Universidade de São Paulo
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de
Ribeirão Preto
Departamento de Economia
Programa de Pós-graduação em Economia - Área: Economia
Aplicada

**Uma avaliação empírica dos efeitos dos
empréstimos do BNDES aos governos
municipais brasileiros**

Myriã Tatiany Neves Bast

Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai

RIBEIRÃO PRETO

2015

Prof. Dr. Marco Antônio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Dante Pinheiro Martinelli
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de
Ribeirão Preto

Prof. Dr. Renato Leite Marcondes
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Cláudio Ribeiro de Lucinda
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

MYRIÃ TATIANY NEVES BAST

Uma avaliação empírica dos efeitos dos empréstimos do BNDES
aos governos municipais brasileiros

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai

RIBEIRÃO PRETO

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Bast, Myriã Tatiany Neves

Uma avaliação empírica dos efeitos dos empréstimos do BNDES aos governos municipais brasileiros/ Myriã Tatiany Neves Bast; Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai

RIBEIRÃO PRETO, 2015- 147 p. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2015.

1. Avaliação de políticas. 2. BNDES PMAT. 3. *Matching* Diferenças em Diferenças. I. Orientador: Prof. Dr. Sergio Naruhiko Sakurai. II. Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto. III. Faculdade de Economia Administração e Contabilidade. IV. Uma Avaliação Empírica dos Efeitos dos Empréstimos do BNDES aos Governos Municipais Brasileiros

Nome: BAST, Myriã Tatiany Neves

Título: Uma avaliação empírica dos efeitos dos empréstimos do BNDES aos governos municipais brasileiros

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão corrigida. A original encontra-se disponível no Serviço de Pós-Graduação da FEA-RP/USP.

Aprovada em

Banca Examinadora

**Prof. Dr. Sergio Naruhiko
Sakurai(Orientador)**
FEARP-USP

Prof. Dr. Luiz Guilherme Scorzafave
FEARP-USP

**Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes
Filho**
Insper

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Sergio Naruhiko Sakurai, pela enorme paciência e dedicação em todas as fases de desenvolvimento desta dissertação. Além da inegável competência como professor, pesquisador e orientador, sua contribuição nesse processo certamente me incentivou a buscar novos desafios acadêmicos.

Ao Rafael, pelo apoio, paciência e muito incentivo durante todo o período dedicado ao mestrado e à essa dissertação.

Aos meus pais pela confiança nas minhas escolhas e por terem sempre me mostrado o valor do trabalho, da dedicação, do esforço, do estudo e da honestidade.

Aos meus grandes amigos, Fernando, Lígia e Rodrigo, por terem sido os primeiros a me mostrar a importância do mestrado e, principalmente, pela nossa amizade ter sobrevivido à esses momentos tão intensos e que cada um precisou enfrentar no seu próprio tempo.

Aos amigos do mestrado pelas memórias e por todas as experiências desse melhor pior ano de nossas vidas.

Aos meus queridos companheiros do Depec-Bradesco, que me receberam de braços abertos como estagiária, me ensinaram muito e depois me incentivaram a crescer cada vez mais como economista e como pessoa. Obrigada especialmente à Daniel Weeks, Ellen Steter, Fernando Freitas, Leandro Negrão, Marcelo Toledo, Robson Pereira, Thomas Henrique e Octavio de Barros que me acompanharam desde o início e se tornaram mais amigos do que apenas colegas de trabalho.

À Ana Maria Bonomi Barufi, que ainda será citada outras vezes nesse trabalho, pela amizade, pelo companheirismo, pelas risadas, por ter me incentivado a buscar mais e a sempre me desafiar durante o curso, por ter me mostrado um exemplo ideal de aluna e pesquisadora. Obrigada pelo seu papel ativo e, principalmente, por sua contribuição intangível que está presente em muitos momentos desse trabalho.

Agradecimentos mais do que especiais à Ana Paula Almeida Alves e Andres Rojas, que me deram a oportunidade de escrever a primeira página. Ana, obrigada por ter me ensinado o que é ser economista, por ter me dado um exemplo a ser seguido de profissional e, além disso, pela amizade de toda uma vida. Obrigada por ser uma inspiração para mim.

Resumo

BAST, Myriã Tatiany Neves. **Uma avaliação empírica dos efeitos dos empréstimos do BNDES aos governos municipais brasileiros**. 2015. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

O Brasil vivenciou mudanças importantes na última década, mas aumentar a proporção de investimentos sobre o PIB ainda é um desafio e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem papel importante nessa busca, oferecendo crédito subsidiado para projetos de médio e longo prazo. Ainda que exista uma vasta literatura estudando os efeitos dos recursos concedidos para o setor privado, que é o principal foco da instituição, a literatura que versa sobre os potenciais efeitos dos empréstimos concedidos para o setor público ainda é incipiente, mesmo que existam diversos programas e linhas de crédito voltados especificamente para esse setor. Este trabalho analisa a eficiência dos desembolsos do BNDES em um de seus programas exclusivos para municípios, o Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos (PMAT). Para realizar essa avaliação, empregamos a metodologia de Diferenças-em-Diferenças, tanto em sua versão binária quanto na versão contínua, com emparelhamento via *Propensity Score Matching*. Os resultados encontrados indicam que o efeito do programa sobre a receita tributária dos municípios participantes é nulo. A mesma conclusão é reforçada por análises complementares, seja por região geográfica, pela arrecadação de tributos de competência municipal ou pela avaliação considerando o período em que o município participou do programa.

Palavras-chave: avaliação, setor público, BNDES.

Abstract

BAST, Myria Tatiany Neves. **An empirical assessment of the effects of BNDES loans to Brazilian municipal governments.** 2015. 146 f . Dissertation (Master) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

Brazil has experienced significant changes in the last decade, but to increase the investment rate as a proportion of GDP remains a challenge and Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) plays an important role in this quest, providing subsidized credit for medium and long term projects. Although there is a vast literature studying the effects of the resources provided to the private sector, which is the main focus of the institution, the literature dealing with the effects of lending to the public sector is still nascent, even if there are many programs and credit lines specifically focused on this sector. Therefore, this study aims to analyze the efficiency of BNDES disbursements in one of its programs to municipalities, Programa de Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos (PMAT). To perform such evaluation, we will perform a matching difference-in-differences. The results indicate that the effect of the program on tax revenue is null. The same conclusion is reinforced by further analysis, either by geographic region, by the main taxes of municipal responsibility or by considering the period in which the municipality participated in the program.

Key-words: evaluation, public sector, BNDES.

Sumário

Sumário	8
Lista de ilustrações	9
Lista de tabelas	10
1 Introdução	13
2 Revisão Bibliográfica	16
3 O BNDES e o Programa Avaliado	23
4 Análise Descritiva dos Dados	29
5 Metodologia	33
5.1 <i>Propensity Score Matching</i> e Diferenças-em-Diferenças Binário	34
5.2 <i>Propensity Score Matching</i> e Diferenças-em-Diferenças Contínuo	43
5.3 As Variáveis Utilizadas para a Avaliação	44
6 Resultados	49
6.1 Resultados do <i>Propensity Score Matching</i>	49
6.2 Diferenças-em-Diferenças Binário	60
6.3 Diferenças-em-Diferenças Contínuo	65
7 Extensões da Análise Principal	69
7.1 Análise por Região Geográfica	69
7.2 Análise por Arrecadação de Cada Tributo	73
7.3 Análise por Período de Tratamento	79
7.4 Análise com Grupo de Controle Alternativo	86
8 Conclusão	95
Referências	98
APÊNDICE A - Tabelas Complementares	102

Lista de ilustrações

Figura 1 – Municípios beneficiados pelo PMAT	30
Figura 2 – Municípios beneficiados pelo PMAT - volume recebido pelo PMAT <i>per capita</i>	30
Figura 3 – Número de municípios beneficiados entre 1998 e 2012	31
Figura 4 – Desembolso médio por Unidade Federativa	32
Figura 5 – Histograma - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	56
Figura 6 – Histograma - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	57
Figura 7 – Arrecadação tributária total - tratados e não tratados - tratados em 2000-2005	58
Figura 8 – Arrecadação tributária total - tratados e não tratados - tratados em 2006-2011	59
Figura 9 – Histograma - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2005 .	91
Figura 10 –Histograma - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 2006-2010 .	92
Figura 11 –Histograma - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	115
Figura 12 –Histograma - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	116
Figura 13 –Histograma - PSM I <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 1999-2004 . . .	117
Figura 14 –Histograma - PSM I <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 2005-2010 . . .	118
Figura 15 –Histograma - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2005 .	143
Figura 16 –Histograma - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 2006-2010 .	144

Lista de tabelas

Tabela 1	– Dados descritivos - média dos municípios beneficiados pelo PMAT . . .	31
Tabela 2	– Dados descritivos - municípios brasileiros - 1999-2012	48
Tabela 3	– Dados descritivos - municípios beneficiados pelo PMAT - 1999-2012 . .	48
Tabela 4	– PSM II - logit estimado em amostra balanceada - 1999-2010	51
Tabela 5	– Teste de igualdade de médias - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	54
Tabela 6	– Teste de igualdade de médias - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	55
Tabela 7	– Painel de efeitos fixos - binário	61
Tabela 8	– Diferenças em diferenças - binário	63
Tabela 9	– Painel de efeitos fixos - contínuo	66
Tabela 10	– Diferenças em diferenças - contínuo	68
Tabela 11	– DiD Binário - arrecadação tributária sobre receita orçamentária total - por região	70
Tabela 12	– DiD Binário - arrecadação tributária <i>per capita</i> - por região	71
Tabela 13	– DiD Contínuo - arrecadação tributária sobre receita orçamentária total - por região	72
Tabela 14	– DiD Contínuo - arrecadação tributária <i>per capita</i> - por região	72
Tabela 15	– DiD Binário - arrecadação de IPTU	75
Tabela 16	– DiD Binário - arrecadação de ISS	76
Tabela 17	– DiD Contínuo - arrecadação de IPTU	77
Tabela 18	– DiD Contínuo - arrecadação de ISS	78
Tabela 19	– DiD Binário - arrecadação tributária total por período de tratamento .	80
Tabela 20	– DiD Contínuo - arrecadação tributária total por período de tratamento	81
Tabela 21	– DiD Binário - arrecadação tributária por região e por período de tra- tamento	82
Tabela 22	– DiD Contínuo - arrecadação tributária por região e por período de tratamento	82
Tabela 23	– DiD Binário - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento	85
Tabela 24	– DiD Contínuo - arrecadação tributária por tipo de imposto e por pe- ríodo de tratamento	86
Tabela 25	– <i>Conditional logit</i> em amostra balanceada - 1999-2010	88
Tabela 26	– Teste de médias - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	89
Tabela 27	– Teste de médias - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	90
Tabela 28	– DiD Binário - grupo de controle alternativo	93

Tabela 29	– DiD Contínuo - grupo de controle alternativo	93
Tabela 30	– Lista de variáveis e fontes	103
Tabela 31	– PSM I - logit estimado em amostra desbalanceada - 1999-2010	104
Tabela 32	– Teste de médias - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	105
Tabela 33	– Teste de médias - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	106
Tabela 34	– Teste de médias - PSM I <i>one-to-one</i> sem reposição - 1999-2004	107
Tabela 35	– Teste de médias - PSM I <i>one-to-one</i> sem reposição - 2005-2010	108
Tabela 36	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	109
Tabela 37	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	110
Tabela 38	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>one-to-one</i> sem reposição - 1999-2004	111
Tabela 39	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>one-to-one</i> sem reposição - 2005-2010	112
Tabela 40	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>nearest neighbor</i> com dois vizinhos - 1999-2004	113
Tabela 41	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I <i>nearest neighbor</i> com dois vizinhos - 2005-2010	114
Tabela 42	– Teste de médias - PSM II <i>one-to-one</i> sem reposição - 1999-2004	119
Tabela 43	– Teste de médias - PSM II <i>one-to-one</i> sem reposição - 2005-2010	120
Tabela 44	– Teste de médias - PSM II <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 1999-2004	121
Tabela 45	– Teste de médias - PSM II <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 2005-2010	122
Tabela 46	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	123
Tabela 47	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	124
Tabela 48	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>one-to-one</i> sem reposição - 1999-2004	125
Tabela 49	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>one-to-one</i> sem reposição - 2005-2010	126
Tabela 50	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 1999-2004	127
Tabela 51	– Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II <i>nearest neighbor</i> com 2 vizinhos - 2005-2010	128
Tabela 52	– Painel de efeitos fixos - amostra desbalanceada - binário	129
Tabela 53	– Testes de Especificação - arrecadação tributária sobre receita orçamentária - binário	130
Tabela 54	– Testes de Especificação - arrecadação tributária <i>per capita</i> - binário	131

Tabela 55	– DiD Binário - amostra desbalanceada	132
Tabela 56	– Pannel de efeitos fixos - amostra desbalanceada - contínuo	132
Tabela 57	– DiD Contínuo - amostra desbalanceada	133
Tabela 58	– Testes de Especificação - arrecadação tributária sobre receita orçamen- tária total - contínuo	134
Tabela 59	– Testes de Especificação - arrecadação tributária <i>per capita</i> - contínuo .	135
Tabela 60	– DiD Binário Desbalanceado - arrecadação tributária sobre receita or- çamentária - por região	136
Tabela 61	– DiD Binário Desbalanceado - arrecadação tributária <i>per capita</i> - por região	136
Tabela 62	– DiD Contínuo Desbalanceado - arrecadação tributária sobre receita orçamentária - por região	137
Tabela 63	– DiD Contínuo Desbalanceado - arrecadação <i>per capita</i> - por região . .	137
Tabela 64	– DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação de IPTU	138
Tabela 65	– DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação de ISS	138
Tabela 66	– DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação de IPTU	139
Tabela 67	– DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação de ISS	139
Tabela 68	– DiD Binário amostra desbalanceada - arrecadação tributária por pe- ríodo de tratamento	140
Tabela 69	– DiD Continuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por período de tratamento	140
Tabela 70	– DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por re- gião e por período de tratamento	141
Tabela 71	– DiD contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por região e por período de tratamento	141
Tabela 72	– DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento	142
Tabela 73	– DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento	142
Tabela 74	– <i>Conditional logit</i> em amostra desbalanceada - 1999-2010	142
Tabela 75	– Teste de médias - amostra desbalanceada - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 1999-2004	145
Tabela 76	– Teste de médias - amostra desbalanceada - PSM alternativo <i>one-to-one</i> com reposição - 2005-2010	146
Tabela 77	– DiD Binário - amostra desbalanceada - grupo de controle alternativo .	147
Tabela 78	– DiD Contínuo - amostra desbalanceada - grupo de controle alternativo	147

1 Introdução

Ao longo da última década, o Brasil passou por diversas mudanças macroeconômicas e sociais, como maior aceleração do crescimento, diminuição das taxas de desemprego, aumento da massa salarial e mudanças na estrutura social, com significativo aumento da classe média. Entre as mudanças de política econômica, destacamos o aumento do papel do BNDES no fomento aos investimentos nos últimos anos. Ainda que a melhor avaliação prospectiva do país por parte dos investidores estrangeiros tenha contribuído para o aumento dos investimentos nos últimos anos, a melhoria na oferta e nas condições de crédito privado e público também exerceram papel fundamental nesse processo, (LUPO-RINI; ALVES, 2010).

Como banco público de desenvolvimento, o BNDES sempre foi importante para a promoção de políticas de desenvolvimento econômico, uma vez que vários setores precisam de financiamento para implantar simultaneamente projetos de longo prazo. Ademais, a grande demanda de crédito de risco nem sempre consegue ser completamente suprida pelo mercado privado, inviabilizando importantes investimentos (BRUCK, 1998; STIGLITZ, 1993). Por fim, os bancos públicos de desenvolvimento também podem atuar de maneira anticíclica no mercado de crédito, mantendo o ciclo de investimentos (HERMANN, 2010; BRUCK, 1998) mesmo em condições econômicas adversas. Assim, a mudança de papel da instituição ocorrida a partir de 2003 reforçou os dois papéis tradicionais dos bancos públicos de desenvolvimento e o BNDES se tornou o principal incentivador de investimentos do país.

A principal motivação dessa dissertação é o pequeno número de estudos que se propõem a investigar os efeitos dos programas de financiamento da referida instituição destinados especificamente ao setor público. Além disso, como qualquer política pública, a avaliação dos potenciais desses empréstimos pode contribuir para o desenho desse tipo de política e, consequentemente, para a melhor alocação dos recursos públicos.

Em particular, este trabalho se propõe a avaliar os potenciais efeitos decorrentes dos empréstimos tomados especificamente pelas prefeituras brasileiras junto ao BNDES, a partir de uma de suas linhas de financiamento, qual seja, o Programa de Modernização da Arre-

cação Tributária e Gestão dos Setores Sociais Básicos - PMAT. Como o próprio nome do programa sugere, seria de se esperar que municípios beneficiados com tais recursos apresentassem alguma melhora na arrecadação tributária (ou seja, a arrecadação de impostos próprios) a partir do momento em que o financiamento é provido.

Para essa avaliação, empregamos a metodologia de Diferenças-em-Diferenças com emparelhamento via *Propensity Score Matching*, conforme proposto por Heckman et al. (1998). Para realizar o estudo, utilizamos uma base de dados relativamente pouco explorada pela literatura, com informações de todos os municípios que receberam recursos do BNDES entre 1998 e 2012. Em particular, como dispomos de informações anuais, faremos um *matching* para cada ano anterior ao do recebimento de recursos do PMAT e utilizaremos essa amostra pareada para realizar as estimações por meio da metodologia de Diferenças-em-Diferenças. Além do tradicional método de Diferenças-em-Diferenças binário, também utilizamos a extensão dessa metodologia para o caso em que o tratamento é contínuo, explorando o fato de que a base de dados utilizada permite não só saber quais municípios foram beneficiados com tais recursos, mas também o volume de recursos envolvidos em cada operação. Como testes de robustez, analisou-se também o efeito do PMAT sobre impostos municipais (IPTU e ISS, especificamente), além do efeito sobre municípios de regiões específicas do país e o efeito decorrente do período de adesão ao programa. Por fim, ainda avaliamos se os resultados principais seriam diferentes se utilizássemos um grupo de controle alternativo.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que municípios beneficiados com recursos do programa avaliado não apresentam melhora na arrecadação própria, sugerindo que se os municípios participantes tivessem optado por não aderir ao programa, o comportamento de sua arrecadação tributária não teria sido significativamente diferente do efetivamente ocorrido após receber recursos do BNDES.

Esse efeito nulo da participação no programa sobre a arrecadação própria, pode ser consequência da diversidade de ações financiáveis pelo programa, que possibilita investimentos em itens que geram pouco efeito direto sobre a arrecadação de tributos, ainda que possam gerar outros benefícios para a população. Nesse sentido, seria possível realizar algumas mudanças no atual programa para que o objetivo de aumentar a arrecadação própria seja

plenamente alcançado.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma. Na próxima seção, faremos uma revisão da bibliografia que versa sobre a importância do BNDES e o efeito dos empréstimos da instituição. Na seção 3, apresenta-se um breve histórico da instituição, assim como um resumo dos objetivos e características do programa avaliado. A seção 4 traz uma análise descritiva da base de dados utilizada nessa dissertação e na seção 5 explicamos a metodologia empregada e as variáveis usadas na avaliação. Os resultados estão expostos nas seções 6 e 7 e por fim, a seção 8 conclui essa dissertação.

2 Revisão Bibliográfica

Conforme mencionado anteriormente, esta seção da dissertação tem como objetivo apresentar algumas referências da literatura que versam sobre o BNDES.

Efetivamente, dada a relevância de sua atuação no desenvolvimento econômico brasileiro, há uma série de trabalhos clássicos sobre a referida instituição. A maior parte destas, e em linha com o próprio perfil de atuação do banco, trata de temas como industrialização e infraestrutura, como os trabalhos de Viana (1981), Najberg (1989), Bonelli e Pinheiro (1994), Filha (1994), Ferreira (1995) e Currarello (1998), algumas das obras mais citadas por toda a literatura sobre o banco, além naturalmente de livros clássicos como Lessa (1983) e Baer (1988), entre outros.

A literatura que discute especificamente os efeitos dos empréstimos concedidos pelo BNDES, apesar de mais recente, tem crescido de forma significativa nos últimos anos, quando também ocorreu aumento importante no volume desembolsado pela instituição. Dentro desta corrente, alguns artigos (a maioria de perfil empírico/econométrico) tem discutido principalmente o efeito dos financiamentos recebidos pelas empresas, ou seja, o setor produtivo da economia.

Para este grupo de beneficiários de financiamentos do BNDES, a princípio, deveríamos esperar uma melhora na lucratividade das empresas beneficiadas com empréstimos da instituição. Esse efeito deveria ter dois canais, o primeiro, e mais direto, é a diminuição dos gastos financeiros ao se contrair crédito subsidiado. O segundo canal é, na verdade, consequência de uma das justificativas da existência de bancos públicos de desenvolvimento: sem esse tipo de instituição muitos projetos viáveis não conseguiriam ser executados por falta de financiamento de longo prazo no mercado privado. Portanto, o crédito público subsidiado diminui essa restrição a liquidez, permitindo a execução de novos projetos, antes inviabilizados pelo mercado privado de crédito, (BRUCK, 1998). Se, de fato, essa restrição afeta projetos viáveis, deveríamos esperar tanto aumento de investimento quanto melhora de lucratividade das empresas beneficiadas.

Seguindo esta linha de raciocínio, Lazzarini et al. (2012) avaliam os efeitos dos empréstimos do BNDES, além da participação do banco na estrutura acionária das empresas,

sobre gastos com investimentos e lucratividade. Os autores fazem uma investigação no nível das empresas, usando regressões de efeito fixo para avaliar qual o impacto de ter ou não recebido empréstimos do BNDES (ou ter o BNDESPAR¹ como acionista) sobre o retorno líquido e operacional da empresa. Também analisam os efeitos sobre gastos financeiros e gastos com aquisição de capital. A conclusão dos autores é que o efeito dos desembolsos do BNDES sobre essas variáveis é nulo, exceto para a medida de gasto financeiro, que diminui com a aquisição de crédito subsidiado. Lazzarini e Musacchio (2010), por sua vez, testam especificamente o efeito da participação do BNDESPAR sobre retorno líquido das firmas, separando as firmas por tipo de "propriedade", isto é, se são privadas, públicas ou mistas. Nesse caso, os autores encontram um efeito positivo da participação do BNDESPAR sobre o retorno líquido sobre ativos. No entanto, notam que para empresas públicas o efeito sobre o retorno é negativo, sugerindo que a intervenção pública sobre essas empresas é negativamente avaliada por investidores.

Além do desempenho financeiro das empresas, outras medidas também são utilizadas para avaliar a eficiência das alocações do BNDES para o setor produtivo da economia. Uma das primeiras referências é o trabalho realizado por Negri et al. (2011), que analisa o impacto de linhas de crédito tanto do BNDES quanto da FINEP² sobre o emprego, produtividade do trabalho e as exportações das empresas beneficiadas. Usando regressões de efeito fixo e uma combinação de regressões do tipo Diferenças-em-Diferenças com *Propensity Score Matching*, realizado com um probit para cada medida de desempenho, os autores encontram efeitos positivos tanto para o emprego quanto para as exportações. Os autores ainda analisam os efeitos dinâmicos do programa, ou seja, como o efeito dos empréstimos se comporta nos anos seguintes a concessão. O efeito sobre emprego é sempre positivo e crescente ao longo dos anos, ao passo que os efeitos sobre exportações tem formato de U-invertido, com pico do efeito quatro anos após a contratação do empréstimo. Reiff, Santos e Rocha (2007) também encontram efeitos positivos sobre emprego, mas fazem essa análise no nível municipal.

Também com foco nos financiamentos do BNDES para empresas exportadoras, avaliando

¹ BNDES Participações S/A é uma subsidiária integral do BNDES, que realiza operações visando, entre outros objetivos, a capitalização de empreendimentos privados.

² Financiadora de Estudos e Projetos, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

especificamente os efeitos do BNDES-Exim, Moreira, Tomich e Rodrigues (2006) encontram indícios de uma relação positiva entre o total exportado e o início das atividades dessa linha. Já, Silva (2012), aplicando *Propensity Score Matching*, encontra que as empresas beneficiadas com empréstimos do BNDES apresentam maior probabilidade de começar a exportar em até três anos após o recebimento dos recursos. Com a mesma metodologia, Silva (2010), encontra relação positiva entre os empréstimos do BNDES-Exim e o tempo de permanência das empresas exportadoras no mercado internacional.

Outros autores também avaliaram a eficiência das alocações do BNDES para a produtividade das empresas, divergindo nos resultados encontrados e, principalmente, nas medidas de produtividade usadas. Conforme Ottaviano e Souza (2008), a justificativa para se avaliar o efeito sobre a produtividade das empresas parte da ideia de que os bancos públicos de desenvolvimento contribuem para diminuir a restrição de crédito que as empresas beneficiadas enfrentariam no mercado privado, permitindo assim um aumento nos investimentos. No entanto, o aumento desses investimentos pode ocorrer tanto via aumento da execução de projetos fracos com tecnologia antiga, o que diminuiria a produtividade, quanto por execução de projetos de nível intermediário³ com nova tecnologia, que, por sua vez, aumentaria a produtividade. Os autores testam empiricamente quais os efeitos dos empréstimos do BNDES sobre a produtividade das empresas beneficiadas, avaliada pelo valor adicionado do trabalho. Empregando vários métodos de estimação, como efeito fixo simples e Diferenças-em-Diferenças com emparelhamento via *Propensity Score Matching*, a conclusão do trabalho é que, para as empresas maiores, os empréstimos afetam positivamente a produtividade do trabalho. No entanto, para projetos menores, encontram efeito negativo para essa medida. Também testando a produtividade do trabalho, Sousa (2010) analisa os efeitos das alocações do BNDES sobre os diferentes tipos de custos de implantação de novos projetos, como custo com pesquisa e desenvolvimento (que deveria aumentar a produtividade) e custo fixo de produção (que deveria diminuir a produtividade). Usando a metodologia de Diferenças-em-Diferenças com *Propensity Score Matching*, o autor conclui que apesar dos dois tipos de custos sofrerem redução, não há evidências de efeito

³ Nesse contexto não se inclui bons projetos, porque supõe-se que esses teriam acesso ao crédito no mercado privado.

positivo desses empréstimos sobre a produtividade das empresas.

Coelho e Negri J. A. Negri (2010), por sua vez, avaliam a Produtividade Total dos Fatores (PTF) e concluem, usando o efeito quantílico de tratamento, que as firmas que já apresentavam PTF superior à média da economia tiveram maior efeito positivo dos empréstimos sobre a produtividade. Já Ribeiro e DeNegri (2009), fazem uma análise mais específica, examinando o efeito dos desembolsos do BNDES sobre a PTF de firmas inovadoras. Os autores usam um modelo de competição monopolística e, apesar de encontrarem efeito positivo para PTF quando usam um modelo *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), esse efeito desaparece quando usam regressões de efeito fixo.

As discussões apresentadas sugerem que, apesar da quantidade significativa de trabalhos já realizados debatendo os efeitos dos empréstimos do BNDES ao setor produtivo da economia, parece não haver consenso sobre os resultados apresentados. Além da diversidade de possíveis medidas para avaliar a eficiência dos programas voltados para esse setor da economia, como lucratividade, produtividade do trabalho, produtividade total dos fatores, exportações e emprego, ainda há a dificuldade em conseguir dados que permitam analisar os potenciais efeitos dos empréstimos, uma vez que esses dados podem ser sigilosos. Toda essa diversidade de medidas e escassez de dados de acesso público dificultam o consenso desses trabalhos.

Apesar do grande número de publicações, os trabalhos empíricos que avaliam o efeito dos empréstimos do BNDES para o setor privado não são tão numerosos, embora seja possível notar que uma quantidade significativa usa o método de Diferenças-em-Diferenças, alguns com emparelhamento via *Propensity Score Matching*.

Em relação a eficiência dos recursos desembolsados pelo BNDES para o setor público, a literatura é bem menos vasta. Um projeto realizado recentemente pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto⁴, contabilizou mais de mil publicações que envolvem o BNDES, seja tendo o banco como foco específico das obras, seja tendo o banco entre os temas abordados. Nesse levantamento, foram encontradas poucas publicações que avaliassem especificamente os efeitos dos empréstimos do BNDES

⁴ Estudo este financiado pelo próprio BNDES, no âmbito do Projeto "Levantamento e avaliação da literatura econômica sobre o BNDES", concluído em 2013.

para o setor público. Um dos estudos que se aproximam deste objetivo é Guimarães et al. (2010), que avalia os impactos do Programa de Recuperação e Ampliação dos Meios Físicos das Instituições de Ensino Superior (Programa IES). Com base nos dados de matrículas no ensino superior público e privado em 1997 e 2007, os autores concluem que as instituições que receberam apoio do programa apresentaram número de matriculados superior ao registrado em instituições não beneficiadas, muito embora tenham encontrado evidências de que os retornos sejam decrescentes em relação ao porte da instituição. O trabalho de Wegelin (2014), por sua vez, também analisa os efeitos dos empréstimos do BNDES para o setor público, especificamente sobre o PIB e sobre o nível de emprego do município beneficiado pelo Programa de Dinamização Regional. Utilizando um *Propensity Score Matching*, a autora conclui que a participação no programa trouxe impactos positivos sobre o PIB e o PIB *per capita* dos municípios beneficiados, ainda que o impacto sobre emprego tenha sido nulo.

