**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

O impacto do Programa Bolsa Família na posse de bens duráveis

Patrícia Franco Ravaioli

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

**Piracicaba
2018**

Patrícia Franco Ravaioli
Bacharela em Ciências Econômicas

O impacto do Programa Bolsa Família na posse de bens duráveis

Orientador:

Prof. Dr. **ALEXANDRE NUNES DE ALMEIDA**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

Piracicaba
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Ravaioli, Patrícia Franco

O impacto do Programa Bolsa Família na posse de bens duráveis / Patrícia Franco Ravaioli. -- Piracicaba, 2018 .
57 p.

Dissertação (Mestrado) -- USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Políticas Públicas 2. Econometria 3. Avaliação de Impacto 4. Programa Bolsa Família 5. Bens duráveis . I. Título.

SUMÁRIO

Resumo	4
Abstract	5
Lista de Figuras	6
Lista de Tabelas	7
Lista de Símbolos	8
1 Introdução	9
2 Revisão Bibliográfica	13
2.1 A relação entre aumento de renda e posse de bens duráveis	13
2.2 O consumo de bens duráveis e aumento do bem-estar	15
3 O Programa Bolsa Família	19
4 Base de dados	23
4.1 A pesquisa de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF)	23
4.2 Construção dos grupos de comparação e estatísticas descritivas	24
5 Metodologia	29
5.1 Modelo de Resultados Potenciais	29
5.2 Diferenças em Diferenças	31
5.3 <i>Propensity Score Matching</i>	32
5.4 Métodos Combinados: Diferenças em Diferenças com <i>Propensity Score Matching</i>	34
6 Resultados	37
6.1 Impacto na quantidade de bens	37
6.2 Impacto na qualidade dos bens	43
6.3 Exercício de Robustez	44
7 Conclusão	49
Referências	51
A Apêndice	55
A.1 Construção do peso para correção de atrito amostral	55
B Anexo	57

RESUMO

O impacto do Programa Bolsa Família na posse de bens duráveis

Essa dissertação avalia o impacto do Programa Bolsa Família (PBF) na quantidade e qualidade do estoque domiciliar de bens duráveis. Para tanto, utilizou-se o estimador de diferenças em diferenças combinado com *propensity score matching* para comparar os domicílios ao longo do tempo. A partir das informações disponibilizadas pela pesquisa AIBF sobre os domicílios que não faziam parte do PBF em 2005, criou-se dois grupos de comparação: o grupo de tratamento, domicílios que recebiam o benefício em 2009, e o grupo de controle, aqueles que estavam listados no Cadastro Único no mesmo período, mas que não faziam parte do programa. As variáveis de impacto utilizadas foram: quantidade de bens duráveis, televisão em cores, geladeira, bens da categoria *time saving* e *time using*. Os resultados encontrados indicam que o recebimento do benefício teve impacto positivo e significativo na quantidade de bens duráveis, não só ao analisar tais bens de forma agrupada, mas também ao observá-los isoladamente. É possível afirmar, também, que o aumento de bens duráveis nos domicílios é sustentado pela categoria *time saving*, indicando que os domicílios beneficiários priorizam bens duráveis que facilitam o trabalho doméstico à aqueles de entretenimento/cultura.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Econometria, Avaliação de Impacto, Programa Bolsa Família, Bens duráveis

ABSTRACT

The impact of Bolsa Família Program in the possession of durable goods

This work evaluates the impact of Bolsa Família Program (PBF) on the quantity and quality of the household inventory of durable goods. In order to do so, we used the difference-in-differences estimator combined with propensity score matching to compare the households over time. From the information provided by the AIBF survey about the households that were not part of the PBF in 2005, two comparison groups were created: the treatment group, households that received the benefit in 2009, and the control group, those that were listed in the Cadastro Único at the same period but were not part of the program. The impact variables used were: quantity of durable goods, color television, refrigerator, goods from time saving and time using category. The results show that the granting of the benefit was positive and significant for the quantity of durable goods, not only when analyzing these goods in a grouped way, but also when observing them in isolation. It is also possible to affirm that the increase of durable goods in the homes is supported by the time saving category, indicating that the beneficiary households prioritize durable goods that facilitate the domestic work to those of entertainment/culture.

Keywords: Public Policy, Econometrics, Impact Evaluation, Bolsa Família Program, Durable Goods

LISTA DE FIGURAS

1.1	Evolução da proporção dos domicílios brasileiros que não possuíam bens duráveis ao longo dos anos	10
2.1	Posse de refrigeradores e renda (ou gastos) domiciliar no Brasil, Índia, China rural, China urbana, Indonésia e México	14
2.2	Diagrama de possíveis variáveis de impacto da eletrificação rural	16
3.1	Evolução dos repasses do PBF e das famílias beneficiárias - de 2004 até 2017	21
4.1	Formação dos grupos de comparação a partir dos dados da AIBF	25
4.3	Posse de bens duráveis por tipo em 2005 - média de utensílios por domicílio e grupo de comparação	26
4.2	Evolução da posse de bens duráveis dos domicílios brasileiros por grupo de comparação	28
6.1	Distribuição de probabilidade de participar do PBF antes e depois do pareamento (regressão logística)	40
6.2	Teste de validação da hipótese de suporte comum	40
6.3	Formação dos grupos de comparação a partir dos dados da AIBF - teste de robustez	47
B.1	Teste de validação da hipótese de suporte comum - exercício de robustez	57

LISTA DE TABELAS

3.1	Descrição dos benefícios do PBF	19
4.1	Descrição de variáveis utilizadas	27
6.1	Resultados do Modelo Logit para construção do escore de propensão	38
6.2	Teste de balanceamento	39
6.3	Resultados das estimações para a variável “qtd_bens_duraveis”	41
6.4	Resultados das estimações para a variável “qtd_gelad”	42
6.5	Resultados das estimações para a variável “qtd_tv_cores”	43
6.6	Resultados das estimações para a variável “qtd_time_saving”	45
6.7	Resultados das estimações para a variável “qtd_time_using”	46
6.8	Teste de balanceamento - Exercício de Robustez	48
6.9	Resultados das estimações - Exercício de robustez	48
A.1	Teste de Médias - Atrito	56
A.2	Cálculo da probabilidade da observação sofrer atrito	56
B.1	Resultados do Modelo Logit para construção do escore de propensão - exercício de robustez	57

LISTA DE SÍMBOLOS

AIBF	Análise de Impacto do Programa Bolsa Família
ATT	Average Treatment Effect on the Treated
BSP	Benefício de Superação da Extrema Pobreza
BVJ	Benefício Variável Jovem
CadÚnico	Cadastro Único
Cedeplar	Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
CRAS	Centros de Referência de Assistência Social
DID	Diferenças em Diferenças
EMPT	Efeito Médio do Programa sobre os Tratados
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPRI	International Food Policy Research Institute
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NP	Não Pareado
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P	Pareado
PBF	Programa Bolsa Família
PIB	Produto interno Bruto
PNAA	Programa Nacional de Acesso à Alimentação
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PSM	<i>Propensity Score Matching</i>
SAGI	Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação
Senarc	Secretaria Nacional de Renda de Cidadania

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas o Brasil vivenciou uma evolução significativa no combate à pobreza: o percentual de famílias pobres e extremamente pobres diminuiu em 40% e 47%, respectivamente¹. O aumento de renda gerou mudanças no padrão de consumo dessa população. Carvalho et al. (2016) estimam que no período de 2002 a 2009 houve diminuição da média de gastos domiciliares no país com alimentos e produtos básicos (como, por exemplo, produtos farmacêuticos, de perfumaria e de limpeza) e aumento dos gastos relacionados a bens duráveis, principalmente para as faixas de renda mais baixas da população. A utilização de bens duráveis passou a fazer parte do dia a dia dos domicílios brasileiros e a utilidade proveniente do consumo desses bens tornou-se um dos principais determinantes de bem estar doméstico (DHANARAJ; MAHAMBARE; MUNJAL, 2017).

Parte importante do aumento da renda das famílias mais pobres ocorreu via Programa Bolsa Família (PBF)². O PBF é uma política que beneficia cerca de 12 milhões de famílias em todo Brasil e, segundo Fiszbein e Schady (2009), tornou-se um dos maiores programas de transferência de renda condicionada do mundo. Levando-se em conta, não só o aumento da cobertura da posse de bens duráveis pela população de baixa renda brasileira, mas também a relevância do Programa Bolsa Família para a renda desta mesma população, o objetivo deste estudo é avaliar se o PBF contribuiu para o aumento da posse de bens duráveis verificada nos últimos anos e, em caso positivo, qual foi a contribuição do programa. Considerando que o aumento da posse de bens duráveis está diretamente relacionado ao aumento de bem-estar e qualidade de vida, a hipótese a ser testada no estudo em questão é se o PBF seria um dos mecanismos responsáveis pelo aumento na posse de bens duráveis nos domicílios de baixa renda brasileiros observada nos últimos anos e qual a contribuição dele para o aumento verificado.

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)³ de 2015 indicam que a posse de geladeira, televisão e fogão é universalizada no Brasil⁴. Entretanto, ao observar a evolução destes mesmos indicadores a partir do ano de 2001 verifica-se que apenas a posse de fogão não variou significativamente ao longo do tempo. A porcentagem de domicílios brasileiros que não possuíam geladeira, televisão e máquina de lavar roupa caiu 13%, 8% e 27% entre 2001 e 2015, respectivamente.

A variação da cobertura da posse de bens duráveis no mesmo período é ainda maior para as famílias de menor renda. A utilização de bens duráveis que podem ser considerados itens básicos para a vida moderna - como, por exemplo, geladeira, televisão e máquina de lavar roupa - passou a fazer parte da vida da população brasileira de baixa renda apenas nos últimos anos: um pouco menos da metade dos domicílios brasileiros (48%) que viviam com até 1 salário mínimo não possuíam geladeira em 2001. Para aqueles domicílios que viviam com pelo menos 1 e até 2 salários mínimos, 27% não possuíam geladeira neste mesmo período.

A evolução no percentual de domicílios que não possuíam especificamente geladeira, televisão, fogão e máquina de lavar roupa, bem como a trajetória deste mesmo indicador para os domicílios com até 1 salário mínimo e de 1 até 2 salários mínimos segue ilustrada pela figura 1.1. Os gráficos mostram que no período de 2001 até 2015 houve diminuição na proporção de domicílios que não possuíam tais bens. Esta diminuição, observada também nos dados da POF⁵ e relatada por Carvalho et al. (2016), é mais

¹Variação do número de domicílios pobres e extremamente pobres entre os anos de 1995-2014, fornecidos pelo IPEA-DATA.

²Segundo Barros, Foguel e Ulyssea (2006), as políticas de transferência de renda, juntamente com mudanças na estrutura demográfica das famílias, no nível de desigualdade educacional dos trabalhadores, no acesso ao mercado de trabalho e, consequentemente, na taxa de desemprego, fizeram com que os indicadores de desigualdade de renda diminuíssem.

³A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) é uma pesquisa realizada pelo IBGE que possui como objetivo principal produzir informações periódicas (como, por exemplo, educação, trabalho, rendimento e habitação) e esporádicas (migração, fecundidade, nupcialidade, saúde e segurança alimentar, por exemplo) sobre características gerais da população.

⁴Segundo os dados de 2015 da PNAD/IBGE, 98% da população possui geladeira. A taxa de cobertura para televisão e fogão é 97% e 99%, respectivamente.

⁵A POF é uma pesquisa realizada periodicamente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e obtém informações gerais sobre domicílios, famílias e pessoas, hábitos de consumo, despesas e recebimentos, tendo como unidade

acentuada para a população de baixa renda, evidenciando, o ganho de bem-estar e qualidade de vida que essa população adquiriu nos últimos anos.

Figura 1.1: Evolução da proporção dos domicílios brasileiros que não possuíam bens duráveis ao longo dos anos

Elaboração própria a partir dos dados da PNAD IBGE (2001-2015)

Segundo Dhanaraj, Mahambare e Munjal (2017), nos países em desenvolvimento, à medida que os rendimentos domiciliares aumentam, as famílias passam a comprar bens duráveis. Essa mudança na taxa de cobertura domiciliar de bens duráveis gera um aumento do bem estar familiar, uma vez que o acesso à esses bens ainda é restrito, principalmente para famílias pobres e extremamente pobres. O aumento do bem-estar derivado do uso de tais bens ocorre via diferentes mecanismos. São eles: diminuição do tempo dedicado ao trabalho doméstico (ao utilizar geladeira e máquinas de lavar roupa e louça), melhoria de indicadores de saúde das famílias (via emprego de geladeira, filtro de água e fogão), melhoria da estrutura física das residências (instalação de chuveiro elétrico e ventilador) e aumento do tempo dedicado ao lazer, cultura e informação (televisão, celular e computadores).

de coleta os domicílios.

O PBF foi criado em 2003 e seu principal objetivo é contribuir para a interrupção do ciclo intergeracional de reprodução de pobreza e induzir o acesso dos seus membros às redes públicas de saúde e educação no Brasil (CAMPELLO; NERI et al., 2013). Uma importante característica do Programa é que não há controle sobre o destino dos recursos monetários repassados às famílias, ou seja, as famílias têm plena discricionariedade quanto às suas cestas de consumo. Como consequência disso, os impactos do programa são diversificados e vão além dos objetivos iniciais, com repercussão sobre a fecundidade (SIMÕES; SOARES, 2012), a violência doméstica (MOREIRA et al., 2016), o empoderamento feminino (BRAUW et al., 2014) e o mercado de trabalho (TAVARES, 2010), por exemplo.

Como existem casos em que as transferências do programa são a maior parte da renda dos beneficiários⁶, tais transferências representam aumentos substanciais de renda para os participantes do programa e as mudanças nos hábitos de consumo estimuladas pelo PBF tem sido abordadas em estudos recentes⁷. Entretanto, ainda é pouco explorado na literatura o efeito do PBF sobre o consumo de bens duráveis.

A primeira vista, como resultado do incremento na renda, espera-se um aumento no consumo de bens duráveis, especialmente os considerados essenciais para a realização de tarefas básicas do dia-a-dia. Entretanto, a relação entre compra de bens duráveis e renda não é linear e a literatura prevê uma curva em formato de “S” para a relação entre estas variáveis (WOLFRAM; SHELEF; GERTLER, 2012; MCNEIL; LETSCHERT, 2010; DARGAY; GATELY; SOMMER, 2007). Isto é, o impacto sobre o consumo de tais bens só é percebido a partir do alcance de um nível de renda que possibilite acesso a crédito e/ou que o incremento de renda seja alto o suficiente para efetivação da compra à vista (GERTLER et al., 2016) - curva “S”.

A importância dos questionamentos propostos neste estudo pode ser compreendida por três diferentes dimensões. A primeira é fomentar o entendimento mais profundo sobre os efeitos indiretos do Programa Bolsa Família no bem-estar da população, o que ajudaria a quantificar o custo benefício ou custo efetividade do programa em questão. Uma segunda dimensão está relacionada ao direcionamento das políticas públicas no setor de demanda e eficiência energética, uma vez que os bens duráveis utilizados são, em sua maioria, intensivos em energia. As perguntas a serem respondidas por este trabalho também são úteis para áreas de pesquisa e planejamento de inteligência de mercado das empresas de bens duráveis, ao analisar o comportamento do consumidor brasileiro de baixa renda.

Os dados utilizados neste estudo são provenientes da pesquisa de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF) do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS), realizada nos anos de 2005 e 2009. A unidade de análise é o domicílio onde as famílias de baixa renda listadas no Cadastro Único (CadÚnico) vivem. Foram selecionados dois grupos de comparação para a análise: domicílios onde haviam famílias listadas no CadÚnico e que não recebiam o benefício em 2005, mas faziam parte do PBF em 2009 (grupo de tratamento); e domicílios também listados no CadÚnico, que não tinham acesso ao PBF em 2005 e continuaram sem receber o benefício em 2009 (grupo de controle). As variáveis de impacto analisadas são quantidade de bens duráveis existentes nos domicílios agrupadas - em bens duráveis total e segmentada em *time saving* e *time using* - e individualmente - quantidade de geladeira e televisão em cores. O impacto do programa será estimado através da combinação de métodos de diferenças em diferenças e pareamento por escore de propensão (*Propensity Score Matching* - PSM).

