundo ano de existência, consegue uma redução de 3,284 óbitos infantis.

Tabela 7: Estimativas do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade por casa de tijolos

	Variável	
	Abaixo de 30%	Acima de 30%
Entre 0 a 28 dias		
1 Ano no Pacto	-0.734 (1.854)	
2 Anos no Pacto	-2.675 (2.024)	0.851 (2.801)
Entre 29 a 360 dias		
Abaixo de 30% Acima de 30%		
1 Ano no Pacto	-2.452** (1.036)	
2 Anos no Pacto	-3.284** (1.485)	0.365 (1.666)
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim
N Obs.	8,859	931

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

Na Tabela 8, verifica-se o efeito do programa, relacionado às causas de mortes específicas destas faixas etárias. As Afecções Originadas no Período Pré-natal são as doenças adquiridas ainda quando o recém-nascido está em período de gestação, para estas condições o Pacto consegue ser efetivo no grupo de 0 a 28 dias, com uma redução das mortes da ordem 4,360 recém nascidos no segundo ano. Isso demonstra que as ações pré-natais existentes no Pacto atingem sua meta e são eficazes. Para as doenças denominadas de Malformações Congênitas e Anomalias Cromossômicas, que são diagnosticadas após período de recém-nascimento, o Pacto não produz efeito estatisticamente significativo.

Tabela 8: Estimativas do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade por causa da morte

Variável	Entre 0 a 28 dias			Entre 29 a 360 dias		
	Afec.Prenatal	MalForm.Anom.	Cromoss.	Afec.Prenatal	MalForm.Anom.	Cromoss.
1 Ano no Pacto	-1.749 (1.167)	-0.060 (0.495)		-0.248 (0.179)	-0.313 (0.219)	
2 Anos no Pacto	-4.360** (1.920)	0.189 (0.464)		-0.278 (0.228)	-0.327 (0.318)	
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim		Sim	Sim	
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim		Sim	Sim	
Controles Municipais	Sim	Sim		Sim	Sim	
N Obs.	16,489	16,489		16,489	16,489	

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

Para finalizar as análises deste trabalho e minimizar as incertezas quanto à especificação de nosso modelo empírico, aplicam-se dois teste de robustez. Iniciando, observa-se a Tabela 9 onde conforme apresentado na seção 5 deste trabalho, aplicou-se o mesmo modelo teórico utilizando *dummies* para anos anteriores e posteriores, sendo que os resultados dos anos anteriores à implantação do Pacto, não poderiam ser estatisticamente significantes. Enfim, os resultados apontaram que para os anos anteriores não há significância

estatística, o que comprova que os efeitos de redução dos óbitos não são devido a tendências anteriores, e sim, dos efeitos do Pacto, confirmado através dos efeitos significativos estatisticamente, após a implantação das ações do programa.

Tabela 9: Robustez do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade, Tendências Anteriores, municípios NE e Amazônia Legal

Variável	Entre 0 a 27 dias	Entre 28 a 360 dias
1 Ano no Pacto	-1.666 (1.533)	-2.422*** (0.799)
2 Anos no Pacto	-4.122** (1.901)	-2.961*** (1.141)
1 Ano Antes do Pacto	-1.025 (1.113)	-0.421 (1.305)
2 Anos Antes do Pacto	0.346 (1.530)	0.203 (1.261)
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim
N Obs.	16,489	16,489

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

Na Tabela 10 foi incluído, no modelo de regressão, a interação entre a mortalidade infantil e as *dummies* temporais. Através deste teste de robustez, verifica-se a existência de alguma forma de convergência entre os municípios dentro do mesmo Estado, e que possa vir a interferir na redução das mortalidades que não seja oriunda do Pacto. Como resultado verifica-se que tirando os possíveis efeitos entre municípios, o resultado ainda apresenta significância estatística e em ambos os grupos de idade os efeitos de redução da mortalidade infantil ainda estão presentes.

Tabela 10: Robustez do Efeito do Programa "Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil" sobre as mortes de crianças até 1 ano de idade, Convergência entre municípios do NE e da Amazônia Legal

Variável	Entre 0 a 27 dias	Entre 28 a 360 dias
1 Ano no Pacto	-2.676* (1.543)	-2.582*** (0.870)
2 Anos no Pacto	-4.366** (1.807)	-3.120*** (1.183)
Interação da Mortalidade Infantil com Tendência	Sim	Sim
Efeito Fixo Municipal	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim
Controles Municipais	Sim	Sim
N Obs.	16,489	16,489

Nota: Todas as estimações incluem uma constante, não reportada. Erros Padrão estão entre parênteses. *** representa $p < 1\%$, ** representa $p < 5\%$ e * representa $p < 10\%$.

Resumindo, os resultados verificados demonstram que o programa consegue reduzir as mortes infantis, levando em consideração as particularidades dos grupos de idades estabelecidos neste trabalho. Assim, em alguns casos as ações políticas conseguem reduzir as mortes em níveis elevados, caso os municípios que não estavam no Pacto recebam o benefício deste programa. A seguir apresentam-se as considerações finais do trabalho.