O trabalho que mais se aproxima do propósito dessa dissertação é Gadenne (2012) que avalia que tipo de variação na receita gera maior aumento de gasto público: aumento de receita tributária ou aumento de transferências federais aos municípios. Para realizar essa análise, a autora estima inicialmente se os municípios que foram beneficiados com recursos do PMAT apresentam aumento da arrecadação tributária, utilizando a metodologia de Diferenças-em-Diferenças com equações ponderadas pelo *Propensity Score*. Utilizando dados de 1999 a 2009, os resultados encontrados sugerem que o programa é eficiente, gerando um aumento de 11% na receita tributária dos municípios participantes. Em uma segunda etapa, são comparados os efeitos desse aumento de receita tributária e do aumento de transferências via Fundo de Participação dos Municípios (FPM) sobre os gastos municipais. Nesse caso, a autora encontra evidências de que apenas o aumento da receita tributária é capaz de aumentar os gastos com educação, enquanto os aumentos de receita via transferências não exercem tal efeito.

Ainda que a avaliação realizada por Gadenne (2012) seja semelhante a realizada nesse trabalho, algumas diferenças na manipulação das variáveis e na metodologia empregada devem ser notadas, já que podem explicar as diferenças nos resultados encontrados. Como detalhado na subseção 5.3, desde o ano 2000 vários municípios foram desmembrados e ou-

tros foram criados, dificultando o acompanhamento desses municípios ao longo do tempo - para os novos municípios não há dados anteriores à instalação e para os municípios desmembrados há uma variação abrupta na série. Enquanto nós agregamos esses municípios em Áreas Mínimas Comparáveis (AMC's) para poder criar uma série de tempo para as estimações, não fica claro qual tratamento a autora emprega. Ainda em relação aos dados utilizados, também como será explicado na subseção 5.3, não há dados fiscais para todos os municípios ao longo de todos os anos analisados. Em uma tentativa de contornar esse problema estimamos dois painéis, um desbalanceado e um balanceado. Novamente, em Gadenne (2012) não está explícito se algum tratamento foi realizado ou se apenas o painel desbalanceado foi estimado. Também em relação à manipulação das variáveis, outra preocupação é o tratamento dado aos municípios que receberam recursos do PMAT mais de uma vez ao longo do período de análise. Esses municípios foram retirados da amostra⁵ em nossa avaliação, enquanto a referida autora parece ter optado por realizar a estimação de todos os municípios beneficiados, mesmo que tenham recebido recursos mais de uma vez. Se esse foi o caso, os resultados poderiam estar viesados, já que os municípios tratados mais de uma vez poderiam apresentar resultados cumulativos, viesando para cima os coeficientes estimados. Por fim, aparentemente, a autora estima o *Propensity Score* apenas para 1998 e utiliza esse grupo de controle para a estimação via Diferenças-em-Diferenças no período de 1999 a 2009. Ainda que essa seja uma prática comum na literatura⁶, o comportamento dinâmico das variáveis utilizadas podem comprometer a validade do grupo de controle ao longo do tempo, isto é, a probabilidade de um município participar do programa em 1998 pode ser bastante diferente da probabilidade de participação em outros anos. Dessa forma, o grupo de controle formado a partir das probabilidades de participação em 1998 pode não ser o melhor contrafactual para os municípios tratados depois de 2000 e, se essa possibilidade é válida para esse caso, os resultados podem sofrer de viés de seleção, já que o grupo de controle não é suficientemente semelhante ao grupo tratado pelo programa. Nesse mesmo sentido, mesmo para o exercício realizado com dados de 1998, a autora não disponibiliza testes que indiquem a qualidade do grupo de controle

⁵ Uma vez que métodos para tratar esse tipo de ocorrência, ainda que existam, não são muito utilizados pela literatura.

⁶ Como em Girma e Görg (2007), Ottaviano e Souza (2008) e Negri et al. (2011).

(ou seja, a qualidade do emparelhamento realizado). Nessa dissertação, para contornar os problemas dinâmicos que podem surgir em uma avaliação ao longo de vários anos, realizaremos um *Propensity Score Matching* para cada ano avaliado e encontramos evidências de que o grupo de controle formado em cada período é realmente semelhante ao grupo de municípios participantes do PMAT. Assim, como será visto na subseção 6.1, acreditamos ter um contrafactual bastante razoável para a estimação via Diferenças-em-Diferenças. Em uma avaliação semelhante, Filho (2013) também analisa a eficiência do PMAT e encontra resultados positivos, sugerindo que os municípios que participaram do programa conseguiram aumentar sua arrecadação tributária. As mesmas ressalvas em relação a manipulação das variáveis já feitas para o trabalho de Gadenne (2012) são válidas nesse caso. No entanto, o autor estima os efeitos do programa apenas via painel de efeitos fixos com todos os municípios brasileiros - em suma, os autores consideram que o simples controle pela heterogeneidade individual de cada município é suficiente para corrigir o problema de viés de seleção. Como será discutido à frente, essa abordagem pode não ser suficiente para eliminar o viés de seleção no caso do BNDES PMAT, em que os municípios não apenas decidem entre participar ou não do programa, mas também quando querem participar, o que provavelmente reflete um conjunto de fatores conjunturais e variantes no tempo. Assim, tendo em vista que ainda existem poucos estudos sobre a eficiência dos programas do BNDES para o setor público, essa dissertação pretende contribuir para a avaliação desse programa, complementando a incipiente literatura sobre esse tema.

3 O BNDES e o Programa Avaliado

O BNDES foi fundado em 1952⁷ e é uma entidade autárquica, com autonomia administrativa e que tem como finalidade ser o principal instrumento de execução da política de investimentos do Estado.

Em sua criação, o banco estava inserido em um contexto econômico e social muito diferente do observado hoje: a economia era predominantemente agrícola, a população brasileira somava cerca de 52 milhões de habitantes e a indústria ainda era incipiente (PAIVA, 2013). Com a reeleição de Getúlio Vargas em 1950, novas políticas para incentivar o desenvolvimento econômico foram adotadas, como a criação do BNDE - para fomentar a industrialização do país - e da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) no ano seguinte. O Banco seria responsável pelo respaldo financeiro do Plano de Reaparelhamento e por outras operações financeiras, além de realizar análises econômicas para identificar os principais problemas do país. Em seus primeiros anos, os recursos foram principalmente provenientes do Fundo de Reaparelhamento Econômico, cuja fonte de recursos era uma taxa adicional sobre o imposto de renda.

O primeiro setor a receber investimentos do então BNDE foi o setor de transportes, com investimentos para remodelação das linhas de cargas e de passageiros entre Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte, e para a ampliação de aeroportos. Na década de 60, o BNDE apoiou a criação da Centrais Elétricas Brasileiras S.A. e o Banco começou a se dedicar a outros setores, em especial à indústria de bens de capital: nesse período ocorreu a criação da subsidiária Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME), voltada para a aquisição de bens de capital produzidos no Brasil. Nos anos 70, a instituição ampliou sua atuação junto às empresas privadas, principalmente às indústrias ligadas ao II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). Apenas na década seguinte o Banco recebeu o "S" de seu atual nome, aumentando o leque de atuação da instituição. Também nessa década, em 1985, a subsidiária BNDESPAR fez a primeira oferta pública de ações (da Petrobras), um marco na atuação do banco no mercado de capitais. Nos anos 90, o BNDES foi o responsável pelo Programa Nacional de Desestatização, sendo fundamental

⁷ Em sua criação era chamado de Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BDNE).

no processo de privatização do período. Nessa década, a instituição aumentou sua atuação em projetos privados de infraestrutura e de modernização de setores produtivos e começou a apoiar micro, pequenas e médias empresas. Financiamentos de projetos com preocupação ambiental e ligados a cultura, também tiveram início nesse período.

A estratégia do BNDES foi redefinida em 2003 e a instituição se tornou o instrumento fundamental de incentivo aos investimentos. O governo desejava aumentar os investimentos, visando garantir que sua taxa de crescimento ficasse acima do ritmo de crescimento da economia. Para tanto, houve aumento dos desembolsos da instituição para todos os setores e a instituição se tornou a maior financiadora do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Atualmente, o BNDES está entre os maiores bancos de desenvolvimento do mundo, com ativos que ultrapassam R\$ 745 bilhões e patrimônio líquido superior a R\$ 60 bilhões. Além da indústria, que historicamente sempre foi o principal cliente do banco, empresas agropecuárias, produtores rurais, microempreendedores, organizações não governamentais, municípios, estados e o próprio governo federal estão entre os clientes da instituição. Entre os objetivos atuais do banco, destaca-se o incentivo aos investimentos que fomentem a inovação, a sustentabilidade socioambiental e o desenvolvimento regional, em uma busca pelo fortalecimento da competitividade das empresas brasileiras e a inclusão social e produtiva.

Os recursos financeiros do BNDES são provenientes principalmente do Tesouro Nacional, o principal credor da instituição desde 2010, sendo responsável por aproximadamente 50% do passivo total do Banco. A segunda fonte principal de recursos é o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), com cerca de 30% do passivo total. Outras fontes governamentais e captações externas compõem as outras fontes de recursos utilizadas atualmente.

O BNDES aumentou consideravelmente seu volume de desembolsos ao longo dos últimos anos: se até 2008 esse volume era próximo de R\$ 50 bilhões anuais, todos os períodos subsequentes superaram os R\$ 100 bilhões, chegando a R\$ 190,4 bilhões em 2013. Esse recente salto de patamar reflete a mudança de estratégia da instituição, que se tornou a principal incentivadora de investimentos em meio à crise internacional daquele ano. De fato, o banco tem participação importante no mercado de crédito brasileiro: em 2013, por

exemplo, sua participação no estoque total de crédito foi de 20,2% na média do ano. Em outras métricas a importância do BNDES também pode ser percebida: seus desembolsos sobre os investimentos (formação bruta de capital fixo) chegaram a 21,4%, ao passo que esses desembolsos sobre o PIB chegaram a 3,9% no mesmo período. O BNDES ainda respondeu por 35,1% do volume total de crédito para pessoa jurídica, novamente considerando a média de 2013.

A indústria e o setor de infraestrutura ainda são os setores que mais recebem recursos, cada um respondendo por cerca de 30% do total de desembolsos anuais. Dos investimentos totais realizados pela instituição, a região Sudeste é a que recebe mais recursos, com aproximadamente 40% do total desembolsado, seguida pela região Sul, com cerca de 20% desse total.

Ainda que a instituição tenha forte focalização no setor privado, há também programas voltados exclusivamente para o setor público, que é o objeto de análise desse estudo. Entre as linhas de financiamento para tal setor, podemos citar:

- PROVIAS: que envolve a aquisição de máquinas e equipamentos para intervenções em vias públicas, rodovias e estradas;
- BNDES PMAT: que apoia projetos de modernização da administração tributária;
- PROPAE: que apoia investimentos produtivos e de melhoria da infraestrutura dos estados;
- Caminho da Escola: que promove a renovação e ampliação da frota de veículos escolares para alunos residentes de áreas rurais;
- Proinveste: cujo objetivo é aumentar a capacidade de investimento dos estados e do Distrito Federal;
- PROUCA: que promove a inclusão digital nas escolas da rede pública com aquisição de novos computadores portáteis;
- BNDES Cidades: que apoia a elaboração de planos de desenvolvimento urbano e de projetos executivos de infraestrutura.

Desses programas, apenas os três primeiros ainda estão vigentes.

Existem também alguns programas que têm como foco o setor privado e público, como o BNDES Proaquicultura e o BNDES Saúde⁸. No entanto, para a avaliação aqui proposta, iremos analisar os potenciais efeitos do BNDES PMAT, já que esse programa apresenta objetivos bastante específicos e, principalmente, mensuráveis com os dados disponíveis. Além disso, há um número razoável de municípios beneficiados pelo programa⁹ e o volume de recursos desembolsados também é expressivo.

O BNDES PMAT foi lançado pelo Ministério do Planejamento em 1997, com objetivo de modernizar a administração tributária e melhorar a gestão do gasto público, aumentando a arrecadação tributária e reduzindo o custo unitário dos serviços com administração geral, saúde e educação. O programa atuava de maneira direta (quando o financiamento ocorre diretamente via BNDES) ou indireta (por meio de instituições financeiras credenciadas). Já o BNDES PMAT Automático foi criado em 2010, com os mesmos objetivos do BNDES PMAT, porém atendendo apenas municípios com população inferior a 150 mil habitantes e concedendo empréstimos somente de maneira indireta.

Em 2013, o BNDES realizou uma reformulação nesses programas e atualmente existem três modalidades de operações, todas com o objetivo de modernização da administração tributária: i) BNDES PMAT Automático - Investimento; ii) BNDES PMAT Automático - Máquinas e Equipamentos e iii) BNDES PMAT Não Automático. O prazo de vigência das modalidades também foi estendido, para até março de 2018. As características específicas de cada modalidade são detalhadas a seguir.

- "BNDES PMAT Automático - Investimentos": tem os mesmos objetivos iniciais do BNDES PMAT, quais sejam, apoiar projetos de investimento da administração pública municipal que visem a modernização da administração tributária e a melhoria da qualidade do gasto público. Para se enquadrar nessa modalidade, o valor da operação não deve superar R\$ 20 milhões e o apoio é indireto;
- "BNDES PMAT Automático - Máquinas e Equipamentos": apoia a aquisição de

⁸ Cujos objetivos são a expansão e modernização da capacidade produtiva da aquicultura e o fortalecimento da capacidade de atendimento do Sistema Único de Saúde, respectivamente.

⁹ Entre 1998 e 2012, nossa base de dados, registra 247 municípios beneficiados.

equipamentos e maquinário que estejam relacionados aos projetos de investimento enquadrados nos objetivos do PMAT. Nesse caso, a concessão também é indireta e não há limite para o volume de recursos envolvido;

- "BNDES PMAT Não Automático": tem os mesmos objetivos do "BNDES PMAT Automático - Investimento", no entanto, abrange os projetos que superam os R\$ 20 milhões e é realizado de maneira direta ou indireta;

As ações financiáveis pelas modalidades descritas anteriormente englobam a contratação de consultorias especializadas, treinamento de servidores para a atualização do cadastro mobiliário, imobiliário e multifinalitário, aquisição de equipamentos de informática e sistemas de controle de documentos, aquisições de móveis, criação de página virtual e aquisição de equipamentos para fiscalização, entre outros que estejam relacionados aos objetivos gerais. A partir da contratação, o município deve entregar periodicamente, conforme determinado no contrato de financiamento, um relatório de desempenho para acompanhamento. Além disso, a equipe técnica da instituição pode fazer verificação presencial dos investimentos realizados.

As condições de financiamento para todas as modalidades são bastante semelhantes: o prazo de financiamento é de oito anos, as garantias exigíveis são compostas por receitas provenientes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) ou do ICMS - Exportação e/ou por cotas-parte do FPM. Além disso, o BNDES pode financiar até 90% do valor total do projeto. A taxa de juros cobrada para o "BNDES PMAT Automático", em suas duas modalidades, é composta pela soma da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), remuneração do BNDES (0,9% ao ano) e remuneração da instituição financeira responsável pela contratação da operação. Para o "BNDES PMAT Não Automático", a taxa de juros tem composição bastante semelhante: TJLP, remuneração do BNDES (0,9% ao ano) e remuneração da instituição financeira (quando a operação é indireta) ou taxa de risco de crédito do BNDES (1% ao ano, apenas para operações diretas).

Como visto, atualmente a diferença entre as modalidades é basicamente o valor máximo das operações financiáveis. Assim, daqui em diante, iremos nos referir a essas três modali-

dades apenas como PMAT, já que todas tem objetivos equivalentes e, portanto, deveriam gerar efeitos semelhantes sobre as contas públicas dos municípios beneficiados. É importante notar que as diferenças existentes hoje entre as três modalidades do PMAT não estavam em vigor no período de nossa análise, quando apenas duas modalidades - com objetivos equivalentes aos atuais - existiam e se diferenciavam pelo número de habitantes do município alvo.

No acumulado do período analisado, o PMAT desembolsou mais de R\$ 397 milhões, sendo que o valor total das operações desse período superou os R\$ 573 milhões¹⁰. O montante desembolsado pelo programa é pequeno quando comparamos com o volume de recursos liberados anualmente pela instituição: em 2002, ano com maior volume de recursos destinados ao PMAT (R\$ 32 milhões), o Banco desembolsou um total de R\$ 38 bilhões, destinando recursos principalmente para a indústria e para os setores de energia elétrica e transporte rodoviário.

¹⁰ O valor total da operação é o valor aprovado para determinado projeto apresentado ao BNDES. O valor desembolsado, por sua vez, é o montante que efetivamente já foi repassado para a prefeitura beneficiada no momento em que os dados foram consultados. A diferença entre os dois valores ocorre porque o montante total de recursos não é transferido imediatamente aos municípios.

4 Análise Descritiva dos Dados

Neste estudo, a análise é realizada com uma base de dados composta por 247 municípios que foram beneficiados pelo PMAT entre 1998 e 2012. Dessa base inicial, contudo, foram retirados os municípios que participaram do programa por mais de uma vez no período e os municípios que foram tratados em 1998, 1999 e 2012. Assim, a amostra final é composta por 190 municípios que receberam recursos do PMAT apenas uma vez entre 2000 e 2011.

Escolhemos retirar os municípios que receberam financiamento mais de uma vez porque não excluí-los poderia levar a uma sobre-estimação dos resultados, já que os efeitos do programa podem ser cumulativos. Além disso, ainda que exista método para avaliar esse tipo de intervenção, a aplicação empírica não é tão vasta na literatura, (IMBENS; WOOLDRIDGE, 2008; MIQUEL, 2003). Já a exclusão dos municípios tratados nos três anos mencionados ocorreu porque os dados fiscais que permitiriam a utilização da metodologia escolhida para a avaliação proposta não estavam disponíveis, seja porque os municípios não informaram esses dados, seja porque eles ainda não haviam sido compilados.

A distribuição regional dos municípios beneficiados mostra que os municípios das regiões Sul e Sudeste são os mais atendidos pelo PMAT¹¹. De fato, do total de municípios atendidos, 76,35% estão nessas regiões. Por outro lado, apenas 2,46% dessa amostra se encontra na região Norte. O estado com maior número de municípios que receberam recursos é São Paulo, com 57 municípios. Essa concentração de empréstimos para essas duas regiões segue o perfil observado para o total desembolsado pelo BNDES, considerando a totalidade de seus programas.

Os municípios tratados pelo programa registraram PIB médio superior a R\$ 2,1 bilhões em 2000, atingindo mais de R\$ 2,8 bilhões em 2012¹². Além disso, nos últimos anos - entre 2006 e 2012 -, o PIB desses municípios cresceu em média 4,5% em termos reais, superando a média de crescimento do país como um todo, de 3,54% no período. Os municípios tratados pelo PMAT são, em geral, municípios de porte médio e urbanos: 84,31% da nossa amostra

¹¹ Considerando apenas o número de municípios beneficiados pelos programas e não o volume de recursos recebido por cada município.

¹² Dados a preços de 1999, com estimativa para 2012 conforme explicado na subseção 5.3.

Figura 1 – Municípios beneficiados pelo PMAT

Fonte: BNDES

Figura 2 – Municípios beneficiados pelo PMAT - volume recebido pelo PMAT *per capita*

Fonte: BNDES

registrava mais de 20 mil habitantes em 2012, sendo que, em média, apenas 12,89% da população dos municípios beneficiados residia em área rural no mesmo ano. Seguindo o processo de envelhecimento da população brasileira, a proporção de pessoas com até 24 anos nesses municípios caiu entre 2000 e 2012, de 48% para 38,98%, considerando a média dos municípios. Se em 2000, 29,9% desses municípios apresentavam mais da metade da população com menos de 24 anos, atualmente apenas 0,98% dos municípios registram proporções tão altas. Outra mudança importante a ser notada é a melhora de algumas condições estruturais básicas: em 2000, por exemplo, 4,92% dos domicílios dos municípios de nossa base não tinham banheiro ou sanitário, ao passo que em 2012, essa proporção

caiu para 0,99%¹³.

Tabela 1 – Dados descritivos - média dos municípios beneficiados pelo PMAT

	2000	2012
PIB (em mil R\$)	2.152.525	2.897.767
População total	229.536	260.135
% População em área rural	16,31%	12,89%
% População com menos de 24 anos	48,00%	38,98%
% Domicílios sem sanitário ou banheiro	4,92%	0,99%
% Municípios com mais de 20 mil habitantes	81,86%	84,31%
% Municípios com menos de 20 mil habitantes	18,14%	15,69%

Fonte: BNDES e IBGE

Em relação a distribuição das concessões dessa linha de financiamento ao longo do tempo, podemos notar pela figura 3 que as maiores concentrações ocorrem em 2002 e 2004. É interessante notar que após a crise internacional de 2008, houve forte redução no número de municípios que receberam recursos do PMAT, mas desde então parece haver uma recuperação em curso.

Figura 3 – Número de municípios beneficiados entre 1998 e 2012

Fonte: BNDES

Outra análise interessante a ser feita diz respeito ao volume de recursos envolvidos nessas operações. Nos anos analisados, entre 2000 e 2011, o valor médio desembolsado para operações do PMAT foi de R\$ 1,94 milhão e o valor médio das operações foi de R\$ 2,5 milhões. Ao longo do período sob análise, o BNDES desembolsou um total de R\$ 363 milhões para os municípios atendidos pelo programa. Das unidades federativas que sediam

¹³ Todos os dados referentes a 2012 foram estimados conforme explicado na subseção 5.3.

municípios tratados no período de análise, seis receberam concessão média superior ao R\$ 1,9 milhão com destaque para a Paraíba, cujo desembolso médio superou R\$ 4,3 milhões.

Figura 4 – Desembolso médio por Unidade Federativa

Fonte: BNDES

5 Metodologia

Para realizar a avaliação de programas e políticas, como a que iremos realizar nesta dissertação, busca-se analisar o comportamento dos indivíduos que são foco do programa em questão após sua participação. A ideia desse tipo de abordagem é que o comportamento dos indivíduos após sua participação no programa deveria ser uma boa métrica da eficácia do mesmo. No entanto, uma das preocupações nesse caso é o viés de seleção que esse tipo de análise pode sofrer.

Se o programa avaliado afeta apenas uma parte da população, então há algum processo de seleção dos participantes. Se a participação for aleatória, a avaliação descrita anteriormente pode ser feita utilizando métodos tradicionais, já que não há nenhum processo anterior à participação no programa que possa afetar os resultados. Contudo, é possível que a seleção não seja feita de forma aleatória, tal que analisar apenas o comportamento dos indivíduos participantes tende a viesar os resultados da avaliação do programa. Eventualmente, os indivíduos participantes (auto-selecionados) já apresentam de antemão características favoráveis aos resultados do programa, o que levaria a um viés positivo para os resultados da avaliação. Para diminuir os problemas desse viés de seleção, usa-se um grupo de controle, isto é, um grupo que não tenha participado do programa, mas que exiba chances iguais de tê-lo, relativamente aos tratados. Desta forma, pode-se comparar o comportamento do grupo participante e do grupo não participante para uma avaliação mais precisa dos efeitos de um determinado programa. A literatura abrange diferentes métodos para encontrar um grupo de controle válido, como será discutido a frente.

Se um programa ou política atende toda a população, então, claramente, não há um problema de viés de seleção. Apenas no caso de universalização, a avaliação de um programa pode ser realizada por meio da estimação de um painel ou mesmo por Mínimos Quadrados Ordinários em dois momentos do tempo (antes e depois da participação no programa).

Em nossa base de dados, há 190 municípios beneficiados pelo PMAT, portanto, esse programa atinge apenas uma parcela dos municípios do Brasil e a participação no programa não é aleatória. Para serem beneficiados, os municípios precisam entrar com um pedido para o financiamento e, posteriormente, o BNDES analisa o projeto proposto e decide

liberar ou não os recursos solicitados, ou seja, há dois processos de seleção para ser um município beneficiado. No entanto, neste trabalho, esses dois processos se resumem a apenas um, já que em nossa base de municípios participantes do PMAT constam apenas aqueles que receberam algum recurso, ou seja, não temos informações sobre municípios que pediram o financiamento mas tiveram sua solicitação negada pelo BNDES. Portanto, seria o caso em que todos os municípios que pedem o financiamento são beneficiados, restando apenas o viés de pré-disposição a entrar com o requerimento para participação no programa.

Dessa forma, para avaliar os efeitos desse programa, iremos utilizar o método de *Propensity Score Matching* (doravante PSM) e de Diferenças-em-Diferenças (doravante DiD). A escolha desse método segue a argumentação de Smith e Todd (2005), Blundell e Dias (2002) e Eichler e Lechner (2002), que mostram que este é o método mais adequado para a avaliação de programas como o PMAT. Sabendo que o objetivo do programa é melhorar a administração tributária, principalmente via aumento das receitas fiscais próprias dos municípios, para avaliar sua eficiência iremos investigar o comportamento da arrecadação tributária, tanto como proporção da receita orçamentária total quanto em termos *per capita*. Como nossa base dados possui não apenas os municípios beneficiados, mas também o volume de recursos envolvido em cada operação, nossa avaliação será feita por duas abordagens distintas: uma utilizando o tradicional PSM e Diferenças-em-Diferenças binário, e outra utilizando o PSM e Diferenças-em-Diferenças contínuo - estes métodos serão discutidos em sequência.

5.1 *Propensity Score Matching* e Diferenças-em-Diferenças Binário

A ideia por trás dos estimadores de Diferenças-em-Diferenças foi, provavelmente, sugerida inicialmente pelo físico John Snow que analisava uma epidemia de cólera em meados do século XIX em Londres. Sua ideia era mostrar que o canal de transmissão da doença não era o ar, mas sim a água. Para tanto, ele comparou a taxa de mortalidade por cólera em distritos atendidos por duas companhias de água diferentes. Até 1849, as duas companhias utilizavam água do mesmo local, mas, em 1852 uma delas começou a

utilizar a água de uma região menos poluída. Snow observou que a taxa de mortalidade por cólera no distrito atendido por essa nova região, menos poluída, caiu consideravelmente em relação ao distrito que continuava utilizando água da região contaminada. A ideia de comparar dois grupos, um tratado e um não tratado, em dois momentos de tempo diferentes, antes e depois de um certo tratamento, é bastante utilizado na Economia, já que oferece algumas vantagens na avaliação de um programa ou política, (ANGRIST; PISCHKE, 2009).

Uma das mais famosas aplicações em Economia foi realizada por Card e Krueger (1994), que utilizaram o método para avaliar o impacto de um aumento do salário mínimo sobre o emprego. Os autores analisaram o caso de um aumento do salário mínimo em Nova Jersey em abril de 1992, coletando dados de emprego em restaurantes de *fast-food* em fevereiro de 1992 e novembro do mesmo ano, portanto, antes e depois da elevação do salário. Como grupo de controle, eles utilizaram dados do mesmo tipo de restaurantes da Pensilvânia, onde não houve aumento do salário mínimo, para os mesmos períodos. Então, eles puderam comparar a variação no emprego entre novembro e fevereiro de 1992 em uma região em que houve o aumento de salário mínimo e em uma região em que tal aumento não aconteceu. Em linhas gerais, a ideia do método é justamente essa: avaliar o comportamento dos tratados e dos não tratados (também chamados de controles) antes e depois do tratamento - considerando que tratados e controles teriam a mesma evolução caso não houvesse o tratamento, qualquer diferença de comportamento pós-tratamento seria explicada pela política avaliada.

Neste trabalho, vamos seguir o procedimento de identificação combinado de PSM e Diferenças-em-Diferenças introduzido por Heckman, Ichimura e Todd (1997) e Heckman et al. (1998). Tomando o caso do PMAT e definindo Y_{it} como a arrecadação tributária do município i no momento t , há dois possíveis resultados: Y_{it}^0 se o município não participa do programa (ou seja, o município é um controle) ou Y_{it}^1 se o município participa do programa (ou seja, é tratado). O tratamento, por sua vez, é uma *dummy* D , em que $D = 1$ se o município recebe financiamento do BNDES e $D = 0$ se o município não recebe.

O problema da avaliação de um programa surge porque só é possível observar Y_{it}^1 ou Y_{it}^0 para o mesmo município, ou seja, não é possível mensurar diretamente o efeito líquido do

programa dado que não é possível medir $Y_{it}^1 - Y_{it}^0$.

O efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT, no acrônimo em inglês), que é o foco desta avaliação, é definido como:

$$E[Y_{it}^1 - Y_{it}^0 | D = 1] = E[Y_{it}^1 | D = 1] - E[Y_{it}^0 | D = 1] \quad (1)$$

Isto é, o efeito médio procurado é o ganho líquido de um município que participou do programa, comparando seu resultado posterior ao tratamento com o seu resultado caso não tivesse participado. Assumimos que receber o financiamento do BNDES não tem efeito sobre a variável de resultado antes do período de tratamento, ou seja, estamos considerando que a arrecadação tributária não teria porque sofrer uma antecipação ao programa, com maior participação dos contribuintes antes da modernização que o programa objetiva.

Como discutido, o último termo da equação 1 não é observado, já que não é possível verificar qual teria sido a arrecadação de um município caso ele não tivesse sido beneficiado pelo programa. Se a participação no programa fosse aleatória, teríamos que $E[Y_{it}^0 | D = 1] = E[Y_{it}^0 | D = 0]$ e o problema estaria resolvido. Esse também seria o caso se assumíssemos que os dois municípios, tratado e não tratado, apresentassem exatamente o mesmo comportamento ao longo do tempo na ausência de tratamento.

Uma hipótese mais fraca, contudo, é a de independência condicional (CIA, no acrônimo em inglês), que assume que a variável de resultado condicionada a uma matriz de covariadas X_{it} é independente do tratamento D :

$$Y_{it}^0 \perp\!\!\!\perp D | X_{it} = x \quad (2)$$

Isto é, controlando pelas características específicas de cada município, a variável de resultado dos municípios de controle independe da participação ou não no programa. Em outras palavras, a arrecadação tributária independe do município ter ou não participado do PMAT, condicionado às suas outras características, pois, uma vez controlada pelas mesmas, a participação no programa é aleatória. Essa hipótese assume, portanto, que a participação no programa, apesar de não aleatória, é função apenas das características observáveis dos municípios.

