

# IMPACTO DO FINANCIAMENTO HABITACIONAL SOBRE O MERCADO DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Carlos Eduardo de Freitas\*      Fábio Nishimura<sup>†</sup>      Roselaine Almeida<sup>‡</sup>

## Resumo

*Em 2001, o governo brasileiro, preocupado com problemas de déficit habitacional, criou um programa voltado a resolver parte deste problema, através de uma linha de financiamento habitacional na modalidade leasing, denominado Programa de Arrendamento Habitacional (PAR). Com esse programa, espera-se que o mercado de trabalho da construção civil reaja positivamente, aumentando o número de empregos e salários, gerando melhorias sociais e de renda, resultado mais amplo do que apenas soluções habitacionais. Com isso, o objetivo desse trabalho será avaliar o impacto do PAR sobre a geração de emprego e aumento nos salários. Para isso, utilizaremos um modelo através de um desenho de regressão descontínua, por haver um ponto de corte obrigatório nos critérios do PAR. Além do cuidado metodológico quanto o instrumental de regressão, também garantimos os resultados do modelo através de testes de robustez. Como resultados, observamos que o programa de financiamento habitacional consegue aumentar os postos de trabalho no primeiro e nos anos subsequentes a sua implantação. Também, promove um aumento de salário após um ano de sua existência nos municípios tratados.*

**Palavras-Chave:** Financiamento Habitacional; Trabalho e Salário; Regressão Descontínua.

## Abstract

*In 2001, the Brazilian government, concerned about housing deficit problems, has created a program designed to solve part of this problem through a housing finance line in leasing mode, called Programa de Arrendamento Residencial (PAR). With this program, it is expected that the construction labor market to react positively, increasing the number of jobs and wages, generating social and income improvements, wider results than just housing solutions. Thus, the aim of this study is to evaluate the impact of PAR on the creation of jobs and increase wages. For this, we use a model using a regression discontinuity design, because there is a mandatory cut-off point in the PAR criteria. In addition to methodological care as the instrumental regression, we also guarantee the model results through robustness tests. As a result, we observed that the housing finance program can increase jobs in the first and in the years after its implementation. It also promotes a salary increase after a year of its existence in the treated municipalities.*

**Keywords:** Housing Finance; Labour and Wages; Regression Discontinuity Designs.

**ÁREA 13: Economia do Trabalho - JEL Classification:** J20; J30 ; J48.

---

\*Ciências Econômicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil, Email: cefreitas@ufmt.br.

<sup>†</sup>Ciências Econômicas, Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil, Email: f\_nobuo@yahoo.com.br.

<sup>‡</sup>Ciências Econômicas, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil, Email: rose2almeida@yahoo.com.br.

# 1 Introdução

O déficit habitacional sempre foi um problema social 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).

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.

Esses planos e programas habitacionais, além das metas de redução dos déficits de moradias, trazem consigo efeitos inesperados (ou até certo ponto esperado) no ambiente, e que por muitas vezes, não foram planejados. Em relação a isto, podemos afirmar que um programa que foi criado com intuito de reduzir o déficit habitacional, acaba também promovendo: uma alteração na arrecadação dos impostos (Teixeira e Carvalho, 2005), no direito de uso da terra (Pollakowski e Wachter (1990); Peng e Wheaton (1994)) e principalmente na criação de novos empregos formais e informais e no aumento de salários dos empregados em setores-chaves (Henley (2003); Saks (2005) e Zhao, Lü e de Roo (2011)).

O aumento do número de empregos e nos salários das pessoas empregadas na construção civil é muito benéfico para a economia como um todo, pois gera renda, consumo e aumento do produto interno bruto dos países, o que resumindo, leva a um crescimento econômico devido ao seu efeito multiplicador. (TEIXEIRA E CARVALHO, 2005)

Nosso objetivo é identificar se programas que são voltados para construção habitacional, conseguem realmente melhorar o nível de empregos e salários na economia através de seu efeito multiplicador, como foi levantado por diversos trabalhos, mas não com uma estratégia empírica realmente eficiente. Desta forma, analisamos o “Programa de Arrendamento Residencial” (PAR), criado pelo Governo Federal através da Lei 10.188 de 12 de fevereiro de 2001, onde a dinâmica do programa é financiar, através da modalidade de leasing financeiro, a construção e reforma de imóveis, cuja meta principal é destinar moradias de qualidade para pessoas e a meta secundária é a criação de postos de empregos diretos e indiretos.

