

EFEITO DA HABITAÇÃO SOBRE A MORTALIDADE INFANTIL: Evidências de um Desenho de Regressão Descontínua

Fábio Nishimura¹
Breno Sampaio²

Resumo

Em 2001, o Governo Federal criou o “Programa de Arrendamento Residencial” (PAR), onde contemplou 340 dos 5.570 municípios que possuem pelo menos 100.000 habitantes com a prioridade de reduzir o déficit habitacional. Estudos teóricos na área habitacional e na área da saúde indicam que ações ligadas à construção de moradias de qualidade para a população, além de reduzirem parte do déficit habitacional, também promovem uma redução da mortalidade infantil. Porém, alguns destes estudos teóricos são carentes de um instrumental estatístico mais rigoroso e que apresentem resultados estatisticamente mais consistentes. Assim, o presente trabalho analisou o efeito do PAR sobre a mortalidade infantil e como estratégia empírica foi utilizada o modelo de Regressão Descontínua que controla para possíveis problemas de endogeneidade e nos garante respostas estatisticamente não viesadas. Os resultados apontaram que o PAR consegue reduzir as mortes infantis no ano de seu início como também para os três anos subsequentes. Ainda, para garantir nossos resultados, foram aplicados testes de robustez que sinalizaram que nosso modelo está bem especificado.

Palavras-Chave: Programa de Arrendamento Residencial; Mortalidade Infantil; Desenho de Regressão Descontínua.

Abstract

In 2001, the Federal Government created the “Residential Leasing Program” (RLP), which included 340 of the 5,570 municipalities that have at least 100,000 inhabitants with the priority to reduce the housing deficit. Theoretical studies in housing and health indicate that actions related to the construction quality of housing for the population, and reduce part of the housing deficit also promote a reduction in infant mortality. However, some of these theoretical studies are lacking in a more rigorous statistical instrument and which are statistically more consistent results. The present study examined the effect of PAR on infant mortality and how empirical strategy was used the Regression Discontinuity Design model controlling for possible endogeneity problems and ensures statistically biased answers. The results showed that the PAR can reduce child deaths in the year of its inception as well as for the subsequent three years. Still, to ensure our results, robustness tests were applied which signaled that our model is well specified.

Keywords: Residential Leasing Program; Child Mortality; Regression Discontinuity Design.

Área 12 - Economia Social e Demografia Econômica

JEL Classification: I18; J13; O18.

¹ Curso de Ciências Econômicas, UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso, Email: f_nobuo@yahoo.com.br.

² Departamento de Economia, UFPE - Universidade Federal de Pernambuco, Email: brenorsampaio@gmail.com.

Introdução

O *déficit* habitacional sempre foi um problema social em grande escala para diversos países no mundo. A falta de moradia leva as pessoas a apresentarem baixos níveis de qualidade de vida, provocando a deterioração da condição humana (Onibokun, 1983; United Nations, 1992; Salau, 1990). Segundo Bouillon (2012), uma em cada três famílias na América Latina e no Caribe vive em moradias que são inadequadas para a habitação. Países como Nicaraguá, Honduras, Guatemala, Perú e Bolívia possuem mais de 50% de suas famílias morando em habitações subnormais devido ao *déficit* habitacional. (BOUILLON, 2012).

Como política de contenção ao *déficit* habitacional, alguns governos passaram a intervir no setor criando ações específicas para este fim. Ramirez (2002) afirma que a atuação do Estado mostra diferentes níveis de intervenções sendo no setor privado, na sociedade civil e nos beneficiados pelos programas habitacionais. Algumas destas ações resultaram em redução do *déficit* habitacional, como é o caso do governo chileno. Em outros casos como Equador, Guatemala, Colômbia, Honduras e Venezuela, mesmo adotando as estratégias usadas no Chile, não conseguiram reduzir seus *déficits* habitacionais (RUBIN, 2013).

O Brasil, preocupado com seu *déficit*, também elaborou e aplicou ações voltadas à política habitacional ao longo dos anos. Por volta de 1946, foi criada a instituição “Fundação Casa Popular” que visava, de forma específica, erradicar as populações moradoras das favelas e de mocambos no Distrito Federal. Atualmente existe no país o programa “Minha Casa, Minha Vida” que visa essencialmente a redução do *déficit* habitacional dos moradores de baixa renda no Brasil, com reflexos no crescimento econômico nacional. Essas ações foram criadas com o intuito de reduzir o *déficit* habitacional. Porém, mesmo com tais medidas ainda persiste, em grau elevado, a questão da falta de moradia e suas consequências como falta de segurança, aumento de doenças e exclusão social.

Outra medida que o governo federal criou, com o intuito principal de reduzir o *déficit* habitacional, foi o “Programa de Arrendamento Residencial”, o PAR, através da Lei 10.188 de 12 de fevereiro de 2001, cuja meta principal é destinar moradias de qualidade para pessoas com baixa renda.

Além das metas de redução dos *déficits* de moradias, os programas e ações habitacionais trazem consigo efeitos multiplicadores na economia e que por muitas vezes não são considerados em suas metas iniciais. Diversos autores apontam que as reduções do *déficit* habitacional ocorrem em paralelo à criação de novos empregos formais e informais (Henley (2003); Saks (2005) e Zhao, Lü e de Roo (2011)); alteram a arrecadação dos impostos (Teixeira e Carvalho, 2005) e alteram o direito de uso da terra (Pollakowski e Wachter (1990); Peng e Wheaton (1994)).

Acevedo-Garcia et al (2004) propõem em sua linha de pesquisa que existe também uma relação positiva entre habitações com qualidade e a saúde das pessoas. O autor aponta ainda que essa relação pode ser agrupada em três categorias de análise: 1) unidades habitacionais com ligação ambiental direta com a vida das pessoas. Os materiais utilizados nas habitações podem influenciar diretamente nas causas das doenças (Allen 2000; Dunn 2000); 2) Habitações como uma expressão do *status* socioeconômicos. Pessoas que tem uma habitação própria são consideradas com melhor nível econômico e esta condição está positivamente relacionada com a saúde que elas apresentam (Kuh et al 2002; Robert e House 1996; Wadsworth, Montgomery e Bartley 1999); 3) Aspectos da localização da habitação. Áreas seguras para diversão das crianças, interação social, serviços públicos e privados (transportes e policiamento) são levados em consideração para manutenção do bem estar e da saúde (Macintyre e Ellaway 2000; Ellen, Mijanovich e Dillman 2001; Ellen e Turner 1997; Kawachi e Berkman 2003; Leventhal e Brooks-Gunn 2000).

O objetivo dessa pesquisa é avaliar se o PAR, sendo ele um programa que visa destinar moradias às pessoas de baixa renda, também apresenta relação positiva com a qualidade da saúde das pessoas. Nesse sentido, o presente trabalho busca verificar se este programa promove uma melhora na qualidade de vida das famílias, reduzindo a mortalidade infantil?

Segundo dados do The World Factbook (2012), da Central de Inteligência Americana (CIA), em países como Nicaraguá, Honduras, Guatemala, Perú e Bolívia, que foram apontados como países com alta proporção de famílias morando em habitações subnormais, a taxa de mortalidade infantil média é de 26%. No México, que é um país com maior número de famílias morando em habitações de baixa qualidade, a

taxa de mortalidade infantil chega a 16.8%. Já a taxa de mortalidade infantil do Chile, que apresentou redução do *déficit* habitacional, é de 7.36%, a menor taxa entre os países da América do Sul.