Sendo a hipótese 2 válida, e se existe a esperança, temos:

$$E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 1] = E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 0] \quad (3)$$

Dessa forma, se conseguirmos encontrar as características que produzam um grupo de controle válido, isto é, que minimize o viés de seleção¹⁴, então o efeito médio do tratamento sobre os tratados, a equação 1, pode ser expressa:

$$E[Y_{it}^1 - Y_{it}^0|X_{it}, D = 1] = E[Y_{it}^1|X_{it}, D = 1] - E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 1] \quad (4)$$

que se torna, pela equação 3:

$$E[Y_{it}^1 - Y_{it}^0|X_{it}, D = 1] = E[Y_{it}^1|X_{it}, D = 1] - E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 0]$$

A partir do exposto anteriormente, podemos definir o nosso parâmetro de interesse:

$$\alpha = \{E[Y_{it}^1|X_{it}, D = 1, t = 1] - E[Y_{it}^1|X_{it}, D = 1, t = 0]\} - \{E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 0, t = 1] - E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 0, t = 0]\} \quad (5)$$

em que α é esse parâmetro de interesse e $t = 0$ antes do tratamento ou $t = 1$ após o tratamento.

Segundo Angrist e Pischke (2009), esse estimador também pode ser escrito como a seguinte regressão:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1.D_i + \beta_2.T_t + \beta_3.X_{it} + \alpha.D_i.T_t + e_{it} \quad (6)$$

em que α é o mesmo parâmetro de interesse definido pela equação 5, D é a *dummy* de tratamento já mencionada, T é uma *dummy* que assume o valor 0 até o ano de obtenção do empréstimo e 1 nos períodos posteriores e X_{it} é uma matriz de variáveis de controle e que mensuram características observáveis dos municípios.

A equação 6 pode, portanto, ser estimada via Painel de Efeitos Fixos¹⁵. Como qualquer painel, esse método tem como principal vantagem permitir que cada unidade (no nosso caso, cada município) tenha um intercepto diferente, capturando assim, características específicas a cada tratado. Segundo Cameron e Trivedi (2005), dado que em uma estimação

¹⁴ Definido por $E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 1] - E[Y_{it}^0|X_{it}, D = 0]$.

¹⁵ Conforme a maior parte da literatura referenciada, por exemplo, Negri et al. (2011), Autor (2003), List et al. (2003) e Lechner (1999).

via Efeitos Fixos essas características específicas - conhecidas como heterogeneidade individual ou efeito específico, já que não variam no tempo - são tratadas como uma variável aleatória que pode ou não ser correlacionada com as variáveis observadas de cada município, as estimações obtidas via Efeitos Fixos geram resultados consistentes e não viesados, uma vez que esse método realiza uma transformação, calculando a diferença entre cada variável e sua média temporal, o que elimina todas as variáveis fixas no tempo, inclusive o efeito específico. Portanto, ao estimar um Paineis de Efeitos Fixos, estamos utilizando apenas a variação *within*, isto é, a variação das covariadas de cada município em relação a média dessas variáveis desse mesmo município.

Entre as principais preocupações que envolvem um estimador DiD estão: i) inconsistência dos erros pela possibilidade de correlação serial na equação 6 e ii) o viés de seleção que pode permanecer na estimação caso o grupo de controle não seja bem definido.

O primeiro problema, discutido por Bertrand, Duflo e Mullainathan (2004), surge porque ao utilizar uma série de tempo para a variável de resposta, os erros tendem a sofrer correlação serial. Dessa forma, o erro padrão dos coeficientes estimados podem ser severamente subestimados, levando a sobreestimação do efeito de uma política. Já que as correções tradicionais, como incluir um vetor autoregressivo, não corrigem totalmente o problema, os autores sugerem outros tipos de correção, como fazer as estimações usando um *cluster* por município ou por *block bootstrap*. Em nossos exercícios iremos realizar as estimações utilizando *clusters* por município, já que esta parece uma prática comum em avaliações de programas com características semelhantes ao PMAT¹⁶, como visto em Autor (2003) e List et al. (2003). No tocante à segunda preocupação, a necessidade de encontrar um grupo de controle que minimize o viés de seleção, será realizado um PSM.

A utilização de um PSM para encontrar um grupo de controle a ser usado para o estimação DiD segue a metodologia introduzida por Heckman et al. (1998). Já a ideia e a metodologia do PSM segue Rosenbaum e Rubin (1983).

A ideia de realizar um *matching* é encontrar em um grupo de municípios não participantes, aqueles que sejam similares ao municípios tratados em todas as características

¹⁶ Isto é, políticas que também não tem uma data única de tratamento, cada unidade tratada tem sua própria data de início.

relevantes antes do tratamento. Assim, a ideia é encontrar no grupo de controle aqueles municípios semelhantes aos tratados antes do tratamento para criar um grupo que forneça um contrafactual razoável do que teria acontecido com as variáveis de resposta na ausência de tratamento. Como condicionar a participação em todas as variáveis relevantes se torna limitada quando há muitas características relevantes, Rosenbaum e Rubin (1983) sugerem o uso de um *balancing score*, que é função das covariadas relevantes. Um possível *balancing score* é o *propensity score*, ou escore de propensão, que é a probabilidade de um município participar do programa dadas as características observadas (X_{it}), ou seja, considera-se que apenas essas variáveis afetam a participação ou não participação de um município no programa avaliado.

Se dois municípios, um no grupo dos municípios tratados e outro no grupo dos não tratados, possuem o mesmo ou semelhante escore de propensão, então podemos considerar que a atribuição do tratamento para cada um é aleatória. Em outras palavras, controlado pelo mesmo *propensity score*, participar ou não do programa é aleatório. Assim, é possível usar os municípios do grupo não tratado com mesmo *score* de municípios tratados como um grupo de controle válido.

O método escolhido, *Propensity Score Matching* e Diferenças-em-Diferenças, usa justamente essa ideia. Se a hipótese 2 vale, Rosenbaum e Rubin (1983) mostram que também é válido:

$$Y_{it}^0 \perp\!\!\!\perp D | P(X_{it}) = P(x_{it}) \quad (7)$$

em que $P(x_{it}) = Pr(D = 1 | X_{it} = x_{it})$, ou seja a probabilidade de participação dado um conjunto de covariadas e $0 < P(x_{it}) < 1$.

Assim, podemos reescrever 3:

$$E[Y_{it}^0 | P(X_{it}), D = 1] = E[Y_{it}^0 | P(X_{it}), D = 0] \quad (8)$$

e estimar as equações apresentadas anteriormente utilizando a equação 8.

A vantagem de condicionar os resultados esperados em $P(x_{it})$ é a redução da dimensão do problema de *matching*. Por outro lado, essa probabilidade precisa ser estimada e há várias formas de realizar tal procedimento.

No caso do PMAT, em que o tratamento ocorre em diferentes momentos do tempo e

temos dados dos municípios tratados e não tratados por um certo período de tempo¹⁷, a literatura tem utilizado ao menos quatro formas de se realizar um PSM, segundo Nielsen e Sheffield (2009):

1. Alguns autores ignoram o problema de realizar o *matching* para todo o período de uma série de tempo. Segundo Nielsen e Sheffield (2009), realizar esse tipo de procedimento pode gerar casos em que um município tratado em $t + 1$ é pareado com um município tratado em t , contrário ao objetivo do PSM. Ainda que não possam afirmar que isso tenha ocorrido nesses trabalhos, essa é uma possibilidade não descartada em Ward e Bakke (2005) e Galiani, Gertler e Schargrodsky (2005);
2. Outra possibilidade amplamente utilizada é realizar o *matching* para um ano antes de todos os tratamentos ocorrerem, isto é, no nosso caso realizaríamos o pareamento em 1999, já que o primeiro tratamento em nossa base ocorre em 2000. Assim, todos os municípios tratados entre 2000 e 2011 teriam um par escolhido em 1999 pelo PSM. Esse é caso, por exemplo, de Gadenne (2012), Girma e Görg (2007), Ottaviano e Souza (2008) e Negri et al. (2011). O problema de utilizar apenas um ano para realizar o pareamento entre os municípios é que mesmo que eles sejam semelhantes - pela medida do escore de propensão - no período escolhido, essas características são dinâmicas e nada garante que nos anos seguintes estes dois municípios continuem tendo algo em comum. Se, por exemplo, realizamos o pareamento em 1999, mas certo município só recebe o tratamento em 2011, não podemos garantir que esse *matching* continua válido, dado que as covariadas utilizadas para o escore de propensão mudaram ao longo desse período. Ao se utilizar um escore de propensão estimado dessa forma, assume-se que o comportamento dos dois municípios em caso de ausência do tratamento seria semelhante ao longo de todo o período, hipótese muito forte e difícil de ser sustentada;
3. Há ainda a possibilidade de se utilizar um método específico para esse tipo de problema, como proposto por Lechner (1999). O procedimento consiste, resumidamente,

¹⁷ Dados anuais por município de 1999 a 2012.

em separar os municípios em dois grupos (tratados e não tratados) e estimar o escore de propensão parcial, isto é, considerando apenas as covariadas não variantes no tempo. Se houver mais de uma observação entre os controles que podem ser pareados com o município tratado, então o par escolhido deve ser aquele que minimiza a distância entre os dois municípios, considerando as covariadas que variam no tempo. O autor argumenta que esse tipo de procedimento é necessário pois as características variantes no tempo são mais frágeis para realizar um bom *matching*, já que, por sua própria natureza, são dinâmicas. Portanto, seria mais eficiente fazer o pareamento inicialmente apenas nas características fixas no tempo e deixar as variantes como um critério adicional. Apesar da lógica de sua argumentação, não encontramos outros trabalhos que utilizem tal metodologia.

4. Alguns trabalhos utilizam outra solução, realizando o pareamento para cada ano da amostra, dividindo os municípios em dois grupos: tratados e não tratados. Assim, para cada município tratado em t , encontra-se seu par no grupo dos não tratados em $t - 1$ e esse par é acompanhado ao longo do tempo para a análise via DiD. O mesmo ocorre para os municípios tratados em $t + 1, t + 2, \dots$. Dessa forma, uma vez que o município tratado foi pareado (um ano antes de seu tratamento ocorrer) ele não será pareado novamente, eliminando a possibilidade de que um município tratado em $t + 1$ seja pareado com um município tratado em t , e reduzindo o risco de que os municípios pareados não sejam mais semelhantes no momento do tratamento (como discutido no item 2). Esse procedimento foi utilizado, por exemplo, por Silva (2010), Young (2008) e List et al. (2003).

Considerando a base de dados disponível e os benefícios e prejuízos apresentados, iremos seguir a quarta abordagem apresentada. Seguindo esse método, no nosso caso, serão realizados doze *matchings*, um para cada ano entre 1999 e 2010 - já que 2000 é o primeiro ano em que há tratamento e 2011 é o último ano da nossa base de tratados.

Além dessa discussão, outro aspecto importante do PSM é qual tipo de método, entre vários existentes, escolher. Seguindo Caliendo e Kopeinig (2008), a primeira escolha a ser feita é entre um modelo probit e logit para a estimação do escore de propensão: no nosso

caso utilizaremos o modelo logit, como a maior parte da literatura referenciada utiliza¹⁸. Outra escolha necessária é entre um algoritmo de *matching* com ou sem reposição, ou seja, se, uma vez que um município não tratado é escolhido como par para um tratado, ele pode ou não ser pareado com outro município tratado. Ao permitir que haja reposição - os municípios de controle podem ser pareados mais de uma vez - a qualidade média do *matching* melhora e o viés é reduzido, ainda que esse procedimento possa causar aumento da variância.

Por fim, devemos escolher qual algoritmo usar para realizar o pareamento entre os vários existentes, já que não há consenso sobre qual deles é o melhor em termos de redução de viés. A possibilidade mais simples e tradicional é o pareamento pelo vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor Matching*), isto é, serão pareados os municípios que tiverem o escore de propensão mais próximo. Assim, o PSM será realizado para cada ano da base de dados, sendo que cada município tratado no ano t será pareado em $t - 1$ com um município não tratado. Buscando a melhor qualidade do *matching*, ou seja, buscando encontrar pares que tenham características mais semelhantes possíveis, ao menos três algoritmos serão testados, quais sejam, *nearest neighbor one-to-one* com reposição e sem reposição e *nearest neighbor* dois para um, sendo apenas um desses escolhido para a estimação posterior do DiD. O algoritmo escolhido será aquele que apresentar melhores resultados nos testes estatísticos usualmente utilizados para a comparação dos métodos de *matching*. A escolha das covariadas da matriz X_{it} , pelo exposto anteriormente, é fundamental, já que o método supõe que são essas características que definem a probabilidade de participação ou não no programa e, então, condicionadas a elas o tratamento é aleatório e a estimação via DiD não será viesada. Essas variáveis devem, portanto, refletir características dos municípios que possam contribuir para que haja interesse em participar e, além disso, que afetem de alguma maneira nossa variável de resposta, qual seja, a arrecadação tributária. Assim, buscamos selecionar variáveis que traçassem um perfil estrutural dos municípios entre 1999 e 2012, levando em consideração as limitações dos dados disponíveis para esse nível de desagregação. As variáveis selecionadas, bem como o tratamento recebido por cada

¹⁸ Como em List et al. (2003), Adorno, Bernini e Pellegrini (2007), Smith e Todd (2005) e Galiani, Gertler e Schargrodsky (2005).

uma delas, estão detalhadas na subseção 5.3.

5.2 *Propensity Score Matching* e Diferenças-em-Diferenças Contínuo

O tratamento avaliado nesta dissertação não é apenas um tratamento binário (os municípios recebem ou não o empréstimo do BNDES). Na verdade, cada município solicita um volume de financiamento específico de acordo com as mudanças que pretende colocar em prática. O volume de recursos recebidos pode influenciar de maneira importante a avaliação aqui proposta, já que eventualmente o próprio montante dos empréstimos pode explicar diferentes mudanças na arrecadação. Pode ser o caso, por exemplo, em que alguns municípios recebem uma quantidade pequena de recursos e, portanto, apresentam resultados modestos nas variáveis de reposta, o que poderia levar a conclusão de que o efeito do programa é mínimo ou nulo se analisarmos apenas os resultados do DiD binário. Assim, utilizar o método contínuo permite avaliar para cada dose de tratamento qual o efeito sobre a variável de resposta. Além disso, utilizar essa informação mais completa, ao invés da variável binária, pode contribuir para reduzir a variância das estimações. Dessa forma, iremos utilizar uma extensão do método de DiD, o Diferenças-em-Diferenças Contínuo.

Como discutido em Abadie (2005), a formulação desse tipo de problema é direto. Ao invés de utilizarmos uma *dummy* D que assume valor 1 quando o município recebe o financiamento, utilizamos uma variável M que assume o volume de recursos recebido¹⁹. Dessa maneira, a regressão 6 pode ser escrita:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1.M_i + \beta_2.T_t + \beta_3.X_{it} + \alpha.M_i.T_t + e_{it} \quad (9)$$

Todas as hipóteses e considerações feitas para o caso binário continuam válidas para o caso contínuo. Assim, também é necessário encontrar um grupo de controle que forneça uma boa estimativa do contrafactual. Além disso, a equação 9 também será estimada com *clusters* por município.

Também nessa abordagem, iremos utilizar o PSM escolhido no caso binário, em linha com o que temos encontrado na literatura, como Adorno, Bernini e Pellegrini (2007). Isto é, a

¹⁹ Para os municípios não tratados, $M = 0$

participação no programa continuará sendo tratada como uma escolha binária (participar ou não) e, dada a probabilidade de participação, avaliaremos como o montante de recursos recebidos afeta a arrecadação dos municípios por meio de um DiD contínuo. As variáveis selecionadas para esse método, assim como o tratamento recebido por cada uma delas está detalhado na subseção 5.3.

5.3 As Variáveis Utilizadas para a Avaliação

Para traçar um perfil dos municípios e, dessa forma, realizar a avaliação proposta nessa dissertação, as seguintes variáveis serão utilizadas no PSM²⁰:

- Número de habitantes (*hab_tot*): utilizaremos os dados da Contagem da População de 2007 e dos Censos demográficos de 2000 e 2010, enquanto para os outros anos, as estimativas populacionais anuais do IBGE serão usadas;
- PIB municipal (*lpib*): para ter uma medida da renda populacional, utilizaremos os dados do PIB municipal em logaritmo natural. Como esses dados estão disponíveis até 2011, para o período subsequente iremos fazer uma aproximação dos resultados municipais: será calculada a diferença média da variação PIB de cada município em relação ao crescimento do PIB brasileiro entre 2006 e 2011 e manteremos essa diferença média para estimar o resultado de 2012, tomando o PIB efetivo do país. Escolhemos manter o diferencial médio em relação ao PIB brasileiro dos últimos seis anos na tentativa de preservar a dinâmica de crescimento mais recente, particularmente pós-crise de 2008, mas sem perder completamente características que diferenciam o crescimento de cada município no médio prazo;

Para as variáveis listadas a seguir, foram utilizados os dados dos Censos de 1991, 2000 e 2010 para construir uma série interpolada linearmente no intervalo dessas pesquisas, assumindo que esses movimentos estruturais de longo prazo não tenham apresentado quebras estruturais nesse período. Para os anos de 2011 e 2012, faremos uma extrapolação da variação da série, com base nos resultados anteriores. Ainda que essas aproximações

²⁰ A lista completa das variáveis, com suas respectivas fontes, pode ser consultada no Apêndice A.

não sejam ideais, a inexistência desses dados em alta frequência impede uma abordagem mais precisa.

- Percentual de domicílios sem acesso a saneamento básico (*pop_saneam*): serão utilizados os dados de domicílios sem banheiro ou sanitário;
- Percentual da população com até 24 anos (*pop_jovem*);
- Percentual da população residente em área rural (*pop_rural*);
- Percentual dos domicílios com iluminação pública no entorno (*ilum*);
- Taxa de alfabetização das pessoas com mais de 10 anos (*tx_alfa*);
- Índice de desenvolvimento humano municipal (*idh*): conforme calculado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano para os municípios brasileiros;
- Taxa de mortalidade infantil (*tx_mort*): conforme calculado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano para os municípios brasileiros;
- Índice de Gini (*gini*): conforme calculado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano para os municípios brasileiros;
- Percentual da população com mais de 65 anos (*pop_idoso*).

Para a estimação do DiD, utilizaremos ainda:

- Participação PNAFM (*pna_fm*): uma *dummy* que assume valor 1 (um) se o município participou do Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros (PNAFM) no período de análise, já que essa participação pode afetar o resultado da variável resposta. Quando realizarmos o DiD contínuo, essa variável será substituída pelo volume de recursos recebidos por esse programa (*vpna_fm*);
- Proporção da arrecadação tributária sobre receita orçamentária total (*trib_prop*): é uma das variáveis de resposta dessa avaliação, ou seja, é uma das variáveis depen-

dentes das estimações DiD. Se os objetivos do PMAT forem atingidos, esperamos encontrar efeito positivo da variável de participação sobre essa variável;

- Arrecadação tributária *per capita* (*trib_percap*): é uma das variáveis de resposta dessa avaliação. Também nesse caso, se o programa é eficiente, esperamos encontrar efeito positivo da variável de participação sobre essa variável;
- *Dummy* de tratamento (*dtrat*): que assume o valor 1 (um) a partir do ano de tratamento. Essa variável será substituída pelo volume de recursos recebidos pelo BNDES, em termos *per capita* (*trat_percap*), quando realizarmos o DiD contínuo;
- *Dummy* de instalação (*dger*): que assume o valor 1 (um) no ano de instalação do município.

O PNAFM é um programa do governo federal que busca o fortalecimento dos órgãos responsáveis pela gestão administrativa e fiscal dos municípios brasileiros, tendo, portanto, objetivos semelhantes ao PMAT, ambos definindo como resultado esperado o aumento das receitas próprias dos municípios. Os empréstimos para as prefeituras brasileiras começaram em 2002 e o programa está em sua terceira fase de adesão. Nas duas primeiras fases, 108 municípios aderiram ao programa, sendo que 25 desses também foram tratados pelo PMAT entre 2000 e 2011. Como os dois programas tem alguns objetivos em comum e existem municípios beneficiados por ambos, é possível que os efeitos da participação no PNAFM contaminem as variáveis de arrecadação avaliadas nessa dissertação, dificultando a análise dos efeitos dos empréstimos do PMAT sobre esses indicadores fiscais. Por isso, utilizaremos a *dummy pnafm* (ou *vpnafm* no caso contínuo) para tentar controlar o efeito da participação nesse programa e, dessa forma, conseguir estimar apenas o impacto do PMAT sobre as variáveis de resultado citadas.

Algumas alterações nas bases de dados originais foram necessárias, primeiramente porque no período estudado nesta dissertação, 58 municípios foram criados e 77 foram desmembrados para dar origem a esses. Nesse caso, como não é possível seguir uma série de tempo para esses municípios, a solução encontrada foi agregá-los em Áreas Mínimas

Comparáveis²¹ (AMC), como em Barufi (2014). Dessa forma, os 135 municípios que foram desmembrados ou criados no período foram agregados em 49 AMC's que podem ser seguidas ao longo do tempo. Realizando essa agregação por AMC's, os 5565 municípios existentes até 2012 se tornam 5479 unidades comparáveis.

No entanto, quando realizamos essa agregação, 7 municípios tratados pelo PMAT são agregados com municípios não tratados. Avaliar como a arrecadação tributária dessa agregação se comportou após o empréstimo em relação a uma unidade comparável não tratada pode trazer conclusões precipitadas, já que no momento do estabelecimento de um município o volume de recursos federais transferidos é alterado. Para tentar contornar esse problema, foram utilizadas *dummies* que assumem valor 1 (um) no ano de instalação do novo município. Após o ano de instalação, assume-se que as eventuais diferenças de arrecadação são explicadas pelas características do município e diferenças de efeito específico, que serão tratadas pelo método de DiD. Apesar dos benefícios da agregação dos municípios desmembrados em unidades comparáveis, essa abordagem impede a utilização de outras variáveis de controle em nossa análise, como uma variável de alinhamento político, já que é evidentemente inviável agregar o alinhamento político do município desmembrado e criado.

Os dados de arrecadação tributária também apresentaram algumas dificuldades, já que não há dados para todos os municípios em todos os anos compreendidos neste estudo. Para utilizar esses dados, duas abordagens serão empregadas: i) utilizaremos apenas as unidades comparáveis que possuem todos os dados no período estudado, explorando um painel balanceado e ii) utilizaremos todas as informações disponíveis, em um painel desbalanceado. Ao utilizar apenas as unidades que possuem todos os dados, vinte e seis unidades tratadas pelo PMAT são eliminadas, já que não reportaram resultado em algum período. Essa eliminação de tratados pode viesar o resultado estimado pelo DiD, por isso, a estimação em painel desbalanceado terá o papel de checagem de robustez dos resultados. Ainda é importante mencionar que as unidades comparáveis que receberam o tratamento mais de uma vez ou que foram tratados em 1998, 1999 ou 2012, foram retiradas da amostra de possíveis controles e, portanto, não podem ser pareados com unidades tratadas,

²¹ Essas áreas não se referem a uma divisão política ou administrativa, mas sim à uma área agregada do menor número de municípios necessários para que comparações intertemporais sejam consistentes.

conforme discutido na seção 4.

Daqui em diante, por simplicidade, ao invés de utilizarmos o termo unidades comparáveis, iremos nos referir apenas à municípios, tendo em mente que aqueles que foram criados ou desmembrados desde 2000 estão agregados.

Nas tabelas 2 e 3 podemos analisar os dados descritivos das variáveis que serão utilizadas, tanto para os municípios brasileiros quanto para os municípios tratados pelo PMAT, entre os anos de 1999 e 2012.

Tabela 2 – Dados descritivos - municípios brasileiros - 1999-2012

Variável	Obs	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
trib_percap (em R\$)	73.017	44,55	81,63	0,00	8215,04
trib_prop	73.017	5,88	5,99	0,00	155,65
hab_tot	76.202	32045,24	192272,30	711,00	11400000,00
pop_jovem (%)	76.202	46,82	7,21	24,41	73,57
pop_rural (%)	76.202	38,36	22,53	0,00	100,00
pop_saneam (%)	76.202	11,83	16,41	0,00	100,00
ilum (%)	76.202	81,59	17,06	1,46	100,00
tx_alfa (%)	76.202	83,28	10,13	38,23	100,00
idh	76.202	0,60	0,10	0,21	0,87
gini	76.202	0,52	0,07	0,26	0,87
tx_mort (%)	76.202	25,77	11,86	7,13	98,52
dger	76.202	0,00	0,04	0,00	1,00
pnafm	76.202	0,00	0,09	0,00	1,00
vpnafm (em mil R\$)	76.202	51,82	840,33	0,00	49000,00
dtrat	76.202	0,02	0,14	0,00	1,00
trat (em mil R\$)	76.202	45,45	1173,94	0,00	91878,52
trat_percap (em R\$)	76.202	0,24	1,88	0,00	87,19

Legenda: _prop: em relação a receita orçamentária total; _percap em termos *per capita*.

Fonte: IBGE, BNDES e Finbra

Tabela 3 – Dados descritivos - municípios beneficiados pelo PMAT - 1999-2012

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
trib_percap (em R\$)	2.525	89,32	83,49	0,36	815,97
trib_prop	2.525	13,26	7,97	0,39	94,66
hab_tot	2.548	117504,90	158280,70	2952,00	1055145,00
pop_jovem (%)	2.548	43,94	5,30	30,18	64,98
pop_rural (%)	2.548	16,08	15,66	0,00	72,80
pop_saneam (%)	2.548	3,16	7,37	0,00	57,85
ilum (%)	2.548	88,51	10,97	25,01	100,00
tx_alfa (%)	2.548	91,25	6,56	59,16	98,45
idh	2.548	0,69	0,07	0,38	0,85
gini	2.548	0,51	0,06	0,31	0,71
tx_mort (%)	2.548	18,99	7,93	7,13	67,24
dger	2.548	0,00	0,08	0,00	1,00
pnafm	2.548	0,03	0,18	0,00	1,00
vpnafm (em mil R\$)	2.548	214,93	1372,00	0,00	16000,00
trat (em mil R\$)	2.548	1903,24	7020,66	8,00	25652,52
trat_percap (em R\$)	2.548	12,38	7,31	0,19	72,42

Legenda: _prop: em relação a receita orçamentária total; _percap em termos *per capita*.

Fonte: IBGE, BNDES e Finbra

6 Resultados

Nesta seção iremos discutir os resultados empíricos encontrados aplicando a metodologia discutida anteriormente. Como já antecipado, os dados fiscais não estão disponíveis para todos os municípios brasileiros em todo o período analisado, por isso todos os exercícios foram realizados considerando duas amostras, uma com todos os municípios brasileiros (amostra desbalanceada) e uma apenas com municípios com indicadores fiscais para todos os períodos (amostra balanceada).

Em termos de significância da variável de interesse, ou seja, em termos da significância da participação no programa sobre as variáveis de resposta consideradas, os exercícios realizados sugerem resultados iguais para as duas amostras consideradas. Como a avaliação dos efeitos desse tipo de programa corre o risco de ser contaminada por viés de seleção, encontrar resultados idênticos - em termos de significância - para duas amostras diferentes e que, portanto, possuem municípios de controle diferentes, indica alguma robustez nos resultados encontrados.

Nessa e na próxima seção, iremos reportar apenas os resultados e análise dos exercícios realizados em painel balanceado, ou seja, apenas considerando os municípios para os quais há dados fiscais disponíveis para todos os anos entre 1999 e 2012²². Os resultados completos dos exercícios em amostra desbalanceada podem ser consultados no Apêndice A desta dissertação.

6.1 Resultados do *Propensity Score Matching*

Como antecipado na seção 5.1, três algoritmos para o *matching* foram realizados, a saber: *one-to-one* com e sem reposição e *nearest neighbor* com dois vizinhos mais próximos ($k = 2$). Assim como é usual na literatura sobre o tema, as diferentes possibilidades foram estimadas e a qualidade do *matching* testada para escolher o melhor algoritmo para a estimação do DiD. Como temos duas amostras, uma desbalanceada e uma balanceada, dois PSM's foram estimados: i) PSM I: que considera a amostra total e ii) PSM II: que

²² Na amostra balanceada existem 164 municípios tratados, enquanto que no painel desbalanceado são 190 tratados.

considera apenas a amostra de municípios com informação completa (painel balanceado). Assim, após escolhermos o melhor algoritmo para cada PSM, utilizamos os resultados do PSM I para a estimação do DiD com painel desbalanceado e os resultados do PSM II para a estimação do DiD com painel balanceado. Novamente, todos os resultados do painel desbalanceado (PSM I) estão disponíveis no Apêndice A e não sugerem conclusões diferentes das discutidas no texto.

Para avaliar a qualidade do pareamento gerado por cada algoritmo, utilizaremos:

- Teste de média: o tradicional teste-t compara a média das variáveis antes e depois do pareamento entre os dois grupos (tratados e controles). Após o pareamento, esperamos que a média das variáveis seja estatisticamente igual entre os dois grupos, ou seja, busca-se a não rejeição da hipótese nula;
- Análise dos histogramas: é desejável que o histograma dos escores de propensão depois do pareamento seja visualmente bastante semelhante entre os dois grupos.

Para todos os casos, estimamos um modelo logit para cada ano entre 1999 e 2010 - isto é, um ano antes do primeiro e do último tratamento e todos os anos intermediários - incluindo as variáveis explicativas expostas na seção 5.3 e *dummies* para as unidades federativas. Na tabela 4, reproduzimos os resultados dessas estimações.