Para realizar a análise do efeito do PAR sobre empregos e salários na construção civil, utilizamos como instrumento estatístico um modelo de Regressão Descontínua (RD), onde através de um ponto de corte (cutoff) existente no programa (população mínima de 100.000 habitantes), podemos construir um contrafactual que responda nossa hipótese em que o PAR consegue aumentar os empregos e salários, assim os resultados mensurados por este método, nos garante uma defesa contra problemas de endogeneidade. Ainda, para garantir a especificação e nos resultados são aplicados testes de robustez.

Após tomados esses cuidados, observamos que o financiamento habitacional, aqui intitulado PAR, consegue aumentar a quantidade de empregos e valor salarial das pessoas inseridas no setor da construção civil. Para os empregos o efeito ocorre já no primeiro ano, para os salários o efeito ocorre a partir do primeiro ano após o início do programa no município. Para ambos o efeito permanece com o passar do tempo. Ainda, é importante ressaltar que todos os testes de robustez tiveram seus resultados esperados o que confirma o efeito do programa.

Para um maior aprofundamento da análise, este trabalho está dividido em 6 partes além desta introdução. A segunda parte discute o “Programa de Arrendamento Residencial” através da sua forma de legalização, seus objetivos, suas características além de seus critérios de adoção por parte do município e da população. A terceira parte apresenta a estratégia empírica utilizada, sendo o desenho de regressão descontínua e seus testes de robustez. A quarta parte apresenta os dados utilizados no modelo de regressão, onde foram extraídos, qual o período, e quais as especificidades das variáveis dependentes e independentes. Ao final segue a análise dos resultados e considerações finais.

## 2 O “Programa de Arrendamento Residencial”

A preocupação em relação a 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 as 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 (PROFILURB), o Financiamento de Construção, Conclusão ou Melhoria de Habitação de Interesse Popular (FICAM) e o Programa de Erradicação de Subhabitação (PROMORAR) todos 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 se tratando de políticas habitacionais, gerando um déficit ainda maior no problema a anos existente.

Seguindo a vertente da preocupação habitacional, o Governo Federal, cria, através da Lei 10.188 de 12 de fevereiro de 2001, o Programa de Arrendamento Residencial (daqui em diante, PAR), de origem do executivo, através dos órgãos da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e do Ministério da Previdência e Assistência Social. Segundo Ministério das Cidades (2014), o objetivo do programa é 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 a ser responsável pela gestão o 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, DF e Municípios onde buscam identificar os locais para implantação dos projetos; indicar as famílias a serem beneficiadas; promover ações facilitadoras e redutoras dos custos de implantação dos projetos, tais como, redução de tributos, contribuições e taxas; aportar 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 financia recursos para pessoas que têm interesse em construir novos empreendimentos, mesmo estando em etapas difentes de construção. Assim, imóveis ainda na planta, em fases intermediária 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. O PAR tem como prerrogativa, atender as famílias com renda mensal de até R\$1.800,00 (um mil e oitocentos reais), no caso de profissionais da área de segurança pública, especialmente os policiais civis e militares, admite-se renda mensal de até R\$2.400,00 (dois mil e quatrocentos reais).

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 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;
- Após a conclusão do empreendimento, as unidades são arrendadas às famílias que atendem aos requisitos de enquadramento no Programa;
- O Poder Público local identifica as famílias a serem beneficiadas;
- 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, FINSOCIAL, 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, 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. É importante frisar que 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 as questões de problemas de moradia ocorrem com mais intensidade.