Os resultados encontrados indicam que a participação no PBF aumenta, em média, 0,22 unidades no inventário domiciliar de bens duráveis e 0,07 unidades na quantidade de geladeiras, tendo como comparação as famílias que não participavam do PBF. Pode-se afirmar que a contribuição do Programa foi um aumento de 4,2% no total de bens duráveis e 8,8% de geladeiras, quando comparado ao estoque

⁶Segundo os dados do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS) referentes ao mês de julho de 2017, as famílias beneficiárias que possuíam renda de até R\$154,00 per capita receberam repasses com valor médio de R\$ 183,39.

⁷Para uma apresentação dos impactos do PBF na cesta de consumo das famílias beneficiárias, ver Coelho e Melo (2017), Duarte, Sampaio e Sampaio (2009) e Ferrario (2013).

domiciliar de bens em 2005. No geral, os resultados encontrados são consistentes com a hipótese de que o Programa Bolsa Família aumenta o estoque de bens duráveis. Além disso, verifica-se que o impacto observado é impulsionado pelos bens que facilitam o trabalho doméstico (*time saving*), uma vez que os domicílios beneficiários do PBF possuem, em média, 0,12 mais bens *time saving* que aqueles que não fazem parte do programa.

Além desta introdução, o estudo traz mais seis seções. A segunda seção apresenta uma breve revisão de literatura e está subdividida em duas partes: a primeira subseção será sobre a relação entre aumento de renda e aumento do consumo de bens duráveis e a segunda sobre o consumo de bens duráveis e aumento do bem-estar. A terceira seção apresenta uma descrição do PBF e um detalhamento maior sobre os critérios de seleção do programa. A quarta seção apresenta a base de dados utilizada e explora as estatísticas descritivas encontradas para os grupos selecionados. A quinta parte do trabalho explica a metodologia utilizada para a análise empírica. Os resultados encontrados nas estimações estão apresentados na sexta seção e as considerações finais estarão na última parte do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O objetivo deste capítulo é apresentar as principais referências bibliográficas utilizadas neste estudo. Pretende-se, portanto, evidenciar os artigos existentes na literatura que exploram tanto a associação existente entre bem-estar da população e posse de bens duráveis, quanto a correlação entre aumento de renda e posse de bens duráveis. A descrição a seguir dá enfoque à relevância do tema a ser desenvolvido, uma vez que trabalhos que relacionem bem-estar, bens duráveis e aumento de renda ainda são escassos.

2.1 A relação entre aumento de renda e posse de bens duráveis

Antes de definir os canais de transmissão pelos quais a posse de bens duráveis pode afetar o bem estar da população é preciso caracterizar como a literatura econômica descreve a relação existente entre aumento de renda e posse de bens duráveis nos países em desenvolvimento. Diversos estudos relatam a presença de uma curva “S” entre as variáveis renda e posse de bens duráveis (WOLFRAM; SHELEF; GERTLER, 2012; GERTLER et al., 2016; DHANARAJ; MAHAMBARE; MUNJAL, 2017; MCNEIL; LETSCHERT, 2010; DARGAY; GATELY, 1999; DARGAY; GATELY; SOMMER, 2007). A trajetória da relação entre ambas as variáveis não é linear. A posse de bens duráveis aumenta significativamente quando a renda domiciliar alcança certo valor - ponto de inflexão da curva - que garante que a compra de bens duráveis ocorra à vista ou que as famílias tenham acesso a crédito e, por consequência, possam efetivar a compra de tal bem.

A literatura prevê uma distinção entre os modelos que explicam a posse de bens duráveis em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Segundo Wolfram, Shelef e Gertler (2012), a teoria que explica a posse de bens duráveis em países com maior renda per capita baseia-se nas hipóteses de que há escolha intertemporal dos indivíduos para efetivarem suas compras e que os consumidores possuem acesso ao mercado de crédito. Entretanto, uma vez que na maioria dos países em desenvolvimento as famílias pobres e extremamente pobres não possuem acesso ao mercado de crédito e representam parcela relevante da população total, as compras de bens duráveis ocorrem, na sua maioria, mediante poupança dos agentes. A dificuldade de criação de poupança é maior em países de baixa renda e, portanto, a efetivação da compra dos bens duráveis acaba ocorrendo num período posterior aquele observado nos países com renda per capita maior. Devido a esse atraso, a curva “S” torna-se também mais inclinada nos países em desenvolvimento.

A curva “S” foi demonstrada empiricamente para posse de refrigeradores em diversos países em desenvolvimento, inclusive para o Brasil, por Gertler et al. (2016) (figura 2.1). Levando-se em conta a dificuldade de captar dados fidedignos sobre renda familiar, os autores utilizaram variáveis de gastos domiciliares para o México, China, Índia e Indonésia - para o Brasil foi mantida a renda como unidade de medida. Além da relação entre renda (ou gastos domiciliares) e posse de bens duráveis no formato da letra “S”, a figura 2.1 ilustra a distribuição das famílias ao longo da curva traçada. Segundo Gertler et al. (2016) é possível fazer uma análise comparativa sobre a concentração das famílias de cada um dos países acima ou abaixo do ponto de inflexão. No Brasil, assim como no México e na parte urbana da China, a maior parte das famílias encontra-se após o ponto de inflexão da curva “S” para posse de refrigeradores devido ao crescimento de renda ocorrido nos últimos anos - liderado principalmente por programas governamentais de combate à pobreza, como, no caso específico do Brasil, o PBF. Ou seja, a maioria das famílias brasileiras já possuía refrigerador em suas residências no ano de 2009. Entretanto, essa afirmação não é verdadeira para a Índia, Indonésia e parte rural da China, onde é possível visualizar uma concentração grande de famílias à esquerda do ponto de inflexão.

É importante destacar que existem diversas metodologias para modelar a curva em formato

Figura 2.1: Posse de refrigeradores e renda (ou gastos) domiciliar no Brasil, Índia, China rural, China urbana, Indonésia e México

Diagrama elaborado por Gertler et al. (2016). O gráfico da curva "S" para o Brasil usa a renda anual per capita ao invés de gastos. Fontes: Para os dados brasileiros, foi utilizada a PNAD de 2009. Os dados mexicanos e indianos são ambos de 2008 e foram retirados da *Encuesta Nacional de Ingresos e Gastos de los Hogares* e Pesquisa Nacional por Amostra, respectivamente. As informações sobre a Indonésia provém da Pesquisa socioeconômica Nacional (SUSENAS) do ano de 2004 e usadas tanto para a China rural, como para a China urbana, são do Projeto Chinês de Renda Doméstica do ano de 2002.

"S" e que as formas funcionais podem variar de acordo com os bens duráveis escolhidos. No artigo de McNeil e Letschert (2010) em que é proposto um método para modelar a disseminação de bens duráveis nos domicílios de países em desenvolvimento, foram definidas duas formas funcionais distintas: uma para modelar a disseminação de refrigeradores, máquinas de lavar roupa e televisão (equação 2.1) e outra para determinar os domicílios que possuíam ar-condicionado (equação 2.2). Ambas as equações propostas por McNeil e Letschert (2010), bem como as variáveis utilizadas em cada uma delas seguem descritas a seguir.

$$Diff_c = \frac{\alpha}{1 + \gamma \exp(\beta_{inc} I_c + \beta_{elec} E_c + \beta_{urb} U_c)} + \varepsilon \quad (2.1)$$

A variável $Diff_c$ utilizada na equação 2.1 representa a difusão do bem durável no país c , α representa o nível de saturação do bem escolhido para análise e I_c é a renda per capita no país c . As variáveis U_c , E_c e ε são as taxas de urbanização, eletrificação e o termo de erro, respectivamente. As variáveis utilizadas na equação 2.2 são iguais àquelas descritas anteriormente, exceto pelo α que neste caso refere-se à um indicador das condições climáticas locais¹.

¹Para maiores aprofundamentos sobre os modelos aqui expostos, consultar McNeil e Letschert (2010)

$$\ln \left(\frac{\alpha}{Diff_c} - 1 \right) = \ln \gamma + \beta_{inc} I_c + \beta_{elec} E_c + \beta_{urb} U_c + \varepsilon \quad (2.2)$$

Grande parte da literatura que relaciona renda e bens duráveis baseia-se na evidência empírica da correlação entre essas duas variáveis. Gertler et al. (2016) propõem um modelo teórico da relação não linear existente entre aumento de renda e compra de bens duráveis para países em desenvolvimento e testam as hipóteses do modelo para o México. Através de um choque exógeno de renda via programa de transferência de renda chamado *Oportunidades*, os autores garantem que há causalidade entre aumento de renda e compra de bens duráveis. Para que as estimações encontradas sejam mais do que a correlação entre as variáveis estudadas, os autores utilizam o desenho experimental disponível pelo programa. O artigo em questão não só prova a existência da curva “S” e que a compra de bens duráveis é crescente na renda para países em desenvolvimento, mas também que tempo de exposição à um determinado aumento de renda interfere na compra desses bens em específico.

O presente estudo não se propõe a estimar o modelo de curva “S” para o caso do Brasil e também não visa testar o ferramental teórico proposto por Gertler et al. (2016) e McNeil e Letschert (2010) para o caso do Brasil. O objetivo é, a partir das evidências apresentadas nesta subseção e do contexto de aumento da cobertura de bens duráveis nos domicílios brasileiros ocorrido nos últimos anos, testar se existe causalidade entre aumento de renda proporcionado pelo BF e a posse de bens duráveis.

2.2 O consumo de bens duráveis e aumento do bem-estar

Nesta parte do capítulo será caracterizada a relação entre bem-estar e posse de bens duráveis, bem como elencados os canais de transmissão que conectam tais variáveis e que foram citados nos principais artigos existentes na literatura econômica.

Birol (2011), Khandker, Barnes e Samad (2013) e An (2008) afirmam em seus estudos a existência de uma relação positiva entre bens duráveis e bem-estar. Os bens duráveis são ferramentas essenciais para realizar tarefas básicas do dia a dia e a utilidade derivada do uso de tais utensílios torna-se o principal propulsor de bem-estar doméstico (DHANARAJ; MAHAMBARE; MUNJAL, 2017). Segundo Amendola e Vecchi (2014), a utilização desses bens, na maioria das vezes, muda o estilo de vida dos indivíduos, seja ao garantir mais produtividade nos serviços domésticos - no caso dos eletrodomésticos - ou ao consumir tempo com entretenimento e informação - no caso dos aparelhos de TV e celulares.

A literatura econômica utiliza a posse de bens duráveis como indicador de bem-estar das famílias, em contraposição à renda ou outros itens de consumo - como, por exemplo, alimentos (DEATON; ZAIDI, 2002; LANJOUW et al., 2009). Segundo Deaton e Zaidi (2002), a metodologia mais adequada para captar o bem-estar de uma família proveniente do uso de bens duráveis é através da construção de um indicador de estoque desses utensílios nos domicílios². Diversos estudos que tratam do acesso à eletricidade em comunidades remotas utilizam o estoque de bens duráveis como proxy de bem-estar e investigam, portanto, a contribuição do uso desses bens para o padrão de vida das famílias (KHANDKER; BARNES; SAMAD, 2013; AN, 2008; WALLE et al., 2013).

O aumento do bem-estar das famílias derivado do uso de bens duráveis ocorre via diferentes mecanismos. Ao estimar o impacto da eletrificação das zonas rurais no Vietnã, Khandker, Barnes e Samad (2013) elaborou um diagrama (figura 2.2) onde conseguiu descrever parte dos benefícios - relacionados a bens duráveis intensivos em energia - de curto, médio e longo prazo das famílias de baixa renda

²Deaton e Zaidi (2002) propõem uma metodologia para mensurar o bem-estar das famílias pela ótica de gastos do consumidor, inclusive aqueles relacionados a bens duráveis. Como o objetivo principal do trabalho em questão é entender se o PBF é responsável por parte da tendência observada nos últimos anos de aumento de bens duráveis nos domicílios brasileiros, o trabalho utilizará o estoque de bens duráveis como variáveis de impacto - e não os gastos domiciliares relacionados a esses tipos de bens.

que passaram a viver em zonas eletrificadas e que, portanto, começaram a fazer uso de bens duráveis considerados itens básicos da vida moderna. As variáveis nomeadas como *outputs* na figura 2.2 devem ser consideradas como principais determinantes de bem-estar doméstico. Ou seja, entende-se como bem-estar acesso à informação e conhecimento, preservação alimentos, conforto, acesso à água filtrada e etc.

Figura 2.2: Diagrama de possíveis variáveis de impacto da eletrificação rural

Adaptado de Khandker, Barnes e Samad (2013)

O aumento do bem-estar familiar propiciado pela utilização de eletrodomésticos - refrigeradores e máquina de lavar roupa, por exemplo - é uma dimensão explorada recorrentemente pela literatura, que classifica tais bens como *time saving* e bens duráveis de entretenimento como *time using*³. O estudo de Gershuny e Robinson (1988) aponta que os eletrodomésticos diminuem o total de horas dedicado pelas mulheres para o trabalho doméstico, comparando as mulheres dos anos 80 com a dos anos 60 nos Estados Unidos e Reino Unido. Entretanto, Bittman, Rice e Wajcman (2004) afirmam que a utilização desse tipo de bem não necessariamente diminui a quantidade de horas de trabalho doméstico para a Austrália. Na verdade, é possível que a posse de bens duráveis aumente marginalmente a quantidade de horas dedicadas às tarefas domésticas. Apesar de não existir um consenso sobre a diminuição do tempo de trabalho doméstico causada pelo uso dos eletrodomésticos, a literatura econômica documenta que há um aumento na produtividade.

Seja por aumentar a produtividade ou por diminuir as horas de trabalho, existem artigos que estudam o impacto da utilização dos eletrodomésticos em esferas que extrapolam o serviço doméstico. O artigo de Greenwood, Seshadri e Yorukoglu (2005) explica, através de um modelo teórico, o impacto dos eletrodomésticos na participação feminina no mercado de trabalho. Já o estudo de Cavalcanti e Tavares

³Para maiores aprofundamentos sobre classificação dos bens duráveis em *time saving* e *time using*, consultar Bowden e Offer (1994).

(2008) faz a análise empírica do modelo proposto por Greenwood, Seshadri e Yorukoglu (2005) e conclui que a maior disponibilidade e menor custo dos eletrodomésticos causaram um aumento da participação feminina no mercado de trabalho nos países da OCDE. Além da participação feminina no mercado de trabalho, esses tipos de bens duráveis afetam também a alocação de tempo das crianças, principalmente as do sexo feminino. Kerr (2017) estima impactos significativos dos eletrodomésticos na diminuição de horas de trabalho doméstico, no aumento da taxa de matrícula escolar e na diminuição da participação das crianças no mercado de trabalho chinês nos últimos vinte anos.

É importante destacar que a qualidade da compra de bens duráveis, isto é, se o bem adquirido é *time saving* ou *time using*, também é um determinante do poder de barganha feminino. Segundo Fava, Cláudia e Arends-Kuenning (2013), levando-se em conta que na maioria dos domicílios brasileiros a mulher ainda é responsável pelo trabalho doméstico, as mulheres têm preferência pela compra de bens duráveis da categoria *time saving* à aqueles de entretenimento ou cultura. A decisão de compra desses bens realizada pela família reflete, portanto, a disputa entre indivíduos do sexo feminino e masculino, podendo representar, inclusive, o grau de emponderamento feminino no país.

Outro importante aspecto relacionado a bem-estar e bens duráveis é a melhoria de indicadores relacionados à saúde. Wolfe e Behrman (1982) afirmam que a posse de refrigerador possui efeito positivo sobre indicadores de saúde em um grupo de crianças estudados na Nicarágua. As evidências encontradas por Kassouf e Senauer (1993) seguem o mesmo sentido e documentam uma melhoria nos indicadores de saúde das crianças brasileiras em domicílios onde há filtro de água e refrigerador.

Os exemplos de artigos que exploram a relação entre bens duráveis e qualidade de vida documentados nesta subseção evidenciam a relevância desse tema para análise de bem-estar da população, principalmente a de baixa renda em que o acesso a esse tipo de tecnologia ainda é bastante restrito. É importante destacar que o estudo em questão não irá investigar a existência dos mecanismos de transmissão de bem-estar descritos ao longo deste capítulo. Os canais de transmissão de bem-estar serão, portanto, um ponto de partida para determinar se há causalidade entre a participação no PBF e a tendência de aumento da posse de bens duráveis por domicílio observada no Brasil nos últimos anos.