Tabela 4 – PSM II - logit estimado em amostra balanceada - 1999-2010

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
lpib	0,339 (0,809)	-3,003 (3,194)	0,316 (0,416)	0,658 (0,569)	-0,324 (0,510)	0,216 (0,798)	-1,271 (0,801)	0,327 (0,571)	-1,715* (1,039)	-0,957 (2,044)	1,348 (1,375)	2,556*** (0,814)
pop_saneam	-0,022 (0,107)	-2,736 (2,358)	-0,010 (0,105)	0,055 (0,052)	0,008 (0,058)	-0,222 (0,208)	-0,108 (0,094)	-0,122 (0,097)	0,117 (0,098)	0,616 (0,613)	-0,923 (4,344)	-0,145 (0,607)
pop_jovem	0,534 (0,340)	-0,324 (0,820)	-0,087 (0,153)	0,041 (0,198)	0,042 (0,186)	-0,080 (0,273)	-0,237 (0,211)	0,146 (0,203)	0,156 (0,249)	0,460 (0,691)	0,366 (0,651)	-0,242 (0,298)
pop_rural	-0,048 (0,053)	0,032 (0,093)	-0,022 (0,025)	-0,045 (0,033)	-0,013 (0,029)	-0,059 (0,039)	-0,026 (0,027)	0,013 (0,026)	-0,006 (0,030)	-0,135 (0,086)	0,072 (0,062)	-0,019 (0,035)
pop_idoso	0,642 (0,490)	-0,104 (1,412)	-0,052 (0,271)	0,162 (0,366)	-0,118 (0,330)	0,150 (0,466)	-0,091 (0,371)	0,423 (0,350)	0,570 (0,451)	1,866 (1,228)	-0,037 (1,069)	-0,424 (0,504)
lhab_tot	0,056 (0,867)	4,166 (3,775)	0,163 (0,455)	-0,120 (0,589)	0,948* (0,529)	0,580 (0,834)	2,174** (0,864)	0,672 (0,606)	2,435** (1,080)	3,805 (2,484)	0,111 (1,189)	-1,577** (0,802)
ilum	-0,046 (0,045)	0,238 (0,243)	-0,007 (0,030)	-0,015 (0,039)	0,065 (0,045)	-0,052 (0,054)	-0,021 (0,038)	0,047 (0,056)	0,092 (0,084)	-0,069 (0,047)	0,026 (0,081)	0,224 (0,149)
tx_alfa	0,198 (0,231)	0,228 (0,553)	0,172 (0,110)	0,051 (0,117)	-0,127 (0,114)	-0,272* (0,163)	0,027 (0,148)	-0,004 (0,129)	0,165 (0,170)	-0,053 (0,448)	-0,208 (0,832)	0,411 (0,370)
idh	21,785 (23,133)	-34,032 (39,081)	-3,453 (10,053)	-11,335 (12,395)	11,187 (11,700)	-16,931 (18,882)	-19,484 (15,672)	-0,258 (14,973)	7,736 (19,315)	17,746 (47,521)	5,595 (57,721)	-37,961* (21,233)
gini	11,127 (9,349)	22,503 (23,467)	0,734 (4,227)	-4,441 (6,286)	1,456 (5,378)	5,515 (8,069)	-0,179 (6,820)	-10,914 (7,159)	-10,618 (8,142)	-51,264* (30,656)	-22,414 (21,995)	4,223 (8,650)
tx_mort	0,023 (0,116)	0,066 (0,123)	0,039 (0,071)	-0,053 (0,087)	0,048 (0,057)	-0,247* (0,143)	-0,047 (0,099)	-0,029 (0,094)	-0,169 (0,160)	0,808 (0,570)	-0,668 (0,530)	0,527* (0,298)
Constante	-72,894** (29,306)	-31,259 (75,296)	-18,259 (14,826)	-5,857 (18,119)	-13,877 (16,738)	34,093 (24,842)	14,811 (20,994)	-19,975 (19,654)	-38,038 (24,959)	-52,421 (65,998)	-8,478 (80,193)	-48,737 (48,215)
Dummy de UF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556	3556

Legenda: () = desvio padrão; N = número de observações.

Nota: a variável dependente assume o valor 1 se o município recebeu financiamento do BNDES PMAT e zero caso contrário.

Fonte: elaboração própria.

O algoritmo *one-to-one* encontra para cada município tratado apenas um controle, aquele que apresenta o escore de propensão mais próximo em relação ao escore do próprio tratado. Nesse tipo de algoritmo, é possível realizar pareamentos com reposição (um mesmo município não-tratado pode ser o controle de mais de um município tratado) ou sem reposição (uma vez pareado com um tratado, o município de controle não pode mais ser par de outro tratado). Além das duas versões do pareamento *one-to-one*, foi estimado um terceiro tipo de algoritmo, o *nearest neighbor* com dois vizinhos mais próximos, ou seja, ao invés de escolher apenas um controle para cada tratado, dois controles - com escores de propensão mais próximos ao do município tratado - são escolhidos e ponderados para criar um grupo de controle válido. Conforme já discutido, os municípios que foram excluídos de nossa base de tratados²³ não estão entre os possíveis municípios de controle.

Em todos os algoritmos testados, obtivemos bons resultados nas avaliações de qualidade, tanto pelo teste de médias quanto pela avaliação visual dos histogramas, como pode ser visto nas tabelas 5 e 6 e nas tabelas 42 a 45 do Apêndice A. É importante notar que os resultados dos testes de média devem ser lidos com ressalvas, já que os testes de normalidade conduzidos permitem rejeitar a hipótese nula de que a distribuição das variáveis após o tratamento segue uma distribuição normal, para a maioria das variáveis. Ainda assim, a qualidade do pareamento não pode ser descartada, tanto pela análise dos histogramas quanto pela não rejeição da hipótese de que as distribuições das variáveis entre os grupos de tratamento e controle são estatisticamente iguais após o pareamento²⁴.

Tendo em vista a semelhança dos resultados, em termos de qualidade, entre os algoritmos testados, iremos utilizar apenas a amostra pareada gerada pelo PSM *one-to-one* com reposição para nossas estimativas do segundo estágio²⁵, já que esse algoritmo tende a gerar resultados menos viesados. Como estamos considerando apenas o pareamento dentro do suporte comum, como é recorrente na literatura referenciada, seis municípios tratados não

²³ Seja porque participaram mais de uma vez do programa ou porque foram tratados em 1998, 1999 ou 2012 e, por isso, não possuem dados fiscais pré ou pós tratamento para análise.

²⁴ Realizamos o teste de igualdade de distribuição de Kolmogorov-Smirnov, cuja hipótese nula é que a distribuição das variáveis entre dois grupos é estatisticamente igual. Segundo esse teste, antes do pareamento para quase todas as variáveis devemos rejeitar a hipótese nula, ao passo que depois do pareamento não podemos rejeitar a hipótese nula de igualdade da distribuição das variáveis entre tratados e controles. Os resultados do teste podem ser consultados no Apêndice A, nas tabelas 46 a 51.

²⁵ Os resultados completos dos outros algoritmos podem ser consultados no Apêndice A.

foram pareados e, portanto, não serão utilizados no segundo estágio dessa avaliação²⁶.

É possível observar, nas tabelas 5 e 6, que antes do pareamento, para diversas variáveis, a hipótese nula de igualdade de médias deveria ser rejeitada ao nível de significância considerado ($\alpha = 5\%$). No entanto, após o pareamento, rejeitamos a hipótese nula para apenas uma das variáveis. Assim, esse teste, ainda que deva ser analisado com cautela, sugere que os algoritmos conduzidos para o PSM encontram bons pares para os municípios tratados, formando um grupo de controle razoável para a estimação do DiD. A análise dos histogramas, nas figuras 5 e 6 sugere conclusão semelhante.

Conforme os resultados apresentados nessa seção, escolhemos utilizar os resultados do PSM gerados pelo algoritmo *one-to-one* com reposição para o segundo estágio da análise dos efeitos do PMAT. Os testes realizados sugerem que os grupos de controle estimados por esse método são grupos de comparação válidos para o DiD. Em outras palavras, os municípios escolhidos como controles parecem formar um grupo bastante semelhante ao grupo tratado e, portanto, podemos usar o comportamento da variável de análise nesses municípios como um contrafactual válido da evolução dessa variável para os municípios tratados, caso esses últimos não tivessem recebido financiamento do BNDES PMAT. Uma comparação da evolução temporal da arrecadação tributária total para municípios tratados e seus controles antes e depois do tratamento também indica que o grupo encontrado por esse algoritmo é uma boa representação do grupo tratado.

²⁶ Entre os municípios que ficaram fora da amostra, três são do estado de São Paulo, incluindo a capital, um é de Minas Gerais, um do Acre e um de Pernambuco. Esses municípios tem porte médio maior do que a média dos municípios tratados e que estão dentro do suporte, principalmente pela presença de São Paulo e Recife. Essa mesma avaliação é feita para a arrecadação tributária *per capita*, a média entre os municípios que ficaram fora do suporte supera em quase três vezes a média observada para os outros municípios tratados. No entanto, em relação aos recursos recebidos pelo PMAT em termos *per capita*, esses municípios fora da amostra receberam em média R\$ 7,42, abaixo média de todos os municípios tratados, que é de R\$ 12,38. Na amostra desbalanceada, quatro municípios tratados foram excluídos por estarem fora do suporte comum, sendo dois do estado de São Paulo, Recife e João Pessoa. Também nesse caso, a média de recursos recebidos pelo PMAT, em termos *per capita* fica abaixo da média para os municípios tratados dentro suporte: R\$ 9,38 contra R\$ 12,72

Tabela 5 – Teste de igualdade de médias - PSM II *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,236	Não rejeita
	pop_saneam	0,082	Não rejeita	0,348	Não rejeita
	pop_jovem	0,364	Não rejeita	0,552	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,556	Não rejeita
	pop_idoso	0,103	Não rejeita	0,403	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,223	Não rejeita
	ilum	0,029	Rejeita	0,452	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,833	Não rejeita
	idh	0,004	Rejeita	0,697	Não rejeita
	gini	0,005	Rejeita	0,517	Não rejeita
	tx_mort	0,153	Não rejeita	0,865	Não rejeita
2000	lpib	0,000	Rejeita	0,983	Não rejeita
	pop_saneam	0,323	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	pop_jovem	0,316	Não rejeita	0,397	Não rejeita
	pop_rural	0,050	Não rejeita	0,663	Não rejeita
	pop_idoso	0,984	Não rejeita	0,450	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,886	Não rejeita
	ilum	0,088	Não rejeita	0,757	Não rejeita
	tx_alfa	0,157	Não rejeita	0,329	Não rejeita
	idh	0,091	Não rejeita	0,176	Não rejeita
	gini	0,761	Não rejeita	0,296	Não rejeita
	tx_mort	0,530	Não rejeita	0,132	Não rejeita
2001	lpib	0,000	Rejeita	0,721	Não rejeita
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,868	Não rejeita
	pop_jovem	0,040	Rejeita	0,913	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,434	Não rejeita
	pop_idoso	0,016	Rejeita	0,571	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,789	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,525	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,797	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,896	Não rejeita
	gini	0,621	Não rejeita	0,556	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,511	Não rejeita
2002	lpib	0,000	Rejeita	0,774	Não rejeita
	pop_saneam	0,487	Não rejeita	0,518	Não rejeita
	pop_jovem	0,115	Não rejeita	0,704	Não rejeita
	pop_rural	0,017	Rejeita	0,964	Não rejeita
	pop_idoso	0,052	Não rejeita	0,723	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
	ilum	0,058	Não rejeita	0,949	Não rejeita
	tx_alfa	0,904	Não rejeita	0,416	Não rejeita
	idh	0,807	Não rejeita	0,781	Não rejeita
	gini	0,963	Não rejeita	0,380	Não rejeita
	tx_mort	0,680	Não rejeita	0,784	Não rejeita
2003	lpib	0,000	Rejeita	0,688	Não rejeita
	pop_saneam	0,266	Não rejeita	0,651	Não rejeita
	pop_jovem	0,438	Não rejeita	0,255	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,720	Não rejeita
	pop_idoso	0,004	Rejeita	0,570	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,938	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,354	Não rejeita
	tx_alfa	0,102	Não rejeita	0,510	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,580	Não rejeita
	gini	0,448	Não rejeita	0,054	Não rejeita
	tx_mort	0,582	Não rejeita	0,749	Não rejeita
2004	lpib	0,002	Rejeita	0,500	Não rejeita
	pop_saneam	0,354	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	pop_jovem	0,896	Não rejeita	0,779	Não rejeita
	pop_rural	0,020	Rejeita	0,878	Não rejeita
	pop_idoso	0,458	Não rejeita	0,937	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,602	Não rejeita
	ilum	0,122	Não rejeita	0,471	Não rejeita
	tx_alfa	0,730	Não rejeita	0,532	Não rejeita
	idh	0,192	Não rejeita	0,937	Não rejeita
	gini	0,475	Não rejeita	0,215	Não rejeita
	tx_mort	0,701	Não rejeita	0,814	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 6 – Teste de igualdade de médias - PSM II *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_saneam	0,206	Não rejeita	0,222	Não rejeita
	pop_jovem	0,536	Não rejeita	0,424	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,492	Não rejeita
	pop_idoso	0,047	Rejeita	0,770	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,770	Não rejeita
	ilum	0,126	Não rejeita	0,594	Não rejeita
	tx_alfa	0,307	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	idh	0,283	Não rejeita	0,349	Não rejeita
	gini	0,625	Não rejeita	0,624	Não rejeita
	tx_mort	0,852	Não rejeita	0,202	Não rejeita
2006	lpib	0,000	Rejeita	0,712	Não rejeita
	pop_saneam	0,544	Não rejeita	0,444	Não rejeita
	pop_jovem	0,154	Não rejeita	0,456	Não rejeita
	pop_rural	0,004	Rejeita	0,289	Não rejeita
	pop_idoso	0,022	Rejeita	0,792	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,757	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,169	Não rejeita
	tx_alfa	0,626	Não rejeita	0,310	Não rejeita
	idh	0,226	Não rejeita	0,282	Não rejeita
	gini	0,864	Não rejeita	0,607	Não rejeita
	tx_mort	0,763	Não rejeita	0,454	Não rejeita
2007	lpib	0,000	Rejeita	0,780	Não rejeita
	pop_saneam	0,403	Não rejeita	0,823	Não rejeita
	pop_jovem	0,498	Não rejeita	0,817	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,976	Não rejeita
	pop_idoso	0,495	Não rejeita	0,688	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,800	Não rejeita
	ilum	0,008	Rejeita	0,966	Não rejeita
	tx_alfa	0,100	Não rejeita	0,786	Não rejeita
	idh	0,016	Rejeita	0,985	Não rejeita
	gini	0,476	Não rejeita	0,523	Não rejeita
	tx_mort	0,082	Não rejeita	0,724	Não rejeita
2008	lpib	0,058	Não rejeita	0,105	Não rejeita
	pop_saneam	0,914	Não rejeita	0,420	Não rejeita
	pop_jovem	0,783	Não rejeita	0,463	Não rejeita
	pop_rural	0,133	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_idoso	0,669	Não rejeita	0,241	Não rejeita
	lhab_tot	0,018	Rejeita	0,142	Não rejeita
	ilum	0,026	Rejeita	0,021	Rejeita
	tx_alfa	0,180	Não rejeita	0,197	Não rejeita
	idh	0,536	Não rejeita	0,382	Não rejeita
	gini	0,867	Não rejeita	0,291	Não rejeita
	tx_mort	0,870	Não rejeita	0,532	Não rejeita
2009	lpib	0,007	Rejeita	0,437	Não rejeita
	pop_saneam	0,626	Não rejeita	0,686	Não rejeita
	pop_jovem	0,300	Não rejeita	0,689	Não rejeita
	pop_rural	0,448	Não rejeita	0,106	Não rejeita
	pop_idoso	0,048	Rejeita	0,111	Não rejeita
	lhab_tot	0,013	Rejeita	0,190	Não rejeita
	ilum	0,998	Não rejeita	0,885	Não rejeita
	tx_alfa	0,115	Não rejeita	0,059	Não rejeita
	idh	0,234	Não rejeita	0,394	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,794	Não rejeita
	tx_mort	0,175	Não rejeita	0,611	Não rejeita
2010	lpib	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
	pop_saneam	0,273	Não rejeita	0,446	Não rejeita
	pop_jovem	0,848	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,751	Não rejeita
	pop_idoso	0,011	Rejeita	0,846	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	ilum	0,545	Não rejeita	0,760	Não rejeita
	tx_alfa	0,032	Rejeita	0,813	Não rejeita
	idh	0,042	Rejeita	0,882	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,541	Não rejeita
	tx_mort	0,450	Não rejeita	0,561	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Figura 5 – Histograma - PSM II *one-to-one* com reposição - 1999-2004

(a) 1999

(b) 2000

(c) 2001

(d) 2002

(e) 2003

(f) 2004

Fonte: elaboração própria.

Figura 6 – Histograma - PSM II *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Fonte: elaboração própria.

Figura 7 – Arrecadação tributária total - tratados e não tratados - tratados em 2000-2005

Fonte: elaboração própria.

Figura 8 – Arrecadação tributária total - tratados e não tratados - tratados em 2006-2011

(a) Tratados em 2006

(b) Tratados em 2007

(c) Tratados em 2008

(d) Tratados em 2009

(e) Tratados em 2010

(f) Tratados em 2011

Fonte: elaboração própria.

6.2 Diferenças-em-Diferenças Binário

Para estimar os potenciais efeitos do recebimento de recursos do PMAT sobre as variáveis fiscais do município participante, há duas abordagens possíveis discutidas por Angrist e Pischke (2009): i) estimar um painel com todos os municípios tratados e todos os não tratados ou ii) estimar um painel apenas com os municípios tratados e os municípios não tratados previamente pareados, ou seja, estimando o segundo estágio da nossa avaliação baseada na metodologia de PSM combinado com Diferenças-em-Diferenças. Para as duas possibilidades de estimação, quando avaliamos o caso binário, em que consideramos o efeito de participar ou não do programa, usaremos a seguinte especificação:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1.D_i + \alpha.dtrat_{it} + \beta_2pop_idoso_{it} + \beta_3pop_jovem_{it} + \beta_4pop_rural_{it} + \beta_5hab_tot_{it} + \beta_6pnafm_{it} + \beta_7dger_{it} + \beta_8t + \beta_9t^2 + e_{it} \quad (10)$$

em que, Y_{it} é a arrecadação tributária total *per capita* ($trib_percap$) ou a proporção da arrecadação tributária sobre a receita orçamentária total do município ($trib_prop$), $D = 1$ para municípios tratados e $D = 0$ para controles, pop_idoso é a proporção de pessoas com mais de 65 anos na população, pop_jovem é a proporção de jovens com até 24 anos na população, pop_rural é a proporção de pessoas residentes em área rural, hab_tot é o número total de habitantes em logaritmo natural, $pnafm$ é uma *dummy* que assume valor 1 (um) a partir do ano que o município recebe recursos do PNAFM e $dger$ é uma *dummy* que assume valor 1 (um) no ano de instalação do município. Ainda acrescentamos duas variáveis de tendência temporal, uma linear e outra quadrática (t e t^2 , respectivamente). O coeficiente de interesse dessa avaliação é α , que está associado a $dtrat$, isto é, a *dummy* de tratamento que iguala 1 (um) a partir do ano em que o município recebe o tratamento e que deveria apresentar coeficiente significativo e positivo se os objetivos do programa forem atingidos.

Inicialmente, estimamos o painel de Efeitos Fixos com todas as unidades comparáveis, isto é, com todos os municípios tratados e todos aqueles que não receberam recursos do PMAT no período analisado.

De acordo com a tabela 7, é possível constatar que o coeficiente de interesse (associado

Tabela 7 – Painel de efeitos fixos - binário

Variável	trib_percap	trib_prop
dtrat	9,527*** (2,441)	-0,722*** (0,244)
pop_idoso	-4,438*** (1,440)	-0,426*** (0,060)
pop_jovem	3,294*** (0,678)	-0,065* (0,038)
pop_rural	0,259 (0,249)	-0,023** (0,010)
hab_tot	-7,487 (10,539)	-0,772** (0,334)
pnafm	21,439*** (6,747)	0,079 (0,304)
dger	-7,738*** (2,654)	2,233* (1,351)
t	5,496*** (0,679)	0,327*** (0,034)
t^2	0,153*** (0,020)	-0,010*** (0,001)
Constante	-55,167 (99,091)	19,149*** (3,557)
R^2	0,103	0,068
NxT	49798	49798

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
 Fonte: elaboração própria.

a *dtrat*) é sempre estatisticamente significativa a 1%. Porém o efeito da participação no PMAT é negativo para a proporção da arrecadação tributária sobre a receita orçamentária total, ao passo que esse mesmo efeito, quando avaliamos a arrecadação tributária *per capita*, é positivo. Assim, essa abordagem sugere que os municípios que participaram do PMAT apresentam aumento da arrecadação tributária *per capita* relativamente àqueles municípios que não participaram. A mesma forma de estimação, porém, indica que a participação no programa leva a uma queda da proporção da arrecadação tributária sobre a receita orçamentária total, um comportamento não esperado. Como esses resultados se mantêm na estimação desbalanceada, podemos considerar que há certa robustez dos resultados.

Para as duas variáveis de resposta, é possível notar que a proporção de idosos e a população residente em área rural, quando significantes, apresentam sinal negativo. É interessante notar que a proporção de jovens é significativa e positiva para a arrecadação tributária *per capita*, ainda que apresente efeito negativo sobre a receita orçamentária como proporção da receita total. A *dummy* de participação no PNAFM, por sua vez, apresentou resultado positivo e significativo sobre a arrecadação tributária *per capita* indicando que os municípios que participaram desse programa de fato registraram aumento em sua arrecadação

de tributos, quando medida em termos *per capita*.

Ainda que a utilização desse método apresente respaldo teórico, seus resultados devem ser vistos com cautela. Isso porque esse tipo de estimação assume que a pré-disposição de um município em participar de um determinado programa pode ser controlada pelo efeito específico. Portanto, ao estimar o painel via Efeitos Fixos, essa auto-seleção seria eliminada e as estimativas seriam consistentes. No entanto, assumir que a pré-disposição em participar do PMAT é um efeito específico no tempo nos parece uma hipótese muito forte, já que os municípios podem escolher participar do programa em qualquer período. Posto de outra forma, como não há uma data fixa em que os municípios devem aderir ao programa - pelo contrário, cada município adere em um determinado ano - não nos parece ser o caso em que há apenas uma pré-disposição a participar ou não do PMAT, mas sim que há uma pré-disposição a participar *naquele momento*. Então, parece provável que a pré-disposição em participar do programa seja resultado da combinação de variáveis estruturais e conjunturais e, assim, a auto-seleção não seria explicada por um efeito constante no tempo.

Se essa linha de argumentação estiver correta, então uma estimação como a realizada anteriormente pode sofrer de um sério viés de seleção. Para tentar corrigir esse problema, estimaremos aquilo que chamamos de segundo estágio da nossa avaliação, isto é, a estimação do DiD propriamente dito. Nesse caso, usamos os resultados da seção 6.1, ou seja, estimaremos a equação 10 apenas para os municípios tratados e para os municípios de controle previamente pareados via PSM II.

Nessa abordagem, além do painel de Efeitos Fixos, também testamos um painel de Efeitos Aleatórios e um *Pooled* MQO. Testes de Hausman foram conduzidos para verificar se os coeficientes estimados por Efeitos Fixos e Aleatórios são iguais e os resultados permitiram rejeitar a hipótese nula²⁷. Portanto, as discussões serão conduzidas com base nos resultados obtidos por meio do primeiro destes dois estimadores.

Em relação a possibilidade de presença de heteroscedasticidade, preocupação levantada por Bertrand, Duflo e Mullainathan (2004), um teste de Wald modificado para heteros-

²⁷ A literatura sugere utilizar o método de Painel de Efeitos Fixos para uma estimação DiD, que tende a produzir estimadores mais consistentes, (ANGRIST; PISCHKE, 2009).

cedasticidade em painel de Efeitos Fixos foi conduzido, sugerindo que há heteroscedasticidade no caso aqui estudado. Portanto, todos os exercícios foram estimados com *cluster* por município, seguindo a literatura que trata de políticas semelhantes ao PMAT²⁸.

Ainda que a equação 10 mostre a especificação final utilizada, outras foram testadas, incluindo outras variáveis de controle (como PIB real municipal, proporção de residências com iluminação pública no entorno, IDH, taxa de mortalidade infantil e outros) e especificações sem tendência temporal ou apenas com tendência linear ou quadrática. No entanto, todas as especificações mostraram resultados equivalentes em termos de significância do coeficiente de interesse (associado a *dtrat*), indicando robustez dos resultados estimados²⁹. Os resultados da especificação final serão apresentados na sequência.

Tabela 8 – Diferenças em diferenças - binário

Variável	trib_prop			trib_percap		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	-0,124 (0,291)	-0,072 (0,589)	-0,049 (0,286)	-2,900 (3,386)	-3,306 (8,776)	-2,818 (3,580)
pop_idoso	-0,902*** (0,338)	-0,715** (0,290)	-0,413* (0,225)	-6,698 (5,240)	-3,670 (7,203)	-6,213 (4,838)
pop_jovem	0,117 (0,172)	-0,762*** (0,106)	-0,369*** (0,122)	-0,599 (2,404)	-6,465*** (1,709)	-3,683** (1,567)
pop_rural	-0,038 (0,061)	-0,079*** (0,024)	-0,102*** (0,027)	1,024 (0,814)	-1,036** (0,481)	0,010 (0,457)
hab_tot	-4,372* (2,234)	2,615*** (0,302)	2,216*** (0,342)	24,773 (40,154)	8,733* (5,267)	17,910** (7,936)
pnafm	1,310* (0,788)	-0,275 (0,940)	1,353* (0,751)	27,677* (14,507)	16,543 (17,390)	27,709* (14,612)
dger	6,617** (3,063)	2,999 (3,427)	6,639** (3,052)	6,964 (5,515)	-31,895*** (10,305)	5,679 (4,845)
t	0,291** (0,146)	-0,605*** (0,110)	-0,334*** (0,102)	1,234 (2,033)	-4,286*** (1,072)	-1,380 (0,993)
t ²	0,005 (0,005)	0,012** (0,005)	0,010** (0,005)	0,375*** (0,041)	0,388*** (0,045)	0,375*** (0,035)
Constante	59,713** (24,095)	27,864*** (6,861)	11,406 (7,858)	-156,806 (426,516)	325,162*** (102,509)	84,340 (121,445)
R ²	0,048	0,468		0,443	0,271	
NxT	4101	4101	4101	4101	4101	4101

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Como pode ser visto na tabela 8, na estimação via DiD binário, para todos os modelos estimados, o coeficiente de interesse (associado a *dtrat*) não é significativo, isto é, a participação ou não de um município no programa não apresenta efeito significativo sobre as duas variáveis de resposta: nem sobre a proporção da arrecadação tributária sobre a

²⁸ Como visto em Autor (2003) e List et al. (2003).

²⁹ Os resultados desses testes de especificação podem ser consultados no Apêndice A, tabelas 53 e 54.

receita orçamentária total, nem sobre a arrecadação tributária *per capita*.

É possível notar que as estimações via Paineis de Efeitos Fixos apresentam menos coeficientes estatisticamente significantes, o que não é de todo surpreendente, já que nesse tipo de estimação apenas as variações *within* são utilizadas, ao contrário das estimações de Efeito Aleatório, que também utilizam a chamada variação *between*, isto é, a variação da média de determinada covariada em um município em relação a média dessa covariada em todos os outros municípios.

Ainda de acordo com a tabela 8, vemos que a proporção de jovens na população, quando é estatisticamente significativa para explicar as variáveis de resultado, influencia negativamente tanto a arrecadação como proporção da arrecadação total quanto a arrecadação tributária *per capita*. A proporção de idosos na população também apresentou sinal negativo quando se mostrou estatisticamente significativa, assim como a proporção de residentes em área rural. Assim, quanto maior essas proporções na população, menor é a arrecadação *per capita* e a relação entre arrecadação tributária e a receita orçamentária total do município. Esse resultado não é surpreendente, já que em um município mais rural deveríamos observar menor arrecadação de tributos - já que um dos principais tributos municipais é o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), não coletado nesse caso. Já a *dummy* de instalação de municípios (*dger*), tem comportamento distinto sobre as duas variáveis de resposta: quando avaliamos a proporção da arrecadação sobre a receita orçamentária, o efeito dessa *dummy* é positivo, se significativo, indicando que há uma redução da receita tributária sobre a receita orçamentária total quando um município é instalado, a despeito do maior volume de recursos federais recebidos. Já o efeito sobre a arrecadação tributária *per capita* é negativo. Esses resultados, contudo, não se mantêm em todos os modelos estimados, sugerindo um resultado pouco robusto. Por fim, é interessante notar que, assim como sugerido nas estimativas da primeira abordagem desse capítulo, a participação no PNAFM parece ter efeito sobre a arrecadação tributária do município, com efeito positivo sobre as variáveis de resultado.

Os resultados apresentados sugerem que, quando controlamos o viés de seleção dos municípios que participam do PMAT, isto é, uma vez que analisamos apenas a amostra de tratados e controles previamente pareados e comparamos o comportamento dos mu-

nícios tratados com seus pares antes e depois do recebimento dos recursos, participar ou não do programa não afeta de maneira estatisticamente significativa a arrecadação tributária do município, seja ela medida em termos *per capita*, seja como proporção da receita orçamentária total. Dessa forma, os exercícios realizados indicam que os municípios que receberam esses recursos não apresentaram resultados diferentes daqueles que teriam apresentado em caso de não participação no programa. Todos os exercícios realizados, em painel balanceado ou desbalanceado, em qualquer que seja a especificação testada, sugerem essa mesma conclusão quando controlamos pelo viés de seleção³⁰.