### 3 Estratégia Empírica

O trabalho objetiva analisar o efeito dos financiamentos sociais, que neste caso utilizaremos o “Programa de Arrendamento Residencial” (PAR) sobre o setor da construção civil. Assim, como estratégia empírica, utilizamos o desenho de Regressão Descontínua (RD) <sup>1</sup>, que tem como marco teórico o trabalho de Thistlewaite e Campbell (1960). Nós usamos essa estratégia empírica por possuímos um ponto de salto de probabilidade em que chamamos de ponto de corte e que faz parte dos critério a 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 o efeito dos municípios que estão antes do corte com os municípios questão acima do corte. Os municípios logo acima do corte são nossos municípios de tratamento e os municípios logo abaixo do corte são nosso controle. Angrist e Pischke (2008) tratam da seguinte forma a descontinuidade:

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

Nos podemos escrever a relação entre a probabilidade de tratamento de  $x_i$  como:

$$E[D_i|x_i] = P(D_i = 1|x_i) = g_0(x_i) + [g_1(x_i) - g_0(x_i)]T_i, \text{ onde } T_i = 1(x_i \geq x_0) \quad (2)$$

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 idéia de que indivíduos um pouco acima e abaixo do corte precisam ser "comparáveis", exigindo que eles tenham uma média similar dos resultados possíveis, ao receber e quando não recebem tratamento. Assim, estimamos a seguinte equação:

---

<sup>1</sup>Nosso trabalho segue a mesma estratégia de regressão descontínua adotada por Fujiwara (2015), Smith (2016) e Toro et al. (2015).

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

Onde  $Y_i$  é variável de interesse do modelo;  $PAR$  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  $\epsilon_i$  é um termo de erro.

Porém, observando os dados, existem municípios que com o passar do tempo aumentam o números de seus habitantes devido a dinâmica socioeconômica natural, promovendo variações no número de seus moradores, 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), onde, 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:

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

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

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  $Cut_{ip}$ .  $X_{ip}$  é um de vetor covariáveis <sup>2</sup> com características municipais, das equipes e serviços na saúde, das condições socioeconômicas e habitacionais.

A estimação está em sua forma não paramétrica. Para isso determinamos que a nossa função Kernel será a triangular, seguindo a mesma estratégia adotada por Smith(2014). Para a escolha do bandwidth ótimo, foram utilizados os mesmos métodos apresentados no trabalho de Calonico, Cattaneo e Farrell (2016). Ainda, o modelo foi calculado em sua forma linear e quadrática <sup>3</sup>.

Para testar a especificação de nosso modelo, foram aplicados quatro teste de robustez. O primeiro foi um teste placebo onde testamos para tendências anteriores, assim, os resultados das regressões, do ano imediatamente anterior a entrada do PAR, não podendo apresentar significância estatística. Para o segundo teste foi feito uma alteração no cutoff, onde arbitrariamente alteramos o ponto de corte para 95.000 e 105.000 habitantes, trabalhando somente com quem é considerado não tratado e da outra forma, somente com quem é considerado tratado. Como resultado, as regressões também não podem ser significativas estatisticamente. O terceiro teste de robustez, utiliza uma variável dependente não relacionada com o PAR, que neste caso foi utilizado Área Plantada e Favelas, e como esperavamos, os resultados também não devem apresentar significância. Como último teste, verificamos a robustez do modelo através da mudança da função de Kernel, utilizando, agora, a especificação Epanechnikov, sendo

<sup>2</sup>Estamos incluindo covariáveis no modelo pois segundo Imbens e Lemieux (2008) inserir covariáveis aumenta a sua precisão.

<sup>3</sup>A especificação do polinômio do modelo segue a orientação dada no artigo de Gelman e Imbens (2014).

que todos os resultados devem apresentar significância estatística, com isso, fortalecemos os resultados do modelo.

Na próxima seção apresentaremos os dados utilizados e suas estatísticas descritivas para avaliar os impactos do programa de arrendamento residencial sobre a mortalidade infantil.

## 4 Dados

Nossas variáveis dependentes, número de empregados e salários na construção civil, foram coletadas do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ambas as variáveis dependentes são dos anos de 2000 a 2003, para os todos os municípios brasileiros. Para ambos foram utilizados o log natural dos dados coletados.

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 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, nos denominamos de tratados (1) e denominamos de controles (0), caso contrário.

Mas, antes de aplicarmos a estratégia empírica deste estudo e chegarmos nos 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 Monaterio (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, são maiores que a densidade das cidades com maiores 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 receberem o benefício do PAR.