3 O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA

O PBF foi criado através da unificação dos programas de transferência de renda que eram relacionados à educação e saúde existentes até o ano de 2003 - Bolsa Escola, Programa Nacional de Acesso à Alimentação (PNAA), Bolsa Alimentação e Auxílio Gás¹. O principal objetivo do Bolsa Família é acabar com a perpetuação da pobreza e desigualdade no país por meio de três estratégias principais de atuação: complemento da renda, acesso a direitos essenciais do cidadão e articulação com outras políticas públicas existentes.

A estratégia de complemento de renda consiste em repasses monetários mensais para as famílias beneficiárias, garantindo que exista um alívio imediato da situação de pobreza. Os montantes repassados pelo programa variam de acordo com o perfil de cada família, ou seja, os valores recebidos pelos beneficiários não são fixos e iguais para todos. Atualmente existem quatro tipos de benefícios, são eles: básicos, variáveis, Benefício Variável Jovem (BVJ) e Benefício de Superação da Extrema Pobreza (BSP) (HELLMAN, 2015). A explicação detalhada de cada benefício, bem como os valores de repasse estão listados na Tabela 3.1.

Tabela 3.1: Descrição dos benefícios do PBF

Tipo de benefício	Valor do benefício ^a	Critério de elegibilidade
Benefício Básico	R\$ 77,00	É concedido às famílias extremamente pobres, isto é, com renda mensal de até R\$77,00 per capita. O repasse para essas famílias não está condicionado à existência de crianças, adolescentes, jovens, gestantes ou nutrizes.
Benefícios Variáveis	R\$ 35,00	É concedido às famílias com renda mensal de até R\$ 154,00 per capita, desde que tenham crianças, adolescentes de até 15 anos, gestantes e/ou nutrizes. Cada família pode receber até cinco Benefícios Variáveis.
Benefício Variável Jovem - BVJ	R\$ 42,00	É aplicável para todas as famílias que tenham adolescentes de 16 e 17 anos frequentando a escola. Cada família pode receber até dois BVJs.
Benefício de Superação da Extrema Pobreza - BSP	Os repasses variam. É transferido o montante necessário para que a família supere os R\$ 77,00 mensais por pessoa	É pago às famílias que, mesmo recebendo outros benefícios do PBF, continuam em situação de pobreza extrema (renda per capita mensal de até R\$ 77,00).

Fonte: Relatórios Bolsa Família e Cadastro Único, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (MDS).

^a Os valores dos benefício reportados estavam vigentes em jun/2018.

O PBF pode ser classificado como um programa de transferência de renda condicionada, isto é, uma vez que as famílias se cadastram e passam a receber o benefício, estas devem honrar com os

¹ A criação do PBF está prevista na legislação, tanto no Decreto nº 5.209, como na Lei Federal nº 10.836, ambas de 2004. O início da operação do PBF não acabou com o funcionamento dos outros programas que unificou, a transição ocorreu de forma gradual: a medida que as famílias passaram a receber o Bolsa Família, deixaram de receber os outros benefícios sociais.

compromissos assumidos ao ingressarem no programa. As condicionalidades estão relacionadas à educação e saúde, mas variam de acordo com o benefício recebido². A segunda estratégia de atuação - acesso a direitos essenciais - ocorre devido ao desenho do PBF, o programa em questão amplia o contato e participação das famílias de baixa renda a direitos essenciais (como, por exemplo, educação e saúde) ao determinar a existência de tais condicionalidades e monitorar a participação da maioria dos beneficiários periodicamente.

Outra estrutura de funcionamento específica do programa é a articulação do PBF com outras políticas públicas promovidas pelo governo e que tenham como público alvo as famílias pobres e extremamente pobres. O programa, juntamente com o CadÚnico, integra e impulsiona as famílias beneficiárias a participarem de outras ações, como por exemplo a tarifa social de saneamento e energia elétrica, fazendo com que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade em que se encontravam antes de entrar no programa.

Uma das ferramentas mais importantes para o funcionamento do PBF é, portanto, que existam informações atualizadas constantemente sobre os beneficiários e potenciais beneficiários do programa. O Cadastro Único (CadÚnico) é uma plataforma criada pelo governo federal que supre tais necessidades via coleta de informações socioeconômicas periodicamente sobre a população de baixa renda brasileira. As famílias que fazem parte dessa plataforma são de baixa renda - renda mensal domiciliar de até meio salário mínimo - e o seu cadastramento não é compulsório. Isto é, o interesse em fazer parte do CadÚnico parte do cidadão e não do governo. O principal objetivo do CadÚnico é permitir que o governo e todos os cidadãos brasileiros tenham consciência das condições de vida dessa população em específico e que, a partir de tais informações, possam surgir políticas públicas sociais integradas. Segundo os dados do Relatório de Informações Sociais, no mês de abril de 2018, cerca de 27 milhões de famílias estavam cadastradas neste sistema³.

Para se tornarem beneficiárias do PBF as famílias devem se cadastrar de forma compulsória no CadÚnico. É importante destacar que as unidades familiares listadas no CadÚnico e que atendem aos critérios de elegibilidade do programa não se tornam automaticamente beneficiárias do PBF. Segundo Hellmann (2015), cada município possui uma cota máxima potencial de beneficiários e esse limite é estipulado por projeções municipais de famílias pobres e extremamente pobres realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e na restrição orçamentária do próprio governo. Portanto, se a cota de potenciais famílias do município for maior que a quantidade de famílias elegíveis listadas no CadÚnico, todas serão selecionadas para participar do programa. Caso contrário, haverá uma seleção realizada pela Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (Senarc), do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS) que se baseará nos seguintes critérios: famílias prioritárias⁴, famílias com menor renda mensal per capita e famílias com maior número de crianças e adolescentes até 17 anos.

Uma vez que as famílias se tornam beneficiárias, estas devem atualizar suas informações no CadÚnico em até dois anos para garantirem a continuidade do recebimento dos benefícios. O funcionamento e fiscalização das informações atualizadas periodicamente sobre os beneficiários do programa não é responsabilidade apenas do governo federal; trata-se de uma política que coordena responsabilidade com os níveis estaduais e municipais também. Grande parte dos municípios oferece o serviço de cadastramento e atualização cadastral nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS).

Segundo os dados divulgados pela Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI), 13.828.609 famílias de baixa renda brasileiras foram atendidas pelo programa em 2017. O valor total de

²As condicionalidades relacionadas ao PBF relacionam-se com saúde e educação. Como itens específico das condicionalidades acompanhadas pelo programa, podem ser listadas: frequência escolar dos alunos, se a vacinação das crianças das famílias beneficiárias está atualizada, dados nutricionais das crianças, gestantes e nutrízes e etc.

³Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIV3/geral/index.php?file=entrada&relatorio=153#>>. Consultado no dia 28/03/2018.

⁴Famílias prioritárias são aquelas pertencentes ao grupo de quilombolas, indígenas, catadores de material reciclável; famílias em situação de trabalho infantil e famílias com integrantes libertos de situação análoga à de trabalho escravo.

repasse para o mesmo período foi R\$ 29.046.112.934 em valores nominais, representando menos de 1% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro no mesmo período⁵. A evolução do PBF tanto por quantidade de famílias beneficiárias, quanto por valor total repassado desde 2004 segue ilustrada na figura 3.1 abaixo.

Figura 3.1: Evolução dos repasses do PBF e das famílias beneficiárias - de 2004 até 2017

Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pela Matriz de Informações Sociais (MDS)

⁵O PIB em 2017 totalizou R\$ 6.559,9 bilhões, segundo os dados do IBGE. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/20166-pib-avanca-1-0-em-2017-e-fecha-ano-em-r-6-6-trilhoes.html>. Consultado no dia 28/03/2018.

4 BASE DE DADOS

A análise de impacto do PBF sobre a posse de bens duráveis será baseada nos dados fornecidos pela pesquisa domiciliar de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF) do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS), realizada nos anos de 2005 e 2009. Assim sendo, esta seção apresentará uma explicação da formação dos grupos de comparação (grupo de controle e tratamento) e descrição detalhada dos dados utilizados, bem como estatísticas descritivas destes últimos.

4.1 A pesquisa de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF)

Os dados utilizados no estudo são da pesquisa de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF) do Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS). Esta pesquisa foi desenvolvida especificamente para realizar a avaliação de impacto do PBF e, para tanto, foram coletados dados longitudinais sobre domicílios brasileiros de baixa renda em dois momentos: em 2005 e em 2009. O perfil das famílias que residiam nos domicílios entrevistados em ambas as rodadas podem ser classificadas em três grupos: (i) famílias beneficiárias do programa; (ii) famílias não beneficiárias do PBF, mas cadastradas no CadÚnico e (iii) famílias não beneficiárias do PBF e não cadastradas no CadÚnico, mas que possuíam perfil socioeconômico parecido (por exemplo, nível de renda) com as famílias que estão listadas no CadÚnico.

Em 2005 a pesquisa foi realizada pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), sendo entrevistados 15.426 domicílios. Em 2009, a pesquisa foi realizada pelo consórcio formado pelas instituições Instituto Internacional de Pesquisa sobre Políticas Alimentares (*International Food Policy Research Institute* - IFPRI) e Datamétrica Consultoria, Pesquisa e Telemarketing Ltda. e foram coletadas informações sobre 11.433 domicílios, todos eles também entrevistados na primeira rodada da pesquisa. A representatividade da pesquisa é nacional, limitando-se a apenas três blocos regionais do país: Norte/Centro-Oeste, Nordeste e Sul/Sudeste.

Informações sobre a infraestrutura dos domicílios onde residem as famílias beneficiárias, renda dos indivíduos, escolaridade, ocupação, gastos coletivos e individuais foram coletados em ambas as rodadas da pesquisa. Tais informações foram segmentadas em diferentes seções dentro do questionário aplicado, são elas: características do domicílio, características dos moradores, migração e antropometria, educação, saúde, trabalho e trabalho infantil, rendimentos, gastos individuais de cada morador do domicílio, gastos coletivos do domicílio, alimentos e bebidas alcoólicas e não alcoólicas adquiridas para consumo no domicílio, inventário de bens duráveis e avaliação das condições de vida e benefícios. Além de tais informações, a pesquisa de 2009 possui seções extras sobre acesso a crédito, inclusão bancária e educação financeira, choques e mecanismos de longo prazo e percepções sobre pobreza, bem-estar e confiança.

Com o intuito de explorar a posse de bens duráveis das famílias de baixa renda brasileiras, serão utilizados especificamente os dados contidos no caderno de inventário de bens duráveis dos domicílios. Em ambas as rodadas da pesquisa AIBF as famílias reportaram a quantidade de bens duráveis que possuíam em casa. Os bens duráveis considerados neste estudo serão: geladeira, fogão, ferro elétrico, máquina de lavar roupa, tanquinho, televisão em cores, chuveiro elétrico, DVD, som e rádio.

Os bens descritos acima formarão três diferentes variáveis de impacto para mensurar como o programa afetou a posse de bens duráveis das famílias analisadas. O primeiro grupo (nomeado como “qtd_bens_duraveis”) será a soma dos bens acima listados em cada unidade de observação, esse bens foram selecionados para compor a variável de impacto de acordo com a frequência em que foram relacionados a ganho de bem-estar pela literatura. As outras variáveis de impacto serão a quantidade de geladeira (“qtd_gelad”) e televisão em cores (“qtd_tv_cores”) de um determinado domicílio, uma vez

que estes bens duráveis são os mais citados pela literatura econômica quando se realizam análises de bem-estar e, muitas vezes, fazem parte de indicadores de mensuração de qualidade de vida. O estoque de bens duráveis também será agrupado em dois subgrupos para analisar se a qualidade desses utensílios se altera com a participação no programa, são eles: “qtd_time_saving” (fogão, máquina de lavar roupa, tanquinho e geladeira) e “qtd_time_using” (televisão em cores, DVD, som e rádio.). Todas as variáveis usadas ao longo do trabalho seguem descritas na Tabela 4.1, bem como a unidade de medida utilizada.

4.2 Construção dos grupos de comparação e estatísticas descritivas

Levando-se em consideração que o objetivo do estudo em questão é avaliar o impacto do PBF na posse de bens duráveis de seus beneficiários, ou seja, estimar a métrica de Efeito Médio do Programa sobre os Tratados (EMPT), a criação dos grupos de comparação se mostra um dos maiores desafios deste estudo. A simples comparação entre os grupos de beneficiários e não beneficiários do programa pode gerar estimativas errôneas acerca do impacto causado pelo programa, uma vez que o PBF não seleciona aleatoriamente seus participantes. Deve-se, portanto, fazer uso de metodologias para base de dados construída de forma não experimental¹.

O principal objetivo do uso desse tipo de metodologia é fazer com que as características dos grupos de comparação (grupos de controle e tratamento) sejam semelhantes, garantindo, dessa forma, que os grupos sejam comparáveis e que as estimativas captem o efeito causal do programa. O presente estudo fará uso da combinação de duas metodologias: Diferenças em Diferenças (DID) e *Propensity Score Matching* (PSM). A partir das características observáveis e, posteriormente, da utilização do PSM será possível criar dois grupos de comparação ainda mais parecidos.

É importante destacar que a comparação entre participantes e não participantes do PBF de forma “pura” – isto é, sem condicionar a seleção de grupos em nenhuma outra característica - pode gerar estimativas errôneas a cerca do efeito do programa, uma vez que poderíamos comparar uma família beneficiária do PBF e outra que não possui ao menos o perfil para estar listada no CadÚnico, por exemplo. Uma forma de controle mais rigorosa é, além de criar dois grupos de comparação baseados na participação no PBF, condicionar ambos à estarem listados no CadÚnico (BRAUW et al., 2014). A criação dos grupos de controle e tratamento utilizados neste estudo partem, portanto, da participação não só no PBF, mas também no CadÚnico.

Outra forma de seleção dos grupos de comparação utilizada neste estudo será baseada nas características impostas por uma das metodologias utilizadas - modelo de diferenças em diferenças. A seleção das observações para ambos os grupos está vinculada à participação na pesquisa AIBF nos seus dois anos de existência, uma vez que a metodologia de DID necessita de, no mínimo, duas observações em momentos diferentes do tempo para cada grupo de comparação. Os domicílios selecionados para fazerem parte do grupo de intervenção do PBF, também conhecido como grupo de “tratamento”, além de terem participado de ambas as rodadas da AIBF e declararem participar do CadÚnico, deverão ser aqueles que responderam não ser beneficiários em 2005, mas que faziam parte do programa em 2009. O grupo de “controle” será composto somente por domicílios listados no CadÚnico que responderam os questionários em ambos os anos da pesquisa e que não possuíam nenhum membro beneficiário do PBF em ambas as rodadas.

Ao levar todas essas características em consideração e desconsiderar as observações *outliers* - isto é, selecionar apenas as famílias que possuíam até 1 geladeira e três televisões em cores em seu domicílio em 2005-, foi possível criar dois grupos de comparação. Os grupos de comparação formados limitam-se à amostra de 2.268 observações para o grupo de controle e 1.653 observações para o grupo de

¹Maiores detalhes sobre a metodologia aplicada neste estudo estão descritos na seção cinco.

tratamento, somando um total de observações de 3.921 domicílios. A formação dos grupos descritos aos longo desta seção encontra-se ilustrada a tabela a seguir.

Figura 4.1: Formação dos grupos de comparação a partir dos dados da AIBF

Elaboração própria a partir dos dados da AIBF de 2005 e 2009.

Todas as observações consideradas na construção dos grupos partem dos domicílios que responderam à pesquisa em 2005 e 2009.