6.3 Diferenças-em-Diferenças Contínuo

A avaliação dos potenciais efeitos dos empréstimos do PMAT sobre as contas fiscais dos municípios pode ser realizada não apenas considerando se os municípios participaram ou não do programa - como na avaliação binária realizada anteriormente -, mas também levando em consideração os montantes recebidos por cada município, aplicando o método contínuo que será explorado nessa subseção. Para tanto, uma modificação da especificação 10 foi utilizada:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1.D_i + \alpha.trat_percap_{it} + \beta_2.pop_idoso_{it} + \beta_3.pop_jovem_{it} + \beta_4.pop_rural_{it} + \beta_5.hab_tot_{it} + \beta_6.vpnafm_{it} + \beta_7.dger_{it} + \beta_8.t + \beta_9.t^2 + e_{it} \quad (11)$$

em que, Y_{it} é a arrecadação tributária total *per capita* (*trib_pericap*) ou a proporção da arrecadação tributária sobre a receita orçamentária total do município (*trib_prop*), $D = 1$ para municípios tratados e $D = 0$ para controles, *pop_idoso* é a proporção de pessoas com mais de 65 anos na população, *pop_jovem* é a proporção de jovens com até 24 anos na população, *pop_rural* é a proporção de pessoas residentes em áreas rurais, *hab_tot* é o número total de habitantes (em logaritmo natural), *vpnafm* é o volume de recursos recebidos pelos municípios que são tratados pelo PNAFM e *dger* é uma *dummy* que assume valor 1 (um) no ano de instalação do município. Foram também acrescentadas duas

³⁰ Em uma avaliação desse tipo, sempre há a preocupação das variáveis de controle serem afetadas pelo tratamento, por isso, essa possibilidade foi testada em regressões em Painel de Efeitos Fixos para todos os controles e a *dummy* de tratamento não se mostrou significativa.

Tabela 9 – Paineis de efeitos fixos - contínuo

Variável	trib_percap	trib_prop
trat_percap	0,699*** (0,193)	-0,035** (0,015)
pop_idoso	-4,443*** (1,440)	-0,426*** (0,060)
pop_jovem	3,325*** (0,678)	-0,066* (0,038)
pop_rural	0,261 (0,249)	-0,023** (0,010)
hab_tot	-7,251 (10,548)	-0,776** (0,334)
vpnafm	0,000*** (0,000)	0,000 (0,000)
dger	-8,450*** (2,602)	2,262* (1,360)
t	5,542*** (0,679)	0,324*** (0,034)
t^2	0,153*** (0,020)	-0,010*** (0,001)
Constante	-59,058 (99,143)	19,278*** (3,555)
R^2	0,103	0,068
NxT	49798	49798

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
 Fonte: elaboração própria.

variáveis de tendência temporal, uma linear e outra quadrática (t e t^2 , respectivamente), já empregadas anteriormente. O coeficiente de interesse dessa avaliação é α , que está associado a *trat_percap*, isto é, o volume de recursos recebidos via PMAT, em termos *per capita*. Se o programa é eficiente, então esse coeficiente deveria ser significativo e positivo, refletindo o aumento da arrecadação tributária dos municípios que participaram do programa, recebendo qualquer montante de recurso.

Da mesma forma que na subseção anterior, inicialmente estimamos um painel de Efeitos Fixos para todos os municípios tratados e para todos aqueles não tratados existentes e, posteriormente, estimamos o DiD Contínuo propriamente dito, isto é, considerando apenas os municípios tratados e aqueles não tratados previamente pareados conforme exposto na subseção 6.1.

Os resultados da estimação do painel de Efeitos Fixos com todos os municípios estão expostos na tabela 9. Assim como notado para o caso binário, no caso contínuo, o volume de recursos recebidos pelo PMAT tem efeito significativo sobre as duas variáveis de resposta e apresenta os mesmos sinais do caso anterior: para a arrecadação *per capita* o efeito é positivo, indicando que os municípios que participaram do programa apresentaram resultados superiores dessa variável em comparação com municípios não participantes, enquanto que

para a arrecadação sobre receita orçamentária, o efeito é negativo, isto é, participar do programa - recebendo qualquer volume de recursos - tem efeito negativo sobre a variável de resposta.

De forma semelhante ao observado na estimação binária, a proporção de idosos, quando significativa, tem efeito negativo sobre as variáveis de resultado, assim como o percentual de residentes em área rural, quando significativa. Além disso, a *dummy* de instalação dos municípios tem efeito significativo e positivo sobre a relação entre receita tributária e receita orçamentária total, ainda que esse efeito seja negativo e significativo sobre a arrecadação *per capita*, novamente, como já tinha sido observado para o caso binário. As tendências de tempo, linear e quadrática, também são estatisticamente significantes.

A mesma ressalva em relação a hipótese de que a pré-disposição a participar do programa é um efeito fixo no tempo é válida nesse caso. Como essa hipótese não nos parece a mais adequada para esse tipo de programa, em que a participação pode ocorrer em qualquer momento do tempo, os resultados apresentados na tabela 9 podem sofrer de viés de seleção. Assim, estimamos novamente a equação 11, mas considerando apenas a amostra pareada conforme exposto na subseção 6.1.

Todos os testes de especificação mencionados no caso binário também foram realizados para o caso contínuo³¹, assim como a estimação de um painel de Efeitos Aleatórios e de um *Pooled* MQO. Os mesmos resultados foram encontrados por esses métodos e, na sequência, o resultado de algumas das especificações serão apresentados.

Como podemos observar na tabela 10, para todos os modelos estimados, o coeficiente de interesse (associado a *trat_percap*) não é significativo, isto é, mesmo quando avaliamos o volume de recursos recebido por cada município, o efeito de participação no PMAT não apresenta efeito significativo sobre as duas variáveis de resposta: nem sobre a proporção da arrecadação tributária sobre sua receita orçamentária total, nem sobre a arrecadação tributária *per capita*. Assim, mesmo controlando para dosagens diferentes de tratamento - que poderiam gerar níveis diferentes de resposta - o efeito de participação no programa continua estatisticamente insignificante. É possível observar que os resultados são bastante

³¹ Os resultados desses testes de especificação podem ser consultados no Apêndice A, tabelas 58 e 59.

Tabela 10 – Diferenças em diferenças - contínuo

Variável	trib_prop			trib_percap		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	0,006 (0,018)	0,026 (0,045)	0,013 (0,019)	0,008 (0,252)	0,220 (0,638)	0,020 (0,264)
pop_idoso	-0,945*** (0,338)	-0,698** (0,292)	-0,439* (0,226)	-7,482 (5,209)	-3,640 (7,229)	-6,704 (4,853)
pop_jovem	0,116 (0,172)	-0,754*** (0,107)	-0,374*** (0,122)	-0,476 (2,434)	-6,413*** (1,729)	-3,651** (1,578)
pop_rural	-0,039 (0,062)	-0,080*** (0,024)	-0,102*** (0,027)	0,956 (0,489)	-1,046** (0,489)	-0,036 (0,459)
hab_tot	-4,443** (2,232)	2,573*** (0,309)	2,207*** (0,344)	22,951 (40,039)	8,338 (5,583)	17,092** (7,876)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)
dger	6,629** (3,075)	3,039 (3,429)	6,644** (3,06)	7,437 (5,635)	-31,423*** (10,287)	6,200 (4,958)
t	0,284* (0,145)	-0,639*** (0,104)	-0,348*** (0,101)	1,233 (2,043)	-4,752*** (0,968)	-1,515 (0,976)
t ²	0,006 (0,005)	0,013*** (0,005)	0,010** (0,005)	0,387*** (0,042)	0,406*** (0,044)	0,388*** (0,037)
Constante	60,832** (24,055)	27,887*** (6,935)	11,879 (7,829)	-137,103 (424,719)	327,663*** (102,596)	95,600 (120,540)
R ²	0,046	0,468		0,439	0,271	
NxT	4101	4101	4101	4101	4101	4101

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

semelhantes aos observados no caso binário, se considerarmos os níveis de significância apresentados, sugerindo alguma robustez dos resultados encontrados.

Ainda de acordo com a tabela 10, vemos que a proporção de jovens na população é estatisticamente significativa para explicar a arrecadação tributária, seja medida sobre a receita orçamentária total, seja medida em termos *per capita*, ainda que influencie negativamente essas variáveis de resultado. O mesmo ocorre para a proporção de idosos na população e para o percentual de residentes da área rural, que apresentam sinal negativo quando são significantes. Esse último resultado já era esperado, pois quanto maior essa variável, menor será, pelo menos, a arrecadação de IPTU - umas das principais fontes de recursos dos municípios. Também como reportado no caso binário, o porte do município, quando significativo, afeta positivamente a variável fiscal avaliada, exceto na estimativa via Painel de Efeitos Fixos avaliando como variável de resposta o *share* da arrecadação tributária sobre a receita orçamentária total. Esse resultado atípico e não esperado, nos parece ser mais algum ruído da série do que algum efeito persistente sobre a variável de resposta, já que esse sinal não se repete nos outros modelos avaliados.

Os resultados apresentados para o caso contínuo reforçam aqueles apresentados na subseção anterior, ou seja, sugerem que, quando controlamos o viés de seleção dos municípios que participam do PMAT, receber qualquer volume de recursos do programa não afeta de maneira estatisticamente significativa a arrecadação tributária do município, seja ela medida em termos *per capita* ou como proporção da receita orçamentária. Isto é, mesmo quando consideramos que o efeito sobre as variáveis de resposta pode ser diferente a depender do montante recebido, os resultados indicam que participar do programa não afeta de maneira significativa os indicadores fiscais, quando comparamos com o comportamento dessas variáveis em municípios semelhantes aos tratados, mas que nunca receberam recursos via PMAT. Todos os exercícios realizados, em painel balanceado ou desbalanceado e em todas as especificações testadas, sugerem essa mesma conclusão³².

7 Extensões da Análise Principal

7.1 Análise por Região Geográfica

Os resultados apresentados nas subseções 6.2 e 6.3 se mostraram robustos às especificações testadas e às metodologias empregadas, sugerindo um resultado razoavelmente confiável. Contudo, a avaliação realizada se baseia na investigação do comportamento da arrecadação total³³ considerando todos os municípios brasileiros participantes do programa e seus pares. No entanto, é possível que para os municípios de uma determinada região geográfica a participação no programa seja significativa. Nesta seção, iremos replicar os exercícios do segundo estágio, mas agora desagregando nossa análise em regiões geográficas, buscando assim explorar a possibilidade de que diferenças regionais gerem respostas diferentes à participação no PMAT. Mais uma vez, os resultados obtidos em amostra desbalanceada podem ser consultados no Apêndice A.

Nas tabelas 11 e 12, estimamos novamente um painel de Efeitos Fixos com os municí-

³² Também nesse caso, testamos a possibilidade de que o tratamento afete as variáveis de controle via Painel de Efeitos Fixos e novamente a *dummy* de participação não se mostrou significativa para nenhuma variável de controle

³³ Em duas formas de medida, quais sejam, como proporção da receita orçamentária e o resultado total *per capita*.

pios tratados pareados previamente via *Propensity Score Matching*, considerando o caso binário. Para facilitar a visualização, replicamos os resultados para o Brasil, conforme estimados nas subseções anteriores. O que podemos ver é que para as duas variáveis de resposta avaliadas, os resultados continuam sugerindo que o efeito do tratamento é insignificante para a maioria dos casos. Adicionalmente, quando a variável de interesse é significativa, seu sinal é negativo, indicando que os municípios que participaram do PMAT apresentam arrecadação tributária - conforme as duas medidas aqui empregadas - inferiores às observadas nos municípios não participantes.

Tabela 11 – DiD Binário - arrecadação tributária sobre receita orçamentária total - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
dtrat	-0,124 (0,291)	-1,732** (0,331)	0,887 (0,811)	0,018 (0,407)	-0,371 (0,363)	-2,902** (1,108)
pop_idoso	-0,902*** (0,338)	5,183 (5,282)	-2,952** (1,224)	-0,893 (0,638)	-0,123 (0,528)	-3,089*** (0,861)
pop_jovem	0,117 (0,172)	1,622 (1,363)	-0,235 (0,582)	0,145 (0,293)	0,212 (0,307)	-1,988 (1,203)
pop_rural	-0,038 (0,061)	0,565* (0,228)	-0,123 (0,203)	0,110 (0,130)	-0,126 (0,080)	-0,142 (0,155)
hab_tot	-4,372* (2,234)	4,325 (2,340)	-4,329 (4,510)	-5,795 (4,344)	-6,679*** (2,000)	4,582 (4,913)
pnafm	1,310* (0,788)		-1,780*** (0,624)	-0,043 (0,605)	3,887*** (1,445)	0,784 (1,389)
dger	6,617** (3,063)			6,534** (2,867)	5,529** (2,531)	11,417 (8,331)
t	0,291** (0,146)	1,214 (0,663)	0,237 (0,579)	0,374 (0,258)	0,270 (0,248)	-1,529 (1,419)
t ²	0,005 (0,005)	0,021 (0,015)	0,005 (0,009)	0,000 (0,007)	0,005 (0,008)	0,041 (0,047)
Constante	59,713** (24,095)	-171,308 (126,588)	88,007*** (27,857)	75,143 (45,842)	74,814*** (25,372)	84,822 (72,028)
R ²	0,048	0,778	0,131	0,027	0,125	0,122
NxT	4101	56	518	2015	1316	196

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Paineis de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Podemos observar, ainda de acordo com as tabelas 11 e 12, que as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam resultados significantes para o tratamento, contudo o sinal é negativo, indicando que os municípios dessas regiões que receberam recursos do PMAT apresentaram valores inferiores das variáveis de resultado do que os municípios de controle.

No entanto, essa conclusão pode ser precipitada para as duas regiões. Para a região Norte, notamos que esses resultados não se mantêm quando analisamos o painel desbalanceado³⁴, ou seja, esse resultado não parece ser robusto o suficiente para levar a esse tipo de con-

³⁴ Como pode ser visto nas tabelas 60 e 61 do Apêndice A

Tabela 12 – DiD Binário - arrecadação tributária *per capita* - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
dtrat	-2,900 (3,386)	-6,625*** (0,964)	5,578 (4,640)	-1,785 (5,979)	-5,667 (3,790)	-24,573*** (7,112)
pop_idoso	-6,698 (5,240)	-24,945* (8,608)	-21,467** (8,114)	-25,629** (10,844)	-5,674 (7,090)	-4,721 (16,446)
pop_jovem	-0,599 (2,404)	5,117 (2,926)	-6,716** (3,263)	-9,585* (5,591)	-3,674 (3,182)	8,362 (12,767)
pop_rural	1,024 (0,814)	-2,219** (0,489)	1,050 (1,044)	0,703 (1,578)	0,242 (1,372)	-0,264 (1,372)
hab_tot	24,773 (40,154)	-4,722 (7,314)	0,603 (22,672)	104,734 (94,128)	-5,758 (24,777)	-64,781** (23,182)
pnafm	27,677* (14,507)		-6,110 (5,680)	-2,673 (9,892)	63,192* (33,190)	46,559*** (15,085)
dger	6,964 (5,515)			20,891*** (4,376)	1,151 (5,262)	0,653 (8,183)
t	1,234 (2,033)	6,752* (2,209)	-2,921 (2,174)	-4,324 (4,272)	-0,398 (2,569)	12,780 (9,782)
t ²	0,375*** (0,041)	0,410** (0,087)	0,218*** (0,053)	0,531*** (0,086)	0,351*** (0,070)	0,209 (0,188)
Constante	-156,806 (426,516)	-62,267 (161,697)	480,050 (319,988)	-449,123 (930,291)	313,389 (260,504)	285,442 (790,727)
R ²	0,443	0,970	0,546	0,449	0,564	0,672
NxT	4101	56	518	2015	1316	196

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painei de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

clusão. Já no caso da região Centro-Oeste, esse resultado se mostra mais robusto, já que se mantém em todos os exercícios estimados. Contudo os resultados devam ser lidos com ressalvas pelo pequeno número de municípios tratados nessa região³⁵. Assim, ainda que haja indícios de que para os municípios dessas regiões a participação no programa teve efeito negativo sobre a arrecadação tributária, essa leitura deve ser feita com cautela.

A análise desagregada por região brasileira, via DiD binário, mostrou resultados muito semelhantes ao observados para o Brasil como um todo, ainda que para algumas regiões - em determinados exercícios - a participação no programa tenha se mostrado signifiante, mas com efeito negativo sobre as variáveis de resposta. Assim, a análise por regiões corrobora os resultados apresentados na seção anterior e, ainda que seja possível observar um efeito negativo da participação do programa em algumas regiões esse resultado não é robusto o suficiente para esse tipo de conclusão.

Nas tabelas 13 e 14, replicamos o exercício desagregado por regiões agora com a especificação contínua da nossa avaliação. Novamente, para facilitar a visualização, reproduzimos os resultados para o Brasil, conforme estimados nas subseções anteriores.

Para a maioria das regiões brasileiras, o tratamento exerce efeito nulo sobre as duas me-

³⁵ No período analisado, onze municípios da região receberam recursos do PMAT.

Tabela 13 – DiD Contínuo - arrecadação tributária sobre receita orçamentária total - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
trat_percap	0,006 (0,018)	-0,107** (0,020)	0,064 (0,063)	0,009 (0,029)	-0,023 (0,022)	0,037 (0,145)
pop_idoso	-0,945*** (0,338)	5,134 (5,210)	-2,839** (1,379)	-0,897 (0,636)	-0,236 (0,524)	-3,735** (1,271)
pop_jovem	0,116 (0,172)	1,607 (1,342)	-0,220 (0,594)	0,145 (0,292)	0,204 (0,307)	-2,843* (1,498)
pop_rural	-0,039 (0,062)	0,563* (0,226)	-0,105 (0,205)	0,109 (0,130)	-0,146* (0,080)	-0,122 (0,172)
hab_tot	-4,443** (2,232)	4,311 (2,344)	-4,090 (4,655)	-5,754 (4,313)	-6,714*** (1,911)	5,761 (6,253)
vpnafm	0,000 (0,000)		0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000** (0,000)	0,000 (0,000)
dger	6,629** (3,075)			6,507** (2,983)	5,492** (2,537)	11,221 (8,646)
t	0,284* (0,145)	1,208 (0,654)	0,239 (0,570)	0,365 (0,255)	0,255 (0,247)	-2,459 (1,698)
t ²	0,006 (0,005)	0,021 (0,015)	0,005 (0,009)	0,001 (0,007)	0,006 (0,008)	0,050 (0,049)
Constante	60,832** (24,055)	-170,089 (125,070)	83,345** (33,910)	74,763 (45,711)	76,688*** (24,262)	121,148 (86,400)
R ²	0,046	0,778	0,119	0,027	0,121	0,108
NxT	4101	56	518	2015	1316	196

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 14 – DiD Contínuo - arrecadação tributária *per capita* - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
trat_percap	0,008 (0,252)	-0,404*** (0,061)	0,375 (0,349)	0,237 (0,458)	-0,329 (0,250)	-1,603* (0,830)
pop_idoso	-7,482 (5,209)	-25,300* (8,298)	-21,451** (8,053)	-25,562** (10,775)	-7,651 (7,324)	-8,022 (17,531)
pop_jovem	-0,476 (2,434)	5,001 (2,839)	-6,558* (3,276)	-9,429* (5,474)	-3,876 (3,279)	4,031 (12,356)
pop_rural	0,956 (0,824)	-2,233** (0,486)	1,111 (1,057)	0,624 (1,560)	-0,046 (1,354)	-0,365 (1,459)
hab_tot	22,951 (40,039)	-4,728 (7,292)	-0,147 (23,804)	106,368 (93,833)	-6,275 (24,413)	-56,620** (25,390)
vpnafm	0,000* (0,000)		0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)	0,000*** (0,000)
dger	7,437 (5,635)			22,701*** (3,867)	0,763 (5,342)	5,249 (11,503)
t	1,233 (2,043)	6,692* (2,174)	-2,712 (2,289)	-4,690 (4,301)	-0,615 (2,583)	8,510 (9,418)
t ²	0,387*** (0,042)	0,410** (0,087)	0,219*** (0,053)	0,547*** (0,090)	0,376*** (0,077)	0,248 (0,194)
Constante	-137,103 (424,719)	-53,969 (157,802)	477,480 (317,716)	-473,039 (928,309)	346,378 (252,468)	449,721 (807,997)
R ²	0,439	0,970	0,541	0,449	0,551	0,663
NxT	4101	56	518	2015	1316	196

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

didadas de arrecadação tributária, ou seja, assim como já notado para o Brasil como um todo, há evidências de que participar do programa não traz resultados significativamente diferentes daqueles observados para municípios que não participaram do PMAT e constituem o grupo de controle. Além disso, quando a variável de interesse é significativa, seu sinal é negativo. Para as duas variáveis de resposta, notamos que para a região Norte o efeito da participação no programa (associado a *trat_percap*) é significativo e negativo, mais uma vez indicando que participar do programa teve efeito negativo sobre a evolução das variáveis de arrecadação. Para a região Centro-Oeste, também observamos resultado semelhante ao caso binário, a participação no programa teve efeito significativo e negativo sobre a arrecadação tributária *per capita*. Assim como já ressaltado no caso anterior, esse tipo de conclusão pode ser precipitada, já que, para a região Norte os mesmos exercícios realizados para a amostra desbalanceada não indicam efeito significativo do tratamento para essa região³⁶ e, para a região Centro-Oeste, além dos resultados não serem mantidos para a outra variável de resultado analisada, há poucos municípios tratados em nossa amostra.

Quando realizamos a avaliação da eficiência do PMAT por região geográfica, os resultados encontrados para o Brasil se mantêm para a maioria das regiões e, além disso, quando a *dummy* indicadora de recebimento dos recursos é significativa, o efeito sobre os indicadores fiscais é negativo, sugerindo uma piora das variáveis de arrecadação. Esse segundo resultado, como já destacado anteriormente, deve ser lido com ressalvas, já que a significância da participação no PMAT não permanece em todos os exercícios realizados.

7.2 Análise por Arrecadação de Cada Tributo

Os efeitos da participação dos municípios no PMAT sobre as variáveis fiscais que temos utilizado nos exercícios anteriores se mostraram não significantes. Por isso, o que investigaremos agora é se há efeito da participação no programa especificamente sobre alguma das principais fontes de arrecadação tributária dos municípios. Essa investigação mais detalhada dos possíveis efeitos do PMAT é justificada porque o programa permite

³⁶ Vide tabelas 62 e 63 do Apêndice A.

tomar recursos para os mais diversos fins, desde compras de *softwares* e computadores, até a contratação de pessoal, por isso, a depender do projeto de cada município, os efeitos poderiam ser concentrados em algum tributo específico.

Concentraremos nossa análise em duas das principais fontes de receita tributária municipal: i) IPTU e ii) Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN, que será chamado simplesmente ISS). Para aumentar a eficiência de cobrança desses tributos existem possibilidades gerais, como aumento do número de fiscais e digitalização dos processos, e específicas, como um recadastramento imobiliário municipal para o IPTU e realizar ou ampliar o cadastro de empresas sediadas em outros municípios, mas que prestam serviços no município para o caso do ISS, entre outras medidas possíveis. Como o PMAT permite contemplar diversos objetivos no projeto apresentado ao BNDES, é possível que o município beneficiado foque no aumento da eficiência da arrecadação de um tributo e comprometa o esforço de arrecadação sobre outras fontes de recursos.

Para investigar o comportamento específico de cada tributo após a participação no programa, iremos empregar a mesma metodologia de Diferenças-em-Diferenças utilizada anteriormente. Em todos os exercícios, utilizaremos como medidas de resultado: a arrecadação do tributo como proporção da receita orçamentária e a arrecadação do mesmo em termos *per capita*. Além disso, encontramos evidências de que há presença de heteroscedasticidade, por isso continuamos realizando estimações com *cluster* de município.

Para a amostra pareada, a arrecadação de ISS tem maior participação sobre a receita orçamentária total, cerca de 4,5%, representando quase 35% da arrecadação tributária total desses municípios no período analisado. O IPTU responde por cerca de 26% da arrecadação total de tributos, o que representa aproximadamente 3,8% da receita orçamentária dessa amostra.

Avaliando inicialmente a arrecadação de IPTU no caso binário, é possível observar na tabela 15 que a participação no programa avaliado apresenta efeito significativo e positivo para alguns métodos, quais sejam, Painel de Efeitos Fixos e Painel de Efeitos Aleatórios para as duas variáveis de resposta avaliadas. Assim, pode ser argumentado que há algum indício de que o programa exerce efeito significativo e positivo sobre a arrecadação de

Tabela 15 – DiD Binário - arrecadação de IPTU

Variável	IPTU <i>share</i>			IPTU <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	0,214* (0,113)	0,454 (0,376)	0,244** (0,112)	1,917** (0,797)	3,771 (4,014)	2,069** (0,806)
pop_idoso	-0,226 (0,167)	0,052 (0,175)	0,018 (0,126)	0,158 (2,345)	4,020 (4,322)	1,307 (1,739)
pop_jovem	0,085 (0,063)	-0,307*** (0,062)	-0,048 (0,059)	0,741 (0,560)	-1,600* (0,949)	0,089 (0,503)
pop_rural	-0,052** (0,021)	-0,048*** (0,015)	-0,068*** (0,016)	0,296* (0,169)	-0,641** (0,298)	0,026 (0,161)
hab_tot	-2,111*** (0,802)	0,814*** (0,185)	0,288 (0,248)	-12,814 (10,293)	2,228 (3,000)	0,571 (5,925)
pnafm	0,135 (0,229)	-0,652 (0,584)	0,175 (0,220)	4,858** (2,259)	1,048 (6,951)	5,170** (2,242)
dger	0,060 (0,267)	-1,753*** (0,594)	0,103 (0,215)	2,662 (1,747)	-12,887** (5,955)	2,792* (1,540)
t	0,054 (0,062)	-0,383*** (0,051)	-0,149*** (0,052)	0,937 (0,587)	-2,408*** (0,418)	-0,158 (0,329)
t ²	-0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,049*** (0,012)	0,072*** (0,018)	0,058*** (0,011)
Constante	25,428*** (9,249)	11,745*** (4,003)	5,162 (4,907)	118,182 (136,678)	67,898 (47,914)	5,257 (95,113)
R ²	0,117	0,332		0,270	0,219	
NxT	4102	4102	4102	4102	4102	4102

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

IPTU dos municípios participantes, ainda que os resultados encontrados não parecem tão robustos quanto os encontrados para a arrecadação tributária total: os resultados diferem - em termos de significância - entre os métodos empregados e os resultados da amostras balanceada e desbalanceada não são similares. Dessa maneira, esse exercício não se afasta da conclusão principal da seção 6, ou seja, para os municípios participantes do PMAT, não podemos afirmar que a arrecadação de tributos se mostrou significativamente diferente daqueles municípios do grupo de controle.

Para a arrecadação do ISS, também avaliando o caso binário, os resultados também não se mostram tão robustos: a participação no programa se mostrou significante para a arrecadação de ISS sobre a receita orçamentária total quando estimamos via *Pooled* MQO e quando avaliamos a arrecadação desse tributo em termos *per capita* utilizando um Painel de Efeitos Fixos e um Painel de Efeitos Aleatórios. Como podemos observar na tabela 16, em todos os casos o efeito da participação no PMAT é negativo sobre as variáveis de resposta, isto é, os municípios que participaram do programa tiveram efeito negativo sobre arrecadação de ISS. Novamente, esse resultado não parece robusto, já que no caso

desbalanceado ³⁷ a participação no programa teve efeito nulo sobre a arrecadação desse tributo em todos os métodos aplicados. Ainda assim, há alguma evidência de que a participação no programa tenha tido efeito significativo sobre a arrecadação de ISS, ainda que esse efeito seja negativo. Uma possível explicação para o efeito diferente da participação do programa sobre a arrecadação desses tributos, com efeito positivo sobre a arrecadação de IPTU, mas negativo sobre a arrecadação de ISS, é que ao receber recursos do programa, o município prioriza a arrecadação de um determinado tributo em detrimento da arrecadação do outro. No entanto, como os resultados não se mostraram robustos a todos os exercícios realizados, essa parece ser apenas uma possibilidade teórica e que deve ser lida com cautela.

Tabela 16 – DiD Binário - arrecadação de ISS

Variável	ISS <i>share</i>			ISS <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	-0,168 (0,155)	-0,537* (0,295)	-0,170 (0,160)	-4,349* (2,430)	-7,215 (4,415)	-4,700* (2,640)
pop_idoso	-0,246 (0,202)	-0,458*** (0,116)	-0,218 (0,148)	-3,954 (3,823)	-5,083** (2,235)	-5,441* (3,193)
pop_jovem	0,129 (0,109)	-0,220*** (0,035)	-0,062 (0,060)	-0,652 (1,663)	-2,675*** (0,608)	-2,162** (0,924)
pop_rural	0,012 (0,036)	-0,011 (0,010)	-0,020* (0,011)	0,588 (0,646)	-0,179 (0,141)	0,066 (0,195)
hab_tot	-1,118 (0,901)	1,240*** (0,127)	1,176*** (0,142)	32,782 (29,025)	4,869*** (1,758)	7,789*** (2,130)
pnafm	0,328 (0,562)	0,745 (0,694)	0,386 (0,544)	14,494 (11,796)	12,513 (10,763)	14,158 (11,762)
dger	0,478** (0,198)	-1,192*** (0,318)	0,416** (0,177)	6,461** (3,145)	-10,123*** (2,727)	-4,823** (2,156)
t	0,337*** (0,092)	0,063 (0,057)	0,125*** (0,048)	0,238 (1,428)	-0,623 (0,584)	-0,246 (0,474)
t ²	0,002 (0,003)	0,003 (0,003)	0,003 (0,003)	0,221*** (0,035)	0,207*** (0,030)	0,208*** (0,028)
Constante	9,826 (10,905)	3,386 (2,424)	-4,932 (3,678)	-292,632 (305,196)	126,739*** (45,706)	67,544 (54,477)
R ²	0,210	0,385		0,306	0,218	
NxT	4102	4102	4102	4102	4102	4102

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Paineis de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Paineis de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Para encerrar a análise dessa subseção, reproduzimos os mesmos exercícios, aplicando agora a metodologia de DiD contínuo, isto é, considerando os efeitos dos diferentes montantes de recursos recebidos pelos municípios beneficiados.