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), do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). As covariáveis utilizadas 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, lembrando que todos estão a nível municipal e presentes para o período de 2000 e 2003. Ainda, as variáveis ligadas as características socioeconômicas, geográficas, sanitárias, índice de desenvolvimento humano municipal, homicídios e acidentes de trânsito, empresas da construção civil, valor adicionado do setor da construção civil e impostos municipais fazem parte dos dados desta pesquisa.

Conhecidas as variáveis do trabalho, iniciamos na próxima seção, a análise do efeito do PAR sobre os empregos e salários na construção civil.

## 5 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 0,437. Isso demonstra que o critério de seleção para adoção do programa PAR nos municípios, existe exatamente nas condições pré estabelecidas da política.

Seguindo, na figura 3, observa-se uma descontinuidade tanto no gráfico a esquerda, relativo as vagas de empregos na construção civil, quanto no gráfico a direita relativo ao salários na construção civil. Isso demonstra que o programa provoca uma variação próximo ao ponto de corte, e essa variação é relativa a um aumento tanto dos empregos quanto dos salários no setor.

Outra forma de comprovarmos o aumento dos empregos e salário através de ações do PAR é observando os resultados da tabelas 1. Nas colunas 1 a 4, temos os resultados relativos a pessoas empregadas na construção civil e nas colunas 6 a 9 temos os resultados do efeito sobre os salários do setor em questão. O painel A desta mesma tabela refere-se ao anos de entrada do PAR, ou seja, 2001. O painel B demonstra anos posteriores sendo 2002 e 2003.

Nas colunas 1 e 2, do Painel A da tabela 1, observamos um aumento de 40% a 53% de pessoas empregadas em municípios cobertos pelo PAR, esses valores são relativos a modelos lineares. A tendências desses resultados permanecem, mesmo quando são especificados em sua forma quadrática, onde ocorre um aumento de 45% a 55% em relação as pessoas empregadas na construção civil, conforme é demonstrado nas colunas 3 e 4.

Já os resultados encontrados nas colunas 6 a 9, do Painel A, da tabela 1, referentes aos salários dos empregados na construção civil, não apresentaram significância estatística em nenhum momento. Estes resultados são compreensíveis, pois poderia haver excesso de oferta de mão de obra, o que não provocaria aumento dos salário de forma instantânea. Ressaltamos que não temos a pretensão de buscar os mecanismos, mas apenas os possíveis efeitos do PAR sobre empregos e salários.

Quando analisamos os resultados para anos subsequentes, ainda na tabela 1, o efeito positivo, ou seja, o aumento ocasionado pelo PAR, se mantém evidente, tanto para pessoas empregadas, quanto para os salários na construção civil. Verifica-se que esse aumento chegue a 48% para pessoas empregadas após um ano da existência do programa, e a 43% de aumento após dois anos da existência no município. Em relação aos salários no primeiro anos após o início do programa ocorre um aumento salarial de até 77% e quando se trata do segundo ano após o início temos um aumento de até 80%. Todos os resultados possuem significância estatística.

### 5.1 Testes de Robustez

Para validar a especificação de nosso modelo e os resultados alcançados, aplicamos quatro testes de robustez. O primeiro teste é referente a resultados obtidos a um ano anterior ao início do PAR, onde esperamos que não apresente significância estatística. No segundo teste, alteramos o ponto de corte (cutoff) estabelecido pelo programa para um outro ponto em 95.000 habitantes e 105.000 habitantes, como resultado desta troca, novamente esperamos que



os resultados também não tenham significância. O terceiro teste de robustez é a alteração das variáveis dependentes por outras que o PAR não possa ter relevância ou efeito direto. O quarto e último teste, altera a função Kernel do modelo para a função Epanechnikov, e esperamos que continuem significantes.

Para o primeiro teste, observamos na tabela 1, nas colunas 5 e 10, que os resultados obtidos não apresentaram significância estatística, e assim, podemos verificar que nenhum outro programa ou atividade, antes do PAR, possa ter causado alguma influência que venha a alterar tanto a quantidade de pessoas empregadas, quanto os salários no setor da construção civil.