Ao analisar as informações compiladas pela AIBF em ambas as rodadas e considerando grupos construídos a partir da lógica descrita na subseção acima, é possível notar uma diferença considerável entre a quantidade de bens duráveis entre os grupos de beneficiários e não beneficiários do PBF, como ilustram as figuras 4.2a, 4.2b, 4.2c, 4.2d e 4.2e abaixo. Os domicílios do grupo de controle possuíam, em média, 5,29 bens duráveis em seu domicílio em 2005, enquanto o grupo de intervenção possuía 4,22. A média da posse dos bens em questão aumentou para ambos os grupos em 2009, alcançando uma média de 6,44 e 5,29 utensílios para o grupo de controle e tratamento, respectivamente. A posse de geladeira e televisão em cores seguiram a tendência de crescimento para ambos os grupos e seguem representadas nas figuras abaixo. É interessante notar que nem todas as famílias possuem os bens selecionados em seus domicílios, o que vai ao encontro com os dados apresentados na introdução deste estudo, e que, portanto, a média de geladeiras e televisões em cores por domicílio é menor do que uma unidade – exceto os valores apresentados pelo grupo de controle para posse de televisão em 2009. Os bens duráveis de categoria *time saving* e *time using* ultrapassam uma unidade por domicílio, mas não chegam até 3 unidades - sendo que os grupos são formados por 4 diferentes bens duráveis em cada categoria.

A figura 4.3 mostra de forma mais detalhada a relação de bens duráveis selecionados para compor a variável de impacto “qtd_bens_duraveis” existentes nos domicílios entrevistados na primeira rodada da AIBF, por grupos de beneficiários e não beneficiários do PBF. É possível notar que, em geral, os beneficiários do programa possuem, em média, menos bens duráveis do que os não beneficiários. A

metodologia que será aplicada, variáveis utilizadas e testes relacionados à comparabilidade dos grupos selecionados serão apresentados nas próximas seções.

Figura 4.3: Posse de bens duráveis por tipo em 2005 - média de utensílios por domicílio e grupo de comparação

Elaboração própria a partir dos dados da AIBF de 2005 e 2009. Os valores apresentados consideram pesos amostrais e de correção de atrito.

Tabela 4.1: Descrição de variáveis utilizadas

Variável	Unidade de medida	Definição
qtd_bens_duraveis	Unidades	Estoque de bens duráveis no domicílio ^a
qtd_gelad	Unidades	Estoque de geladeiras no domicílio
qtd_tv_cores	Unidades	Estoque de televisão em cores no domicílio
qtd_time_saving	Unidades	Estoque de bens duráveis da categoria no domicílio ^b
qtd_time_using	Unidades	Estoque de bens duráveis da categoria no domicílio ^c
Trat	Variável Binária	1 se o indivíduo faz parte do grupo de tratamento, 0 caso contrario
pesq	Variável Binária	1 se o questionário respondido é o da rodada 2, 0 caso contrario
renda_pc	Em R\$ de Nov/2009	Renda per capita domiciliar ^d
qtd_filho	Quantidade de pessoas	Quantidade de filhos do chefe da casa que moram no domicílio
chefe_sabe_ler	Variável Binária	1 se o chefe da casa sabe ler, 0 caso contrario
chefe_cart_ass	Variável Binária	1 se o chefe da casa possui emprego com carteira assinada, 0 caso contrario
chefe_negro	Variável Binária	1 se o chefe da casa é negro, 0 caso contrario
chefe_branc_asiat	Variável Binária	1 se o chefe da casa é branco ou asiático, 0 caso contrario
chefe_pardo_indio	Variável Binária	1 se o chefe da casa é pardo ou índio, 0 caso contrario
chefe_mulher	Variável Binária	1 se o chefe da casa é mulher, 0 caso contrario
chefe_casado	Variável Binária	1 se o chefe da casa é casado, 0 caso contrario
idade_chefe	Anos	Idade do chefe da casa
idade_filhos	Anos	Idade média dos filhos que residem no domicílio
qtd_comodo	Quantidade de cômodos	Quantidade de cômodos existente no domicílio analisado
rural	Variável Binária	1 se o domicílio está localizado na zona rural, 0 caso contrário
rede_energia	Variável Binária	1 se o domicílio possui acesso à rede de energia, 0 caso contrário
macro1	Variável Binária	1 se o domicílio está localizado nas regiões Norte ou Centro-Oeste, 0 caso contrário
macro2	Variável Binária	1 se o domicílio está localizado na região Nordeste, 0 caso contrário
macro3	Variável Binária	1 se o domicílio está localizado nas regiões Sul ou Sudeste, 0 caso contrário

Fonte: pesquisa AIBF, rodada de questionários realizada em 2009.

Nota: ^a Os bens considerados como “qtd_bens_duraveis” foram: geladeira, fogão, ferro elétrico, máquina de lavar roupa, televisão em cores, chuveiro elétrico, DVD, som e rádio; ^b Os bens considerados como “qtd_time_saving” foram: fogão, máquina de lavar roupa, tanquinho e geladeira; ^c Os bens considerados como “qtd_time_using” foram: televisão em cores, DVD, som e rádio; ^d No caso do beneficiário do PBF, foram não foi considerado o valor de repasse do benefício.

Figura 4.2: Evolução da posse de bens duráveis dos domicílios brasileiros por grupo de comparação**(a)** Posse de bens duráveis por domicílio - em unidades **(b)** Posse de geladeiras por domicílio - em unidades **(c)** Posse de televisão em cores por domicílio - em unidades **(d)** Posse de bens duráveis *time saving* por domicílio - em unidades **(e)** Posse de bens duráveis *time using* por domicílio - em unidades

Elaboração própria a partir da AIBF 2005 e 2009. Os valores apresentados consideram pesos amostrais e de correção de atrito.

5 METODOLOGIA

O presente estudo pretende identificar se o PBF provoca mudanças no estoque de bens duráveis dos domicílios beneficiários do PBF e se, portanto, o programa em questão ajuda a explicar a trajetória crescente da taxa de cobertura desses bens nos domicílios brasileiros. A base de dados utilizada é a disponibilizada pela pesquisa Avaliação de Impacto do Bolsa Família (AIBF) que pode ser dividida em dois grupos de comparação – grupos de controle (não exposto ao choque do programa) e tratamento (exposto ao choque da política). Apesar de existir a possibilidade de criar dois grupos de comparação, os dados não foram coletados de forma aleatória, isto é, os grupos não foram sorteados ao acaso para a coleta de dados. Levando-se em conta a característica dos dados utilizados, a metodologia proposta neste estudo combina duas estratégias: o modelo de Diferenças em Diferenças com Pareamento por Escore de Propensão. A combinação de ambas as metodologias visa tornar os grupos de comparação selecionados de forma não aleatória o mais próximo possível de um experimento aleatório.

Dados coletados de forma aleatória garantem que ambos os grupos sejam, em média, semelhantes e que não exista nenhuma característica relacionada aos indivíduos que faça estes últimos participarem do programa. O intuito é, portanto, controlar as características observáveis - através do PSM - e as não observáveis fixas ao longo do tempo - através do método de DID -, diminuindo a probabilidade de existência do viés de autoseleção (DUFLO; GLENNERSTER; KREMER, 2007). Ao combinar ambas as metodologias é possível flexibilizar as hipóteses necessárias para cada um dos métodos separadamente, como veremos a seguir, e isolar o efeito do programa sobre a posse de bens duráveis.

Esta seção está dividida em quatro subseções, são elas: o modelo de resultados potenciais, o método de diferenças em diferenças, o pareamento por escore de propensão e a combinação dos métodos de DID e PSM. Em cada uma das subseções haverá uma descrição detalhada das hipóteses teóricas de cada modelo, bem como a contextualização da aplicação da metodologia com os dados da AIBF e com base nas principais referências da literatura sobre as metodologias utilizadas.

5.1 Modelo de Resultados Potenciais

O modelo de resultados potenciais proposto por Rubin (1974) será utilizado no presente estudo, uma vez que foi delineado para dados não experimentais e é bastante consolidado na literatura de avaliação de impacto de políticas em geral. Segundo o modelo em questão, sempre existirá um par de resultados potenciais para cada unidade de observação analisada. No caso deste estudo, a variável de impacto analisada (Y) de um domicílio i pode se encaixar em duas possibilidades: $Y_i(1)$ participação no PBF ou $Y_i(0)$ não participação no programa. Além disso, podemos considerar T uma variável que indica 1 se o grupo é de tratamento e 0 para o grupo de controle. X é o vetor de características observáveis¹.

Temos, portanto, quatro possíveis médias populacionais da variável de resultado:

$$D_{11} = E[Y_i(1)|X, T_i = 1] \quad (5.1)$$

$$D_{10} = E[Y_i(0)|X, T_i = 1] \quad (5.2)$$

$$D_{01} = E[Y_i(1)|X, T_i = 0] \quad (5.3)$$

$$D_{00} = E[Y_i(0)|X, T_i = 0] \quad (5.4)$$

¹Podemos considerar como características observáveis uma série de atributos das unidades de observações que podem ser captadas pelo conjunto de dados existentes, por exemplo: escolaridade do chefe da casa, gênero do chefe da casa, quantidade de filhos no domicílio e etc.

Apesar de sempre existirem dois possíveis resultados para cada unidade de análise, não é factível calcular todas as médias listadas acima - apenas as médias D_{11} e D_{00} - pois só é possível observar o resultado potencial dos tratados no caso em que eles foram tratados e o resultado potencial dos controles dado que eles não foram tratados. Ou seja, transferindo esse entendimento para o contexto do atual estudo e a realidade dos beneficiários do PBF, só será possível observar a posses de bens duráveis dos tratados uma vez que o domicílio seja beneficiário do programa. Não é possível observar a quantidade de bens duráveis dos beneficiários do programa caso eles não fossem beneficiários.

As médias D_{10} e D_{01} não existem, fazem parte apenas de um exercício hipotético necessário para realizar a análise de impacto de forma empírica. No caso do objeto deste estudo, pretende-se captar o estoque de bens duráveis, por exemplo, que os beneficiários do PBF possuiriam caso não participassem do programa. Esses grupos de análise teóricos são chamados de contrafactuais e representam a média da variável de impacto Y do grupo de controle sendo que houve a participação no programa e a média da variável de impacto Y no grupo de tratamento sendo que não houve choque da política (KHANDKER; KOOLWAL; SAMAD, 2009).

Um dos grandes desafios da análise de impacto de políticas sociais é encontrar um grupo que represente o contrafactual e que consiga espelhar as unidades de observação de tratamento caso não tivessem passado pela intervenção (CALIENDO; KOPEINIG, 2008). O grupo que representa o contrafactual neste estudo, como já explicado na seção anterior, baseia-se naqueles que responderam as duas rodadas de entrevistas, faziam parte do CadÚnico já em 2005, não recebiam nenhum benefício social em 2005, possuíam até 3 televisões em cores e 1 geladeira no domicílio na primeira rodada de entrevistas e que não participavam do PBF em 2005 e em 2009.

Após encontrar o grupo que representa o contrafactual de forma adequada, o valor a ser estimado será o Efeito Médio do Programa sobre os Tratados (EMPT - em inglês: *average impact of the treatment on the treated* - *ATT*) que está representado pela equação 5.5 abaixo. Pretende-se entender como o programa pode ter afetado a posse de bens duráveis das unidades de observação que foram tratadas. Para tanto se faz necessário calcular as diferenças entre o estoque de bens duráveis dos beneficiários e do grupo de comparação criado.

$$D = E[Y_i(1)|X, T_i = 1] - E[Y_i(0)|X, T_i = 1] \quad (5.5)$$

Partindo da subtração entre as médias D_{11} e D_{00} e com mais algumas manipulações encontraremos uma equação bastante parecida com o EMPT. Somando e subtraindo a média contrafactual D_{10} , temos:

$$\begin{aligned} D &= E[Y_i(1)|X, T_i = 1] - E[Y_i(0)|X, T_i = 0] - E[Y_i(0)|X, T_i = 1] + E[Y_i(0)|X, T_i = 1] \\ D &= E[Y_i(1)|X, T_i = 1] - E[Y_i(0)|X, T_i = 1] - E[Y_i(0)|X, T_i = 1] + E[Y_i(0)|X, T_i = 0] \\ D &= D_{11} - D_{10} - D_{10} + D_{00} \end{aligned} \quad (5.6)$$

A equação 5.5 é parecida com o EMPT, exceto pelo segundo termo da equação. Este segundo termo é nomeado viés de seleção e o surgimento deste termo ocorre quando o grupo de comparação utilizado não reflete o comportamento do grupo de controle caso não tivessem recebido o tratamento. O objetivo das metodologias aplicadas a avaliação de políticas pautadas em métodos não experimentais é fazer com que esse último termo da equação seja zero (DUFLO; GLENNERSTER; KREMER, 2007).

É importante destacar que o viés de seleção na avaliação de impacto do PBF deve ser levado em consideração para não gerar estimativas errôneas, uma vez que a participação no programa está vinculada ao cadastro no CadÚnico e a participação neste último se dá de forma compulsória, como explicado na seção de descrição do programa. Além disso, também deve-se levar em consideração que os municípios possuem “cotas” de beneficiários que podem ser atendidos pelo programa definidas pela situação de pobreza mapeada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgada no Censo. Ou seja, nem todas as pessoas listadas no CadÚnico participaram do programa. Quando existirem mais pessoas listadas no CadÚnico que cotas de beneficiários no PBF por municípios, os beneficiários selecionados serão aqueles que fazem parte de famílias prioritárias, que possuem menor renda mensal e maior quantidade de filhos.

Dessa forma, mesmo que estejamos segmentando os grupos de controle e tratamento de acordo com o CadÚnico, que, indiretamente, seja uma seleção via renda mensal per capita do domicílio, é possível que exista uma diferença significativa entre os grupos de comparação. Isto é, o grupo de tratamento será, em média, sempre aquele com piores condições socioeconômicas e renda. Com o intuito de amenizar as diferenças existentes entre os grupos e torna-los comparáveis será utilizada a metodologia de pareamento por Escore de Propensão (*propensity score matching*) e para estimar o impacto do programa será aplicado o método de Diferenças em Diferenças (CALIENDO; KOPEINIG, 2008; KHANDKER; KOOLWAL; SAMAD, 2009). Ambas as metodologias serão descritas nas próximas subseções.

5.2 Diferenças em Diferenças

Uma das metodologias aplicadas neste estudo será o método de Diferenças em Diferenças (DID). A principal hipótese do modelo é que a trajetória ao longo do tempo da variável de impacto selecionada do grupo de controle consiga representar o contrafactual do que aconteceria com o grupo de tratamento se o programa não existisse. O DID é, portanto, utilizado para calcular os efeitos causais de uma intervenção em um contexto onde existam dados para ambos os grupos de comparação em, pelo menos, dois diferentes períodos de tempo – antes e depois do tratamento. No estudo em questão será estimado o efeito do PBF através da utilização de dados em painel, isto é, as unidades de observação que responderam o primeiro e o segundo questionário são as mesmas². A partir dessas informações, é possível estimar o seguinte modelo:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Trat}_i + \beta_2 \text{Pesq}_t + \gamma_i(\text{Trat}_i * \text{Pesq}_t) + \epsilon_{it} \quad (5.7)$$

Sendo que a variável Y_{it} é a variável de interesse, no estudo em questão é quantidade de bens duráveis, e as variáveis Trat e Pesq representam o status dos indivíduos quanto à participação do PBF (valor 1 para aqueles que tornaram-se beneficiários do PBF na segunda rodada, e 0 caso contrário) e quanto à qual rodada de entrevistas a unidade de observação encontra-se (valor 1 para aqueles que encontravam-se na segunda rodada de entrevistas, e 0 caso contrário), respectivamente. O termo ϵ_{it} representa as variáveis não observáveis pelo avaliador. Cada um dos parâmetros estimados possui uma interpretação diferente, são elas: β_1 é o efeito do grupo de tratamento, β_2 é o efeito temporal e o γ é o impacto do programa. O objetivo deste estudo é, portanto, estimar o γ para as variáveis de impacto selecionadas.