Acevedo-Garcia et al (2004) reconhece de forma geral que um ambiente saudável e com condições dignas de moradia, se transformam em requisitos primordiais para a redução das mortes infantis. Alguns trabalhos adotam que esses problemas ambientais estão relacionados principalmente a pobreza dos moradores e outros enfatizam a carência gerada pelas condições físico-sanitárias (Jacob, Ludwig e Miller 2012; Tekçe e Shorter 1984; Sengoelge et al 2014; Brooks-Gunn, Duncan, Klebanov e Sealand 1993; Curtis, Dooley e Phipps 2004)

Porém, será que outros fatores como programas que cuidam da saúde dos moradores, características genéticas da própria população ou mesmo uma característica intrínseca do município podem estar influenciando a redução da mortalidade infantil e com isso melhorando o bem estar das famílias como foi apresentado nos resultados dos trabalhos supracitados? O simples fato dos trabalhos não considerarem a hipótese de que os municípios são distintos em suas características como a estrutura dos serviços de saúde, ou ainda, haver outros programas e ações na saúde que estão em vigor nestas localidades e acima de tudo apresentar algumas variáveis não observadas que venham a ser responsáveis pelos resultados de redução das mortes infantis pode se tornar um problema quanto à eficiência dos resultados atingidos.

Neste trabalho, a premissa inicial é de que, para avaliar políticas e programas com dados não experimentais, necessitamos de uma estratégia que construa um contra factual que não provoque viés em nosso resultado. Assim, conhecendo o critério de participação dos municípios no PAR, observamos que somente aqueles que possuem mais de 100.000 habitantes são elegíveis a receber o programa. Desta forma, a estratégia utilizada neste trabalho, foi o desenho de regressão descontínua, abordado inicialmente no trabalho de Thistlewaite e Campbell (1960), exatamente por haver o critério de quantidade mínima de habitantes no município o que caracteriza uma descontinuidade e com isso gerar robustez aos resultados evitando a endogeneidade de nosso modelo.

Para aprofundar as discussões que norteiam esses resultados, o trabalho está dividido em seis partes, além desta introdução. A segunda seção apresenta os aspectos legais, o histórico e as características fundamentais para a implantação, execução e participação dos municípios no PAR. A terceira seção explica a estratégia empírica utilizada neste trabalho, tratamos o modelo empírico e o desenho de regressão descontínua, bem como a forma de bandwidth utilizadas, a especificação polinomial, e a estrutura paramétrica e não paramétrica utilizadas nas regressões. Na quarta seção apresentamos os dados utilizados no trabalho, onde citamos as fontes, a estatística descritiva e o teste de McCrary (2006) para verificar se ocorre alguma manipulação das quantidades populacionais. Finalmente, nas seções 5 e 6 seguem as análises dos resultados e as considerações finais, respectivamente.

1. O “Programa de Arrendamento Residencial”

A preocupação em relação à questão habitacional brasileira sempre motivou profundas discussões entre os especialistas da área, em relação aos efeitos ocorridos e as ações executadas pelos Governos. Algumas propostas relacionadas às políticas habitacionais, como Fundação da Casa Popular em 1946, o Banco Nacional de Habitação (BNH) e o Sistema Nacional de Habitação (SNH), em 1964, o Programa de Financiamento de Lotes Urbanizados (PROFI-LURB), o Financiamento de Construção, Conclusão ou Melhoria de Habitação de Interesse Popular (FICAM) e o Programa de Erradicação de Subhabitação (PROMORAR), esses em vigor na década de 1970, foram instituídas com o propósito similar de suprir a necessidade habitacional da camada mais pobre da sociedade. Os anos da década de 1980 e de 1990 não foram expressivos em termos de políticas habitacionais, aumentando este *déficit*.

Em 2001, o Governo Federal Brasileiro, preocupado com o problema de *déficit* habitacional e com os possíveis desdobramentos que ele gera, criou através da Lei 10.188 de 12 de fevereiro, o Programa de Arrendamento Residencial (PAR), e por meio dos órgãos da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e do Ministério da Previdência e Assistência Social. Segundo o Ministério das Cidades (2014), os objetivos do programa incluem: o fomento à oferta de unidades habitacionais e à melhoria das condições do estoque de imóveis existentes, a promoção da melhoria da qualidade de vida das famílias beneficiadas, a intervenção

em áreas objeto de Planos Diretores, a criação de novos postos de trabalho diretos e indiretos, o aproveitamento de imóveis públicos ociosos em áreas de interesse habitacional e o atendimento aos idosos e portadores de deficiência física.

Com o passar do tempo o PAR sofreu várias alterações e reedições para a sua adequação em relação ao cenário econômico. Também sofreu alteração quanto a responsabilidade do projeto, passando para tutela do Ministério das Cidades, mas mantendo sua execução sob domínio da Caixa Econômica Federal (CAIXA). Além do Ministério das Cidades e da CAIXA, há o envolvimento dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, os quais buscam identificar os locais para implantação dos projetos; indicam as famílias a serem beneficiadas; promovem ações facilitadoras e redutoras dos custos de implantação dos projetos, tais como, redução de tributos, contribuições e taxas; aportam recursos financeiros, bens ou serviços economicamente mensuráveis, necessários à realização das obras e serviços do empreendimento. Também participam as empresas da construção civil e as empresas do ramo de administração imobiliária, executando atividades técnicas e operacionais de construção e do gerenciamento de contratos de arrendamento dos imóveis e dos condomínios (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014).

O PAR é uma política que visa reduzir os *déficits* habitacionais e tirar as famílias em condições de submoradias e inserir em condições mínimas de bem estar, por esse fator o programa é aplicado em municípios com mais de 100 mil habitantes, onde os problemas de moradia ocorrem com mais intensidade. Outro recurso que o PAR oferece é o financiamento de recursos para pessoas que têm interesse em construir novos empreendimentos, mesmo estando em etapas diferentes da construção. Assim, imóveis ainda na planta, em fases intermediárias de construção ou em fase de recuperação/restauração do imóvel, desde que o arrendatário contemple os critérios que o torne elegível ao programa, será beneficiado pela ação.

Como condições para acesso ao recurso, o Ministério das Cidades apresenta o seguinte processo: A proposta de aquisição e produção do empreendimento é apresentada à CAIXA pela empresa construtora proponente; A proponente construtora e o projeto do empreendimento são submetidos às análises técnica e de risco; É efetuada a análise jurídica do vendedor do imóvel, da construtora proponente, bem como da regularidade e legalidade da documentação do empreendimento; A habilitação definitiva da proposta deve respeitar o limite do orçamento do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) para o Programa, por Unidade da Federação; A liberação dos recursos pelas obras executadas na construção ou recuperação é feita em parcelas mensais, creditadas na conta corrente da empresa construtora, condicionadas ao cumprimento do cronograma físico-financeiro da obra; O Poder Público local identifica as famílias a serem beneficiadas; Após a conclusão do empreendimento, as unidades são arrendadas às famílias que atendem aos requisitos de enquadramento no Programa; A CAIXA realiza a seleção dos arrendatários por meio da análise cadastral, da apuração da renda familiar bruta e da margem de renda disponível para comprometimento com as despesas de arrendamento.

O Programa é operado com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR), criado exclusivamente para aplicação no PAR, composto com recursos onerosos provenientes de empréstimo junto ao FGTS e recursos não onerosos provenientes dos fundos FAS, FINSO-CIAL, FDS e PROTECH e da rentabilidade das disponibilidades do FAR (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014).

O programa adota a modalidade de "arrendamento mercantil" ou *leasing*, ou seja, segundo Brito (2009), o imóvel é parte do patrimônio do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR) e permanece como propriedade fiduciária da Caixa Econômica Federal, que é o principal agente financiador da política pública, gestora do fundo e representante do arrendador até que as unidades habitacionais estejam quitadas. O mecanismo de *leasing* favorece quanto a possíveis processos judiciais em caso de inadimplência. Ainda, o arrendatário tem um período de 15 anos para decidir pela aquisição do imóvel.