Considerações Finais

O presente trabalho verificou o efeito do programa Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal em relação a redução dos óbitos em crianças menores de um ano de vida. Os gestores consideram que a prática cidadã leva ao desenvolvimento e o Pacto objetiva exatamente esse processo, criando condições para que as pessoas consigam desfrutar dos requisitos legais básicos.

Os esforços das várias esferas e setores governamentais fez as diretrizes do Pacto e neste estudo em particular, as ações da área de saúde são o foco, e com isso, analisamos seu efeito. Porém, a grande dificuldade encontrada, não só neste trabalho, mas também, por todos que avaliam programas, ações ou políticas é a forma de analisar com segurança os efeitos que tal programa gera. Desta forma, para conseguir obter resultados confiáveis, técnicas específicas foram adotadas e o método Diferença nas Diferenças foi aplicado.

A aplicação do método Diferença nas Diferenças nos garante certa segurança, mas ainda existem dúvidas que possam tornar nosso modelo empírico não eficaz. Situações como tendências temporais, convergência natural da mortalidade entre os municípios do mesmo Estado, características particulares dos locais onde o pacto foi implantado e também alguma força de auto seleção entre os que recebem os benefícios do programa, são alguns dos possíveis problemas que foram levantados neste trabalho e comprometem avaliar o efeito isolado do Pacto nos óbitos infantis.

Para corrigir tais problemas foram utilizadas técnicas como modelo de efeito fixo, regressões ponderadas, regressões por clusters, *dummies* que capturavam os efeitos municipais, covariáveis para problemas de variáveis omitidas e também modelo o "*Hazard Model*". Ainda, foram realizados testes de robustez para diminuir as incertezas geradas em torno do efeito causal entre o Pacto e os óbitos.

Após tomarmos todos os cuidados, quanto as possíveis causas de viés nos estimadores, foram gerados os resultados. Foi apontado que o Pacto não é influenciado por tendências sazonais e no início do programa o efeito do Pacto nos municípios selecionados, já apresentaram efeitos em relação aos óbitos infantis. Sendo que para os grupo de recém nascidos a redução foi de 11% e de crianças foi de 10% em relação a média de mortes nos municípios tratados.

Prosseguindo, verificou-se que os efeitos do programa também aparecem em anos subsequentes ao da sua implantação. No primeiro ano após a implantação do Pacto, atinge-se uma redução de 2,432 óbitos por ano no grupo de crianças com 29 a 360 dias. No segundo ano após a implantação do Pacto, observou-se que no grupo de recém-nascidos consegue-se reduzir em 4,102 mortes por ano, e em crianças entre 29 a 360 dias consegue-se reduzir em 2,962 mortes por ano. O percentual de redução das mortes, em relação a média de mortes nos municípios tratados, apresenta magnitude de 15% para recém nascidos após o segundo ano e quando se trata de crianças, esse percentual é maior sendo de 20% e 25%, respectivamente após o primeiro e após o segundo ano da implantação do Pacto. Se tratássemos os municípios que não receberam os benefícios do programa, obteríamos resultados de grande magnitude ligados à redução dos óbitos infantis. Nestas condições, e se tratando do grupo de recém-nascidos, o Pacto conseguiria reduzir em até 1,332 vezes a média de óbitos deste grupo e em comparação ao grupo de crianças com idade entre 29 a 360 dias, o Pacto conseguiria reduzir em duas vezes a média de óbitos nos municípios sem tratamento.

Interessante frisar que a meta estipulada pelo governo, em relação a redução da mortalidade infantil, era de 5% anuais, como resposta das ações efetivadas pelo pacto, se observa que os resultados foram melhores que o planejado, efetivando sua meta.

Outros testes que buscavam uma exploração mais profunda do efeito do programa e que apresentassem uma resposta mais heterogênea, também foram aplicados. Inicialmente, foi feito a análise individual de cada região coberta pelo Pacto, observou-se que os efeitos contemplam ambas as regiões com reduções tanto após o primeiro quanto no segundo ano de acordo com o grupo etário especificado no trabalho.

Regressões sobre uma amostra específica dos municípios também foram feitas, para compor as respostas heterogêneas ligadas a questão da pobreza. Estas regressões buscaram fortalecer a resposta sobre a questão da pobreza e o efeito do Pacto nos óbitos infantis. O teste relacionou municípios com domicílios com acesso a água tratada e o efeito do Pacto nas mortes infantis. Para este teste foi observado uma redução das mortes no grupo de crianças acima de 29 dias de vida até um ano, em municípios com menos de 30% de suas residências com acesso a água tratada tanto após o primeiro ano quanto após o segundo ano de implantação do Pacto.