É possível, também, estimar o efeito da política de forma ainda mais precisa ao inserir um vetor de características observáveis – vetor de covariadas - como controle das estimações. O objetivo de inserir

²A estimação de efeito causal pelo método DID não exige que os dados utilizados sejam longitudinais, pode-se estimar o efeito de uma política através de repetidas unidades cross-section. Para mais informações, consultar Cerulli et al. (2015)

esse vetor é fazer com que as diferenças residuais existentes nas amostras dos grupos de comparação selecionados não sejam confundidos com o efeito do programa (CHITOLINA; FOGUEL; MENEZES-FILHO, 2016). O modelo utilizado para estimar o efeito do programa, levando em consideração as covariadas, segue representado a seguir (5.8). O termo X_i é o vetor com as características observáveis utilizado.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Trat}_i + \beta_2 \text{Pesqt} + \gamma_i(\text{Trat}_i \text{Pesqt}) + \beta_3 X_i + \epsilon_{it} \quad (5.8)$$

A estimação do efeito causal do PBF pode ser obtida através da aplicação de Mínimos Quadrados Ordinários, como ilustra a expressão 5.9:

$$Y_{i1} - Y_{i0} = \gamma \text{Trat}_i + e_{i1} - e_{i0} \quad (5.9)$$

Para que o efeito estimado seja não viesado é necessário assumir que a trajetória temporal dos grupos é a mesma exceto pela intervenção do programa analisado. Dessa forma, o grupo de controle se mostra um possível representante para o contrafactual do grupo de tratamento e as diferenças entre ambos refletirá o efeito do programa analisado. A hipótese descrita neste parágrafo é conhecida como hipótese de tendências paralelas e pode ser representada pela seguinte expressão matemática:

$$E[e_{i1} - e_{i0} | \text{Trat}_i = 1] = E[e_{i1} - e_{i0} | \text{Trat}_i = 0] \quad (5.10)$$

A hipótese de tendências paralelas não é diretamente testável, uma vez que não é possível observar o verdadeiro contrafactual do grupo de controle. Entretanto, é possível realizar um teste gráfico da trajetória de ambos os grupos antes da intervenção estudada quando se utiliza o método de DID sem combinação de outro métodos auxiliares, como, por exemplo, o *Propensity Score Matching*.

Além da hipótese de tendências paralelas, outra importante suposição do modelo de DID é que não existam choques externos após a intervenção que afetem ambos os grupos de forma diferentes. Ou seja, supõe-se que se não fosse pelo recebimento do PBF, os grupos de controle e tratamento possuiriam trajetórias idênticas – o ponto de partida e chegada de ambos os grupos não necessariamente precisa ser igual, mas sim a evolução da variável de impacto selecionada para ambos os grupos. É interessante destacar que, diferentemente do método de PSM, o método em questão possibilita que existam características não observáveis que afetem as variáveis de resultado, contanto que essas características sejam constantes no tempo.

5.3 *Propensity Score Matching*

Como descrito nas subseções anteriores, a comparabilidade “pura” dos grupos de controle e tratamento selecionados é questionável, uma vez que o PBF escolhe como beneficiários sempre aqueles mais pobres e vulneráveis listados no CadÚnico. Ou seja, ao analisarmos as características observadas entre os grupos de comparação pré-intervenção, é possível verificar que os grupos são compostos por indivíduos com características distintas.

Entretanto, um dos pressupostos para realização da análise de impacto é que exista seleção nas características observáveis disponíveis para o avaliador. Isto é, que os grupos de controle e tratamento sejam parecidos de acordo com características disponíveis para observação. Caso essa seleção não seja feita de forma precisa e os grupos selecionados para a avaliação sejam distintos, o efeito encontrado poderá

não ser uma consequência do programa em si, mas sim uma resposta natural a diferença de características existentes entre os grupos (RAVALLION, 2007; HEINRICH; MAFFIOLI; VAZQUEZ, 2010).

Com o intuito de tornar os grupos selecionados parecidos, é possível aplicar a metodologia de pareamento por Escore de Propensão. Para que a aplicação deste método ocorra é necessário, primeiramente, que o escore de propensão seja calculado. Este último consiste na estimação da probabilidade de uma determinada observação pertencer ao grupo de tratamento. Após calculada essa probabilidade, é necessário encontrar observações que possuam o escore de propensão calculado similar em ambos os grupos, garantindo assim que as unidades de observação do grupo de controle e tratamento sejam comparáveis. O cálculo do escore de propensão baseia-se nas características observáveis selecionadas pelo avaliador – vetor de covariadas X – como determina a equação a seguir:

$$P(x) = Pr(T_i = 1|X) \quad (5.11)$$

O escore de propensão pode ser calculado a partir dos modelos logit ou probit. Neste trabalho usaremos o logit, uma vez que as regressões logísticas costumam ser mais utilizadas para esse fim (BECKER; ICHINO et al., 2002). O cálculo da probabilidade de participação no grupo de tratamento via regressão logística é baseado na fórmula a seguir³.

$$P(T_i = 1|X = x) = \frac{\exp(x)\beta}{1 + \exp(x)\beta} \quad (5.12)$$

Segundo Rosenbaum e Rubin (1983), a utilização da metodologia de Propensity Score Matching requer que duas condições principais sejam respeitadas, são elas: a hipótese de independência condicional e de suporte comum. A hipótese de independência condicional fundamenta-se no conceito de que os resultados potenciais da variável de impacto não dependem se a unidade de observação faz parte do grupo de controle ou tratamento, uma vez que estão condicionados ao escore de propensão calculado. Ou seja, após controlar as observações pelas características observadas via escore de propensão, a atribuição do tratamento torna-se aleatórias (HEINRICH; MAFFIOLI; VAZQUEZ, 2010). Tal pressuposição é também conhecida como hipótese de ignorabilidade do tratamento e pode ser representada pela equação 5.13 abaixo.

$$[Y_i(1), Y_i(0)] \perp T|X \quad (5.13)$$

A segunda hipótese para utilização da metodologia de *Propensity Score Matching* é também conhecida como hipótese de suporte comum e fundamenta-se na ideia de que para cada valor do vetor de covariadas X , existe uma probabilidade positiva de ser tratado e não tratado. Isto é, a hipótese em questão garante que exista comparabilidade entre os grupos de controle e tratamento, uma vez que para qualquer valor do vetor de covariadas X não é possível afirmar com certeza a qual grupo de comparação esta observação pertence (CALIENDO; KOPEINIG, 2008).

$$0 < P(T = 1|X) < 1 \quad (5.14)$$

³A expressão 5.11 será estimada em dois estágios, uma vez que a base de dados utilizada no atual estudo não é aleatória. Ou seja, o vetor de parâmetros β não é conhecido e deve ser estimado. Dessa forma, a equação pode ser representada da seguinte forma: $\hat{P}(x) = e(x) = \frac{\exp(x\beta)}{1 + \exp(x\beta)}$

Rosenbaum e Rubin (1983) provam que uma vez que as duas hipóteses acima estão em vigor (expressões 5.14 e 5.13), é possível afirmar também a validade da equação 5.15. A combinação das hipóteses de ignorabilidade e do suporte comum é conhecida como ignorabilidade forte.

$$[Y_i(1); Y_i(0)] \perp T | P(X) \quad (5.15)$$

Após estimar a regressão logística com o vetor de covariadas X , incluindo tanto as observações do grupo de controles como aquelas do grupo de tratamento e respeitando as hipóteses de independência condicional e de suporte comum, deve-se realizar o pareamento dos grupos via escore de propensão calculado – probabilidade de uma determinada observação pertencer ao grupo de tratamento. Existem diversas técnicas de pareamento na literatura de avaliação de impacto, garantindo que as situações que serão contrapostas sejam comparáveis. Isto é, que a situação real e a contrafactual sejam “clones perfeitos” (KHANDKER; KOOLWAL; SAMAD, 2009). A técnica empregada neste presente estudo é a de emparelhamento via regressão não paramétrica Nadaraya-Watson⁴ - também conhecida como estimador de emparelhamento kernel de Heckman.

O método de pareamento aplicado utiliza os escores de propensão calculados como pesos, aplicando-os de acordo com a expressão abaixo (equação 5.16). Em que Y_{it} é a variável de impacto, $K(\cdot)$ é a função kernel, $p(x)$ é o escore de propensão gerado pelo modelo logit, e bn é a banda (bandwidth), também conhecida como parâmetro de suavização.

$$EMPT = \frac{1}{n} \sum_{i \in D_i=1}^n \left[(Y_{i,t,D=1}) - \sum_{j \in D_i=0}^n \frac{K\left(\frac{p(x_j)-p(x_i)}{b_n}\right)}{\sum_{k \in D_i=0} K\left(\frac{p(x_k)-p(x_i)}{b_n}\right)} \right] \quad (5.16)$$

Levando-se em conta que a aplicação do método de pareamento tem como principal objetivo amenizar as diferenças existentes entre os grupos de controle e tratamento, após aplicação da metodologias recomenda-se fazer o teste de balanceamento do vetor de covariadas dos grupos selecionados. Através da aplicação do teste em questão é possível garantir que há homogeneidade entre os grupos de comparação, ou seja, verifica-se se há igualdade de médias entre os grupos de tratados e não tratados depois do pareamento e se, conseqüentemente, o PSM conseguiu equilibrar as características observáveis. O teste de balanceamento é realizado via teste de diferença de médias com um nível de significância de até 10% e viés padronizado menor que 20%⁵ (ROSENBAUM; RUBIN, 1983; HEINRICH; MAFFIOLI; VAZQUEZ, 2010).

5.4 Métodos Combinados: Diferenças em Diferenças com *Propensity Score Matching*

Apesar da base de dados da AIBF utilizada neste estudo ser longitudinal e, portanto, propiciar a criação grupos de comparação em dois períodos de tempo diferentes – antes e depois do tratamento -, não foi possível criar grupos de comparação semelhantes sem aplicar nenhum método de ponderação. Ao selecionar os grupos de comparação de acordo com os critérios descritos na seção 4.2, o grupo de controle não representa um bom contrafactual para o grupo de tratamento, uma vez que os beneficiários selecionados para participar do programa são sempre os mais vulneráveis socioeconomicamente. Uma comparação dos resultados estimados apenas com os dois grupos não refletiria o impacto do programa;

⁴Para maiores detalhes sobre este método de pareamento aplicado, consultar Caliendo e Kopeinig (2008).

⁵O viés padronizado consiste na diferença das médias entre as covariadas do grupo de tratamento e controle, dividido pela soma da raiz da quadrada das suas variâncias (HEINRICH; MAFFIOLI; VAZQUEZ, 2010).

mas sim a diferença existente entre os grupos. Dessa forma, a melhor escolha para estimação de impacto do PBF sobre a posse de bens duráveis é combinar ambas as metodologias expostas nesta seção. Ao combinar o método de DID com o PSM é possível estimar o efeitos causado pelo programa, uma vez que há balanceamento entre as unidades selecionadas para os grupos de comparação.

Além da necessidade de combinação de métodos para encontrar um contrafactual para o grupo de tratamento devido ao processo de seleção de beneficiários do PBF, existem também vantagens metodológicas ao se utilizar ambas as metodologias: as hipóteses impostas pelos modelos aplicados, que muitas vezes são vistas como muito rígidas, podem ser flexibilizadas quando utilizadas conjuntamente. No caso da aplicação do DID com PSM, flexibiliza-se a hipótese do PSM de que a seleção dos grupos deve ocorrer apenas via fatores observáveis e entende-se que a seleção dos grupos pode ocorrer por características não observáveis, contanto que estas últimas sejam constantes no tempo. Outra hipótese relaxada ao combinar ambos os métodos é aquela que exige que os parâmetros estimados por DID sejam lineares (CERULLI et al., 2015). Com a combinação de ambos os métodos, temos um DID não paramétrico, reponderando as observações selecionadas de acordo com o escore de propensão calculados e o método de pareamento utilizado, no caso pareamento via Kernel.

O parâmetro estimado ao combinar ambas as metodologias segue ilustrado na equação à seguir.

$$E\widehat{MPT}_{M-DID} = \frac{1}{N_1} \sum_{i \in T} \left((Y_{i1}^T - Y_{i0}^T) - \sum_{j \in C(i)} h(i, j) (Y_{i1}^C - Y_{i0}^C) \right) \quad (5.17)$$

Sendo que a variável t determina o período em que a unidade de observação se encontrava ao responder o questionário (1 se for na segunda rodada de entrevistas e zero caso contrário), as variáveis T e C representam se o indivíduo faz parte do grupo de tratamento ou controle, respectivamente, o termo $h(i, j)$ representa os pesos derivados da aplicação do escore de propensão e $C(i)$ é a vizinhança do grupo de controle considerada ao realizar o pareamento.

As estimações de impacto finais realizadas, bem como os cálculos intermediários e testes aplicados serão descritos na seção seguinte. É importante destacar que todas as estimações finais apresentadas neste estudo consideram o fator de correção amostral e de atrito⁶. O peso amostral aplicado foi disponibilizado pelo MDS juntamente com as bases de dados de ambas as rodadas da AIBF e o objetivo de aplicar esse fator de correção é garantir que haja representatividade regional dos resultados. O peso aplicado para correção de atrito foi estimado a partir dos dados da pesquisa AIBF e aplicados segundo Fitzgerald, Gottschalk e Moffitt (1998), explicações sobre o cálculo e aplicação do peso relacionado ao atrito amostral encontram-se no apêndice A.

⁶As estimações utilizando apenas o peso amostral foram realizadas e os resultados encontrados foram muito semelhantes às estimações que combinam ambos os fatores de correção. Por esse motivo, escolheu-se reportar apenas os resultados utilizando ambos os fatores de correção.

6 RESULTADOS

Nesta seção do estudo serão apresentados os resultados encontrados, na subseção 6.1 serão expostas as estimativas de impacto do programa na quantidade de bens duráveis, bem como no estoque de geladeiras e televisão em cores isoladamente também. Além disso, a subseção 6.2 exibe a heterogeneidade de resultados existentes, isto é, serão analisados não só se a quantidade de bens duráveis se modifica, mas também se a qualidade do estoque da cesta desse tipo de bens se altera. Para a análise de qualidade dos bens duráveis, os utensílios de cada domicílio serão segmentados em duas categorias diferentes: *time saving* e *time using*, de acordo com a literatura econômica.

6.1 Impacto na quantidade de bens

Como explicado anteriormente, para encontrar um grupo de controle que reflita um bom contrafactual para o grupo de tratamento selecionado, tendo em vista que o PBF sempre seleciona aqueles indivíduos mais vulneráveis econômica e socialmente, é necessário aplicar a metodologia de PSM.

A primeira etapa para aplicação do PSM é calcular o escore de propensão, isto é, a probabilidade de um determinado indivíduo do grupo de controle fazer parte do grupo de tratamento. O cálculo do escore de propensão foi realizado via modelo logit e as variáveis utilizadas para explicar a participação no programa foram: quantidade de filhos que vivem no domicílio analisado (“qtd_filho”), se o chefe sabe ler (“chefe_sabe_ler”), se o chefe da casa possui carteira assinada (“chefe_cart_ass”), se a unidade de observação está localizada na zona rural (“rural”), se o domicílio observado possui acesso à rede de energia (“rede_energia”), a idade média dos filhos que residem no domicílio (“idade_filhos”), quantidade de cômodos do domicílio (“qtd_comodo”), e a região de localização do domicílio (“macro1”, “macro2” ou “macro3”), como ilustra a primeira coluna da tabela 6.1 abaixo. A segunda coluna contempla os coeficientes estimados para a regressão logística para a amostra selecionada da AIBF de 2005 – período anterior à intervenção.

De acordo com Caliendo e Kopeinig (2008), uma vez que a estimação dos escores de propensão será utilizada apenas como uma variável auxiliar para as metodologias de pareamento, a escolha do modelo de regressão logística não é determinante para a estimação final de impacto encontrada, quando comparada a outras metodologias que também se utilizam do *propensity score*¹. No entanto, ao analisar os resultados da tabela acima é possível dizer que uma maior quantidade de filhos vivendo no domicílio e um determinado domicílio estar localizado em zona rural, por exemplo, aumentam a probabilidade de uma determinada observação ser beneficiária do PBF. Bem como, o fato de o chefe possuir carteira assinada ou uma maior quantidade de cômodos no domicílio, diminui a probabilidade de participação no programa. Os sinais dos coeficientes estimados são conforme esperado.

A etapa seguinte dentro da metodologia proposta é balancear os grupos de controle e tratamento utilizando os pesos construídos pelo método de pareamento de Kernel, já descrito na seção anterior. Antes de prosseguir com a estimação do impacto do programa, deve-se analisar o balanceamento dos grupos de controle e tratamento antes e depois de aplicar o escore de propensão. A tabela 6.2 mostra o valor médio de algumas variáveis socioeconômicas selecionadas para ambos os grupos antes e depois do pareamento.