2. Estratégia Empírica

As características não observáveis, possíveis programas ou ações sendo executadas concomitantemente ao PAR, ou até mesmo, tendências seriais, são situações suficientes para que provoquem sérios problemas em nosso modelo e tornem nossos resultados viesados. Dessa forma, tomar

cuidados estatísticos mais minuciosos, quanto ao instrumento econométrico a ser usado, bem como a especificação estratégica do modelo, torna-se um processo mais do que necessário.

Levando em consideração os problemas elencados, utilizamos como estratégia empírica o desenho de Regressão Descontínua (RD)³, que tem como marco teórico o trabalho de Thistlewaite e Campbell (1960). Usamos essa estratégia empírica por possuímos um ponto de salto de probabilidade em que chamamos de ponto de corte (*cutoff*) e que faz parte dos critérios de adesão do município ao programa. Esse ponto de corte é exatamente em municípios com mais de 100,000 habitantes. Assim, a estratégia de identificação procura comparar os municípios que estão abaixo do ponto de corte com os municípios que estão acima do ponto de corte. Os nossos municípios de tratamento estão logo acima do *cutoff* e os municípios abaixo do *cutoff* são nossos controles. Angrist e Pischke (2008) tratam da seguinte forma a descontinuidade:

$$P(D_i = 1|x_i) = \begin{cases} g_1(x_i) & \text{se } x_i \geq x_0 \\ g_0(x_i) & \text{se } x_i < x_0 \end{cases} \quad (1)$$

onde: $g_1(x_0) \neq g_0(x_0)$

Podemos escrever a relação entre a probabilidade de tratamento de x_i como:

$$E[D_i|x_i] = P(D_i = 1|x_i) = g_0(x_i) + [g_1(x_i) - g_0(x_i)]T_i \quad (2)$$

onde: $T_i = 1(x_i \geq x_0)$

Desta forma, verificamos que a estratégia RD consegue identificar o efeito médio do tratamento nos indivíduos em torno do ponto da descontinuidade. Segundo Rocha e Belluzzo (2010), o pressuposto de descontinuidade formaliza a ideia de que indivíduos um pouco acima e abaixo do corte precisam ser "comparáveis", exigindo que eles tenham uma média similar dos resultados possíveis, quando recebem e não recebem o tratamento. Assim, estimamos a seguinte equação:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 PAR + \beta_2 T_i + \epsilon_i \quad (3)$$

Onde Y_i é variável de interesse do modelo;

Sendo assim entende-se que PAR na equação é o programa de arrendamento residencial que leva valor igual a 1, caso o município recebe o programa e 0 caso contrário. T_i é o valor que indica se o município está acima ou abaixo do valor de corte citado anteriormente e por fim ϵ_i é um termo de erro.

Porém, observando os dados, alguns municípios com o passar dos anos variam sua população, ou seja, em alguns anos estão acima do corte e em outros anos estão abaixo do corte, o que gera correlação entre o termo de erro e a variável de interesse. Desta forma, foi escolhido o modelo de regressão descontínua *fuzzy* (FRD), o qual, segundo Trochim (1984), tem a sensibilidade de considerar um aumento de probabilidade, mas não de zero para um, pois a atribuição ao tratamento pode depender de fatores adicionais. Assim, para estimar os efeitos do PAR em um modelo FRD, usamos a abordagem de variáveis instrumentais (IV) proposta por Angrist e Pischke (2008) através do modelo de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS), desta forma temos:

³ Nosso trabalho segue a mesma estratégia de regressão descontínua adotada por Fujiwara (2015) e Smith (2014).

$$Y_{ip} = \beta_0 + \beta_1 PAR_{ip} + f(Pop_{ip}, Cut_{ip}) + X_{ip}\Theta + \eta_{1ip} \quad (4)$$

$$PAR_{ip} = \delta_0 + \delta_1 Cut_{ip} + f(Pop_{ip}, Cut_{ip}) + X_{ip}\Omega + \eta_{2ip} \quad (5)$$

Onde Cut_{ip} é uma variável *dummy* que possui valor igual 1 se o município tem população acima do ponto de corte. $f(Pop_{ip}; Cut_{ip})$ é um polinômio de segunda ordem que interage com Cut_{ip} . X_{ip} que é um de vetor covariáveis⁴ com características municipais, das equipes e serviços na saúde, das condições socioeconômicas e habitacionais.

Consideramos também na estimação, o modelo em sua forma paramétrica e não paramétrica. Determinamos que a nossa função Kernel seja triangular e os nossos *bandwidths* ótimos seriam determinados através da mesma estratégia adotada por Smith (2014), onde, foram usados os *bandwidths* ótimos de Calonico, Cattaneo e Titiunik (CCT) (2012), de Imbens e Kalyanaraman (IK) (2012) e o método Cross-Validation (CV) de Ludwing e Miller (2007), com o objetivo de determinar quanto seria a população que ficaria abaixo e acima do ponto de corte. Ainda, o modelo será calculado em sua forma linear e quadrática⁵.

Para testar a especificação de nosso modelo, foram aplicados quatro testes de robustez. O primeiro teste serviu para verificar possíveis tendências anteriores ao início do PAR, assim, os resultados das regressões, do ano imediatamente anterior a entrada do PAR, poderiam ou não apresentar significância estatística, isso revelou se outros programas, ações ou tendências temporais existentes nos municípios tratados antes do PAR, influenciaram ou não os resultados calculados, isolando os efeitos do PAR.

Para o segundo teste foi feita uma alteração no *cutoff*, onde arbitrariamente alteramos o ponto de corte para 90.000 e 110.000 habitantes, com *bandwidth* de 10.000, que nos permitiu trabalhar com duas regressões distintas, primeiro somente com quem não é considerado tratado, e depois somente com quem são considerados tratados. Assim, para ambas as regressões, não podem existir resultados com significância estatística. Isso revelou que o PAR, que apresenta um *cutoff* de 100.000, realmente possui ou não um ponto de corte nos dados que produzem os efeitos esperados, e assim verificar que nenhum outro ponto próximo ao *cutoff* poderia também ser responsável pelo resultado estimado, o que garante que as mortes infantis são reduzidas pelo PAR.

O terceiro teste de robustez utilizou variáveis dependentes não relacionadas com o PAR, que neste caso são as mortes por diabetes, por neoplasias e por abortos. Esse teste revelou se os resultados foram conforme se esperava, ou seja, apresentar significância validando o nosso modelo e demonstrar se o programa tem resultados eficientes e não é apenas uma coincidência estatística.

Como último teste, verificamos a robustez do modelo através da mudança da função de Kernel, utilizando as especificações Epanechnikov e Uniforme, sendo que todos os resultados devem apresentar significância estatística. Esse teste revela que mesmo mudando a função de distribuição da regressão, nossos resultados são robustos.

Todos esses testes fortalecem os resultados do modelo especificado, explicando a relação e os efeitos ocasionados pelo PAR sobre as mortes infantis. Na próxima seção apresentaremos os dados utilizados para avaliar os efeitos do Programa de Arrendamento Residencial sobre a mortalidade infantil.

3. Dados

A variável dependente, mortes infantis, foi coletada do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, órgão do Ministério da Saúde, no período de 2000 a 2004, para todos os municípios brasileiros, onde foram levantados e utilizados em seus valores *per capita*.

Os dados utilizados nesta pesquisa referentes ao Programa de Arrendamento Residencial (PAR) foram extraídos do banco de dados da Caixa Econômica Federal (CAIXA), que é o órgão responsável

⁴ Estamos incluindo covariáveis no modelo, pois segundo Imbens e Lemieux (2008) inserir covariáveis aumenta a sua precisão.