O segundo teste, representado através dos resultados da tabela 2, nos mostram que quando alteramos o ponto de corte, tanto para 95.000 habitantes, quanto para 105.000 habitantes, os resultados não apresentam significância estatística, confirmando que o ponto de corte do programa pode ser confirmado como um fator preponderante quanto ao salto de descontinuidade necessário a criação de um contrafactual de qualidade a nosso modelo.

O terceiro teste apresenta seus resultados na tabela 3. Quando alteramos a variável dependente para Área Plantada, não observamos qualquer sinal de significâncias nos resultados, o que nos convence que o aumento dos financiamentos está diretamente ligado aos empregos e salários na construção civil e não tem efeito na área agricultável. Outra variável dependente que substituímos foi a quantidade de habitações classificadas como Favelas. Novamente não observamos para essa variável qualquer nível de significância estatística que faça aceitar seus resultados, assim o PAR, não influencia qualquer aumento ou redução das favelas, pois a faixa de renda necessária ao acesso ao programa é bem superior aos dos moradores das favelas. Assim, podemos confirmar que o PAR realmente está voltado principalmente a seu efeito de avanços positivos nos empregos e salários na construção civil.

O último teste verificou se mesmo alterando a função Kernel de Triangular para Epanechnikov, os resultados se mantêm significantes, e foi o que ocorreu conforme os resultados da tabela 4. Em todas as colunas da tabela 4 e para todos os períodos, os resultados foram significantes, de forma semelhante aos resultados da tabela 1 antes analisada.

Resumindo, o PAR consegue ser o fator causal de alteração, ou de crescimento dos empregos e dos salários no setor da construção civil, proporcionando um aumento considerável nos municípios que são tratado pelo programa.

## 6 Considerações Finais

O presente trabalho analisou o efeito do financiamento habitacional, aqui representado pelo Programa de Arrendamento Residencial (PAR), sobre o mercado de trabalho da construção civil, sendo o objetivo principal verificar se a existência do programa de financiamento habitacional no município causou alterações na quantidade de pessoas empregadas e no salário das pessoas inseridas no mercado de trabalho da construção civil.

Para tal análise, adotamos uma estratégia empírica utilizando um desenho de regressão descontínua. Essa abordagem foi possível, pois o programa possui uma condição de que apenas municípios que possuem 100.000 habitantes pode receber os benefícios do financiamento e repassá-los a seus moradores. Esse ponto de corte, instituído pelo programa, consegue estabelecer um contrafactual para a análise do efeito proporcionado pelo PAR.

Além, do cuidado metodológico quanto o instrumento de regressão utilizado, também nos preocupamos com possíveis resultados inconsistentes de nosso modelo devido a problemas de ordem endógena. Para isso, aplicamos testes de robustez, para garantir nossos resultados e assegurar uma análise causal ao choque ocorrido nos tratados.

Como resultados de nossas regressões, o PAR consegue aumentar pelos menos em 54,8% o número de pessoas empregadas na construção civil já no ano de sua implementação no município, como também consegue ter um efeito positivo e duradouro nos anos subsequentes. Em relação aos salários das pessoas que trabalham na construção civil, o efeito só aparece após um ano de existência do PAR no município, promovendo um aumento de até 77%, se mantendo crescente nos anos subsequentes. Ressaltamos que os resultados apresentados foram todos estatisticamente significativos.

Ainda, para nossa satisfação, os resultados de todos os testes de robustez aplicados foram condizentes com nossas expectativas, o que garantiu que os financiamentos habitacionais ocorridos nos municípios tratados realmente são consistentes.

Por fim, podemos concluir que o programa de financiamento habitacional - PAR, consegue promover no mercado de trabalho da construção civil, uma melhora considerável nos postos de trabalhos e nos anos subsequentes consegue promover uma melhora nas condições de renda desses trabalhadores.

## 7 Referências

- 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 et al. Regression Discontinuity Designs Using Covariates. working paper, University of Michigan, 2016.
- 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.
- FEDERAL, CAIXA Econômica. **Programa de Arrendamento Residencial**. Acesso em: [www.caixa.gov.br](http://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, 423-433. 2015.
- GELMAN, Andrew; IMBENS, Guido. Why high-order polynomials should not be used in regression discontinuity designs. **National Bureau of Economic Research**, 2014.
- HENLEY, Andrew. Job creation by the self-employed: The roles of entrepreneurial and financial capital. **Small Business Economics**, v. 25, n. 2, p. 175-196, 2005.
- IMBENS, Guido W.; LEMIEUX, Thomas. Regression discontinuity designs: A guide to practice. **Journal of econometrics**, v. 142, n. 2, p. 615-635, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Arrendamento Residencial**. Brasília, 2014. Acesso em: [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br). Datado em 10 de novembro de 2014.