Estas estatísticas permitem analisar a comparabilidade de ambos os grupos selecionados antes e depois da aplicação do PSM. Como esperado, os grupos de controle e tratamento selecionados em 2005 antes da aplicação do PSM são, em média, diferentes. Considerando um p-valor de 0,05, pode-se dizer que, em média, todas as características listadas na tabela 6.2 são diferentes ao fazer o teste de balanceamento, exceto para a variável que indica se o chefe da casa é negro (“chefe_negro”).

¹Na metodologia de *Propensity Score Weighting*, por exemplo, a escolha das variáveis incluídas na regressão logística é determinante na estimação final do impacto encontrado (BRAUW et al., 2015).

Tabela 6.1: Resultados do Modelo Logit para construção do escore de propensão

	Logit
qtd_filho	0.2812*** (0.0324)
chefe_sabe_ler	-0.2237** (0.1063)
chefe_cart_ass	-0.6065*** (0.0988)
rural	0.3983*** (0.1084)
rede_energia	0.2850 (0.2194)
idade_filhos	-0.0649*** (0.0067)
qtd_comodo	-0.1223*** (0.0265)
macro1	-0.8675*** (0.1016)
macro3	-0.8974*** (0.0953)
Constant	0.9600*** (0.2787)
N	3118

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente. As variáveis macro1, macro2 e macro3 representam os domicílios localizados nas regiões Norte ou Centro-Oeste, Nordeste ou Sul e Sudeste, respectivamente.

Após a aplicação do PSM é possível verificar que a composição domiciliar dos grupos torna-se, em média, semelhante em termos de características observáveis. Essas variáveis serão utilizadas no vetor de controles na estimação de impacto ao aplicar a metodologia de DID, com o intuito de verificar a robustez dos resultados encontrados.

Além da análise das características observáveis de ambos os grupos antes e depois da aplicação do PSM, recomenda-se analisar também a distribuição do escore de propensão estimado para ambos os grupos. As imagens 6.1a e 6.1b abaixo apresentam as distribuições da probabilidade de participar do PBF para cada um dos grupos de comparação – grupos de controle e tratamento - antes e depois do pareamento. Através da Tabela 6.2 e das imagens abaixo é possível observar que os grupos selecionados tornaram-se parecidos em termos de características observáveis e, portanto, são comparáveis. O intuito do pareamento por Kernel é tornar as distribuições de probabilidade mais semelhantes entre os grupos, é possível observar que a aplicação do PSM é bem sucedida neste quesito.

A imagem 6.2 analisa se a hipótese de suporte comum é satisfeita com a amostra selecionada para aplicação do *propensity score*. Este último mostra que existe uma grande sobreposição entre os grupos de controle e tratamento e que, conseqüentemente, é possível encontrar uma observação no grupo de controle para cada observação do grupo de tratamento. Ao observar a parte superior do gráfico, é possível identificar que algumas observações do grupo de tratamento estão fora do suporte comum (classificadas como *Off support*) e que, portanto, foram excluídas da análise.

Após aplicação do PSM, e posterior verificação do balanceamento entre os grupos e validação das hipóteses necessárias para aplicação da metodologia, deve-se portanto aplicar a segunda metodologia proposta: o método de DID. O impacto do PBF sobre o estoque de bens duráveis, televisão em cores e geladeira foi estimada através de um MQO, sendo as variáveis dependentes “qtd_bens_duraveis”,

Tabela 6.2: Teste de balanceamento

Variáveis	Não Pareado (NP)	Média		%redução		Teste T	
	Pareado (P)	Tratamento	Controle	%viés	viés	t	p>t
renda_pc	NP	104.78	139.21	-8.1		-2.44	0.015
	P	107.09	128.48	-5.0	37.9	-1.17	0.244
qtd_filho	NP	2.3862	1.8847	36.9		10.84	0.000
	P	2.4528	2.3913	4.5	87.7	1.28	0.201
chefe_sabe_ler	NP	.76008	.79549	-8.5		-2.49	0.013
	P	.78466	.78761	-0.7	91.7	-0.19	0.851
chefe_cart_ass	NP	.14833	.23058	-21.1		-6.05	0.000
	P	.15413	.1497	1.1	94.6	0.32	0.748
rural	NP	.22686	.14638	20.8		6.51	0.000
	P	.2264	.22845	-0.5	97.5	-0.13	0.899
macro1	NP	.25711	.32981	-16.0		-4.92	0.000
	P	.26106	.25934	0.4	97.6	0.10	0.919
macro2	NP	.47973	.29409	38.8		12.09	0.000
	P	.45649	.46429	-1.6	95.8	-0.41	0.684
macro3	NP	.26316	.3761	-24.4		-7.49	0.000
	P	.28245	.27637	1.3	94.6	0.35	0.725
chefe_negro	NP	.108	.11328	-1.7		-0.49	0.625
	P	.10398	.12434	-6.5	-285.1	-1.67	0.096
chefe_pardo_indio	NP	.58715	.53784	9.9		2.89	0.004
	P	.58702	.55951	5.6	44.2	1.45	0.148
chefe_branc_asiat	NP	.2987	.34085	-9.0		-2.62	0.009
	P	.30383	.30922	-1.2	87.2	-0.30	0.761
idade_chefe	NP	38.97	43.786	-37.5		-10.74	0.000
	P	38.601	38.563	0.3	99.2	0.09	0.930
chefe_mulher	NP	.3363	.36892	-6.8		-1.98	0.048
	P	.33481	.33264	0.5	93.3	0.12	0.905
chefe_casado	NP	.77033	.70476	14.9		4.31	0.000
	P	.77212	.77072	0.3	97.9	0.09	0.931
rede_energia	NP	.95463	.96781	-6.8		-2.14	0.032
	P	.95428	.94606	4.3	37.6	0.98	0.325
idade_filhos	NP	9.786	13.263	-44.3		-12.11	0.000
	P	9.8272	9.91	-1.1	97.6	-0.31	0.756
qtd_comodo	NP	4.8088	5.1102	-18.0		-5.57	0.000
	P	4.6999	4.664	2.1	88.1	0.58	0.564

Fonte: Pesquisa AIBF. Elaboração própria a partir do Software Stata14.

“qtd_gelad” e “qtd_tv_cores”, respectivamente. O modelo de DID utilizado para estimar o impacto do programa em análise segue exposto na equação 6.1 a seguir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 Trati + \beta_2 pesqi + \beta_3 Trati * pesqi + \beta_4 X_i + e_i \quad (6.1)$$

Sendo que i subscrito representa o indivíduo, Y_i é a variável explicativa de interesse (ou seja,

Figura 6.1: Distribuição de probabilidade de participar do PBF antes e depois do pareamento (regressão logística)

Fonte: Pesquisa AIBF. Elaboração própria a partir do Software Stata14.

Figura 6.2: Teste de validação da hipótese de suporte comum

Fonte: Pesquisa AIBF. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

“qtd_bens_duraveis”, “qtd_gelad” ou “qtd_tv_cores”), a variáveis *Trat* representam uma dummy que assume valor 1 para indivíduos do tratamento e 0 para aqueles do grupo de controle, *Pesq* é a dummy da segunda rodada de entrevistas - ou seja, é 1 para a unidade de observação esteja respondendo o questionário na segunda rodada e 0 caso contrário. O vetor X_i é composto por variáveis de controle e o termo e_i são características não observáveis. As variáveis que compõe o vetor X_i podem ser chamadas de “controles” - que é composto por renda per capita domiciliar (“renda_pc”), idade do chefe da casa (“idade_chefe”),

se o chefe da casa é mulher (“chefe_mulher”), se o chefe da casa é casado (“chefe_casado”), se o chefe da casa sabe ler (“chefe_sabe_ler”), se o chefe da casa é branco ou asiático (“chefe_branc_asiat”), se o chefe da casa possui emprego com carteira assinada (“chefe_cart_ass”) ou se o domicílio está localizado na zona rural (“rural”) -, “macros” – composto pelos bloco regionais disponíveis na base de dados: se o domicílio está localizado nas regiões Norte ou Centro-Oeste (“macro1”), se o domicílio está localizado no Nordeste (“macro2”) ou se o domicílio está localizado nas regiões Sul ou Sudeste (“macro3”) – ou os ambos os grupos, chamado “macros + controles”, à depender do modelo estimado.

Os resultados estimados estão reportados nas tabelas 6.3, 6.4 e 6.5 e o impacto do PBF sobre cada uma das variáveis de impacto analisadas segue demonstrado pela variável “Diff-in-diff”. Para cada uma das variáveis de impacto analisadas são calculados os impactos aplicando: apenas PSM e DID - coluna (1) -, a combinação de métodos com o vetor de “controles” - coluna (2) -, o método de DID e PSM controlado por variáveis regionais, isto é, utilizando como variáveis de controle o conjunto “macro” - coluna (3) - e a combinação metodologias propostas controlando tanto por características regionais como socioeconômicas, o vetor “macros + controles” - coluna (4).

Tabela 6.3: Resultados das estimações para a variável “qtd_bens_duraveis”

	(1)	(2)	(3)	(4)
pesq	0.9124*** (0.0754)	0.7415*** (0.0727)	0.9124*** (0.0692)	0.7583*** (0.0682)
Trat	-0.3515*** (0.0754)	-0.3075*** (0.0711)	-0.3899*** (0.0692)	-0.3499*** (0.0668)
Diff-in-diff	0.0876 (0.1066)	0.2446** (0.1014)	0.0876 (0.0978)	0.2222** (0.0952)
renda_pc		0.0004*** (0.0001)		0.0003*** (0.0001)
idade_chefe		0.0243*** (0.0023)		0.0220*** (0.0022)
chefe_mulher		0.1472** (0.0715)		0.0777 (0.0673)
chefe_casado		0.2880*** (0.0766)		0.3206*** (0.0719)
chefe_sabe_ler		0.9355*** (0.0672)		0.6846*** (0.0641)
chefe_branc_asiat		0.6890*** (0.0552)		0.3669*** (0.0531)
chefe_cart_ass		0.9328*** (0.0700)		0.7409*** (0.0661)
rural		-0.9557*** (0.0643)		-0.9083*** (0.0619)
macro1			0.5632*** (0.0597)	0.2494*** (0.0602)
macro3			2.0027*** (0.0590)	1.6344*** (0.0599)
Constant	4.6336*** (0.0533)	2.4876*** (0.1541)	3.9587*** (0.0553)	2.4052*** (0.1456)
R-squared	0.05	0.20	0.20	0.29
N	6170	5896	6170	5896

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

A tabela 6.3 mostra os resultados das estimações realizadas pela equação 6.1 para a variável “qtd_bens_duraveis”. Os coeficientes estimados apresentam os sinais esperados em todas as especifi-

cações. A variável de impacto do programa (Diff-in-Diff) apresenta sinal positivo em todos os modelos propostos, mas significantes apenas com a inclusão de variáveis de controle com as características do domicílio. Na especificação preferida - coluna (4) -, que inclui as variáveis de controle do domicílio e da região, o impacto do programa foi de 0,22 unidades de bens duráveis. É possível afirmar, portanto, que a participação no PBF aumentou, em média, mais do que 0,2 unidades de bens duráveis por domicílio em relação àqueles domicílios que não participaram do programa. O efeito observado representa, em média, um aumento de 4% quando analisamos a média da variável “qtd_bens_duraveis” para o grupo de tratamento em 2005.

Tabela 6.4: Resultados das estimações para a variável “qtd_gelad”

	(1)	(2)	(3)	(4)
pesq	0.1090*** (0.0143)	0.0813*** (0.0141)	0.1090*** (0.0140)	0.0823*** (0.0139)
Trat	-0.0492*** (0.0143)	-0.0436*** (0.0137)	-0.0523*** (0.0140)	-0.0467*** (0.0136)
Diff-in-diff	0.0520** (0.0202)	0.0720*** (0.0196)	0.0520*** (0.0198)	0.0705*** (0.0194)
renda_pc		0.0000** (0.0000)		0.0000** (0.0000)
idade_chefe		0.0038*** (0.0004)		0.0036*** (0.0004)
chefe_mulher		0.0153 (0.0138)		0.0136 (0.0137)
chefe_casado		0.0285* (0.0148)		0.0306** (0.0147)
chefe_sabe_ler		0.1255*** (0.0130)		0.1030*** (0.0131)
chefe_branc_asiat		0.0523*** (0.0107)		0.0321*** (0.0108)
chefe_cart_ass		0.0890*** (0.0135)		0.0778*** (0.0135)
rural		-0.2249*** (0.0124)		-0.2114*** (0.0126)
macro1			0.1272*** (0.0121)	0.0632*** (0.0123)
macro3			0.1768*** (0.0119)	0.1242*** (0.0122)
Constant	0.7700*** (0.0101)	0.5095*** (0.0298)	0.6899*** (0.0112)	0.4913*** (0.0297)
R-squared	0.03	0.13	0.07	0.14
N	6170	5896	6170	5896

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

As estimações apresentadas na tabela 6.4 mostram os resultados da aplicação das metodologias de PSM e DID para a variável “qtd_gelad”. Os resultados para o programa foram positivos e significantes em todas as especificações. Além disso, os valores estimados são comparáveis em todas as especificações. Na especificação sem controles (1) o impacto foi de 0,05 unidade de geladeira, enquanto que na especificação que inclui controles socioeconômicos e regionais (4) o impacto estimado foi de 0,07 unidades. Pode-se afirmar que a participação no programa aumentou, em média, 8,8% a quantidade de geladeiras dos domicílios comparado à situação observada em 2005.

As estimações para o número de televisões em cores podem ser encontradas na tabela 6.5. Em

Tabela 6.5: Resultados das estimações para a variável “qtd_tv_cores”

	(1)	(2)	(3)	(4)
pesq	0.1900*** (0.0177)	0.1599*** (0.0178)	0.1900*** (0.0176)	0.1608*** (0.0178)
Trat	-0.0460*** (0.0177)	-0.0400** (0.0174)	-0.0482*** (0.0176)	-0.0415** (0.0174)
Diff-in-diff	-0.0002 (0.0250)	0.0296 (0.0249)	-0.0002 (0.0249)	0.0286 (0.0248)
renda_pc		0.0000*** (0.0000)		0.0000** (0.0000)
idade_chefe		0.0038*** (0.0006)		0.0038*** (0.0006)
chefe_mulher		0.0426** (0.0175)		0.0352** (0.0175)
chefe_casado		0.0720*** (0.0188)		0.0736*** (0.0187)
chefe_sabe_ler		0.1166*** (0.0165)		0.1138*** (0.0167)
chefe_branc_asiat		0.0303** (0.0135)		0.0138 (0.0138)
chefe_cart_ass		0.1052*** (0.0172)		0.0941*** (0.0172)
rural		-0.2120*** (0.0158)		-0.2252*** (0.0161)
macro1			0.0143 (0.0152)	-0.0576*** (0.0157)
macro3			0.1087*** (0.0150)	0.0518*** (0.0156)
Constant	0.8488*** (0.0125)	0.5544*** (0.0378)	0.8165*** (0.0141)	0.5694*** (0.0379)
R-squared	0.04	0.10	0.05	0.10
N	6170	5896	6170	5896

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

todos os cenários testados - colunas (1) até (4) -, os resultados estimados não foram estatisticamente significativos à um nível de significância de pelo menos 10%.

É interessante destacar que os vetores de variáveis de controle se mostraram significativos para explicar o impacto do PBF no estoque de bens duráveis em todas as tabelas apresentadas até então-devido aos grupos não serem semelhantes, mesmo após aplicação do PSM -, entretanto, a pouca variação da magnitude dos impactos estimados evidenciam a robustez dos resultados encontrados.

6.2 Impacto na qualidade dos bens

A seguir, realizou-se o mesmo procedimento descrito na subseção acima para verificar o efeito do PBF sobre o estoque de bens duráveis, desagregando a variável de impacto em dois grupos menores: *time saving* e *time using*. A literatura econômica entende como *time saving* aqueles bens duráveis que aumentam a produtividade ou diminuem as horas destinadas às tarefas domésticas, como por exemplo, máquina de lavar roupa. Os bens considerados como *time saving* neste trabalho serão: fogão, máquina de lavar roupa, tanquinho e geladeira. O conjunto de bens que tem como objetivo principal o entretenimento e cultura são classificados como *time using*, uma vez que o ganho de bem estar relacionado a estes tipos

de bens, ao contrário do *time saving*, é via dispêndio de tempo. Os bens considerados *time using* neste estudo são: televisão em cores, DVD, som e rádio.