⁵ A especificação do polinômio do modelo segue a orientação dada no artigo de Gelman e Imbens (2014).

pelo gerenciamento operacional do programa, e deste conjunto de dados, observamos que, em 2001, o programa contemplou 340 dos 5.570 municípios brasileiros existentes. Para os municípios que receberam os benefícios do Programa de Arrendamento Residencial, denominamos de tratados (1) e de controles (0), caso contrário.

Mas, antes de aplicarmos a estratégia empírica deste estudo e chegarmos aos resultados, analisemos o critério imposto pelo programa, onde os municípios contemplados devem ter mais do que 100,000 habitantes. Esta imposição numérica gera margem para discussão sobre a questão da contagem da população dos municípios, o que também foi levantado no trabalho de Monasterio (2004). Gestores municipais interessados em receber o PAR, podem de certa forma, tentar "manipular" as informações populacionais e serem contemplados com o programa. Para testar essa hipótese, utilizamos a estratégia apresentada em McCrary (2006) e verificamos através do histograma (figura 1) que a densidade, das cidades de menor população, ou seja, que estão abaixo de 100.000 habitantes, é maior que a densidade das cidades com maior população, que possuem mais de 100.000 habitantes. Assim, verificamos que os gestores municipais das cidades não manipulam o número de sua população com o intuito de receber o benefício do PAR.

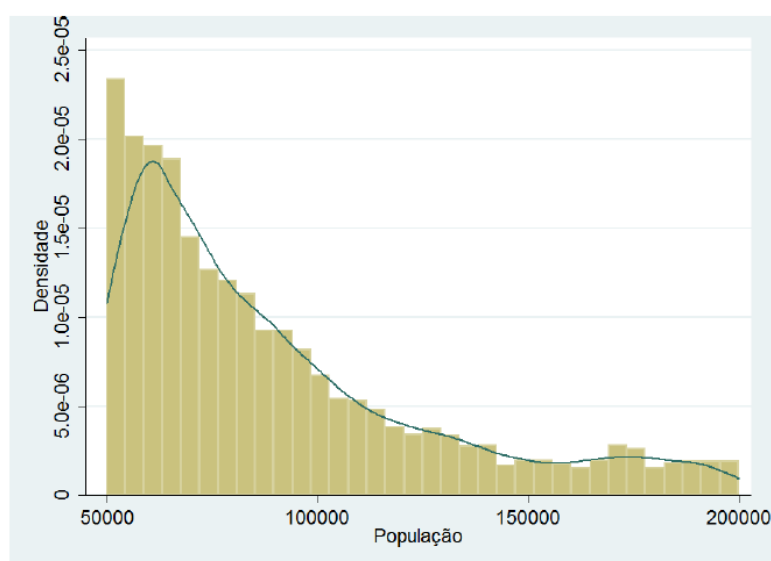


Figura 1: Histograma da População

As covariáveis ou variáveis de controle foram obtidas de diversas fontes, sendo: do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Departamento de Informática do Ministério da Saúde (DATASUS) e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Elas estão relacionadas com a infraestrutura de saúde existente, com as equipes e com o pessoal ocupado na saúde, com as ações epidemiológicas e os serviços na saúde, com as variáveis ligadas as características socioeconômicas, geográficas, sanitárias e índice de desenvolvimento humano municipal, todas estão a nível municipal e presentes para o período de 2000 a 2004.

4. Análise dos Resultados

Inicialmente, analisamos a figura 2 com o intuito de motivar nossa estratégia empírica. Esta figura avalia a relação entre a densidade populacional dos municípios e sua relação com o PAR. Observamos que existe uma descontinuidade em relação a municípios com mais de 100.000 habitantes comparados a municípios com menos de 100.000 habitantes, e a diferença de densidade populacional entre estes dois grupos separados pela descontinuidade chega a 0,714, conforme resultados da Tabela 3.

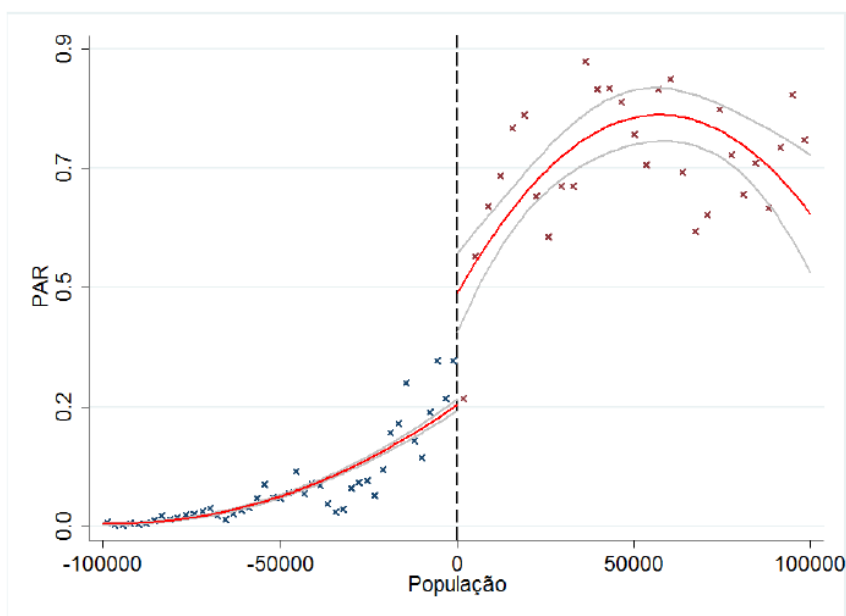


Figura 2: População sobre o Par

Isso demonstra que o critério de seleção para adoção do programa PAR nos municípios, existe exatamente nas condições pré-estabelecidas da política.

Tabela 1: RD Estimativas do PAR e da População

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Linear (3)	Quadrático (4)	Quadrático (5)	Quadrático (6)
<i>Painel A: sem covariáveis</i>						
<i>Paramétrico</i>						
PAR	0.634*** (0.028)	0.642*** (0.023)	0.641*** (0.027)	0.641*** (0.024)	0.675*** (0.019)	0.714*** (0.018)
<i>Não Paramétrico</i>						
PAR	0.615*** (0.029)	0.641*** (0.024)	0.625*** (0.029)	0.639*** (0.024)	0.669*** (0.020)	0.708*** (0.018)
<i>Painel B: com covariáveis</i>						
<i>Paramétrico</i>						
PAR	0.521*** (0.032)	0.565*** (0.023)	0.528*** (0.031)	0.564*** (0.024)	0.629*** (0.019)	0.666*** (0.018)
<i>Não Paramétrico</i>						
PAR	0.503*** (0.033)	0.564*** (0.024)	0.513*** (0.032)	0.561*** (0.024)	0.622*** (0.020)	0.659*** (0.018)
Bandwidth	CCT	IK	CV	CCT	IK	CV
N Obs. linear	863	2,151	893	2,129	7,474	13,554

Note: Var. Dependente População Municipal; todas especificações usam Kernel Triangular. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). Erro-Padrão robusto em parenteses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

O grande problema é que os municípios dificilmente mantêm sua população constante durante os anos, assim entendemos que uma simples comparação populacional frente à ocorrência do programa não consegue avaliar de forma consistente o impacto que advém de suas ações. Desta forma, nos tópicos seguintes, apresentamos os resultados onde aplicamos o modelo de regressão descontínua fuzzy, para identificar o efeito do PAR sobre a mortalidade infantil. Os resultados foram calculados, conforme descrito na estratégia empírica deste trabalho, através de modelos paramétricos e não paramétricos, utilizando Bandwidth ótimo (CCT; IK; CV), com especificação linear e quadrática e ainda com o uso de variáveis de controle a nível municipal. Por fim, são aplicados testes de robustez, a fim de averiguamos se o modelo está bem especificado.