Outro recorte foi feito para uma amostra onde é determinada a quantidade de residências no município que são casas de alvenaria. Como resultado, também foi verificado que o grupo de crianças entre 29 a 360 dias, que moram em municípios com menos de 30% de casas feitas de alvenaria, apresentam redução das mortes em período após a um e dois anos da implantação do Programa. Observamos assim que o Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil atinge principalmente a população mais pobre e com menos condições socioeconômicas.

Também foram realizados testes do efeito do Pacto em relação a causas de mortes específicas. O resultado apontou que o Pacto consegue reduzir as mortes de Afecções Originárias do Período Pré-natal. Quanto às doenças de Malformações Congênitas e Doenças Cromossômicas, os resultados não se apresentaram estatisticamente significantes. Essas doenças foram escolhidas devido às incidências delas nos grupos etários determinados neste trabalho. O interessante é que para Afecções Originárias do Período Pré-natal, o Pacto realmente viabiliza o atendimento pré-natal nas gestantes e com isso consegue reduzir possíveis futuras doenças nos recém-nascidos.

Mesmo tomando cuidado para os vários problemas apontados anteriormente, foram realizados dois testes de robustez para confirmar que o modelo adotado neste trabalho e apresentado na estratégia empírica, consegue estimar com eficiência os resultados. Assim, primeiramente foi aplicado o teste onde buscava capturar possíveis efeitos de tendência anteriores, como resultado não houve significância estatística para os períodos anteriores a implantação do Pacto. O segundo teste, buscou verificar se os municípios dentro do mesmo Estado convergiam entre os piores para os melhores municípios. Foi observado que retirando o efeito entre estes municípios, os resultados ainda continuavam com resposta estatisticamente significativa e apontando para a redução das mortes nos dois grupos etários. Esses resultados fortalecem a ideia de que a especificação do modelo está correta e que nossos resultados e análises se confirmam.

Espera-se que com esse trabalho, possam trazer informações relevantes quanto aos efeitos gerados pelo programa Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil nas Regiões Nordeste e Amazônia Legal. Ações que venham ajudar a entender as formas de redução nas mortes de crianças são ações que determinam o desenvolvimento de um país, por isso sua contribuição é nobre para todos.

Referências

AUTOR, David H. Outsourcing at will: The contribution of unjust dismissal doctrine to the growth of employment outsourcing. **Journal of labor economics**, v. 21, n. 1, p. 1-42, 2003.

AQUINO, Rosana; DE OLIVEIRA, Nelson F.; BARRETO, Mauricio L. Impact of the family health program on infant mortality in Brazilian municipalities. **American journal of public health**, v. 99, n. 1, p. 87, 2009.

BERTRAND, Marianne; DUFLO, Esther; MULLAINATHAN, Sendhil. How much should we trust differences-in-differences estimates?. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 119, n. 1, p. 249-275, 2004.

COX, David R. et al. Regression models and life tables. **JR stat soc B**, v. 34, n. 2, p. 187-220, 1972.

GALIANI, Sebastian; GERTLER, Paul; SCHARGRODSKY, Ernesto. Water for life: The impact of the privatization of water services on child mortality. **Journal of political economy**, v. 113, n. 1, p. 83-120, 2005.

GRUBER, Jonathan; HENDREN, Nathaniel; TOWNSEND, Robert M. The Great Equalizer: Health Care Access and Infant Mortality in Thailand. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 6, n. 1, p. 91-107, 2014.

KENNEDY, Bruce P.; KAWACHI, Ichiro; PROTHROW-STITH, Deborah. Income distribution and mortality: cross sectional ecological study of the Robin Hood index in the United States. **Bmj**, v. 312, n. 7037, p. 1004-1007, 1996.

LUCAS, Adrienne M.; WILSON, Nicholas L. Adult Antiretroviral Therapy and Child Health: Evidence from Scale-up in Zambia. **The American Economic Review**, v. 103, n. 3, p. 456-461, 2013.

MACINKO, James; GUANAIS, Frederico C.; DE SOUZA, Maria de Fatima Marinho. Evaluation of the impact of the Family Health Program on infant mortality in Brazil, 1990–2002. **Journal of epidemiology and community health**, v. 60, n. 1, p. 13-19, 2006.

ROCHA, Romero; SOARES, Rodrigo R. Evaluating the impact of community-based health

interventions: evidence from Brazil's Family Health Program. **Health economics**, v. 19, n. S1, p. 126-158, 2010.

ROCCO, Leandro; SAMPAIO, Breno. Are Handheld Cell-Phone and Texting Bans Really Effective in Reducing Fatalities?. Handheld Cell Phone and Texting Bans. **R & R, Empirical Economics**. 2012.

SAÚDE, Ministério. Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil no Nordeste e Amazônia Legal. **Textos Básicos em Saúde**, Serie B. 2010.

SIMS, Mario; SIMS, Tammy L.; BRUCE, Marino A. Urban poverty and infant mortality rate disparities. **Journal of the National Medical Association**, v. 99, n. 4, p. 349, 2007.