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.

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 centres. Urban Housing in Nigeria Ibadan: **NISER**, p. 58-88, 1990.

SMITH, Austin C. Spring forward at your own risk: Daylight saving time and fatal vehicle crashes. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 8, n. 2, p. 65-91, 2016.

TEIXEIRA, Luciene Pires; DE CARVALHO, Fátima Marília Andrade. A construção civil como instrumento do desenvolvimento da economia brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n. 109, p. 9-26, 2005.

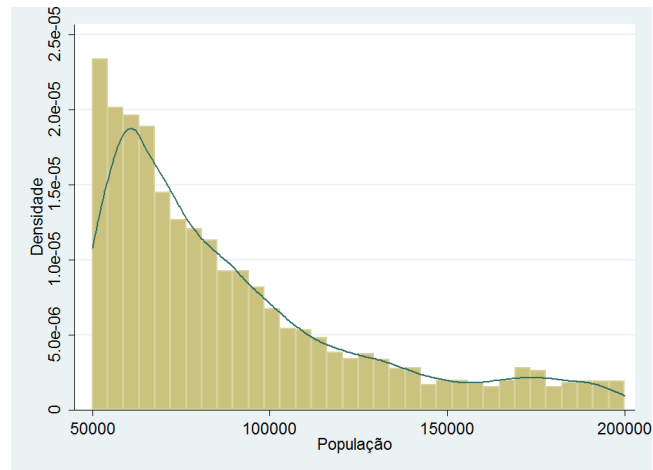
THISTLETHWAITE, Donald L.; CAMPBELL, Donald T. Regression-discontinuity analysis: An alternative to the ex post facto experiment. **Journal of Educational Psychology**, v. 51, n. 6, p. 309, 1960.

TORO, Weily; TIGRE, Robson; SAMPAIO, Breno. Daylight Saving Time and incidence of myocardial infarction: Evidence from a regression discontinuity design. **Economics Letters**, v. 136, p. 1-4, 2015.

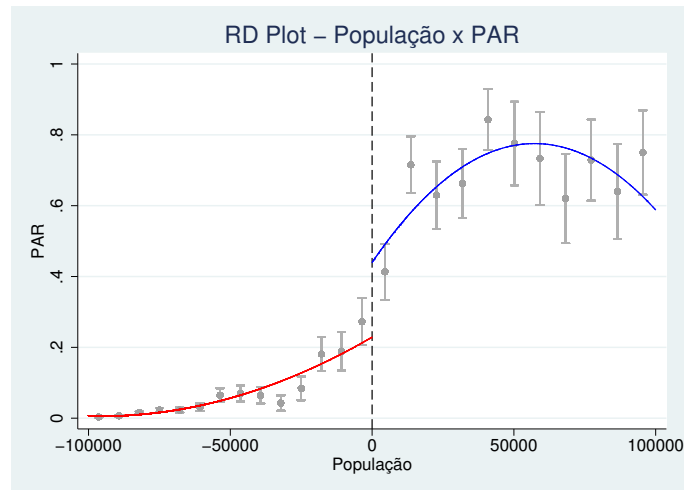
TROCHIM, William MK. Research design for program evaluation: The regression-discontinuity approach. **Sage Publications**, Inc, 1984.

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.