4.1. Impacto do Programa de Arrendamento Residencial sobre a Mortalidade Infantil

O teste inicial para verificar o efeito do PAR sobre a mortalidade infantil é visto na Figura 3. Observamos que, exatamente no ponto de corte, ocorre uma descontinuidade, e revela que os municípios que estão após o ponto de corte, apresentam uma redução nas mortes infantis em relação aos municípios que estão imediatamente antes do corte. O interessante desta análise é que devido à metodologia utilizada, as características existentes nos municípios, que estão ao entorno do corte são as mesmas, assim a única diferença é o PAR, deixando evidente que consegue criar condições para a redução das mortes infantis.

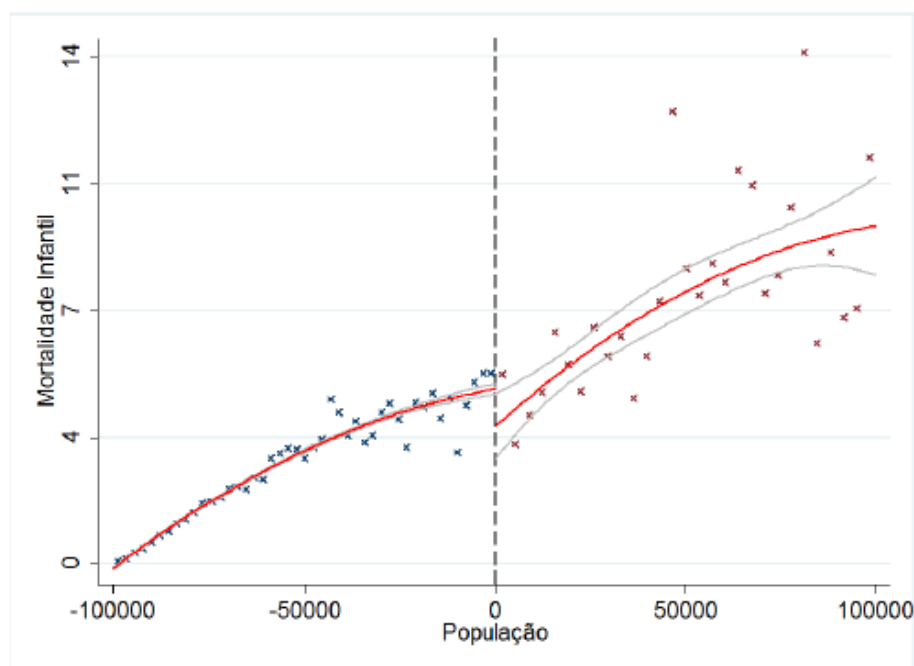


Figura 3: Efeito sobre as Mortes Infantis

A Tabela 2 vem confirmar o impacto que foi identificado pela Figura 3, onde o programa proporciona a redução das mortes infantis. Estes resultados apontam, que nos municípios com mais de 100.000 habitantes e que participam do PAR, as mortes infantis tem um redução média de 13,7%, ou seja, o Programa de Arrendamento Residencial, através de seus efeitos multiplicadores na economia e na sociedade, conseguem reduzir as mortes das crianças menores de um ano de vida. Estes resultados são todos significantes estatisticamente e podem ser observados em todas as colunas da Tabela 2.

Tabela 2: RD Estimativas do impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil - Sem Inclusão de Variáveis de Controle

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Linear (3)	Quadrático (4)	Quadrático (5)	Quadrático (6)	Quadrático (7)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>							
<i>Paramétrico</i>							
PAR	-1.634*** (0.240)	-1.827*** (0.186)	-1.754*** (0.207)	-1.824*** (0.208)	-1.432*** (0.139)	-1.145*** (0.139)	-0.369 (0.450)
<i>Não Paramétrico</i>							
PAR	-1.637*** (0.240)	-1.875*** (0.186)	-1.811*** (0.206)	-1.808*** (0.207)	-1.429*** (0.138)	-1.437*** (.138)	-0.391 (0.294)
<i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>							
<i>Paramétrico</i>							
PAR _{t+1}	-1.208** (0.474)	-1.125* (0.295)	-1.290*** (0.414)	-1.302*** (0.410)	-0.973*** (0.314)	-0.926*** (0.313)	-
PAR _{t+2}	-1.210** (0.493)	-1.117*** (0.385)	-1.122*** (0.447)	-1.151*** (0.444)	-0.955*** (0.335)	-1.028*** (0.333)	-
PAR _{t+3}	-2.427*** (0.413)	-2.311*** (0.316)	-2.323*** (0.368)	-2.391*** (0.363)	-1.905*** (0.263)	-1.954*** (0.263)	-
<i>Não Paramétrico</i>							
PAR _{t+1}	-1.215*** (0.471)	-1.146*** (0.281)	-1.294*** (0.410)	-1.297*** (0.410)	-0.977*** (0.311)	-0.921*** (0.311)	-
PAR _{t+2}	-1.211*** (0.493)	-1.136*** (0.384)	-1.138*** (0.444)	-1.158*** (0.444)	-0.948*** (0.334)	-1.02*** (0.333)	-
PAR _{t+3}	-2.439*** (0.411)	-2.369*** (0.314)	-2.377*** (0.363)	-2.389*** (0.364)	-1.926*** (0.262)	-1.967*** (0.262)	-
Bandwidth	CCT	IK	CV	CCT	IK	CV	CCT
N Obs.	1,718	5,019	2,702	2,703	33,451	38,137	389

Note: Var. Dependente Mortalidade Infantil; todas especificações usam Kernel Triangular. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). A coluna 7 é um teste placebo de um ano antes do início do PAR. Erro-Padrão robusto em parenteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Porém, sabemos que o efeito da redução das mortes, muitas vezes está relacionado com o tempo que a ação do mecanismo leva para agir, assim, verificamos o efeito nos três anos após a inserção do programa no município. Como resposta, verificamos que acontece a redução das mortes nos três anos subsequentes ao início do PAR, ainda, esses resultados são estatisticamente significantes. A magnitude de redução das mortes nos três anos foi de: 11,3%; 11,8% e de 26,1%, respectivamente nos anos após o início do PAR no município.

Para atingirmos resultados mais precisos, inserimos controles nas regressões e apresentamos os resultados na Tabela 3. Vemos que os resultados não fogem do efeito encontrado na Tabela 2, em que apresentam uma redução das mortes infantis, mas o que temos agora é uma maior precisão nos valores encontrados, lembrando também ser estatisticamente significante. Assim, com a inclusão dos controles, a redução das mortes é de 11%, e para os demais anos após a entrada do PAR, temos uma redução de 13,1% para o primeiro ano após o início do PAR; de 12,8% para o segundo ano após o início do PAR e para o terceiro ano após o início do PAR temos uma redução de 25,8%.