A análise da qualidade do estoque de bens duráveis nos domicílios selecionados, que será feita através da análise da evolução dos grupos *time saving* e *time using*, é importante para entender com maior precisão a tendência de consumo das famílias. Uma vez que existem evidências de aumento do consumo de bens duráveis causado pelo PBF - resultados apresentados na subseção 6.1 -, se faz necessário entender quais tipos de bens passam a fazer parte do dia-a-dia dessas famílias. Ao se estudar este tipo de heterogeneidade de efeito do programa, torna-se possível, também, compreender com mais profundidade as dimensões do ganho de bem estar proporcionado pelo programa.

Ao dispor as variáveis de impacto dessa forma, é possível também analisar se os dados apresentados pela AIBF corroboram com as evidências da literatura quanto às diferenças de perfil de consumo entre os homens e mulheres para compra de bens duráveis nas categorias de *time saving* e *time using* e o empoderamento feminino estimulado pelo PBF, uma vez que o benefício do programa é destinado majoritariamente às mulheres. Pretende-se, portanto, entender qual o tipo de bens duráveis passam a fazer parte do domicílios beneficiários do PBF e se esses bens são aqueles que facilitam o trabalho doméstico (Segundo Fava, Cláudia e Arends-Kuenning (2013), preferíveis na maioria das vezes pelas mulheres), que trazem bem estar via acesso à entretenimento e cultura (muito comumente preferíveis pelos homens, de acordo com Fava, Cláudia e Arends-Kuenning (2013)) ou ambos ².

O impacto do PBF na qualidade do estoque de bens duráveis pode ser visto nas tabela 6.6 e 6.7 abaixo. De acordo com os resultados obtidos, é possível afirmar que a participação no PBF teve impacto apenas sobre os bens *time saving*. Isto é, os domicílios que passaram a fazer parte do programa possuíam em 2009, em média, 0,12 unidades a mais de bens que otimizam o tempo dedicado à serviços domésticos do que aqueles que não participaram do programa. As estimações utilizadas não encontraram resultados significativos para o grupo de bens *time using*, mesmo usando variáveis de controle socioeconômicas e de regiões geográficas.

6.3 Exercício de Robustez

Com o intuito de testar a consistência dos resultados apresentados nas seções anteriores, estimou-se o impacto para as mesmas variáveis, alterando a metodologia utilizada e os grupos de comparação. A proposta para o exercício de robustez é a aplicação de um PSM “invertido” – ou seja, calcular o impacto do PBF no ano de 2005, usando informações de 2009 para seleção dos domicílios analisados. Os dois grupos selecionados para a análise foram: domicílios onde haviam famílias listadas no CadÚnico, que recebiam o benefício em 2005 (e nenhum outro benefício social) e que possuíam até 1 geladeira e 3 televisões (grupo de tratamento); e domicílios também listados no CadÚnico que não tinham acesso ao PBF e nenhum outro benefício social em 2005, que possuíam até 1 geladeira e 3 televisões e passaram a fazer parte do programa em 2009 (grupo de controle). Ao explorar as informações sobre os beneficiários do PBF e os futuros participantes do programa, é possível criar grupos de controle e tratamento apenas de domicílios que em algum momento do tempo são elegíveis ao programa, explorando apenas a diferença temporal de recebimento do benefício. Espera-se que os coeficientes estimados sejam todos positivos, de acordo com as estimações realizadas a partir da combinação de DID com PSM. O diagrama 6.3 abaixo ilustra a seleção das observações para o grupo de controle e tratamento das estimações apresentadas a seguir.

A tabela 6.8 mostra o teste de balanceamento entre ambos os grupos antes e depois do pareamento utilizando a nova construção de grupos de comparação. Ao analisar as variáveis socioeconômicas

²É importante destacar que através dessa análise não é possível determinar causalidade, ou seja, não é possível afirmar que a participação no PBF causa um maior empoderamento feminino e que, portanto, as mulheres passem a optar por bens duráveis classificados como *time saving* em seus domicílios.

Tabela 6.6: Resultados das estimações para a variável “qtd_time_saving”

	(1)	(2)	(3)	(4)
pesq	0.2295*** (0.0314)	0.1642*** (0.0301)	0.2295*** (0.0282)	0.1698*** (0.0279)
Trat	-0.1093*** (0.0314)	-0.0914*** (0.0295)	-0.1249*** (0.0282)	-0.1097*** (0.0273)
Diff-in-diff	0.0800* (0.0444)	0.1338*** (0.0420)	0.0800** (0.0399)	0.1251*** (0.0390)
renda_pc		0.0001*** (0.0000)		0.0001** (0.0000)
idade_chefe		0.0090*** (0.0010)		0.0076*** (0.0009)
chefe_mulher		0.0138 (0.0297)		0.0095 (0.0276)
chefe_casado		0.0595* (0.0318)		0.0713** (0.0294)
chefe_sabe_ler		0.3659*** (0.0279)		0.2262*** (0.0262)
chefe_branc_asiat		0.2530*** (0.0229)		0.1400*** (0.0218)
chefe_cart_ass		0.3131*** (0.0290)		0.2521*** (0.0271)
rural		-0.5142*** (0.0267)		-0.4172*** (0.0253)
macro1			0.5817*** (0.0243)	0.4501*** (0.0246)
macro3			0.8796*** (0.0241)	0.7392*** (0.0245)
Constant	2.0731*** (0.0222)	1.3603*** (0.0639)	1.6882*** (0.0226)	1.2323*** (0.0596)
R-squared	0.02	0.18	0.21	0.29
N	6170	5896	6170	5896

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

de ambos os grupos antes da aplicação do PSM, mesmo considerando apenas domicílios participantes do programa em algum momento do tempo, verifica-se que os grupos não são parecidos, em média, em termos de características observáveis. Entretanto, ao observar o teste de balanceamento após o pareamento, verifica-se que os domicílios participantes do grupo de controle e tratamento tornam-se, em média, mais parecidos. As estimações do modelo logístico para cálculo do escore de propensão e o gráfico para teste da hipótese de suporte comum também foram calculados e estão expostos no fim do estudo, seção B.

A tabela 6.9 mostra o resultado das estimações realizadas com o método proposto para as variáveis “qtd_bens_duraveis”, “qtd_gelad”, “qtd_tv_cores”, “qtd_time_saving” e “qtd_time_using”. Os coeficientes de interesse estão nomeados como “EMPT” e representam o impacto do PBF nas variáveis de impacto selecionadas. O impacto estimado indica que a participação no programa aumenta, em média, a quantidade de bens duráveis do domicílio (coeficientes com sinais positivos), inclusive dos bens *time using* e televisão em cores isoladamente.

Tabela 6.7: Resultados das estimações para a variável “qtd_time_using”

	(1)	(2)	(3)	(4)
pesq	0.6558*** (0.0397)	0.6029*** (0.0404)	0.6558*** (0.0393)	0.6059*** (0.0399)
Trat	-0.1538*** (0.0397)	-0.1388*** (0.0395)	-0.1591*** (0.0393)	-0.1421*** (0.0391)
Diff-in-diff	0.0126 (0.0562)	0.0697 (0.0563)	0.0126 (0.0556)	0.0670 (0.0557)
renda_pc		0.0002*** (0.0000)		0.0001*** (0.0000)
idade_chefe		0.0079*** (0.0013)		0.0081*** (0.0013)
chefe_mulher		0.0575 (0.0397)		0.0260 (0.0394)
chefe_casado		0.1995*** (0.0426)		0.2044*** (0.0421)
chefe_sabe_ler		0.2490*** (0.0374)		0.2609*** (0.0375)
chefe_branc_asiat		0.1015*** (0.0307)		0.0497 (0.0311)
chefe_cart_ass		0.3372*** (0.0389)		0.3000*** (0.0387)
rural		-0.2620*** (0.0358)		-0.3358*** (0.0362)
macro1			-0.2107*** (0.0339)	-0.3268*** (0.0352)
macro3			0.2188*** (0.0335)	0.0950*** (0.0351)
Constant	1.6176*** (0.0281)	0.8987*** (0.0857)	1.6160*** (0.0315)	0.9857*** (0.0853)
R-squared	0.09	0.13	0.10	0.15
N	6170	5896	6170	5896

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

Figura 6.3: Formação dos grupos de comparação a partir dos dados da AIBF - teste de robustez

Elaboração própria a partir dos dados da AIBF de 2005 e 2009.

Tabela 6.8: Teste de balanceamento - Exercício de Robustez

Variável	Não Pareado (NP)	Média		%redução		Teste T	
	Pareado (P)	Tratamento	Controle	%viés	viés	t	p>t
qtd_filho	NP	2.5453	2.3852	11.0		3.50	0.000
	P	2.6718	2.4139	17.8	-61.1	7.61	0.000
chefe_sabe_ler	NP	.7802	.75883	5.1		1.62	0.106
	P	.78747	.79988	-2.9	41.9	-1.19	0.233
chefe_cart_ass	NP	.17345	.14742	7.1		2.22	0.026
	P	.17971	.17828	0.4	94.5	0.14	0.885
rural	NP	.18645	.22583	-9.7		-3.32	0.001
	P	.19595	.20057	-1.1	88.3	-0.45	0.653
macro1	NP	.29949	.25646	9.6		3.21	0.001
	P	.30405	.2912	2.9	70.1	1.09	0.275
macro2	NP	.31018	.47808	-34.9		-11.91	0.000
	P	.29775	.38392	-17.9	48.7	-7.09	0.000
macro3	NP	.39033	.26547	26.8		8.88	0.000
	P	.39821	.32488	15.8	41.3	5.94	0.000
chefe_negro	NP	.11889	.11005	2.8		0.87	0.382
	P	.11903	.10814	3.4	-23.3	1.33	0.182
chefe_pardo_indio	NP	.53359	.58492	-10.4		-3.27	0.001
	P	.53481	.57459	-8.0	22.5	-3.11	0.002
chefe_branc_asiat	NP	.33933	.29891	8.7		2.73	0.006
	P	.33886	.31235	5.7	34.4	2.20	0.028
idade_chefe	NP	39.747	39.003	6.4		2.03	0.043
	P	39.092	39.478	-3.3	48.1	-1.33	0.184
chefe_mulher	NP	.36298	.33764	5.3		1.68	0.093
	P	.35908	.3464	2.7	49.9	1.03	0.303
chefe_casado	NP	.74424	.76834	-5.6		-1.77	0.077
	P	.75531	.75606	-0.2	96.9	-0.07	0.946
rede_energia	NP	.96147	.95495	3.3		1.11	0.266
	P	.95889	.95787	0.5	84.5	0.20	0.844
idade_filhos	NP	10.629	9.801	12.3		3.80	0.000
	P	10.601	10.528	1.1	91.2	0.41	0.681
qtd_comodo	NP	4.7894	4.8138	-1.5		-0.51	0.613
	P	4.694	4.7594	-4.0	-167.7	-1.59	0.112

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009.

Tabela 6.9: Resultados das estimações - Exercício de robustez

	qtd_bens_duraveis	qtd_gelad	qtd_tv_cores	qtd_time_saving	qtd_time_using
EMPT	0.4801*** (0.0691)	0.0436*** (0.0148)	0.0476*** (0.0156)	0.2051*** (0.0309)	0.0966*** (0.0320)
Constante	4.2851*** (0.0572)	0.7271*** (0.0122)	0.8020*** (0.0129)	1.9698*** (0.0256)	1.4579*** (0.0265)
N	4408	4408	4408	4408	4408

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

7 CONCLUSÃO

Levando-se em conta o significativo aumento da taxa de cobertura dos bens duráveis nos domicílios de baixa renda brasileiros observado nos últimos anos e a expansão do PBF que ocorreu no mesmo período, o estudo em questão tem como objetivo principal verificar se o PBF foi um dos mecanismos responsáveis pelo aumento do estoque desses bens. Portanto, mais do que evidenciar a relação entre o PBF e o estoque de bens duráveis, pretendeu-se definir a existência de causalidade entre ambas as variáveis.

A análise da posse de bens duráveis nos domicílios brasileiros de baixa renda é relevante no contexto do PBF, uma vez que a utilização destes bens está relacionada a ganho de bem-estar e a realização de tarefas consideradas básicas para a vida moderna, como por exemplo, lavar roupa ou manter alimentos frescos por mais tempo. Além disso, a literatura econômica reconhece que os efeitos da posse de bens duráveis podem ir além do ganho de bem-estar, podendo afetar questões ainda mais amplas como, por exemplo, o mercado do trabalho e empoderamento feminino.

Nesse estudo o impacto do PBF no estoque de bens duráveis foi avaliado através de duas óticas principais: primeiramente uma análise puramente quantitativa, isto é, observou-se se os domicílios beneficiários aumentaram o estoque dos bens duráveis totais e de geladeira e tv em cores isoladamente. Em um segundo momento, estudou-se se há uma heterogeneidade de efeitos quanto à qualidade dos bens nesses domicílios como decorrência da participação no programa. Ao dividir os bens duráveis em duas categorias distintas *time saving* e *time using*, investiga-se a hipóteses de que o efeito encontrado possa ser sustentado pelo aumento isolado de um dos tipos de bens.

A estimação do efeito do PBF sobre a quantidade e qualidade de bens duráveis foi realizada a partir de uma análise econométrica dos dados em painel da pesquisa AIBF, aplicando a combinação das metodologias de *Propensity Score Matching* e Diferenças em Diferenças. A unidade de análise é o domicílio onde as famílias de baixa renda listadas no Cadastro Único vivem. Os grupos de comparação selecionados seguiram a seguinte lógica de formação: domicílios onde haviam famílias listadas no CadÚnico e que não recebiam o benefício em 2005, mas faziam parte do PBF em 2009 (grupo de tratamento); e domicílios também listados no CadÚnico, que não tinham acesso ao PBF em 2005 e continuaram sem receber o benefício em 2009 (grupo de controle). Além disso, foram selecionados em ambos os grupos apenas domicílios com até 1 geladeira e 3 televisões em cores, com o intuito de gerar grupos comparáveis para a análise.

Os impactos estimados indicam que a participação no programa aumentou o estoque de bens duráveis nos domicílios analisados. Os resultados apontam que os domicílios beneficiários do programa aumentaram a quantidade de bens duráveis em 0,22 unidades a mais do que os domicílios que não participaram do programa, no período de 2005 até 2009. Também existe evidência de impacto positivo quando analisado o estoque de geladeiras das famílias. Os domicílios que participavam no programa possuíam em média 0,07 unidades de geladeira a mais do que aqueles domicílios que faziam parte do grupo de controle. Em termos percentuais, os resultados encontrados indicam um aumento médio de cerca de 4% na quantidade de bens duráveis totais e 7% em geladeiras nos domicílios que fazem parte do grupo de tratamento, levando-se em consideração o inventário de bens em 2005.

Em relação à análise realizada sobre a qualidade dos bens duráveis, foram encontrados efeitos positivos e significativos apenas para os bens da categoria *time saving*. Os resultados encontrados mostram que os domicílios beneficiários do PBF possuem, em média, 0,12 unidades a mais do que aqueles que não participavam do programa, o que representa cerca de 5,4% a mais do que o grupo de comparação. O teste de robustez corrobora os efeitos estimados, gerando coeficientes positivos em todas os modelos propostos.

Os resultados encontrados confirmam a hipótese inicial deste estudo, ou seja, existem indícios de que o incremento de renda derivado do PBF é um dos fatores que explica o aumento da taxa de cobertura de bens duráveis nos domicílios com até dois salários mínimos de renda domiciliar. Além disso,

os impactos estimados também sugerem que esse aumento é alavancado pelos bens duráveis classificados como *time saving*, que na verdade geram bem-estar por serem facilitadores de trabalho doméstico e têm potencial de gerar impactos ainda maiores em outros setores da economia – como, por exemplo, mercado de trabalho.