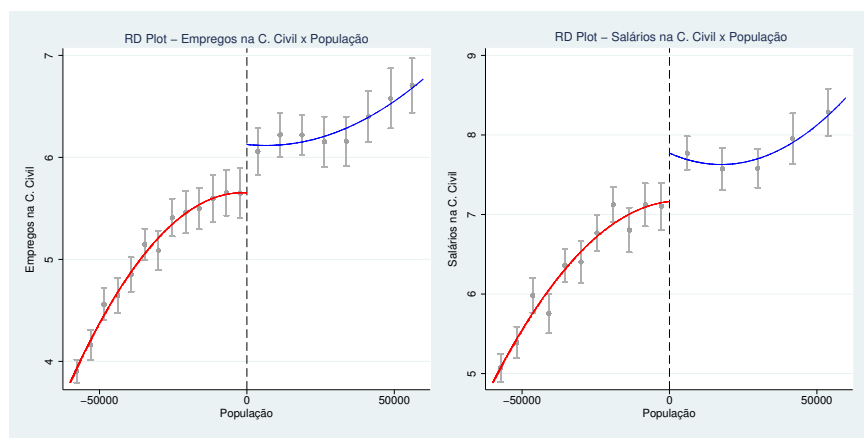
ZHAO, Pengjun; LÜ, Bin; DE ROO, Gert. Impact of the jobs-housing balance on urban commuting in Beijing in the transformation era. **Journal of transport geography**, v. 19, n. 1, p. 59-69, 2011.



**Figura 1:** Histograma da População



**Figura 2:** População sobre o Par



**Figura 3:** Financiamento Habitacional sobre Empregos e Salários

**Tabela 1: Financiamento Habitacional sobre Mercado de Trabalho na Construção Civil**

Variável	Pessoas Empregadas				Salários dos Empregados					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Painel A: Ano de Início										
$PAR_t$	0,532** (0,275)	0,398* (0,210)	0,450* (0,298)	0,548* (0,302)	0,048 (0,218)	0,134 (0,359)	0,150 (0,360)	0,097 (0,448)	0,083 (0,500)	0,204 (0,467)
Painel B: Anos Posteriores										
$PAR_{t+1}$	0,446* (0,237)	0,477* (0,265)	0,477* (0,278)	0,488* (0,278)	- -	0,667** (0,327)	0,646** (0,319)	0,763** (0,424)	0,773** (0,422)	- -
$PAR_{t+2}$	0,384* (0,227)	0,400* (0,214)	0,431* (0,264)	0,428* (0,256)	- -	0,788** (0,413)	0,715** (0,391)	0,784** (0,443)	0,804** (0,441)	- -
Especificação	Linear	Linear	Quad.	Quad	Linear	Linear	Linear	Quad.	Quad.	Linear
Bandwidth	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	2.054	2.027	2.054	2.027	2.054	2.054	2.027	2.054	2.027	2.054

Nota: Vars. Dependente log Quantidade de Empregados e Salários. Todas as especificações usam Kernel Triangular. As colunas 1 a 4 são relativas as pessoas empregadas. As colunas 6 a 9 são relativas ao salário das pessoas empregadas. O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. Mserd - Mean Square Error e Msecomb2 - é a média de Msetwo (two different MSE-optimal bandwidth selectors), Mserd (Mean Square Error), Msesum (one common MSE-optimal) para RDD e referem-se aos seletores de bandwidth ótimo de Calonico; Cattaneo e Farrel (2016). As colunas 5 e 10 refere-se a um teste placebo de um ano antes do início do PAR. Erro-Padrão robusto em parênteses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

**Tabela 2: Teste de Robustez do Financiamento Habitacional sobre Mercado de Trabalho na Construção Civil - Alteração do Cutoff**

Variável	Pessoas Empregadas				Salários dos Empregados			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Painel A: Ano de Início								
$PAR_t$	0,158 (0,246)	0,208 (0,274)	0,173 (0,270)	0,239 (0,303)	0,351 (0,417)	0,212 (0,430)	0,467 (0,475)	0,294 (0,475)
Painel B: Anos Posteriores								
$PAR_{t+1}$	0,207 (0,215)	0,213 (0,361)	0,290 (0,232)	0,235 (0,398)	0,438 (0,319)	-0,123 (0,317)	0,536 (0,342)	-0,067 (0,370)
$PAR_{t+2}$	0,339 (0,245)	0,285 (0,253)	0,410 (0,273)	0,318 (0,285)	0,411 (0,360)	0,073 (0,467)	0,523 (0,420)	0,030 (0,532)
Especificação	Linear	Linear	Quad.	Quad.	Linear	Linear	Quad.	Quad.
Cutoff	95.000	105.000	95.000	105.000	95.000	105.000	95.000	105.000
Bandwidth	mserd	mserd	mserd	mserd	mserd	mserd	mserd	mserd
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	2.027	2.054	2.027	2.054	2.027	2.054	2.027	2.054