No caso contínuo, os exercícios realizados indicam alguns resultados diferentes do que

³⁷ Como pode ser visto na tabela 65.

aqueles observados no caso binário, reforçando a necessidade de cautela na leitura desses resultados. Assim como na análise da arrecadação tributária total, os resultados do caso contínuo sugerem que não é possível afirmar que participar do programa, recebendo qualquer montante de recursos, afeta de maneira estatisticamente significativa a arrecadação dos impostos municipais.

Tabela 17 – DiD Contínuo - arrecadação de IPTU

Variável	IPTU <i>share</i>			IPTU <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	0,009 (0,008)	0,049 (0,030)	0,012 (0,009)	0,150** (0,060)	0,473 (0,313)	0,164*** (0,060)
pop_idoso	-0,233 (0,168)	0,064 (0,177)	0,012 (0,126)	0,062 (2,332)	4,145 (4,326)	1,220 (1,731)
pop_jovem	0,085 (0,063)	-0,301*** (0,063)	-0,050 (0,059)	0,798 (0,566)	-1,532 (0,955)	0,140 (0,506)
pop_rural	-0,052** (0,022)	-0,048*** (0,015)	-0,068*** (0,017)	0,276 (0,169)	-0,644** (0,303)	0,010 (0,161)
hab_tot	-2,133*** (0,806)	0,825*** (0,191)	0,295 (0,251)	-13,023 (10,260)	2,122 (3,193)	0,356 (5,912)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)
dger	0,030 (0,257)	-1,750*** (0,598)	0,068 (0,206)	2,507 (1,770)	-12,701** (5,961)	2,621* (1,555)
t	0,065 (0,063)	-0,392*** (0,048)	-0,141*** (0,052)	0,988* (0,586)	-2,558*** (0,392)	-0,112 (0,322)
t ²	-0,002 (0,002)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)	0,050*** (0,012)	0,077*** (0,017)	0,060*** (0,011)
Constante	25,699*** (9,267)	11,273*** (4,055)	5,188 (4,906)	118,531 (136,284)	65,259 (46,832)	5,914 (94,922)
R ²	0,115	0,334		0,272	0,222	
NxT	4102	4102	4102	4102	4102	4102

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Paineis de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Paineis de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Na tabela 17, podemos ver que na maior parte dos exercícios realizados a participação no programa (associado à variável *trat_percap*) não apresenta efeito significativo sobre a arrecadação de IPTU. Ainda que as estimativas via Painel de Efeitos Fixos e Painel de Efeitos Aleatórios indiquem que a participação no programa é significativa e positiva sobre a arrecadação de IPTU *per capita*, os resultados não se mantêm nos exercícios realizados em amostra pareada desbalanceada³⁸ ou para a outra variável de resposta, por isso, mais uma vez esse resultado não nos parece robusto.

O efeito da participação no programa sobre a arrecadação de ISS, nesse caso de avaliação contínua, não se mostra significativo em nenhum dos exercícios realizados, ou seja, o efeito

³⁸ Como pode ser visto na tabela 66.

negativo e significativo observado no caso binário não é encontrado na avaliação contínua, como pode ser visto na tabela 18.

Tabela 18 – DiD Contínuo - arrecadação de ISS

Variável	ISS <i>share</i>			ISS <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	-0,005 (0,011)	-0,023 (0,020)	-0,004 (0,011)	-0,167 (0,184)	-0,334 (0,301)	-0,192 (0,194)
pop_idoso	-0,263 (0,203)	-0,456*** (0,117)	-0,230 (0,148)	-4,410 (3,845)	-5,174** (2,262)	-5,657* (3,221)
pop_jovem	0,122 (0,109)	-0,218*** (0,035)	-0,066 (0,060)	-0,628 (1,674)	-2,699*** (0,622)	-2,183** (0,930)
pop_rural	0,013 (0,036)	-0,012 (0,010)	-0,019* (0,011)	0,561 (0,651)	-0,186 (0,143)	0,054 (0,196)
hab_tot	-1,135 (0,893)	1,190*** (0,122)	1,181*** (0,145)	31,710 (28,980)	4,572** (1,832)	7,520*** (2,120)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
dger	0,484** (0,200)	-1,155*** (0,311)	0,426** (0,182)	6,992** (3,164)	-9,871*** (2,687)	5,446** (2,255)
t	0,329*** (0,090)	0,039 (0,053)	0,115** (0,047)	0,174 (1,431)	-0,880* (0,527)	-0,400 (0,470)
t ²	0,002 (0,003)	0,004 (0,003)	0,004 (0,003)	0,229*** (0,036)	0,217*** (0,031)	0,216*** (0,030)
Constante	10,399 (10,832)	3,907 (2,447)	-4,699 (3,662)	-278,935 (304,515)	132,164*** (46,825)	73,218 (54,765)
R ²	0,210	0,385		0,302	0,214	
NxT	4102	4102	4102	4102	4102	4102

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Paineis de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Paineis de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Nessa subseção avaliamos como o recebimento de recursos do PMAT afeta a arrecadação dos principais tributos municipais, comparando a evolução das variáveis de resposta nesses municípios com o comportamento das mesmas nos municípios que não participaram do programa, mas foram escolhidos como grupo de controle, conforme exposto na subseção 6.1. Para a arrecadação dos dois principais tributos municipais, quais sejam, IPTU e ISS, os resultados indicam que o efeito do programa tende a ser não significativo, assim como já tinha sido observado para a arrecadação tributária total. Nos casos em que o efeito da participação no PMAT é significativo, como é o caso de alguns exercícios para a arrecadação de IPTU e ISS, esse efeito não se mostrou robusto a todos os exercícios realizados. Além disso, de acordo com os resultados encontrados no caso binário, os municípios beneficiados pelo programa aumentaram em cerca de R\$ 2 a arrecadação de IPTU *per capita*, o que representa um aumento de aproximadamente 2% da arrecadação tributária total *per capita* dos municípios tratados, um resultado bastante modesto. No caso do ISS, a

arrecadação desse tributo diminuiu cerca de R\$ 4,5 entre os municípios beneficiados, ou seja, cerca de 5% da arrecadação total desses municípios, também em termos *per capita*. Assim, de maneira geral, os resultados obtidos nessa extensão seguem a mesma direção da conclusão principal: não podemos afirmar que a participação no PMAT gere resultados significativamente diferentes entre os municípios participantes e os municípios não participantes.

7.3 Análise por Período de Tratamento

Os resultados encontrados até aqui sugerem que os municípios que participaram do PMAT não tiveram evolução da arrecadação tributária significativamente diferente daquela que teriam caso não tivessem aderido ao programa. Esses resultados são encontrados para a média de todos os municípios tratados, qualquer que tenha sido o ano de tratamento entre 2000 e 2011, e comparando a média anterior ao tratamento à média posterior ao tratamento. Ao fazer esse tipo de exercício, no entanto, existe a possibilidade de que algumas informações sejam perdidas, já que é possível que os municípios que participaram do programa logo que ele foi lançado tenham tido efeito significativo sobre as variáveis de arrecadação ou que os municípios que participaram mais recentemente possam ter sido beneficiados por algum aprendizado dos participantes mais antigos quanto aos tipos de projetos que geram melhores resultados.

Nessa extensão da análise principal, exploramos essa possibilidade replicando todos os exercícios realizados anteriormente, mas dividindo a análise em dois períodos: i) municípios que receberam recursos do PMAT entre 2000 e 2005 e seus controles e ii) municípios que receberam recursos entre 2006 e 2011 e seus controles. Neste caso, para facilitar a exposição dos resultados obtidos, são apresentados apenas os coeficientes da variável de interesse obtidos via Painel de Efeitos Fixos, como é usual para estimações de Diferenças-em-Diferenças.

Inicialmente replicamos a metodologia do caso binário, avaliando os efeitos da participação no programa sobre a arrecadação tributária total. Na tabela 19, podemos observar

que tanto para os municípios tratados até 2005 quanto para os tratados a partir de 2006, o efeito do tratamento não é significativo sobre a arrecadação tributária *per capita*, corroborando os resultados encontrados na análise principal. No entanto, para a arrecadação tributária como proporção da receita orçamentária total, podemos notar que o efeito da participação no programa se mostrou significativo para os municípios tratados entre 2006 e 2011, mas o efeito foi negativo sobre a variável de resultado. Como esse resultado só é observado para uma das variáveis de resultado, esse tipo de conclusão pode ser precipitada.

Tabela 19 – DiD Binário - arrecadação tributária total por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	trib_prop	trib_percap	trib_prop	trib_percap
dtrat	0,011	-2,865	-0,840*	-3,414
	(0,422)	(4,643)	(0,426)	(4,998)
R^2	0,037	0,452	0,097	0,508
NxT	2561	2561	1666	1666

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Quando avaliamos o caso contínuo, ou seja, consideramos que os diferentes montantes de recursos recebidos podem gerar resultados diferentes sobre a arrecadação tributária total, não encontramos resultados muito diferentes dos reportados para o caso binário. Na tabela 20, podemos ver que para os municípios tratados entre 2000 e 2005, a participação no programa não teve efeito significativo sobre a arrecadação *per capita* ou sobre a arrecadação como proporção da receita orçamentária total. Já para o caso dos municípios tratados entre 2006 e 2010, os resultados são semelhantes aos encontrados no caso binário: a participação no programa exerceu efeito significativo sobre a relação entre a arrecadação tributária e a receita orçamentária total, ainda que negativo. Uma explicação possível para esse comportamento é que os municípios tratados mais recentemente podem ter tido pouco ou nenhum efeito da participação no programa sobre a arrecadação tributária que, nesse caso, estaria crescendo menos do que a receita orçamentária total. Esse resultado não aparece para a outra variável de resposta: o efeito sobre a arrecadação *per capita* continua sendo não significativo, portanto, o efeito negativo da participação no programa deve ser

encarado com ressalvas.

Tabela 20 – DiD Contínuo - arrecadação tributária total por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	trib_prop	trib_percap	trib_prop	trib_percap
trat_percap	0,041	0,106	-0,054**	0,009
	(0,030)	(0,310)	(0,026)	(0,414)
R^2	0,034	0,445	0,101	0,511
NxT	2561	2561	1666	1666

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Após replicarmos os exercícios da análise principal, iremos agora replicar a avaliação conduzida para regiões geográficas. Em todas as tabelas, reportamos novamente os resultados para o Brasil, apenas para facilitar a análise.

Tabela 21 – DiD Binário - arrecadação tributária por região e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005						Tratados 2006-2011					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste
Variável: trib_prop												
dtrat	0,011 (0,422)		0,554 (1,153)	-0,079 (0,699)	0,080 (0,539)	-1,935 (2,163)	-0,840* (0,426)		0,674 (0,768)	-0,761 (0,692)	-1,551*** (0,559)	-2,662*** (0,555)
R^2	0,037		0,106	0,030	0,118	0,174	0,097		0,503	0,077	0,175	0,356
Variável: trib_percap												
dtrat	-2,865 (4,643)		1,618 (2,134)	-10,361 (9,478)	-1,448 (4,592)	-31,393** (10,138)	-3,414 (4,998)		13,290* (7,387)	4,239 (8,352)	-12,922 (9,039)	-31,825** (12,365)
R^2	0,452		0,572	0,473	0,579	0,706	0,508		0,601	0,461	0,629	0,760
NxT	2561		350	1301	784	126	1666		168	756	588	98

Tabela 22 – DiD Contínuo - arrecadação tributária por região e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005						Tratados 2006-2011					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste
Variável: trib_prop												
trat_percap	0,041 (0,030)		0,019 (0,078)	0,014 (0,043)	0,020 (0,039)	0,387 (0,351)	-0,054** (0,026)		0,062 (0,052)	-0,047 (0,046)	-0,080** (0,029)	-0,160** (0,065)
R^2	0,034		0,104	0,031	0,109	0,178	0,101		0,504	0,075	0,178	0,339
Variável: trib_percap												
trat_percap	0,106 (0,310)		0,113 (0,155)	-0,354 (0,572)	0,018 (0,297)	-2,185 (2,772)	0,009 (0,414)		1,387 (0,823)	0,714 (0,735)	-0,576 (0,534)	-2,118 (1,092)
R^2	0,445		0,571	0,471	0,556	0,688	0,511		0,607	0,465	0,632	0,747
NxT	2561		350	1301	784	126	1666		168	756	588	98

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: não há municípios suficientes na região Norte na amostra balanceada até 2005, por isso a região foi omitida.

Fonte: elaboração própria.

Avaliando o caso binário, conforme apresentado na tabela 21, notamos que, para a maior parte das regiões, a participação no PMAT parece não exercer efeito estatisticamente significativo sobre as variáveis de resposta, mesmo quando desagregamos a amostra pelo ano em que cada município começou a receber os recursos do programa. Esse resultado já tinha sido encontrado nas subseções anteriores. Nos casos em que esse efeito é significativo, novamente, o sinal é negativo, sugerindo que os municípios dessas regiões que participaram do programa tiveram queda das variáveis de resultado relativamente os municípios do grupo de controle.

Podemos notar ainda que entre os municípios tratados até 2005, apenas aqueles da região Centro-Oeste apresentam efeito significativo da participação no programa sobre a arrecadação *per capita*. No caso da arrecadação sobre a receita orçamentária total, para nenhuma região receber recursos do programa se mostrou significativo. Entre municípios que receberam recursos a partir de 2006, os exercícios apontam para significância da participação no PMAT sobre as duas variáveis de resposta para as prefeituras das regiões Centro-Oeste, ainda que o efeito seja negativo. Para a região Sul, apenas quando avaliamos o efeito sobre a arrecadação tributária como proporção da receita orçamentária total encontramos efeito significativo da participação no programa, também com sinal negativo. Já na região Nordeste, a participação no programa também se mostrou significativa, ao menos para a arrecadação tributária *per capita*, mas nesse caso o efeito é positivo sobre essa variável de resultado. De maneira geral, os resultados encontrados regionalmente no caso binário não se distanciam daquele encontrado quando analisamos a amostra inteira na subseção 7.1, ou seja, mesmo quando avaliamos o comportamento de cada região geográfica, os municípios que participaram do programa, seja nos primeiros anos do PMAT, seja mais recentemente, não apresentaram resultados significativamente diferentes do que os municípios que não receberam recursos do programa. Além disso, quando a participação no programa teve efeito estatisticamente significativo sobre as variáveis de resposta, os resultados se mostraram pouco robustos aos diferentes exercícios realizados.

Quando avaliamos o caso contínuo, conforme apresentado na tabela 22, os resultados são bastante semelhantes: para os municípios tratados até 2005, seja ele de qualquer região, receber recursos do programa não se mostrou estatisticamente significativo sobre a evo-

lução da arrecadação tributária. Já entre aqueles que receberam tratamento após 2006, o recebimento de recursos do PMAT se mostrou significativo se os municípios são das regiões Sul ou Centro-Oeste, ainda que o efeito seja negativo sobre a relação entre arrecadação tributária e receita orçamentária total. Assim, ainda que haja indícios de que para algumas regiões a participação no programa após 2006 tenha efeito significativo sobre a arrecadação tributária, esse efeito é negativo. Ainda que não sejam totalmente robustos, esses resultados nos mostram que, mesmo quando olhamos os resultados por região geográfica, não encontramos evidências de que a participação no programa tenha gerado aumentos da arrecadação tributária além do que seria observado em caso de não adesão ao PMAT.

Por fim, ainda replicamos a análise da arrecadação de cada tributo municipal, quais sejam, IPTU e ISS, para cada período de tratamento considerado e encontramos resultados semelhantes aos reportados nas subseções anteriores.

Começando pela avaliação binária, na tabela 23, podemos ver que a participação no programa só afeta de maneira significativa, e positiva, a arrecadação de IPTU *per capita* para os municípios que receberam recursos após 2006. O resultado visto na subseção 7.2, em que a participação no programa se mostrava significativa e positiva para arrecadação de IPTU em alguns exercícios, parece ser explicada por esses municípios tratados mais recentemente. No entanto, assim como naquela subseção, esses resultados não são encontrados em todos os exercícios realizados: para a outra variável avaliada e para os exercícios realizados em amostra desbalanceada³⁹ encontramos efeito não significativo da participação do programa sobre a arrecadação desse tributo.

No caso da arrecadação de ISS, também encontramos resultados semelhantes aos já observados anteriormente: para os municípios tratados entre 2000 e 2005, o efeito do programa se mostra nulo. Para os municípios tratados após 2006, a participação no programa exerceu efeito estatisticamente relevante sobre a arrecadação do tributo em relação a receita orçamentária total, mas o efeito foi negativo, explicando o resultado negativo encontrado quando analisamos a amostra em período completo. Novamente, esse resultado não parece ser robusto, já que não é observado para a arrecadação de ISS *per capita* e nem para as

³⁹ Como pode ser visto na tabela 72.

Tabela 23 – DiD Binário - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	IPTU_share	IPTU_percap	IPTU_share	IPTU_percap
dtrat	0,240 (0,163)	1,307 (1,134)	-0,021 (0,154)	2,351** (1,084)
R^2	0,133	0,294	0,109	0,312
	ISS_share	ISS_percap	ISS_share	ISS_percap
dtrat	0,049 (0,226)	-2,864 (3,228)	-0,532** (0,261)	-5,835 (3,764)
R^2	0,189	0,321	0,283	0,357
NxT	2562	2562	1666	1666

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

estimativas em amostra desbalanceada⁴⁰.

No caso contínuo, os resultados são bastante semelhantes aos observados para o caso binário, como pode ser visto na tabela 24. A arrecadação de IPTU não parece ser significativamente influenciada pela participação do município no PMAT, exceto para os municípios tratados após 2006 e apenas quando consideramos a arrecadação de IPTU *per capita*, caso em que o efeito é positivo. As mesmas ressalvas feitas em relação a robustez desse resultado no caso binário são válidas aqui. Para a arrecadação de ISS, assim como já tínhamos observado quando avaliamos o período completo, o efeito de receber recursos do PMAT se mostra nulo, exceto para aqueles municípios tratados após 2006, caso em que o efeito é significativo e nulo. Isto é, mesmo que haja algum indício de que os municípios que receberam recursos do PMAT a partir de 2006 tenham apresentado efeito relevante sobre a arrecadação dos principais tributos municipais, essa conclusão pode ser precipitada pela falta de robustez dos resultados.

Ainda que existam algumas evidências de que a participação no programa após 2006 tenha efeito significativo sobre a arrecadação, na maior parte dos exercícios esse efeito se mostra negativo. Esse resultado poderia sugerir que os efeitos do programa sobre as variáveis de resultado demoram para serem percebidos, com a receita orçamentária crescendo mais do que a receita tributária, mas os resultados encontrados para os tratados entre 2000 e 2005 reforçam a ideia de que o efeito da participação no programa parece ser

⁴⁰ Que podem ser consultadas na tabela 72.

Tabela 24 – DiD Contínuo - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	IPTU_share	IPTU_percap	IPTU_share	IPTU_percap
trat_percap	0,018 (0,012)	0,126 (0,088)	-0,010 (0,011)	0,183** (0,080)
R^2	0,132	0,295	0,113	0,317
	ISS_share	ISS_percap	ISS_share	ISS_percap
trat_percap	0,010 (0,016)	-0,036 (0,208)	-0,022 (0,019)	-0,203 (0,315)
R^2	0,187	0,315	0,279	0,355
NxT	2562	2562	1666	1666

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

nulo. Além disso, os casos em que observamos significância não se mostraram robustos entre as variáveis de resposta, entre os casos binário e contínuo ou entre as duas amostras consideradas.

A conclusão principal encontrada até agora continua a mesma: não é possível afirmar que os municípios que participaram do programa tiveram evolução arrecadatória estatisticamente superior, ou diferente, daquela que teriam observado em caso de não participação. Mesmo quando dividimos a amostra entre os tratados nos anos iniciais do programa e os tratados posteriormente, os resultados encontrados não indicam conclusão contrária, nem mesmo quando avaliamos os resultados de cada região geográfica ou quando consideramos separadamente a arrecadação dos principais tributos municipais.

7.4 Análise com Grupo de Controle Alternativo

Os exercícios realizados até aqui sempre foram realizados utilizando as amostras pareadas conforme exposto na subseção 6.1. Como já discutido, quando avaliamos os potenciais efeitos de um programa sobre os municípios tratados, a principal preocupação é encontrar um grupo de controle que forneça o melhor contrafactual possível para o que teria ocorrido com as variáveis de resposta dos tratados em caso de ausência de tratamento. Os grupos de controle utilizados até aqui se mostraram boas representações do grupo tratado nos testes usualmente empregados para esse fim. Ainda assim, uma possibilidade a ser testada é a existência de alguma característica específica do município que influencie

sua probabilidade de solicitar recursos do PMAT ao longo de todo o período.

Como já exposto, nos grupos de controle utilizados até agora, realizamos um *matching* para cada ano anterior ao tratamento, controlando assim o viés de seleção dos municípios de participaram do PMAT naquele ano. Como exercício alternativo, o objetivo é encontrar um grupo de controle controlando o viés de seleção de participar do programa em qualquer período. Para tanto, estimamos um logit em painel por meio do método *conditional logit* para o período entre 1999 e 2010 e, posteriormente, encontramos para cada município tratado em t , um par no período $t - 1$. Nesse exercício utilizaremos o *matching one-to-one* com reposição, assim como feito na subseção 6.1. Dessa maneira, formaremos dois novos grupos de controle - um para a amostra balanceada e um para a amostra desbalanceada - que serão utilizados para re-estimar os exercícios do segundo estágio da avaliação proposta. Novamente, apenas os resultados da amostra balanceada serão expostos, mas todos as estimações em painel desbalanceado podem ser consultadas no Apêndice A.

Como pode ser visto nos histogramas 9 e 10, o grupo de controle gerado pelo algoritmo escolhido parece ser uma representação razoável do grupo de municípios tratados, fornecendo um contrafactual confiável. Além disso, os testes de médias conduzidos também mostram que o pareamento é eficaz em encontrar no grupo de não tratados municípios mais semelhantes aos tratados, como pode ser visto nas tabelas 26 e 27. É possível notar que esse pareamento, apesar de apresentar qualidade razoável, é qualitativamente inferior ao pareamento conduzido na subseção 6.1, principalmente quando analisamos os testes de média.

Tabela 25 – *Conditional logit* em amostra balanceada - 1999-2010

pdtrat	Coef.	Desv.Pad	z	P>z
lpib	-0,940	0,746	-1,260	0,208
pop_saneam	0,055	0,059	0,930	0,351
pop_jovem	0,205	0,222	0,920	0,355
pop_rural	0,026	0,075	0,350	0,730
pop_idoso	-0,527	0,489	-1,080	0,281
lhab_tot	-2,441	1,979	-1,230	0,218
ilum	-0,009	0,019	-0,460	0,648
tx_alfa	0,398	0,209	1,900	0,057
idh	21,430	14,534	1,470	0,140
gini	-6,934	5,955	-1,160	0,244
tx_mort	0,090	0,059	1,540	0,125
NxT	1956			
Prob > chi2	0,0392			

Legenda: NxT: número de observações.

Nota: a variável dependente assume o valor 1 se o município recebeu financiamento do BNDES PMAT e zero caso contrário.

Fonte: elaboração própria.

Assim, com esse novo grupo de controle, iremos replicar o segundo estágio da análise principal, verificando dessa maneira se há algum viés de seleção não controlado pelos grupos de controle utilizados anteriormente.

No caso binário, em que avaliamos os potenciais efeitos de participar ou não do programa, os resultados apresentados na tabela 28 sugerem que a participação no PMAT (efeito associado a *dtrat*) continua não exercendo efeito estatisticamente significativo sobre a arrecadação tributária como proporção da receita orçamentária total ou em termos *per capita*. Esse é o mesmo resultado obtido anteriormente, sugerindo robustez dos resultados encontrados até então. Em relação as outras variáveis, os resultados encontrados são semelhantes àqueles encontrados na análise principal.

Para o caso contínuo, também encontramos que a participação no programa não teve efeito significativo sobre as variáveis de resultado. Conforme a tabela 29, os resultados sugerem que os municípios que participaram do programa não tiveram comportamento da arrecadação diferente dos municípios de controle, seja do grupo de controle utilizado anteriormente, seja do grupo de controle gerado nessa subseção.

Tabela 26 – Teste de médias - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,066	Não rejeita	0,723	Não rejeita
	pop_jovem	0,286	Não rejeita	0,769	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,034	Rejeita
	pop_idoso	0,407	Não rejeita	0,416	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,005	Rejeita	0,282	Não rejeita
	tx_alfa	0,009	Rejeita	0,132	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,085	Não rejeita
	gini	0,022	Rejeita	0,027	Rejeita
	tx_mort	0,115	Não rejeita	0,459	Não rejeita
2000	lpib	0,000	Rejeita	0,111	Não rejeita
	pop_saneam	0,323	Não rejeita	0,888	Não rejeita
	pop_jovem	0,316	Não rejeita	0,450	Não rejeita
	pop_rural	0,050	Não rejeita	0,945	Não rejeita
	pop_idoso	0,984	Não rejeita	0,735	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,265	Não rejeita
	ilum	0,088	Não rejeita	0,745	Não rejeita
	tx_alfa	0,158	Não rejeita	0,660	Não rejeita
	idh	0,092	Não rejeita	0,627	Não rejeita
	gini	0,762	Não rejeita	0,296	Não rejeita
	tx_mort	0,530	Não rejeita	0,894	Não rejeita
2001	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,002	Rejeita
	pop_jovem	0,004	Rejeita	0,248	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_idoso	0,055	Não rejeita	0,016	Rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,004	Rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	gini	0,341	Não rejeita	0,185	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
2002	lpib	0,000	Rejeita	0,100	Não rejeita
	pop_saneam	0,560	Não rejeita	0,508	Não rejeita
	pop_jovem	0,760	Não rejeita	0,813	Não rejeita
	pop_rural	0,005	Rejeita	0,132	Não rejeita
	pop_idoso	0,117	Não rejeita	0,683	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,053	Não rejeita
	ilum	0,086	Não rejeita	0,242	Não rejeita
	tx_alfa	0,113	Não rejeita	0,933	Não rejeita
	idh	0,043	Rejeita	0,595	Não rejeita
	gini	0,478	Não rejeita	0,603	Não rejeita
	tx_mort	0,135	Não rejeita	0,983	Não rejeita
2003	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,008	Rejeita	0,049	Rejeita
	pop_jovem	0,162	Não rejeita	0,280	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_idoso	0,020	Rejeita	0,100	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,018	Rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	gini	0,647	Não rejeita	0,718	Não rejeita
	tx_mort	0,009	Rejeita	0,057	Não rejeita
2004	lpib	0,000	Rejeita	0,006	Rejeita
	pop_saneam	0,070	Não rejeita	0,048	Rejeita
	pop_jovem	0,127	Não rejeita	0,068	Não rejeita
	pop_rural	0,004	Rejeita	0,046	Rejeita
	pop_idoso	0,891	Não rejeita	0,772	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,054	Não rejeita
	ilum	0,106	Não rejeita	0,133	Não rejeita
	tx_alfa	0,053	Não rejeita	0,062	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,053	Não rejeita
	gini	0,826	Não rejeita	0,691	Não rejeita
	tx_mort	0,041	Rejeita	0,069	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 27 – Teste de médias - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,061	Não rejeita	0,259	Não rejeita
	pop_jovem	0,465	Não rejeita	0,903	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,022	Rejeita
	pop_idoso	0,115	Não rejeita	0,046	Rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,158	Não rejeita	0,814	Não rejeita
	tx_alfa	0,019	Rejeita	0,037	Rejeita
	idh	0,014	Rejeita	0,039	Rejeita
	gini	0,861	Não rejeita	0,859	Não rejeita
	tx_mort	0,086	Não rejeita	0,181	Não rejeita
2006	lpib	0,000	Rejeita	0,053	Não rejeita
	pop_saneam	0,105	Não rejeita	0,251	Não rejeita
	pop_jovem	0,969	Não rejeita	0,748	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,026	Rejeita
	pop_idoso	0,117	Não rejeita	0,800	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,025	Rejeita
	ilum	0,015	Rejeita	0,278	Não rejeita
	tx_alfa	0,080	Não rejeita	0,771	Não rejeita
	idh	0,019	Rejeita	0,467	Não rejeita
	gini	0,817	Não rejeita	0,140	Não rejeita
	tx_mort	0,161	Não rejeita	0,820	Não rejeita
2007	lpib	0,002	Rejeita	0,001	Rejeita
	pop_saneam	0,145	Não rejeita	0,225	Não rejeita
	pop_jovem	0,463	Não rejeita	0,030	Rejeita
	pop_rural	0,006	Rejeita	0,106	Não rejeita
	pop_idoso	0,401	Não rejeita	0,631	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	ilum	0,025	Rejeita	0,145	Não rejeita
	tx_alfa	0,045	Rejeita	0,058	Não rejeita
	idh	0,017	Rejeita	0,008	Rejeita
	gini	0,429	Não rejeita	0,559	Não rejeita
	tx_mort	0,061	Não rejeita	0,027	Rejeita
2008	lpib	0,010	Rejeita	0,071	Não rejeita
	pop_saneam	0,265	Não rejeita	0,315	Não rejeita
	pop_jovem	0,400	Não rejeita	0,789	Não rejeita
	pop_rural	0,019	Rejeita	0,098	Não rejeita
	pop_idoso	0,782	Não rejeita	0,625	Não rejeita
	lhab_tot	0,010	Rejeita	0,021	Rejeita
	ilum	0,131	Não rejeita	0,536	Não rejeita
	tx_alfa	0,063	Não rejeita	0,235	Não rejeita
	idh	0,036	Rejeita	0,232	Não rejeita
	gini	0,247	Não rejeita	0,800	Não rejeita
	tx_mort	0,190	Não rejeita	0,459	Não rejeita
2009	lpib	0,001	Rejeita	0,191	Não rejeita
	pop_saneam	0,337	Não rejeita	0,305	Não rejeita
	pop_jovem	0,836	Não rejeita	0,271	Não rejeita
	pop_rural	0,136	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	pop_idoso	0,081	Não rejeita	0,067	Não rejeita
	lhab_tot	0,007	Rejeita	0,342	Não rejeita
	ilum	0,708	Não rejeita	0,528	Não rejeita
	tx_alfa	0,083	Não rejeita	0,275	Não rejeita
	idh	0,031	Rejeita	0,086	Não rejeita
	gini	0,332	Não rejeita	0,985	Não rejeita
	tx_mort	0,108	Não rejeita	0,285	Não rejeita
2010	lpib	0,000	Rejeita	0,002	Rejeita
	pop_saneam	0,196	Não rejeita	0,230	Não rejeita
	pop_jovem	0,417	Não rejeita	0,216	Não rejeita
	pop_rural	0,013	Rejeita	0,011	Rejeita
	pop_idoso	0,095	Não rejeita	0,571	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,006	Rejeita
	ilum	0,431	Não rejeita	0,378	Não rejeita
	tx_alfa	0,010	Rejeita	0,027	Rejeita
	idh	0,028	Rejeita	0,032	Rejeita
	gini	0,645	Não rejeita	0,329	Não rejeita
	tx_mort	0,111	Não rejeita	0,017	Rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Figura 9 – Histograma - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 1999-2005

(a) 1999

(b) 2000

(c) 2001

(d) 2002

(e) 2003

(f) 2004

(g) 2005

Fonte: elaboração própria.