Tabela 3: RD Estimativas do impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil - Com Inclusão de Variáveis de Controles

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Linear (3)	Quadrático (4)	Quadrático (5)	Quadrático (6)	Quadrático (7)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>							
<i>Paramétrico</i>							
PAR	-1,337*** (0.247)	-1,745*** (0.207)	-1,713*** (0.221)	-1,742*** (0.221)	-1,962*** (0.185)	-2,001*** (0.185)	-0,160 (0,324)
<i>Não Paramétrico</i>							
PAR	-1,321*** (0.247)	-1,755*** (0.213)	-1,728*** (0.221)	-1,808*** (0.207)	-1,954*** (0.186)	-1,983*** (0.186)	-0,321 (0.329)
<i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>							
<i>Paramétrico</i>							
PAR _{t+1}	-1,417*** (0.452)	-1,088*** (0.386)	-1,303*** (0.417)	-1,321*** (0.417)	-0,727* (0.380)	-0,657* (0.376)	-
PAR _{t+2}	-1,306*** (0.509)	-1,179*** (0.421)	-1,144** (0.481)	-1,174*** (0.482)	-0,692* (0.406)	-0,759* (0.402)	-
PAR _{t+3}	-2,460*** (0.401)	-2,356*** (0.331)	-2,334*** (0.378)	-2,379*** (0.378)	-1,688*** (0.315)	-1,762*** (0.314)	-
<i>Não Paramétrico</i>							
PAR _{t+1}	-1,406*** (0.451)	-1,034*** (0.356)	-1,297*** (0.412)	-1,311*** (0.413)	-0,732** (0.379)	-0,653* (0.375)	-
PAR _{t+2}	-1,277*** (0.506)	-1,173*** (0.421)	-1,128** (0.482)	-1,164*** (0.480)	-0,688* (0.407)	-0,751* (0.403)	-
PAR _{t+3}	-2,418*** (0.400)	-2,358*** (0.331)	-2,328*** (0.378)	-2,369*** (0.377)	-1,700*** (0.316)	-1,764*** (0.403)	-
Bandwidth	CCT	IK	CV	CCT	IK	CV	CCT
N Obs.	1718	5019	2702	2703	33451	38137	389

Note: Var. Dependente Mortalidade Infantil; todas especificações usam Kernel Triangular. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). A coluna 7 é um teste placebo de um ano antes do início do PAR. Erro-Padrão robusto em parenteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

A possibilidade de que tendências temporais ou outros programas e ações virem a interferirem nos resultados de redução das mortes, fazendo com que os efeitos encontrados não advêm do PAR, foram eliminados quando observamos os resultados da coluna 7 das Tabelas 2 e 3. Os resultados destas colunas não demonstraram qualquer significância estatística, propondo que antes do PAR não havia qualquer efeito influenciando nas mortes infantis.

Os resultados apresentados até o momento demonstram que o PAR consegue reduzir as mortes infantis, não somente no ano de seu início, com também nos anos subsequentes. Porém, ainda podem restar dúvidas quanto a especificação de nosso modelo, como também se existem alguns outros fatores que venham a influenciar sobre a redução da mortalidade infantil. Para confirmar e dirimir estas dúvidas, foram aplicados testes de robustez que serão apresentados na próxima seção.

4.2. Testes de Robustez

Para comprovar a precisão de nossa especificação e garantir os resultados atingidos neste trabalho, aplicamos alguns testes de robustez para realizar tal conferência. A tabela 4 apresenta um teste onde alteramos o valor junto ao ponto de corte, onde antes era de 100.000 habitantes conforme critérios do programa, nós alteramos inicialmente para 90.000 e depois para 110.000 habitantes, considerando cutoffs falsos. Assim, como era o esperado, os resultados não apresentaram ser significativos estatisticamente para esses pontos de cortes falsos.

Tabela 4: Teste de Robustez do Impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil - Alteração do Cutoff

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Quadratic (3)	Quadratic (4)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>				
<i>Paramétrico</i>				
<i>PAR</i>	1.025 (1.246)	-0.648 (3.628)	1.175 (1.230)	-0.261 (3.642)
<i>Não Paramétrico</i>				
<i>PAR</i>	-0.920 (0.635)	-0.523 (3.638)	-0.914 (0.655)	-0.245 (3.669)
 <i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>				
<i>Paramétrico</i>				
<i>PAR_{t+1}</i>	0.186 (1.067)	-1.602 (2.710)	0.345 (1.056)	-1.599 (2.735)
<i>PAR_{t+2}</i>	1.014 (1.081)	-1.179 (4.145)	1.179 (1.145)	-1.158 (4.095)
<i>PAR_{t+3}</i>	-0.677 (0.878)	-2.215 (2.110)	-0.650 (0.896)	-2.103 (2.057)
<i>Não Paramétrico</i>				
<i>PAR_{t+1}</i>	0.404 (0.845)	-1.607 (2.736)	0.390 (0.870)	-1.605 (2.761)
<i>PAR_{t+2}</i>	-0.023 (0.652)	-1.114 (3.916)	-0.028 (0.676)	-1,123 (3.974)
<i>PAR_{t+3}</i>	-0.635 (0.611)	-2.227 (2.089)	-0.625 (0.628)	-2.124 (2.059)
Bandwidth	10,000	10,000	10,000	10,000
Cutoff	90,000	110,000	90,000	110,000
Controle	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	74	74	74	74

Note: Var. Dependente Mortalidade Infantil; todas especificações usam Kernel Triangular. Em todas as regressões foram incluídas variáveis de controle. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Um segundo teste de robustez, foi alterar a variável dependente, para uma causa de morte não relacionada com o PAR, assim testamos para mortes por diabetes, por neoplasias e por abortos. Como resultados, podemos observar na tabela 5, que nenhuma coluna apresentou significância estatística e garante que nossa especificação está bem estruturada.

Tabela 5: Teste de Robustez do Impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil - Causa de Morte Placebo

Variável	Diabetes (1)	Neoplasias (2)	Aborto (3)	Diabetes (4)	Neoplasias (5)	Aborto (6)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-0.059 (0.107)	-0.446 (0.400)	17.754 (13.754)	0.006 (0.093)	0.088 (0.524)	3.390 (11.770)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-0.109 (0.112)	-0.443 (0.657)	17.216 (13.719)	-0.003 (0.092)	0.041 (0.526)	1.791 (11.730)
<i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	-0.056 (0.141)	0.161 (0.658)	-12.716 (18.754)	-0.089 (0.121)	-0.684 (0.687)	-15.078 (16.396)
<i>PAR_{t+2}</i>	-0.083 (0.139)	0.736 (0.778)	-14.065 (20.695)	-0.057 (0.119)	-0.215 (0.771)	-19.898 (18.110)
<i>PAR_{t+3}</i>	-0.089 (0.125)	0.257 (0.637)	-17.939 (16.504)	-0.027 (0.107)	-0.542 (0.642)	-19.486 (14.572)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	0.054 (0.140)	0.151 (0.657)	-12.845 (13.670)	-0.097 (0.121)	-0.696 (0.686)	-15.271 (16.201)
<i>PAR_{t+2}</i>	-0.811 (0.138)	0.734 (0.774)	-14.135 (20.594)	-0.058 (0.092)	-0.182 (0.769)	-18.641 (17.939)
<i>PAR_{t+3}</i>	-0.085 (0.125)	0.241 (0.632)	-17.971 (16.468)	-0.035 (0.107)	-0.532 (0.643)	-18.876 (14.482)
Bandwidth	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT	CCT
Specification	Linear	Linear	Linear	Quadratic	Quadratic	Quadratic
Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	1590	1590	1590	2489	2489	2489

Note: Var. Dependente Mortes por Diabetes; todas especificações usam Kernel Triangular. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012). Os resultados para os bandwidth IK de Imbens e Kalyanaraman (2012) e CV do método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007) também seguem os mesmos resultados sem significância estatística. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

Aplicamos mais um teste de robustez, onde alteramos a função kernel da regressão passando de triangular, para Epanechnikov, onde os resultados se encontram na Tabela 6, também alteramos para a função kernel uniforme, onde os resultados constam na Tabela 7. Ambos os teste devem ter resultados significativos estatisticamente e, assim, confirmam os resultados antes levantados na Tabela 2 e 3.