Nota: Vars. Dependente log Quantidade de Empregados e Salários. Todas as especificações usam Kernel Triangular. As colunas 1 a 4 são relativas as pessoas empregadas. As colunas 5 a 8 são relativas ao salário das pessoas empregadas. O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. Mserd - Mean Square Error para RDD e referem-se aos seletores de bandwidth ótimo de Calonico; Cattaneo e Farrel (2016). Erro-Padrão robusto em parênteses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

**Tabela 3: Teste de Robustez do Financiamento Habitacional sobre Mercado de Trabalho na Construção Civil - Teste Placebo**

Variável	Área Plantada				Favela			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Painel A: Ano de Início								
$PAR_t$	2.219 (6.236)	1.933 (6.233)	100 (7.396)	385 (7.649)	1.680 (1.530)	1.633 (1.546)	1.335 (1.600)	1.332 (1.599)
Painel B: Anos Posteriores								
$PAR_{t+1}$	1.588 (5.798)	503 (5.143)	787 (5.735)	603 (5.705)	1.074 (932)	1.080 (931)	588 (782)	586 (780)
$PAR_{t+2}$	-3.375 (5.017)	-5.189 (5.459)	-1.633 (5.683)	-2.184 (5.616)	312 (792)	253 (788)	-344 (709)	-346 (713)
Especificação	Linear	Linear	Quad.	Quad	Linear	Linear	Quad.	Quad.
Bandwidth	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	5.533	5.533	5.533	5.533	5.366	5.366	5.370	5.370

Nota: Vars. Dependente Área Plantada e Favela. Todas as especificações usam Kernel Triangular. As colunas 1 a 4 são relativas a Área Plantada. As colunas 5 a 8 são relativas a Favela. O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. Mserd - Mean Square Error e Msecomb2 - é a média de Msetwo (two different MSE-optimal bandwidth selectors), Mserd (Mean Square Error), Msesum (one common MSE-optimal) para RDD e referem-se aos seletores de bandwidth ótimo de Calonico; Cattaneo e Farrel (2016). Erro-Padrão robusto em parênteses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.



**Tabela 4: Teste de Robustez do Financiamento Habitacional sobre Mercado de Trabalho na Construção Civil - Função de Kernel Epanechnikov**

Variável	Pessoas Empregadas				Salários dos Empregados			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Painel A: Ano de Início								
$PAR_t$	0,488** (0,274)	0,382* (0,258)	0,561* (0,314)	0,580** (0,313)	0,191 (0,349)	0,207 (0,352)	0,180 (0,397)	0,191 (0,395)
Painel B: Anos Posteriores								
$PAR_{t+1}$	0,457* (0,280)	0,512** (0,270)	0,524* (0,324)	0,523* (0,323)	0,641* (0,390)	0,576* (0,384)	0,783** (0,442)	0,795** (0,440)
$PAR_{t+2}$	0,398* (0,251)	0,429** (0,247)	0,465* (0,285)	0,436* (0,280)	0,662** (0,338)	0,671*** (0,323)	0,685** (0,362)	0,708** (0,362)
Especificação	Linear	Linear	Quad.	Quad	Linear	Linear	Quad.	Quad.
Bandwidth	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2	Mserd	Msecomb2
Controles	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N Obs.	2.497	2.497	2.497	2.497	2.054	2.054	2.054	2.054

Nota: Vars. Dependente log Quantidade de Empregados e Salários. Todas as especificações usam Kernel Triangular. As colunas 1 a 4 são relativas as pessoas empregadas. As colunas 5 a 8 são relativas ao salário das pessoas empregadas. O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) estima a descontinuidade de municípios logo acima de 100.000 habitantes. Mserd - Mean Square Error e Msecomb2 - é a média de Msetwo (two different MSE-optimal bandwidth selectors), Mserd (Mean Square Error), Msum (one common MSE-optimal) para RDD e referem-se aos seletores de bandwidth ótimo de Calonico; Cattaneo e Farrel (2016). Erro-Padrão robusto em parênteses. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.