Figura 10 – Histograma - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 2006-2010

Fonte: elaboração própria.

Tabela 28 – DiD Binário - grupo de controle alternativo

Variável	trib_prop	trib_percap
dtrat	-0,331 (0,270)	0,971 (3,301)
pop_idoso	-0,520** (0,218)	-2,928 (2,702)
pop_jovem	0,133 (0,184)	4,835 (3,138)
pop_rural	-0,041 (0,048)	2,582*** (0,786)
lhab_tot	-1,081 (1,565)	55,100* (28,543)
pnafm	0,762 (0,727)	32,111** (14,934)
dger	8,149** (3,780)	8,234 (7,913)
t	0,389** (0,160)	5,708** (2,663)
t^2	-0,006 (0,004)	0,277*** (0,032)
Constante	18,041 (18,349)	-810,277*** (287,797)
R^2	0,057	0,434
NxT	4519	4522

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 29 – DiD Contínuo - grupo de controle alternativo

Variável	trib_prop	trib_percap
trat_percap	-0,008 (0,017)	0,189 (0,258)
pop_idoso	-0,518** (0,218)	-3,052 (2,729)
pop_jovem	0,135 (0,184)	4,848 (3,150)
pop_rural	-0,045 (0,047)	2,496*** (0,776)
lhab_tot	-1,119 (1,572)	55,602* (28,408)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000*** (0,000)
dger	8,211** (3,805)	9,181 (8,39)
t	0,372** (0,154)	5,567** (2,626)
t^2	-0,005 (0,004)	0,286*** (0,034)
Constante	18,454 (18,310)	-812,807*** (286,640)
R^2	0,055	0,434
NxT	4519	4522

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Concluída a avaliação com o novo grupo de controle, não encontramos resultados diferentes daqueles reportados nas subseções 6.2 e 6.3. Assim, os municípios que receberam recursos do PMAT parecem não ter apresentado evolução da arrecadação tributária - medida em termos *per capita* ou como proporção da receita orçamentária total - diferente dos municípios de controle utilizados, ou seja, diferente da evolução que teriam registrado caso não tivessem participado do programa. Portanto, mesmo considerando um grupo de controle alternativo como contrafactual para o que teria acontecido com as variáveis de resposta caso os municípios tratados não tivessem aderido o programa, não encontramos evidências de que a participação tenha surtido efeito significativo sobre a arrecadação tributária dos municípios participantes.

8 Conclusão

Essa dissertação se propôs a investigar a eficiência dos empréstimos do PMAT sobre alguns indicadores fiscais dos municípios que receberam recursos do referido programa, cujo principal objetivo é a modernização da administração tributária.

Para esse tipo de avaliação, empregamos o tradicional método de Diferenças-em-Diferenças com pareamento via *Propensity Score Matching*, em uma tentativa de minimizar o viés de seleção ao qual esta avaliação está sujeita, conforme proposto por Heckman et al. (1998). Duas versões dessa metodologia foram utilizadas, o clássico binário e uma extensão para o caso contínuo, já que a base de dados utilizada contém dados do volume de todos os empréstimos desse programa concedidos entre 1998 e 2012. Como essa avaliação foi realizada no nível municipal, algumas dificuldades com a frequência dos dados foram enfrentadas e, por isso, em todos os exercícios realizados utilizamos dois grupos de controle, um criado considerando todos os municípios brasileiros e um criado a partir do grupo de municípios que possuem dados fiscais para todos os anos analisados.

A principal variável de resposta dessa avaliação foi a arrecadação tributária total, medida de duas formas: como proporção da receita orçamentária total e em valores *per capita*. Para essas duas variáveis de resposta, quando tratamos o viés de seleção com a metodologia de PSM combinado com DiD, seja binário ou contínuo, o efeito da participação no programa não é estatisticamente significativo. Nesse caso, os municípios que receberam recursos do PMAT não mostraram aumentos significantes na arrecadação tributária quando comparados com municípios semelhantes que não participaram do programa. Portanto, a avaliação aqui realizada sugere que se os municípios participantes não tivessem escolhido participar do referido programa, o comportamento da arrecadação tributária não teria sido estatisticamente diferente do que o efetivamente registrado após o recebimento do empréstimo. Todos os exercícios realizados sugerem essa mesma conclusão.

Esse resultado, que se mostrou robusto às várias especificações e métodos testados, também foi corroborado por exercícios complementares à análise principal. Quando realizamos a mesma avaliação por região geográfica, os resultados se mantiveram para a maioria das regiões, tanto no caso binário quanto no caso contínuo. Ao analisar os potenciais efeitos da

participação no programa sobre a arrecadação dos principais tributos municipais, IPTU e ISS, os resultados também não permitem concluir que o recebimento desses recursos teve efeito positivo sobre a arrecadação. Por fim, quando dividimos a amostra em dois subperíodos, também encontramos resultados que sugerem o efeito nulo do programa sobre a arrecadação tributária. Em todas essas extensões da análise principal, quando encontramos significância estatística da variável de interesse, os resultados se mostraram pouco robustos aos diferentes exercícios realizados. A última extensão desse trabalho verificou como os resultados encontrados seriam afetados caso outro grupo de controle tivesse sido usado, utilizando um grupo estimado com um logit em painel para todo o período ao invés do grupo formado pela estimação de logits anuais. Os resultados encontrados utilizando esse novo grupo de controle são idênticos aos observados na análise principal, isto é, a variável de interesse não se mostrou significativa para nenhuma das variáveis de resposta, tanto no caso binário quanto na avaliação contínua.

Assim como parte da literatura que discute a eficiência dos empréstimos do BNDES ao setor privado, os resultados aqui encontrados sugerem que os empréstimos da instituição aos governos municipais também não tem atingido seus objetivos, ao menos quando avaliamos especificamente o PMAT. Em relação aos outros trabalhos que avaliam os efeitos desse mesmo programa, encontramos resultados bastante diferentes, uma vez que Gadenne (2012) e Filho (2013) encontram efeitos positivos do programa sobre a arrecadação tributária do programa e nós encontramos que esse mesmo efeito não é significativo. Algumas diferenças entre os trabalhos podem explicar essa divergência, como o fato de realizarmos um pareamento para cada ano e não apenas um pareamento antes do primeiro empréstimo, a exclusão dos municípios que receberam recursos mais de uma vez ao longo do período e o tratamento dado aos municípios criados ou desmembrados desde 2000.

Como o BNDES PMAT é um programa com foco bem definido, mas amplo, seus recursos podem ser utilizados para os mais diversos fins, como aluguel de imóveis, compras de *softwares* e capacitação de pessoal. O fato de não termos encontrados evidências de que o programa esteja elevando a arrecadação de impostos locais pode ser indicativo de que as prefeituras beneficiadas utilizam os recursos em atividades sem impacto direto sobre a arrecadação tributária (caso de compra de móveis, por exemplo) ou outros itens que

melhorem a qualidade de atendimento a população. Ainda que esse seja um resultado benéfico para os residentes do município beneficiado, não parece ser o objetivo principal desse tipo de programa, portanto, algumas modificações no leque de itens que podem ser financiados, ou então, mudança nos relatórios de acompanhamento dos projetos que devem ser enviados regularmente ao BNDES, poderiam contribuir para que o programa atingisse plenamente seus objetivos. O Banco tem um papel importante para o desenvolvimento dos governos municipais, mas a forma com a qual o PMAT está atualmente desenhado é tal que os recursos empregados não parecem estar gerando elevação na arrecadação de recursos fiscais próprios.

Referências

- ABADIE, A. Semiparametric difference-in-differences estimators. *The Review of Economic Studies*, Oxford University Press, v. 72, n. 1, p. 1–19, 2005.
- ADORNO, V.; BERNINI, C.; PELLEGRINI, G. The impact of capital subsidies: new estimations under continuous treatment. *Giornale degli economisti e annali di economia*, JSTOR, p. 67–92, 2007.
- ANGRIST, J.; PISCHKE, J.-S. Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion. Princeton University Press, 2009.
- AUTOR, D. H. Outsourcing at will: The contribution of unjust dismissal doctrine to the growth of employment outsourcing. *Journal of labor economics*, JSTOR, v. 21, n. 1, p. 1–42, 2003.
- BAER, W. *A industrialização e o desenvolvimento econômico no Brasil*. [S.l.]: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- BARUFI, A. M. Avaliação de políticas públicas no brasil: uma análise de seus impactos regionais. In: _____. [S.l.]: IPEA, 2014. cap. Impactos do acesso ao ensino superior sobre a migração de estudantes universitários, p. 307–337.
- BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHAN, S. How much should we trust differences-in-differences estimates? *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, v. 119, n. 1, p. 249–275, 2004.
- BLUNDELL, R.; DIAS, M. C. Alternative approaches to evaluation in empirical microeconomics. *Portuguese Economic Journal*, Springer, v. 1, n. 2, p. 91–115, 2002.
- BNDES. *Relatório Anual: 2012*. 2012. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/RelAnual-ra2012/relatorio_anual2012.pdf>.
- BNDES. *Modernização da Administração Tributária e da Gestão dos Setores Sociais Básicos*. 2014. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Programas_e_Fundos/PMAT/index.html>.
- BONELLI, R.; PINHEIRO, A. C. O papel da poupança compulsória ao financiamento do desenvolvimento: desafios para o bndes. *Revista do B*, v. 1, n. 1, p. 17–36, 1994.
- BRUCK, N. Role of development banks in the twenty-first century. *Journal of Emerging Markets*, CENTER FOR GLOBAL EDUCATION, v. 3, p. 39–68, 1998.
- 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.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. Microeconometrics: methods and applications. In: _____. [S.l.]: Cambridge university press, 2005. cap. 21, p. 697–740.

- CARD, D.; KRUEGER, A. B. *Minimum wages and employment: A case study of the fast food industry in New Jersey and Pennsylvania*. [S.l.], 1994.
- COELHO, D.; NEGRI J. A. NEGRI, J. A. D. *Impacto do financiamento do BNDES sobre a produtividade das empresas: uma aplicação do efeito quantílico de tratamento*. [S.l.], 2010.
- CURRARELO, C. R. B. *A atuação do sistema BNDES como instituição financeira de fomento no período 1952-1996*. 1998. Tese (Doutorado) — Dissertação (Mestrado)-Instituto de Economia, Universidade de Campinas, Campinas, 1998.[Links], 1998.
- EICHLER, M.; LECHNER, M. An evaluation of public employment programmes in the east german state of sachsen-anhalt. *Labour Economics*, Elsevier, v. 9, n. 2, p. 143–186, 2002.
- FERREIRA, C. K. L. *O financiamento da indústria e infra-estrutura no Brasil: Crédito de longo prazo e mercado de capitais*. Tese (Doutorado) — Instituto de Economia - Universidade Estadual de Campinas, 1995.
- FILHA, D. C. M. *A aplicação de fundos compulsórios pelo BNDES na formação da estrutura setorial da indústria brasileira: 1952 a 1989*. Tese (Doutorado) — Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994.
- FILHO, M. C. B. Uma avaliação do programa de modernização da administração tributária (pmat) sobre o esforço fiscal dos municípios (2000 a 2010). 2013.
- GADENNE, L. *Tax me, but spend wisely: the political economy of taxes: evidence from Brazil*. [S.l.], 2012.
- GALIANI, S.; GERTLER, P.; SCHARGRODSKY, E. Water for life: The impact of the privatization of water services on child mortality. *Journal of political economy*, JSTOR, v. 113, n. 1, p. 83–120, 2005.
- GIRMA, S.; GÖRG, H. Evaluating the foreign ownership wage premium using a difference-in-differences matching approach. *Journal of International Economics*, Elsevier, v. 72, n. 1, p. 97–112, 2007.
- GUIMARÃES, A. L. d. S. et al. O financiamento do bndes ao ensino superior: uma avaliação dos impactos do primeiro programa ies. *Revista do BNDES*, v. 33, p. 56, 2010.
- HECKMAN, J. J. et al. *Characterizing selection bias using experimental data*. [S.l.], 1998.
- HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an econometric evaluation estimator: Evidence from evaluating a job training programme. *The review of economic studies*, Oxford University Press, v. 64, n. 4, p. 605–654, 1997.
- HERMANN, J. O papel dos bancos publicos. 2010.
- IMBENS, G. M.; WOOLDRIDGE, J. M. *Recent developments in the econometrics of program evaluation*. [S.l.], 2008.
- LAZZARINI, S.; MUSACCHIO, A. Leviathan as a minority shareholder: a study of equity purchases by the brazilian national development bank (bndes), 1995-2003. *Available at SSRN 1713429*, 2010.

- LAZZARINI, S. et al. What do development banks do? evidence from brazil, 2002-2009. *Evidence from Brazil*, v. 2009, 2012.
- LECHNER, M. Earnings and employment effects of continuous gff-the-job training in east germany after unification. *Journal of Business & Economic Statistics*, Taylor & Francis Group, v. 17, n. 1, p. 74–90, 1999.
- LESSA, C. *15 anos de política econômica*. [S.l.]: Editora Brasiliense, 1983.
- LIST, J. A. et al. Effects of environmental regulations on manufacturing plant births: evidence from a propensity score matching estimator. *Review of Economics and Statistics*, MIT Press, v. 85, n. 4, p. 944–952, 2003.
- LUPORINI, V.; ALVES, J. Investimento privado: uma análise empírica para o brasil. *Economia e Sociedade*, SciELO Brasil, v. 19, n. 3, p. 449–475, 2010.
- MIQUEL, R. *Identification of effects of dynamic treatments with a difference-in-differences approach*. [S.l.]: Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie an der Universität St. Gallen, 2003.
- MOREIRA, S. V.; TOMICH, F.; RODRIGUES, M. da G. *Proex e BNDES-exim: construindo o futuro*. [S.l.]: Ipea, 2006.
- NAJBERG, S. *Privatização de recursos públicos: os empréstimos do sistema BNDES ao setor privado nacional com correção monetária parcial*. Dissertação (Mestrado) — PUC-RJ, 1989.
- NEGRI, J. A. D. et al. *The impact of public credit programs on Brazilian firms*. [S.l.], 2011.
- NIELSEN, R.; SHEFFIELD, J. Matching with time-series cross-sectional data. *Polmeth XXVI. Yale University*, 2009.
- OTTAVIANO, G. I.; SOUZA, F. O efeito do bndes na produtividade das empresas. *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica, IPEA, Brasília*, 2008.
- PAIVA, M. de. *BNDES: um banco de história e do futuro*. BNDES, 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias-/Arquivos/conhecimento/livro/livro_BNDES_um_banco_de_historia_e_do_futuro.pdf>.
- REIFF, L. O. d. A.; SANTOS, G. A. G. d.; ROCHA, L. H. R. Emprego formal, qualidade de vida eo papel do bndes. *Revista do BNDES, Rio de Janeiro*, v. 14, n. 27, p. 5–26, 2007.
- RIBEIRO, E. P.; DENEGRÍ, J. A. Public credit use and manufacturing productivity in brazil. 2009.
- ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika*, Biometrika Trust, v. 70, n. 1, p. 41–55, 1983.
- SILVA, C. E. Lobo e. O impacto bndes-exim no tempo de permanência das firmas brasileiras no mercado internacional: Uma análise a partir dos microdados. 2010.

SILVA, C. E. Lobo e. Os financiamentos do bndes ea inserção das firmas no comércio internacional: uma análise a partir de microdados. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 6, n. 2, 2012.

SMITH, J. A.; TODD, P. E. Does matching overcome lalonde's critique of nonexperimental estimators? *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 125, n. 1, p. 305–353, 2005.

SOUSA, F. L. d. Custos, bndes e produtividade. 2010.

STIGLITZ, J. E. *The role of the state in financial markets*. [S.l.]: Institute of Economics, Academia Sinica, 1993.

VIANA, A. L. d. *O BNDE e a industrialização brasileira (1952-1961)*. Dissertação (Mestrado) — Departamento de Economia e Planejamento Econômico - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas - Universidade Estadual de Campinas, 1981.

WARD, M. D.; BAKKE, K. Predicting civil conflicts: on the utility of empirical research. In: *Conference on Disaggregating the Study of Civil War and Transnational Violence*, University of California Institute of Global Conflict and Cooperation. [S.l.: s.n.], 2005.

WEGELIN, M. J. C. *O impacto da política de crédito do BNDES no desenvolvimento econômico e social dos municípios brasileiros*. Dissertação (Mestrado) — IBMEC, 2014.

YOUNG, J. K. *Repression, Dissent, and the Onset of Civil War: States, Dissidents and the Production of Violent Conflict*. [S.l.]: ProQuest, 2008.

APÊNDICE A - Tabelas Complementares

Tabela 30 – Lista de variáveis e fontes

Variável	Nome variável na fonte	Fonte
Número de habitantes (hab_tot)	População residente total Estimativa da população residente	Censo 1991, 2000, 2010; Contagem da População 2007 e Estimativas Anuais
PIB municipal (pib)	Produto interno bruto a preços correntes	IBGE
Percentual da população sem saneamento (pop_saneam)	Percentual de domicílios particulares permanentes sem banheiro ou sanitário	Censo 1991, 2000 e 2010
Percentual da população com até 24 anos (pop_jovem)	Percentual da população residente por grupo de idade	Censo 1991, 2000 e 2010
Percentual da população residente em área rural (pop_rural)	Percentual da população residente por situação do domicílio	Censo 1991, 2000 e 2010
Percentual de domicílios com iluminação público no entorno (ilum)	Domicílios particulares em áreas urbanas com iluminação pública	Censo 1991, 2000 e 2010
Taxa de alfabetização (tx_alfa)	Taxa de alfabetização das pessoas com mais de 10 anos	Censo 1991, 2000 e 2010
Índice de desenvolvimento humano (idh)	Índice de Desenvolvimento Humano municipal	Atlas do Desenvolvimento Humano
Taxa de mortalidade infantil (tx_mort)	Taxa de mortalidade de crianças menores de 1 ano	Atlas do Desenvolvimento Humano
Índice de Gini (gini)	Índice de Gini municipal	Atlas do Desenvolvimento Humano
Percentual da população com mais 65 anos (pop_idoso)	Percentual da população residente por grupo de idade	Censo 1991, 2000 e 2010
Proporção da arrecadação sobre receita orçamentária (trib_prop)	Receita tributária total/Receita orçamentária total	Finbra
Arrecadação tributária per capita (trib_percap)	Receita tributária total/Número de habitantes	Finbra e IBGE
Dummy tratamento (dtrat)	Consta nas bases do BNDES	BNDES
Tratamento per capita (trat_percap)	Valor desembolsado/Número de habitantes	BNDES E IBGE
Dummy participação PNAFM (dpnafm)	Consta nas bases do Ministério da Fazenda	Ministério da Fazenda
Proporção da arrecadação de IPTU sobre receita orçamentária (IPTU_share)	Receita tributária IPTU/Receita orçamentária total	Finbra
Arrecadação tributária de IPTU (IPTU_percap)	Receita tributária IPTU/Número de habitantes	Finbra e IBGE
Proporção da arrecadação de ISS sobre receita orçamentária (ISS_share)	Receita tributária ISS/Receita orçamentária total	Finbra
Arrecadação tributária de ISS (ISS_percap)	Receita tributária ISS/Número de habitantes	Finbra e IBGE

Fonte: elaboração própria.

Tabela 31 – PSM I - logit estimado em amostra desbalanceada - 1999-2010

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
lpib	0,101 (0,794)	-0,578 (1,778)	0,144 (0,413)	0,929* (0,498)	-0,471 (0,458)	0,350 (0,681)	-0,773 (0,650)	0,115 (0,566)	-1,273 (0,893)	-1,069 (2,050)	-0,038 (1,249)	1,286** (0,628)
pop_saneam	-0,014 (0,103)	0,03 (0,160)	-0,062 (0,12)	0,044 (0,049)	-0,035 (0,046)	-0,096 (0,089)	-0,04 (0,067)	-0,021 (0,060)	0,035 (0,092)	0,612 (0,597)	-0,599 (0,793)	-0,074 (0,531)
pop_jovem	0,48 (0,329)	-0,314 (0,427)	-0,11 (0,148)	0,025 (0,184)	0,008 (0,149)	0,189 (0,247)	-0,196 (0,182)	-0,057 (0,163)	0,222 (0,235)	0,359 (0,615)	0,172 (0,477)	-0,274 (0,244)
pop_rural	-0,044 (0,050)	-0,03 (0,087)	-0,036 (0,025)	-0,053 (0,033)	-0,006 (0,022)	-0,032 (0,035)	-0,034 (0,024)	-0,018 (0,025)	-0,005 (0,030)	-0,129 (0,083)	0,027 (0,055)	-0,028 (0,034)
pop_idoso	0,631 (0,475)	-0,011 (0,784)	-0,092 (0,256)	0,121 (0,342)	-0,151 (0,263)	0,516 (0,421)	-0,101 (0,318)	0,081 (0,298)	0,64 (0,429)	1,701 (1,063)	-0,204 (0,740)	-0,365 (0,395)
lhab_tot	0,301 (0,853)	1,581 (1,998)	0,362 (0,450)	-0,408 (0,51)	1,159** (0,479)	0,508 (0,712)	1,593** (0,698)	0,705 (0,592)	2,084** (0,943)	3,841 (2,470)	0,99 (1,254)	-0,597 (0,633)
ilum	-0,052 (0,043)	0,247 (0,188)	-0,033 (0,028)	-0,026 (0,038)	0,042 (0,035)	-0,016 (0,053)	-0,03 (0,033)	-0,026 (0,04)	0,093 (0,081)	-0,072 (0,047)	0,000 (0,068)	0,132 (0,105)
tx_alfa	0,235 (0,221)	0,406 (0,293)	0,168 (0,105)	0,041 (0,111)	-0,088 (0,087)	-0,194 (0,145)	0,023 (0,127)	-0,052 (0,107)	0,131 (0,144)	0,03 (0,430)	-0,311 (0,440)	0,303 (0,289)
idh	22,54 (22,438)	-44,350** (21,214)	-0,684 (9,869)	-9,332 (12,400)	6,009 (10,420)	-12,401 (17,092)	-18,401 (13,816)	8,625 (13,308)	5,694 (18,361)	8,901 (41,931)	0,908 (37,199)	-32,462* (18,053)
gini	10,135 (9,019)	11,005 (13,648)	1,271 (3,909)	-5,079 (6,016)	3,547 (4,438)	3,211 (7,320)	0,799 (6,001)	-7,791 (6,370)	-9,267 (7,681)	-47,138* (27,704)	-1,643 (12,956)	2,051 (7,730)
tx_mort	0,041 (0,103)	0,028 (0,110)	0,052 (0,067)	-0,023 (0,079)	0,026 (0,051)	-0,260** (0,126)	-0,102 (0,099)	0,047 (0,074)	-0,113 (0,141)	0,760 (0,533)	-0,667* (0,397)	0,117 (0,147)
Constante	-73,399** (28,512)	-40,183 (41,339)	-16,712 (14,108)	-5,09 (16,723)	-11,044 (13,433)	5,686 (22,074)	13,263 (18,061)	-4,755 (15,834)	-41,027* (23,614)	-48,531 (63,874)	19,035 (49,638)	-20,390 (34,129)
<i>Dummy</i> de UF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1317	5430	2655	3230	2969	2083	2299	3393	2100	927	1047	1855

Legenda: () = desvio padrão; N = número de observações.