Apesar da magnitude do impacto parecer pequena, os coeficientes estimados são maiores do que os encontrados em artigos semelhantes na literatura econômica. Gertler et al. (2016), através do choque de renda proporcionado pelo programa *Oportunidades*, testa a hipótese da compra de bens duráveis ser uma função crescente da renda acumulada para os domicílios que ainda não possuíam o bem. Os coeficientes estimados indicam que, para cada aumento de 10 mil pesos de transferências acumuladas, a probabilidade de adquirir um novo refrigerador aumenta em 4,7 pontos percentuais em relação à linha de base. O impacto estimado nesta dissertação sugere que a participação no PBF aumentou, em média, 7% a quantidade de geladeiras dos domicílios - comparado à situação observada em 2005 ¹.

Uma vez que, portanto, os resultados indicam que a participação no PBF aumenta o estoque de bens duráveis dos domicílios beneficiários quando comparado ao grupo de não-beneficiários, a autora recomenda que o poder público explore políticas públicas paralelas ao PBF e voltadas a garantir que os ganhos de bem-estar adquiridos sejam sustentados no longo prazo, como, por exemplo, políticas relacionadas à educação financeira e de consumo consciente de energia elétrica.

¹Ao comparar os resultados de ambos os estudos, é possível afirmar que os coeficientes encontrados nessa dissertação podem estar subestimados por dois principais motivos: não há restrição da amostra para somente domicílios que não possuíam geladeira na primeira rodada de entrevistas e a variável de impacto selecionada está no formato de estoque de bens – o que não captaria, por exemplo, a troca de uma geladeira antiga por uma nova.

REFERÊNCIAS

- AMENDOLA, N.; VECCHI, G. Durable goods and poverty measurement. 2014.
- AN, I. *The welfare impact of rural electrification: A reassessment of the costs and benefits*. [S.l.], 2008.
- BARROS, R. P. d. O.; FOGUEL, M. N. O.; ULYSSEA, G. O. Desigualdade de renda no brasil: uma análise da queda recente. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2006.
- BECKER, S. O.; ICHINO, A. et al. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *The stata journal*, v. 2, n. 4, p. 358–377, 2002.
- BIROL, F. Energy for all: financing access for the poor. *Paris: International Energy Agency*, 2011.
- BITTMAN, M.; RICE, J. M.; WAJCMAN, J. Appliances and their impact: the ownership of domestic technology and time spent on household work. *The British Journal of Sociology*, Wiley Online Library, v. 55, n. 3, p. 401–423, 2004.
- BOWDEN, S.; OFFER, A. Household appliances and the use of time: the united states and britain since the 1920s. *The Economic History Review*, Wiley Online Library, v. 47, n. 4, p. 725–748, 1994.
- BRAUW, A. D. et al. The impact of bolsa família on women’s decision-making power. *World Development*, Elsevier, v. 59, p. 487–504, 2014.
- BRAUW, A. D. et al. The impact of bolsa familia on schooling. *World Development*, Elsevier, v. 70, p. 303–316, 2015.
- CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. *Journal of economic surveys*, Wiley Online Library, v. 22, n. 1, p. 31–72, 2008.
- CAMPELLO, T.; NERI, M. C. et al. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. [S.l.]: Ipea, 2013.
- CARVALHO, S. S. de et al. *O Consumo das Famílias no Brasil entre 2000 e 2013: uma análise estrutural a partir de dados do Sistema de Contas Nacionais e da Pesquisa de Orçamentos Familiares*. [S.l.], 2016.
- CAVALCANTI, T. V. de V.; TAVARES, J. Assessing the “engines of liberation”: home appliances and female labor force participation. *The Review of Economics and Statistics*, MIT Press, v. 90, n. 1, p. 81–88, 2008.
- CERULLI, G. et al. Econometric evaluation of socio-economic programs. *Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics Series*, Springer, v. 49, 2015.
- CHITOLINA, L.; FOGUEL, M. N.; MENEZES-FILHO, N. A. The impact of the expansion of the bolsa família program on the time allocation of youths and their parents. *Revista Brasileira de Economia*, SciELO Brasil, v. 70, n. 2, p. 183–202, 2016.
- COELHO, P. L.; MELO, A. S. S. d. A. Impacto do programa “bolsa família” sobre a qualidade da dieta das famílias de pernambuco no brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Public Health, v. 22, p. 393–402, 2017.
- DARGAY, J.; GATELY, D. Income’s effect on car and vehicle ownership, worldwide: 1960–2015. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Elsevier, v. 33, n. 2, p. 101–138, 1999.
- DARGAY, J.; GATELY, D.; SOMMER, M. Vehicle ownership and income growth, worldwide: 1960–2030. *The Energy Journal*, JSTOR, p. 143–170, 2007.
- DEATON, A.; ZAIDI, S. *Guidelines for constructing consumption aggregates for welfare analysis*. [S.l.]: World Bank Publications, 2002. v. 135.
- DHANARAJ, S.; MAHAMBARE, V.; MUNJAL, P. From income to household welfare: Lessons from refrigerator ownership in india. *Journal of Quantitative Economics*, Springer, p. 1–16, 2017.

DUARTE, G. B.; SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y. Programa bolsa família: impacto das transferências sobre os gastos com alimentos em famílias rurais. *Revista de economia e sociologia rural*, SciELO Brasil, v. 47, n. 4, p. 903–918, 2009.

DUFLO, E.; GLENNERSTER, R.; KREMER, M. Using randomization in development economics research: A toolkit. *Handbook of development economics*, Elsevier, v. 4, p. 3895–3962, 2007.

FAVA, P. e; CLÁUDIA, A.; ARENDS-KUENNING, M. P. *Intrahousehold bargaining and the demand for consumer durables in Brazil*. [S.l.], 2013.

FERRARIO, M. N. *Análise do impacto dos programas de transferência de renda sobre as despesas familiares com o consumo*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2013.

FISZBEIN, A.; SCHADY, N. R. *Conditional cash transfers: reducing present and future poverty*. [S.l.]: World Bank Publications, 2009.

FITZGERALD, J.; GOTTSCHALK, P.; MOFFITT, R. A. *An analysis of sample attrition in panel data: The Michigan Panel Study of Income Dynamics*. [S.l.]: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA, 1998.

GERSHUNY, J.; ROBINSON, J. P. Historical changes in the household division of labor. *Demography*, Springer, v. 25, n. 4, p. 537–552, 1988.

GERTLER, P. J. et al. The demand for energy-using assets among the world's rising middle classes. *American Economic Review*, v. 106, n. 6, p. 1366–1401, 2016.

GREENWOOD, J.; SESHADRI, A.; YORUKOGLU, M. Engines of liberation. *The Review of Economic Studies*, Wiley-Blackwell, v. 72, n. 1, p. 109–133, 2005.

HEINRICH, C.; MAFFIOLI, A.; VAZQUEZ, G. *A primer for applying propensity-score matching*. [S.l.], 2010.

HELLMAN, A. G. *Como funciona o Bolsa Família?: Melhores práticas na implementação de programas de transferência de renda condicionadas na América Latina e Caribe*. [S.l.], 2015.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)*. 2012. <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1954>>. Online; consultado no dia 20/03/2018.

IPEADATA, I. *Instituto de Pesquisa Econômica aplicada*. 2017.

KASSOUF, A. L.; SENAUER, B. Center for international food and agricultural policy. 1993.

KERR, A. C. The impact of durable goods on child outcomes: Evidence from china. 2017.

KHANDKER, S. R.; BARNES, D. F.; SAMAD, H. A. Welfare impacts of electrification: A panel data analysis from vietnam. *Economic Development and Cultural Change*, University of Chicago Press Chicago, IL, v. 61, n. 3, p. 659–692, 2013.

KHANDKER, S. R.; KOOLWAL, G. B.; SAMAD, H. A. *Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices*. [S.l.]: World Bank Publications, 2009.

LANJOUW, P. et al. Constructing a consumption aggregate for the purpose of welfare analysis: Principles, issues and recommendations arising from the case of brazil. In: *Paper prepared in the World Bank for the OECD/University of Maryland Conference entitled: Measuring Poverty, Income Inequality and Social Exclusion: Lessons from Europe, March*. [S.l.: s.n.], 2009. v. 16, p. 17.

MCNEIL, M. A.; LETSCHERT, V. E. Modeling diffusion of electrical appliances in the residential sector. *Energy and Buildings*, Elsevier, v. 42, n. 6, p. 783–790, 2010.

MOREIRA, G. C. et al. Programa bolsa família e violência doméstica contra a mulher no brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 46, n. 4, p. 973–1002, 2016.

RAVALLION, M. Evaluating anti-poverty programs. *Handbook of development economics*, Elsevier, v. 4, p. 3787–3846, 2007.

- ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, Oxford University Press, v. 70, n. 1, p. 41–55, 1983.
- RUBIN, D. B. Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. *Journal of educational Psychology*, American Psychological Association, v. 66, n. 5, p. 688, 1974.
- SCRIPTORE, J. *Os Impactos do Saneamento Sobre Saúde e Educação: Uma Análise Espacial*. Tese (Doutorado), 2016.
- Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário . *Relatórios de Informações Sociais*. 2015. <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIV3/geral/index.php?file=entrada&relatorio=153#>>. Online; consultado no dia 20/03/2018.
- Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI), Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário . *Pesquisa de Avaliação de Impacto do Programa Bolsa Família*. 2012. <https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirmips/simulacao/sum_executivo/microdados1309/aibf.php>. Online; consultado no dia 20/03/2018.
- Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI), Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário . *Matriz de Informação Social*. 2015. <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-data/misocial/tabelas/mi_social.php>. Online; consultado no dia 20/03/2018.
- SIMÕES, P.; SOARES, R. B. Efeitos do programa bolsa família na fecundidade das beneficiárias. *Revista Brasileira de Economia*, SciELO Brasil, v. 66, n. 4, p. 445–468, 2012.
- TAVARES, P. A. Efeito do programa bolsa família sobre a oferta de trabalho das mães. *Economia e sociedade*, v. 19, n. 3, p. 613–635, 2010.
- WALLE, D. P. Van de et al. Long-term impacts of household electrification in rural india. 2013.
- WOLFE, B. L.; BEHRMAN, J. R. Determinants of child mortality, health, and nutrition in a developing country. *Journal of Development Economics*, Elsevier, v. 11, n. 2, p. 163–193, 1982.
- WOLFRAM, C.; SHELEF, O.; GERTLER, P. How will energy demand develop in the developing world? *Journal of Economic Perspectives*, v. 26, n. 1, p. 119–38, 2012.

A APÊNDICE

A.1 Construção do peso para correção de atrito amostral

As estimações realizadas ao longo deste estudo baseiam-se na pesquisa de Análise de Impacto do Programa Bolsa Família (AIBF) em dois períodos de tempo: em 2005 (rodada 1) e 2009 (rodada 2). Por se tratar de uma pesquisa com dados longitudinais, é muito comum que as pessoas entrevistadas na primeira rodada acabem não sendo encontradas ou até se recusem a responder o questionário no período subsequente. Esse tipo de omissão de dados é chamado atrito pela literatura econômica e deve ser estudado para garantir que as estimações apresentadas sejam precisas para mensurar o impacto da política em análise. No caso específico da AIBF, temos 3.993 domicílios que participaram da primeira rodada de entrevistas em 2005 e que não foram entrevistados em 2009, isso representa uma taxa de atrito anual média de 6,5% (BRAUW et al., 2014).

Caso a perda de informações da base de dados ocorra de forma aleatória, não é necessário que as estimações realizadas com os dados disponíveis sejam ajustadas. Entretanto, se as características observáveis de ambos os grupos - neste caso, domicílios que responderam ambos os questionários e aqueles que responderam apenas o primeiro - forem distintas, deve-se considerar mecanismos de ajustes nas estimações.

Ao realizar um teste de médias para analisar a característica das pessoas que evadiram da AIBF, é possível afirmar que as unidades de observação que não participaram da segunda rodada diferem daquelas que não sofreram atrito. De acordo com a tabela A.1, é possível afirmar, portanto, que as observações que sofreram atrito e aqueles que responderam o questionário da rodada 2 - coluna (1) diferem em todas as características observáveis, exceto em gênero do chefe da casa (“chefe_mulher”) e se residem na região Norte ou Centro-Oeste (“macro1”). As duas últimas colunas da tabela representam o mesmo teste de diferença de médias - ou seja, entre aqueles que participaram de ambas as rodadas *versus* as observações que responderam apenas a primeira - segmentando as observações em domicílios que recebiam BF em 2005 - coluna (2) - e aqueles que não recebiam BF - coluna (3).

É razoável assumir que o atrito desta base de dados é não aleatório e que, portanto, utilizaremos um mecanismo de correção das estimações. O método de correção de atrito utilizado é o proposto por Fitzgerald, Gottschalk e Moffitt (1998), a escolha da aplicação desta metodologia se deu não só por ser utilizado por Brauw et al. (2014) e Brauw et al. (2015) em estudos que utilizam a mesma base de dados, mas também pela simplicidade de sua aplicação.

A primeira etapa para construção do fator de correção de atrito é prever a probabilidade de uma determinada observação não sofrer atrito de acordo com as características observáveis. O cálculo da probabilidade foi realizado através de um modelo probit e está exposto na tabela A.2 a seguir.

Após o cálculo da probabilidade de não atrito de cada domicílio, esses valores serão utilizados para criar um peso que corrigirá as estimações realizadas. O peso será o inverso da probabilidade calculada, ou seja, aqueles domicílios que tiverem altas probabilidades de atrito, mas que responderam o segundo questionário da pesquisa, terão um peso maior nas estimações apresentadas. Esses pesos para correção de atrito foram incluídos em todas as estimações apresentadas ao longo deste projeto, exceto no exercício de robustez.

Tabela A.1: Teste de Médias - Atrito

	(1)	(2)	(3)
renda_pc	-51.5578*** -151619	-22610 -119294	-68495 -309184
qtd_filho	0.1447*** (0.0281)	0.0595 (0.0453)	-0.0182 (0.0599)
chefe_sabe_ler	-0.0625*** (0.0079)	-0.0440*** (0.0133)	-0.0665*** (0.0172)
chefe_cart_ass	-0.0434*** (0.0076)	-0.0354*** (0.0133)	-0.0533*** (0.0157)
rural	0.0147** (0.0072)	-0.0092 (0.0121)	0.0275* (0.0153)
macro1	0.0030 (0.0083)	0.0193 (0.0143)	-0.0398** (0.0180)
macro	-0.1445*** (0.0088)	-0.1307*** (0.0150)	-0.1175*** (0.0191)
chefe_negro	0.0100* (0.0060)	-0.0113 (0.0105)	0.0218 (0.0135)
chefe_pardo_indio	0.0833*** (0.0096)	0.0710*** (0.0164)	0.0546*** (0.0207)
chefe_branc_asiat	-0.0948*** (0.0092)	-0.0598*** (0.0156)	-0.0802*** (0.0196)
idade_chefe	1.1033*** (0.2564)	1.9598*** (0.4310)	2.3358*** (0.4766)
chefe_mulher	-0.0057 (0.0092)	-0.0095 (0.0158)	-0.0214 (0.0200)
chefe_casado	0.0296*** (0.0086)	0.0232 (0.0147)	0.0209 (0.0181)
N	15426.00	5293.00	3556.00

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

Tabela A.2: Cálculo da probabilidade da observação sofrer atrito

Não atrito	Logit
recebePBF	0.3793*** (0.0224)
chefe_cart_ass	-0.0499** (0.0251)
chefe_sabe_ler	-0.0532** (0.0263)
chefe_branc_asiat	-0.3379*** (0.0214)
chefe_pardo_indio	-0.2146*** (0.0213)
idade_chefe	0.0107*** (0.0008)
_cons	0.7233*** (0.0529)

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

B ANEXO

Tabela B.1: Resultados do Modelo Logit para construção do escore de propensão - exercício de robustez

	Logit
renda_pc	0.0001 (0.0001)
qtd_filho	0.0687*** (0.0239)
chefe_cart_ass	0.0782 (0.0910)
rural	-0.0894 (0.0840)
macro1	0.6431*** (0.0834)
macro2	0.8259*** (0.0804)
idade_chefe	0.0062** (0.0029)
Constante	-0.1062 (0.1443)
N	4391.00

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009. Notas: Erro padrão entre parênteses. ***, **, * Significante ao nível de 1%, 5%, e 10%, respectivamente.

Figura B.1: Teste de validação da hipótese de suporte comum - exercício de robustez

Fonte: Pesquisa AIBF 2005 e 2009