**Tabela 6: Teste de Robustez do Impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil
Função de Kernel Epanechnikov**

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Linear (3)	Quadratic (4)	Quadratic (5)	Quadratic (6)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-1,365*** (0.254)	-1,703*** (0.203)	-1,713*** (0.220)	-1,564*** (0.230)	-1,960*** (0.190)	-1,690*** (0.198)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-1,349*** (0.254)	-1,716*** (0.205)	-1,727*** (0.221)	-1,587*** (0.230)	-1,937*** (0.190)	-1,703*** (0.200)
<i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	-1,493*** (0.467)	-1,118*** (0.395)	-1,303*** (0.417)	-1,213*** (0.427)	-0,769** (0.398)	-1,043*** (0.395)
<i>PAR_{t+2}</i>	-1,119** (0.516)	-1,197*** (0.385)	-1,144*** (0.481)	-1,079** (0.488)	-0,724* (0.417)	-1,223*** (0.444)
<i>PAR_{t+3}</i>	-2,528*** (0.411)	-2,333*** (0.316)	-2,334*** (0.378)	-2,269*** (0.390)	-1,755*** (0.329)	-2,346*** (0.343)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	-1,491*** (0.466)	-1,131*** (0.395)	-1,311*** (0.351)	-1,249*** (0.427)	-0,779*** (0.397)	-1,054*** (0.395)
<i>PAR_{t+2}</i>	-1,119** (0.515)	-1,212*** (0.430)	-1,158** (0.481)	-1,098** (0.486)	-0,738*** (0.418)	-1,233*** (0.444)
<i>PAR_{t+3}</i>	-2,539*** (0.409)	-2,342*** (0.341)	-2,356*** (0.378)	-2,314*** (0.389)	-1,779*** (0.329)	-2,359*** (0.343)
Bandwidth	CCT	IK	CV	CCT	IK	CV
Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	1,414	3,783	2,488	2,245	13,888	3,443

Note: Var. Dependente Mortalidade Infantil; todas especificações usam Kernel Epanechnikov. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Observamos, tanto na Tabela 6, quanto na Tabela 7, que os resultados apresentam redução do número de mortes e é garantida estatisticamente pela sua significância, ainda, durante os anos após o início do programa, a tendência de redução permanece e também é significativo estatisticamente. Isso garante, mais uma vez, que a especificação de nosso modelo, realmente, demonstra o fato do Programa de Arrendamento Residencial estar reduzindo as mortes infantis.

Tabela 7: Teste de Robustez do Impacto do PAR sobre a Mortalidade Infantil - Função de Kernel Uniforme

Variável	Linear (1)	Linear (2)	Linear (3)	Quadratic (4)	Quadratic (5)	Quadratic (6)
<i>Painel A: Efeito do PAR</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-1,243*** (0.264)	-1,684*** (0.215)	-1,482*** (0.221)	-1,448*** (0.231)	-1,800*** (0.197)	-1,721*** (0.209)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR</i>	-1,180*** (0.264)	-1,695*** (0.216)	-1,476*** (0.219)	-1,470*** (0.234)	-1,736*** (0.191)	-1,736*** (0.212)
<i>Painel B: Efeito do PAR - Anos Posteriores</i>						
<i>Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	-1,542*** (0.490)	-1,111*** (0.415)	-1,179*** (0.429)	-1,352*** (0.438)	-0,931** (0.393)	-1,067*** (0.410)
<i>PAR_{t+2}</i>	-1,125** (0.556)	-1,088** (0.469)	-1,057** (0.489)	-1,102** (0.517)	-1,180*** (0.409)	-1,086** (0.460)
<i>PAR_{t+3}</i>	-2,577*** (0.452)	-2,313*** (0.369)	-2,227*** (0.389)	-2,392*** (0.391)	-2,170*** (0.340)	-2,333*** (0.359)
<i>Não Paramétrico</i>						
<i>PAR_{t+1}</i>	-1,551*** (0.491)	-1,115*** (0.415)	-1,177*** (0.429)	-1,376*** (0.438)	-0,911** (0.393)	-1,081*** (0.409)
<i>PAR_{t+2}</i>	-1,137** (0.555)	-1,095** (0.469)	-1,056** (0.489)	-1,117** (0.517)	-1,170*** (0.410)	-1,096*** (0.459)
<i>PAR_{t+3}</i>	-2,563*** (0.452)	-2,330*** (0.370)	-2,225*** (0.389)	-2,444*** (0.393)	-2,151*** (0.340)	-2,348*** (0.358)
Bandwidth	CCT	IK	CV	CCT	IK	CV
Controle	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	1,050	2,688	2,162	1,949	8,389	2,887

Note: Var. Dependente Mortalidade Infantil; todas especificações usam Kernel Uniforme. O PAR estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. CCT refere-se a seleção de bandwidth de Calonico, Cattaneo e Titiunik (2012); IK é de Imbens e Kalyanaraman (2012); CV é o método Cross-Validation de Ludwig e Miller (2007). *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Em resumo, podemos observar que a partir do momento em que os municípios conseguem implantar as ações do PAR, os problemas ligados a mortalidade infantil são minimizados, ou seja, o programa consegue reduzir as mortes das crianças menores de um ano de idade de forma duradora. É importante salientar que mesmo não tendo este objetivo como uma de suas metas, o PAR, consegue contribuir de forma efetiva na redução de um problema social de extrema importância.

5. Considerações Finais

O presente trabalho analisou o impacto do Programa de Arrendamento Residencial (PAR) sobre a mortalidade infantil. A teoria e os dados estatísticos constataam que as pessoas que moram em condições precárias ou em submorádias, tem pior qualidade de vida e maiores chances de mortalidade adulta e infantil.

O Governo Brasileiro, preocupado com o déficit habitacional e os efeitos que geram nas pessoas que moram em condições precárias, cria o "Programa de Arrendamento Residencial" (PAR), com o objetivo de proporcionar uma melhor condição de vida para as pessoas contempladas pelo programa. Através deste objetivo, deduzimos que melhores condições de habitação podem provocar melhora no bem estar e qualidade de vida, diminuindo as mortes infantis.

Preocupados em encontrar resultados consistentes para o efeito do PAR sobre a mortalidade infantil, a estratégia empírica utilizada foi o desenho de regressão descontínua. A utilização deste método é possível, pois o programa apresenta um ponto de corte, onde os municípios com mais de 100.000 habitantes são elegíveis a participarem do PAR, com isso temos um grupo de tratados e de controles com características semelhantes, tornando nossas estimações robustas a possíveis problemas na regressão. Também foram acrescentados variáveis de controles com o intuito de aumentar a precisão dos estimadores.

Assim, os resultados das regressões apontaram que o PAR consegue reduzir as mortes infantis em 11% e o efeito desta redução permanece nos anos posteriores ao ano de início do programa. Ressalta-se que esses efeitos não provem de possíveis causas temporais ou também de outros programas, pois verificamos que antes da implantação do PAR, os resultados não apresentaram significância estatística. Para fortalecer nossos resultados, além do teste de anos anteriores, aplicaram-se outros testes de robustez. Checou-se para pontos de cortes falsos, onde, como resultado, não foi identificado qualquer significância estatística tanto no corte a 90.000, quanto no corte a 110.000 habitantes, isso demonstra que o programa tem efeito somente com o ponto de corte estipulado no PAR e não há outros possíveis efeitos ocorrendo em pontos de cortes diferentes. Outro teste foi verificar se algum tipo de doença que não tem relação com questões habitacionais e com o PAR podem sofrer qualquer alteração, assim utilizamos mortes por diabetes, por neoplasias e abortos como placebos, resultando em estimativas sem significância estatística, demonstrando que nosso modelo está bem especificado. Por último, os resultados foram estimados utilizando função Kernel Epanechnikov e Uniforme, e mesmo com a mudança da função os resultados foram significativos como o esperado.

Por fim, acreditamos que o grande resultado deste trabalho, foi verificar que algumas políticas criadas para um determinado fim, podem ter um resultado bem diferente daquele que se imagina que irá acontecer e, assim, por impactar em outras áreas, pode contribuir para o desenvolvimento de setores e áreas que menos se espera.

Referencias

ACEVEDO-GARCIA, Dolores et al. Does housing mobility policy improve health? **Housing Policy Debate**, v. 15, n. 1, p. 49-98, 2004.

ALLEN, Chris. On the “Physiological Dope” Problematic in Housing and Illness Research: towards a critical realism of home and health. **Housing, Theory and Society**, v. 17, n. 2, p. 49-67, 2000.

ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jörn-Steffen. **Mostly harmless econometrics: An empiricist’s companion**. Princeton university press, 2008.

BOUILLON, César Patricio et al. Un espacio para el desarrollo: Los mercados de vivienda en América Latina y el Caribe. **Banco Interamericano de Desarrollo**, 2012.

CALONICO, Sebastian; CATTANEO, Matias D.; TITIUNIK, Rocio. Robust non-parametric bias-corrected inference in the regression discontinuity design. **Working paper, University of Michigan**, 2012.

CIA, annual et al. **The world factbook**. Potomac Books, Inc., 2012.

DA ROCHA, Vanderson Amadeu; BELLUZZO, Walter. Avaliação do Programa de descentralização de Gastos Públicos no Sistema Municipal de Ensino Fundamental de São Paulo. In: **Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia** [Proceedings of the 38th Brazilian Economics Meeting]. ANPEC- Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics], 2010.

DUNN, James R. Housing and health inequalities: review and prospects for research. **Housing studies**, v. 15, n. 3, p. 341-366, 2000.

ELLEN, Ingrid Gould; MIJANOVICH, Tod; DILLMAN, KeriNicole. Neighborhood effects on health: exploring the links and assessing the evidence. **Journal of Urban Affairs**, v. 23, n. 34, p. 391-408, 2001.

ELLEN, Ingrid Gould; TURNER, Margery Austin. Does neighborhood matter? Assessing recent evidence. **Housing policy debate**, v. 8, n. 4, p. 833-866, 1997.

FEDERAL, CAIXA Econômica. **Programa de Arrendamento Residencial**. Acesso em: www.caixa.gov.br. Datado de 10 de novembro de 2014.

FUJIWARA, Thomas. Voting technology, political responsiveness, and infant health: evidence from Brazil. **Econometrica**. Volume 83, Issue 2 Pages iv, 423833. 2015.

GELMAN, Andrew; IMBENS, Guido. Why high-order polynomials should not be used in regression discontinuity designs. **National Bureau of Economic Research**, 2014.

IMBENS, Guido W.; KALYANARAMAN, Karthik. Optimal Bandwidth Choice for the Regression Discontinuity Estimator. **Review of Economic Studies**. 2012.

IMBENS, Guido W.; LEMIEUX, Thomas. Regression discontinuity designs: A guide to practice. **Journal of econometrics**, v. 142, n. 2, p. 615-635, 2008.

JACOB, Brian A.; LUDWIG, Jens; MILLER, Douglas L. The effects of housing and neighborhood conditions on child mortality. **Journal of health economics**, v. 32, n. 1, p. 195-206, 2013.

KAWACHI, Ichiro; BERKMAN, Lisa F. (Ed.). Neighborhoods and health. **Oxford University Press**, 2003.

KUH, Diana et al. Mortality in adults aged 26-54 years related to socioeconomic conditions in childhood and adulthood: post war birth cohort study. **Bmj**, v. 325, n. 7372, p. 1076-1080, 2002.

LEVENTHAL, Tama; BROOKS-GUNN, Jeanne. The neighborhoods they live in: the effects of neighborhood residence on child and adolescent outcomes. **Psychological bulletin**, v. 126, n. 2, p. 309, 2000.

LUDWIG, Jens; MILLER, Douglas L. Does Head Start improve children's life chances? Evidence from a regression discontinuity design. **National Bureau of Economic Research**, 2007

MACINTYRE, Sally; ELLAWAY, Anne. Ecological approaches: rediscovering the role of the physical and social environment. **Social epidemiology**, p. 332-348, 2000.

MCCRARY, Justin. Manipulation of the running variable in the regression discontinuity design: a density test. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 2, p.698-714, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Arrendamento Residencial**. Brasília, 2014. Acesso em: www.cidades.gov.br. Datado em 10 de novembro de 2014.

MONASTERIO, Leonardo. O FPM e a estranha distribuição da população dos pequenos municípios brasileiros. **IPEA**, 2013.

- PENG, Ruijue; WHEATON, William C. Effects of restrictive land supply on housing in Hong Kong: an econometric analysis. **Joint Center for Housing Studies**, Harvard University, 1994.
- POLLAKOWSKI, Henry O.; WACHTER, Susan M. The effects of land-use constraints on housing prices. **Land Economics**, p. 315-324, 1990.
- ONIBOKUN, P. Housing needs and responses. A Planners Viewpoint on Housing in Nigeria, **NISER**, Ibadan, p. 65-82, 1983.
- RAMÍREZ, Ronaldo. Evaluación social de políticas y programas de vivienda: Un análisis de la contribución de la vivienda a la reducción de la pobreza urbana. **Revista Invi**, v. 17, n. 45, 2002.
- ROBERT, Stephanie; HOUSE, James S. SES differentials in health by age and alter-native indicators of SES. **Journal of Aging and Health**, v. 8, n. 3, p. 359-388, 1996.
- RUBIN, Graziela R. Exposição do problema habitacional em dois países da América Latina. **Revista de Arquitetura e Urbanismo da PROARQ**. 2013
- SAKS, Raven E. Job creation and housing construction: Constraints on metropolitan area employment growth. **Journal of Urban Economics**, v. 64, n. 1, p. 178-195, 2008.
- SALAU, A. T. The Environmental context of urban housing-public services and infrastructural facilities in Nigerian urban centers. **Urban Housing in Nigeria Ibadan: NISER**, p. 58-88, 1990.
- SENGOELGE, M. et al. Housing, income inequality and child injury mortality in Europe: A cross-sectional study. **Child: care, health and development**, v. 40, n. 2, p. 283-291, 2014.
- SMITH, Austin C. **Spring Forward at Your Own Risk: Daylight Saving Time and Fatal Vehicle Crashes**. 2014.
- TEKCE, Belgin; SHORTER, Frederic C. Determinants of child mortality: a study of squatter settlements in Jordan. **Population and Development Review**, p. 257-280, 1984.
- THISTLETHWAITE, Donald L.; CAMPBELL, Donald T. Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. **Journal of Educational Psychology**, v. 51, n. 6, p. 309, 1960.
- TROCHIM, William MK. **Research design for program evaluation: The regression-discontinuity approach**. Sage Publications, Inc, 1984.
- UNITED NATIONS. Promoting Sustainable Human Settlement Development, Chapter 7. In **Earth Summit Agenda 21**, The United Nations Programmes of Action from Rio. UN Department of Public Information, New York. 1992.
- WADSWORTH, Michael EJ; MONTGOMERY, Scott M.; BARTLEY, Mel J. The persisting effect of unemployment on health and social well-being in men early in working life. **Social science medicine**, v. 48, n. 10, p. 1491-1499, 1999.
- ZHAO, Pengjun; LÜ, Bin; DE ROO, Gert. Impact of the jobs-housing balance on urban commuting in Beijing in the transformation era. **Journal of transport geography**, v. 19, n. 1, p. 59-69, 2011.