Nota: a variável dependente assume o valor 1 se o município recebeu financiamento do BNDES PMAT e zero caso contrário.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 32 – Teste de médias - PSM I *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,993	Não rejeita
	pop_saneam	0,050	Não rejeita	0,452	Não rejeita
	pop_jovem	0,225	Não rejeita	0,683	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,272	Não rejeita
	pop_idoso	0,130	Não rejeita	0,793	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,707	Não rejeita
	ilum	0,022	Rejeita	0,577	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,926	Não rejeita
	idh	0,002	Rejeita	0,916	Não rejeita
	gini	0,007	Rejeita	0,544	Não rejeita
	tx_mort	0,095	Não rejeita	0,884	Não rejeita
2000	lpib	0,000	Rejeita	0,782	Não rejeita
	pop_saneam	0,246	Não rejeita	0,997	Não rejeita
	pop_jovem	0,202	Não rejeita	0,998	Não rejeita
	pop_rural	0,033	Rejeita	0,669	Não rejeita
	pop_idoso	0,911	Não rejeita	0,983	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,924	Não rejeita
	ilum	0,077	Não rejeita	0,474	Não rejeita
	tx_alfa	0,105	Não rejeita	0,681	Não rejeita
	idh	0,053	Não rejeita	0,553	Não rejeita
	gini	0,855	Não rejeita	0,406	Não rejeita
	tx_mort	0,373	Não rejeita	0,556	Não rejeita
2001	lpib	0,000	Rejeita	0,871	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,350	Não rejeita
	pop_jovem	0,005	Rejeita	0,390	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,840	Não rejeita
	pop_idoso	0,003	Rejeita	0,577	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,817	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,918	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,837	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,557	Não rejeita
	gini	0,601	Não rejeita	0,975	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,305	Não rejeita
2002	lpib	0,000	Rejeita	0,688	Não rejeita
	pop_saneam	0,764	Não rejeita	0,519	Não rejeita
	pop_jovem	0,494	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,372	Não rejeita
	pop_idoso	0,021	Rejeita	0,805	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,756	Não rejeita
	ilum	0,032	Rejeita	0,644	Não rejeita
	tx_alfa	0,320	Não rejeita	0,923	Não rejeita
	idh	0,153	Não rejeita	0,521	Não rejeita
	gini	0,617	Não rejeita	0,574	Não rejeita
	tx_mort	0,590	Não rejeita	0,420	Não rejeita
2003	lpib	0,000	Rejeita	0,950	Não rejeita
	pop_saneam	0,015	Rejeita	0,527	Não rejeita
	pop_jovem	0,743	Não rejeita	0,437	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,435	Não rejeita
	pop_idoso	0,003	Rejeita	0,486	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,917	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,550	Não rejeita
	tx_alfa	0,005	Rejeita	0,789	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,692	Não rejeita
	gini	0,543	Não rejeita	0,292	Não rejeita
	tx_mort	0,087	Não rejeita	0,601	Não rejeita
2004	lpib	0,000	Rejeita	0,392	Não rejeita
	pop_saneam	0,168	Não rejeita	0,588	Não rejeita
	pop_jovem	0,754	Não rejeita	0,689	Não rejeita
	pop_rural	0,012	Rejeita	0,513	Não rejeita
	pop_idoso	0,560	Não rejeita	0,903	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,225	Não rejeita
	ilum	0,069	Não rejeita	0,389	Não rejeita
	tx_alfa	0,325	Não rejeita	0,480	Não rejeita
	idh	0,089	Não rejeita	0,478	Não rejeita
	gini	0,801	Não rejeita	0,053	Não rejeita
	tx_mort	0,231	Não rejeita	0,937	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 33 – Teste de médias - PSM I *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor	Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,389 Não rejeita
	pop_saneam	0,210	Não rejeita	0,624 Não rejeita
	pop_jovem	0,853	Não rejeita	0,641 Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,504 Não rejeita
	pop_idoso	0,078	Não rejeita	0,941 Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,472 Não rejeita
	ilum	0,150	Não rejeita	0,254 Não rejeita
	tx_alfa	0,245	Não rejeita	0,276 Não rejeita
	idh	0,173	Não rejeita	0,170 Não rejeita
	gini	0,742	Não rejeita	0,765 Não rejeita
	tx_mort	0,478	Não rejeita	0,269 Não rejeita
2006	lpib	0,000	Rejeita	0,880 Não rejeita
	pop_saneam	0,802	Não rejeita	0,985 Não rejeita
	pop_jovem	0,359	Não rejeita	0,457 Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,482 Não rejeita
	pop_idoso	0,018	Rejeita	0,238 Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,809 Não rejeita
	ilum	0,064	Não rejeita	0,878 Não rejeita
	tx_alfa	0,573	Não rejeita	0,869 Não rejeita
	idh	0,117	Não rejeita	0,919 Não rejeita
	gini	0,418	Não rejeita	0,324 Não rejeita
	tx_mort	0,757	Não rejeita	0,710 Não rejeita
2007	lpib	0,000	Rejeita	0,761 Não rejeita
	pop_saneam	0,137	Não rejeita	0,248 Não rejeita
	pop_jovem	0,287	Não rejeita	0,167 Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,847 Não rejeita
	pop_idoso	0,438	Não rejeita	0,346 Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,597 Não rejeita
	ilum	0,004	Rejeita	0,556 Não rejeita
	tx_alfa	0,035	Rejeita	0,261 Não rejeita
	idh	0,004	Rejeita	0,361 Não rejeita
	gini	0,395	Não rejeita	0,987 Não rejeita
	tx_mort	0,085	Não rejeita	0,466 Não rejeita
2008	lpib	0,052	Não rejeita	0,973 Não rejeita
	pop_saneam	0,889	Não rejeita	0,399 Não rejeita
	pop_jovem	0,851	Não rejeita	0,341 Não rejeita
	pop_rural	0,132	Não rejeita	0,505 Não rejeita
	pop_idoso	0,702	Não rejeita	0,284 Não rejeita
	lhab_tot	0,016	Rejeita	0,738 Não rejeita
	ilum	0,022	Rejeita	0,163 Não rejeita
	tx_alfa	0,157	Não rejeita	0,095 Não rejeita
	idh	0,498	Não rejeita	0,454 Não rejeita
	gini	0,857	Não rejeita	0,400 Não rejeita
	tx_mort	0,903	Não rejeita	0,823 Não rejeita
2009	lpib	0,007	Rejeita	0,954 Não rejeita
	pop_saneam	0,775	Não rejeita	0,337 Não rejeita
	pop_jovem	0,264	Não rejeita	0,787 Não rejeita
	pop_rural	0,324	Não rejeita	0,440 Não rejeita
	pop_idoso	0,052	Não rejeita	0,957 Não rejeita
	lhab_tot	0,008	Rejeita	0,845 Não rejeita
	ilum	0,991	Não rejeita	0,276 Não rejeita
	tx_alfa	0,272	Não rejeita	0,388 Não rejeita
	idh	0,346	Não rejeita	0,711 Não rejeita
	gini	0,613	Não rejeita	0,203 Não rejeita
	tx_mort	0,566	Não rejeita	0,715 Não rejeita
2010	lpib	0,000	Rejeita	0,935 Não rejeita
	pop_saneam	0,107	Não rejeita	0,516 Não rejeita
	pop_jovem	0,140	Não rejeita	0,516 Não rejeita
	pop_rural	0,019	Rejeita	0,935 Não rejeita
	pop_idoso	0,223	Não rejeita	0,516 Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,935 Não rejeita
	ilum	0,619	Não rejeita	0,935 Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,516 Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,516 Não rejeita
	gini	0,384	Não rejeita	0,935 Não rejeita
	tx_mort	0,080	Não rejeita	0,185 Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 34 – Teste de médias - PSM I *one-to-one* sem reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,993	Não rejeita
	pop_saneam	0,050	Não rejeita	0,452	Não rejeita
	pop_jovem	0,225	Não rejeita	0,683	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,272	Não rejeita
	pop_idoso	0,130	Não rejeita	0,793	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,707	Não rejeita
	ilum	0,022	Rejeita	0,577	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,926	Não rejeita
	idh	0,002	Rejeita	0,916	Não rejeita
	gini	0,007	Rejeita	0,544	Não rejeita
	tx_mort	0,095	Não rejeita	0,884	Não rejeita
2000	lpib	0,000	Rejeita	0,782	Não rejeita
	pop_saneam	0,246	Não rejeita	0,997	Não rejeita
	pop_jovem	0,202	Não rejeita	0,998	Não rejeita
	pop_rural	0,033	Rejeita	0,669	Não rejeita
	pop_idoso	0,911	Não rejeita	0,983	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,924	Não rejeita
	ilum	0,077	Não rejeita	0,474	Não rejeita
	tx_alfa	0,105	Não rejeita	0,681	Não rejeita
	idh	0,053	Não rejeita	0,553	Não rejeita
	gini	0,855	Não rejeita	0,406	Não rejeita
	tx_mort	0,373	Não rejeita	0,556	Não rejeita
2001	lpib	0,000	Rejeita	0,989	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,305	Não rejeita
	pop_jovem	0,005	Rejeita	0,753	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,911	Não rejeita
	pop_idoso	0,003	Rejeita	0,924	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,858	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,967	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,724	Não rejeita
	gini	0,601	Não rejeita	0,982	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,343	Não rejeita
2002	lpib	0,000	Rejeita	0,688	Não rejeita
	pop_saneam	0,764	Não rejeita	0,519	Não rejeita
	pop_jovem	0,494	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,372	Não rejeita
	pop_idoso	0,021	Rejeita	0,805	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,756	Não rejeita
	ilum	0,032	Rejeita	0,644	Não rejeita
	tx_alfa	0,320	Não rejeita	0,923	Não rejeita
	idh	0,153	Não rejeita	0,521	Não rejeita
	gini	0,617	Não rejeita	0,574	Não rejeita
	tx_mort	0,590	Não rejeita	0,420	Não rejeita
2003	lpib	0,000	Rejeita	0,865	Não rejeita
	pop_saneam	0,015	Rejeita	0,468	Não rejeita
	pop_jovem	0,743	Não rejeita	0,248	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,423	Não rejeita
	pop_idoso	0,003	Rejeita	0,343	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,913	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,466	Não rejeita
	tx_alfa	0,005	Rejeita	0,593	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,482	Não rejeita
	gini	0,543	Não rejeita	0,259	Não rejeita
	tx_mort	0,087	Não rejeita	0,449	Não rejeita
2004	lpib	0,000	Rejeita	0,392	Não rejeita
	pop_saneam	0,168	Não rejeita	0,588	Não rejeita
	pop_jovem	0,754	Não rejeita	0,689	Não rejeita
	pop_rural	0,012	Rejeita	0,513	Não rejeita
	pop_idoso	0,560	Não rejeita	0,903	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,225	Não rejeita
	ilum	0,069	Não rejeita	0,389	Não rejeita
	tx_alfa	0,325	Não rejeita	0,480	Não rejeita
	idh	0,089	Não rejeita	0,478	Não rejeita
	gini	0,801	Não rejeita	0,053	Não rejeita
	tx_mort	0,231	Não rejeita	0,937	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 35 – Teste de médias - PSM I *one-to-one* sem reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,287	Não rejeita
	pop_saneam	0,210	Não rejeita	0,606	Não rejeita
	pop_jovem	0,853	Não rejeita	0,905	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,389	Não rejeita
	pop_idoso	0,078	Não rejeita	0,611	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,371	Não rejeita
	ilum	0,150	Não rejeita	0,290	Não rejeita
	tx_alfa	0,245	Não rejeita	0,277	Não rejeita
	idh	0,173	Não rejeita	0,191	Não rejeita
	gini	0,742	Não rejeita	0,711	Não rejeita
	tx_mort	0,478	Não rejeita	0,300	Não rejeita
2006	lpib	0,000	Rejeita	0,834	Não rejeita
	pop_saneam	0,802	Não rejeita	0,940	Não rejeita
	pop_jovem	0,359	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,520	Não rejeita
	pop_idoso	0,018	Rejeita	0,246	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,857	Não rejeita
	ilum	0,064	Não rejeita	0,896	Não rejeita
	tx_alfa	0,573	Não rejeita	0,782	Não rejeita
	idh	0,117	Não rejeita	0,936	Não rejeita
	gini	0,418	Não rejeita	0,310	Não rejeita
	tx_mort	0,757	Não rejeita	0,646	Não rejeita
2007	lpib	0,000	Rejeita	0,761	Não rejeita
	pop_saneam	0,137	Não rejeita	0,248	Não rejeita
	pop_jovem	0,287	Não rejeita	0,167	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,847	Não rejeita
	pop_idoso	0,438	Não rejeita	0,346	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,597	Não rejeita
	ilum	0,004	Rejeita	0,556	Não rejeita
	tx_alfa	0,035	Rejeita	0,261	Não rejeita
	idh	0,004	Rejeita	0,361	Não rejeita
	gini	0,395	Não rejeita	0,987	Não rejeita
	tx_mort	0,085	Não rejeita	0,466	Não rejeita
2008	lpib	0,052	Não rejeita	0,973	Não rejeita
	pop_saneam	0,889	Não rejeita	0,399	Não rejeita
	pop_jovem	0,851	Não rejeita	0,341	Não rejeita
	pop_rural	0,132	Não rejeita	0,505	Não rejeita
	pop_idoso	0,702	Não rejeita	0,284	Não rejeita
	lhab_tot	0,016	Rejeita	0,738	Não rejeita
	ilum	0,022	Rejeita	0,163	Não rejeita
	tx_alfa	0,157	Não rejeita	0,095	Não rejeita
	idh	0,498	Não rejeita	0,454	Não rejeita
	gini	0,857	Não rejeita	0,400	Não rejeita
	tx_mort	0,903	Não rejeita	0,823	Não rejeita
2009	lpib	0,007	Rejeita	0,954	Não rejeita
	pop_saneam	0,775	Não rejeita	0,337	Não rejeita
	pop_jovem	0,264	Não rejeita	0,787	Não rejeita
	pop_rural	0,324	Não rejeita	0,440	Não rejeita
	pop_idoso	0,052	Não rejeita	0,957	Não rejeita
	lhab_tot	0,008	Rejeita	0,845	Não rejeita
	ilum	0,991	Não rejeita	0,276	Não rejeita
	tx_alfa	0,272	Não rejeita	0,388	Não rejeita
	idh	0,346	Não rejeita	0,711	Não rejeita
	gini	0,613	Não rejeita	0,203	Não rejeita
	tx_mort	0,566	Não rejeita	0,715	Não rejeita
2010	lpib	0,000	Rejeita	0,350	Não rejeita
	pop_saneam	0,157	Não rejeita	0,692	Não rejeita
	pop_jovem	0,710	Não rejeita	0,676	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,517	Não rejeita
	pop_idoso	0,007	Rejeita	0,934	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,139	Não rejeita
	ilum	0,527	Não rejeita	0,108	Não rejeita
	tx_alfa	0,007	Rejeita	0,538	Não rejeita
	idh	0,007	Rejeita	0,959	Não rejeita
	gini	0,866	Não rejeita	0,605	Não rejeita
	tx_mort	0,182	Não rejeita	0,173	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 36 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,960	Não rejeita
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,593	Não rejeita
	pop_jovem	0,098	Não rejeita	0,960	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,239	Não rejeita
	pop_idoso	0,714	Não rejeita	0,960	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	1,000	Não rejeita
	ilum	0,001	Rejeita	0,239	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,593	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,239	Não rejeita
	gini	0,203	Não rejeita	0,960	Não rejeita
	tx_mort	0,039	Rejeita	0,960	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,345	Não rejeita
	pop_saneam	0,241	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_jovem	0,621	Não rejeita	0,978	Não rejeita
2000	pop_rural	0,006	Rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_idoso	0,878	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,345	Não rejeita
	ilum	0,008	Rejeita	0,978	Não rejeita
	tx_alfa	0,083	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	idh	0,292	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	gini	0,463	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	tx_mort	0,709	Não rejeita	0,345	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,530	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,007	Rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,726	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,830	Não rejeita
	pop_idoso	0,032	Rejeita	0,320	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,634	Não rejeita
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,991	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,700	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,119	Não rejeita
	gini	0,219	Não rejeita	0,594	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,119	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,139	Não rejeita
	pop_saneam	0,013	Rejeita	0,900	Não rejeita
	pop_jovem	0,049	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_idoso	0,345	Não rejeita	0,900	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,310	Não rejeita
	ilum	0,061	Não rejeita	0,595	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,595	Não rejeita
	idh	0,006	Rejeita	0,595	Não rejeita
2002	gini	0,095	Não rejeita	0,900	Não rejeita
	tx_mort	0,013	Rejeita	0,595	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,303	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,172	Não rejeita
	pop_jovem	0,024	Rejeita	0,783	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,512	Não rejeita
	pop_idoso	0,069	Não rejeita	0,881	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,590	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,711	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,705	Não rejeita
	gini	0,365	Não rejeita	0,837	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,783	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,403	Não rejeita
2003	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,769	Não rejeita
	pop_jovem	0,157	Não rejeita	0,769	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,403	Não rejeita
	pop_idoso	0,759	Não rejeita	0,403	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,166	Não rejeita
	ilum	0,096	Não rejeita	0,769	Não rejeita
	tx_alfa	0,010	Rejeita	0,769	Não rejeita
	idh	0,007	Rejeita	0,769	Não rejeita
	gini	0,133	Não rejeita	0,017	Rejeita
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,166	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 37 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,172	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,796	Não rejeita
	pop_jovem	0,027	Rejeita	0,510	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,365	Não rejeita
	pop_idoso	0,112	Não rejeita	0,600	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,837	Não rejeita
	ilum	0,099	Não rejeita	0,677	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,917	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,692	Não rejeita
	gini	0,435	Não rejeita	0,661	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,320	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,981	Não rejeita
	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,583	Não rejeita
	pop_jovem	0,274	Não rejeita	0,402	Não rejeita
2006	pop_rural	0,001	Rejeita	0,649	Não rejeita
	pop_idoso	0,243	Não rejeita	0,340	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,391	Não rejeita
	ilum	0,024	Rejeita	0,402	Não rejeita
	tx_alfa	0,025	Rejeita	0,557	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,871	Não rejeita
	gini	0,271	Não rejeita	0,084	Não rejeita
	tx_mort	0,017	Rejeita	0,882	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,505	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,237	Não rejeita
	pop_jovem	0,094	Não rejeita	0,847	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,997	Não rejeita
	pop_idoso	0,235	Não rejeita	0,505	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,847	Não rejeita
2007	ilum	0,004	Rejeita	0,505	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,847	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,505	Não rejeita
	gini	0,197	Não rejeita	0,847	Não rejeita
	tx_mort	0,020	Rejeita	0,847	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,090	Não rejeita
	pop_saneam	0,030	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_jovem	0,089	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_rural	0,013	Rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_idoso	0,549	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,090	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,090	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,090	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,996	Não rejeita
2008	gini	0,017	Rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_mort	0,010	Rejeita	0,996	Não rejeita
	lpib	0,043	Rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_saneam	0,098	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	pop_jovem	0,388	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_rural	0,080	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	pop_idoso	0,082	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	lhab_tot	0,043	Rejeita	0,637	Não rejeita
	ilum	0,437	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	tx_alfa	0,029	Rejeita	1,000	Não rejeita
	idh	0,011	Rejeita	1,000	Não rejeita
	gini	0,556	Não rejeita	0,164	Não rejeita
	tx_mort	0,042	Rejeita	0,637	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,169	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_jovem	0,043	Rejeita	0,692	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,896	Não rejeita
	pop_idoso	0,211	Não rejeita	0,392	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,169	Não rejeita
	ilum	0,565	Não rejeita	0,169	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,823	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,737	Não rejeita
	gini	0,053	Não rejeita	0,999	Não rejeita
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,949	Não rejeita
2010					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 38 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *one-to-one* sem reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,593	Não rejeita
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,960	Não rejeita
	pop_jovem	0,098	Não rejeita	0,593	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,239	Não rejeita
	pop_idoso	0,714	Não rejeita	0,960	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,960	Não rejeita
	ilum	0,001	Rejeita	0,075	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,960	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,960	Não rejeita
	gini	0,203	Não rejeita	0,593	Não rejeita
	tx_mort	0,039	Rejeita	0,960	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_saneam	0,241	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_jovem	0,621	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_rural	0,006	Rejeita	0,978	Não rejeita
2000	pop_idoso	0,878	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,978	Não rejeita
	ilum	0,008	Rejeita	0,978	Não rejeita
	tx_alfa	0,083	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	idh	0,292	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	gini	0,463	Não rejeita	0,978	Não rejeita
	tx_mort	0,709	Não rejeita	0,345	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,811	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,009	Rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,960	Não rejeita
	pop_idoso	0,032	Rejeita	0,242	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,811	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,960	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,811	Não rejeita
2001	idh	0,000	Rejeita	0,139	Não rejeita
	gini	0,219	Não rejeita	0,811	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,139	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,139	Não rejeita
	pop_saneam	0,013	Rejeita	0,900	Não rejeita
	pop_jovem	0,049	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_idoso	0,345	Não rejeita	0,900	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,310	Não rejeita
	ilum	0,061	Não rejeita	0,595	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,595	Não rejeita
	idh	0,006	Rejeita	0,595	Não rejeita
	gini	0,095	Não rejeita	0,595	Não rejeita
	tx_mort	0,013	Rejeita	0,595	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,394	Não rejeita
2002	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	pop_jovem	0,024	Rejeita	0,394	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,394	Não rejeita
	pop_idoso	0,069	Não rejeita	0,811	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,811	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,811	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	gini	0,365	Não rejeita	0,595	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,595	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,403	Não rejeita
	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,769	Não rejeita
	pop_jovem	0,157	Não rejeita	0,769	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,403	Não rejeita
	pop_idoso	0,759	Não rejeita	0,403	Não rejeita
2003	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,166	Não rejeita
	ilum	0,096	Não rejeita	0,769	Não rejeita
	tx_alfa	0,010	Rejeita	0,769	Não rejeita
	idh	0,007	Rejeita	0,769	Não rejeita
	gini	0,133	Não rejeita	0,017	Rejeita
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,166	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 39 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *one-to-one* sem reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,238	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_jovem	0,027	Rejeita	0,238	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,112	Não rejeita
	pop_idoso	0,112	Não rejeita	0,739	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,959	Não rejeita
	ilum	0,099	Não rejeita	0,452	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,959	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,739	Não rejeita
	gini	0,435	Não rejeita	0,452	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,739	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,793	Não rejeita
	pop_jovem	0,274	Não rejeita	0,517	Não rejeita
2006	pop_rural	0,001	Rejeita	0,793	Não rejeita
	pop_idoso	0,243	Não rejeita	0,517	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,517	Não rejeita
	ilum	0,024	Rejeita	0,517	Não rejeita
	tx_alfa	0,025	Rejeita	0,517	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,975	Não rejeita
	gini	0,271	Não rejeita	0,146	Não rejeita
	tx_mort	0,017	Rejeita	0,975	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,505	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,237	Não rejeita
	pop_jovem	0,094	Não rejeita	0,847	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,997	Não rejeita
	pop_idoso	0,235	Não rejeita	0,505	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,847	Não rejeita
2007	ilum	0,004	Rejeita	0,505	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,847	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,505	Não rejeita
	gini	0,197	Não rejeita	0,847	Não rejeita
	tx_mort	0,020	Rejeita	0,847	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_saneam	0,030	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_jovem	0,089	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_rural	0,013	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_idoso	0,549	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,494	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,090	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,090	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,494	Não rejeita
2008	gini	0,017	Rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_mort	0,010	Rejeita	0,494	Não rejeita
	lpib	0,043	Rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_saneam	0,098	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	pop_jovem	0,388	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_rural	0,080	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	pop_idoso	0,082	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	lhab_tot	0,043	Rejeita	0,637	Não rejeita
	ilum	0,437	Não rejeita	0,637	Não rejeita
	tx_alfa	0,029	Rejeita	1,000	Não rejeita
	idh	0,011	Rejeita	1,000	Não rejeita
	gini	0,556	Não rejeita	0,164	Não rejeita
	tx_mort	0,042	Rejeita	0,637	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,294	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,005	Rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_jovem	0,043	Rejeita	0,660	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,976	Não rejeita
	pop_idoso	0,211	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,294	Não rejeita
	ilum	0,565	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,660	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,660	Não rejeita
	gini	0,053	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,976	Não rejeita
2010					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 40 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *nearest neighbor* com dois vizinhos - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor	Depois do pareamento p-valor			
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,778	Não rejeita	
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,882	Não rejeita	
	pop_jovem	0,098	Não rejeita	0,659	Não rejeita	
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,430	Não rejeita	
	pop_idoso	0,714	Não rejeita	0,922	Não rejeita	
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,984	Não rejeita	
	ilum	0,001	Rejeita	0,720	Não rejeita	
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,882	Não rejeita	
	idh	0,000	Rejeita	0,720	Não rejeita	
	gini	0,203	Não rejeita	0,749	Não rejeita	
	tx_mort	0,039	Rejeita	0,966	Não rejeita	
	lpib	0,002	Rejeita	0,868	Não rejeita	
	pop_saneam	0,241	Não rejeita	0,868	Não rejeita	
	pop_jovem	0,621	Não rejeita	0,868	Não rejeita	
2000	pop_rural	0,006	Rejeita	0,868	Não rejeita	
	pop_idoso	0,878	Não rejeita	0,868	Não rejeita	
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,868	Não rejeita	
	ilum	0,008	Rejeita	1,000	Não rejeita	
	tx_alfa	0,083	Não rejeita	0,868	Não rejeita	
	idh	0,292	Não rejeita	0,392	Não rejeita	
	gini	0,463	Não rejeita	0,392	Não rejeita	
	tx_mort	0,709	Não rejeita	0,868	Não rejeita	
	lpib	0,000	Rejeita	0,285	Não rejeita	
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,014	Rejeita	
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,908	Não rejeita	
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,670	Não rejeita	
	pop_idoso	0,032	Rejeita	0,287	Não rejeita	
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,583	Não rejeita	
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,712	Não rejeita	
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,799	Não rejeita	
	idh	0,000	Rejeita	0,393	Não rejeita	
	gini	0,219	Não rejeita	0,738	Não rejeita	
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,216	Não rejeita	
	lpib	0,000	Rejeita	0,406	Não rejeita	
	pop_saneam	0,013	Rejeita	0,771	Não rejeita	
	pop_jovem	0,049	Rejeita	0,771	Não rejeita	
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,581	Não rejeita	
	pop_idoso	0,345	Não rejeita	0,924	Não rejeita	
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,406	Não rejeita	
	ilum	0,061	Não rejeita	0,406	Não rejeita	
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,771	Não rejeita	
	idh	0,006	Rejeita	0,581	Não rejeita	
2002	gini	0,095	Não rejeita	0,992	Não rejeita	
	tx_mort	0,013	Rejeita	0,771	Não rejeita	
	lpib	0,000	Rejeita	0,282	Não rejeita	
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,561	Não rejeita	
	pop_jovem	0,024	Rejeita	0,767	Não rejeita	
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,396	Não rejeita	
	pop_idoso	0,069	Não rejeita	0,796	Não rejeita	
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,441	Não rejeita	
	ilum	0,000	Rejeita	0,767	Não rejeita	
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,949	Não rejeita	
	idh	0,000	Rejeita	0,561	Não rejeita	
	gini	0,365	Não rejeita	0,594	Não rejeita	
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,428	Não rejeita	
	lpib	0,000	Rejeita	0,385	Não rejeita	
2003	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,385	Não rejeita	
	pop_jovem	0,157	Não rejeita	0,806	Não rejeita	
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,234	Não rejeita	
	pop_idoso	0,759	Não rejeita	0,385	Não rejeita	
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,234	Não rejeita	
	ilum	0,096	Não rejeita	1,000	Não rejeita	
	tx_alfa	0,010	Rejeita	0,959	Não rejeita	
	idh	0,007	Rejeita	0,587	Não rejeita	
	gini	0,133	Não rejeita	0,073	Não rejeita	
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,234	Não rejeita	
	2004					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 41 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM I *nearest neighbor* com dois vizinhos - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,380	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,791	Não rejeita
	pop_jovem	0,027	Rejeita	0,883	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,037	Rejeita
	pop_idoso	0,112	Não rejeita	0,721	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,824	Não rejeita
	ilum	0,099	Não rejeita	0,200	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,816	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,325	Não rejeita
	gini	0,435	Não rejeita	0,594	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,567	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_saneam	0,018	Rejeita	0,559	Não rejeita
	pop_jovem	0,274	Não rejeita	0,813	Não rejeita
2006	pop_rural	0,001	Rejeita	0,634	Não rejeita
	pop_idoso	0,243	Não rejeita	0,263	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,369	Não rejeita
	ilum	0,024	Rejeita	1,000	Não rejeita
	tx_alfa	0,025	Rejeita	0,888	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,952	Não rejeita
	gini	0,271	Não rejeita	0,084	Não rejeita
	tx_mort	0,017	Rejeita	0,965	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,877	Não rejeita
	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,066	Não rejeita
	pop_jovem	0,094	Não rejeita	0,690	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,981	Não rejeita
	pop_idoso	0,235	Não rejeita	0,981	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,488	Não rejeita
2007	ilum	0,004	Rejeita	0,877	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,877	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,877	Não rejeita
	gini	0,197	Não rejeita	0,488	Não rejeita
	tx_mort	0,020	Rejeita	0,321	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,079	Não rejeita
	pop_saneam	0,030	Rejeita	0,604	Não rejeita
	pop_jovem	0,089	Não rejeita	0,963	Não rejeita
	pop_rural	0,013	Rejeita	0,963	Não rejeita
	pop_idoso	0,549	Não rejeita	0,248	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,079	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,079	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,248	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,604	Não rejeita
2008	gini	0,017	Rejeita	0,963	Não rejeita
	tx_mort	0,010	Rejeita	0,963	Não rejeita
	lpib	0,043	Rejeita	0,991	Não rejeita
	pop_saneam	0,098	Não rejeita	0,764	Não rejeita
	pop_jovem	0,388	Não rejeita	0,991	Não rejeita
	pop_rural	0,080	Não rejeita	0,764	Não rejeita
	pop_idoso	0,082	Não rejeita	0,764	Não rejeita
	lhab_tot	0,043	Rejeita	0,991	Não rejeita
	ilum	0,437	Não rejeita	0,397	Não rejeita
	tx_alfa	0,029	Rejeita	0,991	Não rejeita
	idh	0,011	Rejeita	0,991	Não rejeita
	gini	0,556	Não rejeita	0,397	Não rejeita
	tx_mort	0,042	Rejeita	0,764	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,486	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,005	Rejeita	0,846	Não rejeita
	pop_jovem	0,043	Rejeita	0,190	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,952	Não rejeita
	pop_idoso	0,211	Não rejeita	0,216	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,486	Não rejeita
	ilum	0,565	Não rejeita	0,589	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,642	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,846	Não rejeita
	gini	0,053	Não rejeita	0,924	Não rejeita
	tx_mort	0,003	Rejeita	0,190	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Figura 11 – Histograma - PSM I *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Fonte: elaboração própria.

Figura 12 – Histograma - PSM I *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Fonte: elaboração própria.

Figura 13 – Histograma - PSM I *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 1999-2004

(a) 1999

(b) 2000

(c) 2001

(d) 2002

(e) 2003

(f) 2004

Fonte: elaboração própria.

Figura 14 – Histograma - PSM I *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 2005-2010

Fonte: elaboração própria.

Tabela 42 – Teste de médias - PSM II *one-to-one* sem reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,596	Não rejeita
	pop_saneam	0,082	Não rejeita	0,387	Não rejeita
	pop_jovem	0,364	Não rejeita	0,641	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,919	Não rejeita
	pop_idoso	0,103	Não rejeita	0,320	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,611	Não rejeita
	ilum	0,029	Rejeita	0,792	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,890	Não rejeita
	idh	0,004	Rejeita	0,725	Não rejeita
	gini	0,005	Rejeita	0,470	Não rejeita
	tx_mort	0,153	Não rejeita	0,585	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,983	Não rejeita
	pop_saneam	0,323	Não rejeita	0,294	Não rejeita
2000	pop_jovem	0,316	Não rejeita	0,397	Não rejeita
	pop_rural	0,050	Não rejeita	0,663	Não rejeita
	pop_idoso	0,984	Não rejeita	0,450	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,886	Não rejeita
	ilum	0,088	Não rejeita	0,757	Não rejeita
	tx_alfa	0,157	Não rejeita	0,329	Não rejeita
	idh	0,091	Não rejeita	0,176	Não rejeita
	gini	0,761	Não rejeita	0,296	Não rejeita
	tx_mort	0,530	Não rejeita	0,132	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,971	Não rejeita
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,847	Não rejeita
	pop_jovem	0,040	Rejeita	0,832	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,375	Não rejeita
2001	pop_idoso	0,016	Rejeita	0,688	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,906	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,499	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,881	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,677	Não rejeita
	gini	0,621	Não rejeita	0,781	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,502	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,774	Não rejeita
	pop_saneam	0,487	Não rejeita	0,518	Não rejeita
	pop_jovem	0,115	Não rejeita	0,704	Não rejeita
	pop_rural	0,017	Rejeita	0,964	Não rejeita
	pop_idoso	0,052	Não rejeita	0,723	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
2002	ilum	0,058	Não rejeita	0,949	Não rejeita
	tx_alfa	0,904	Não rejeita	0,416	Não rejeita
	idh	0,807	Não rejeita	0,781	Não rejeita
	gini	0,963	Não rejeita	0,380	Não rejeita
	tx_mort	0,680	Não rejeita	0,784	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,860	Não rejeita
	pop_saneam	0,266	Não rejeita	0,642	Não rejeita
	pop_jovem	0,438	Não rejeita	0,257	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,701	Não rejeita
	pop_idoso	0,004	Rejeita	0,644	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,921	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,344	Não rejeita
	tx_alfa	0,102	Não rejeita	0,522	Não rejeita
2003	idh	0,001	Rejeita	0,592	Não rejeita
	gini	0,448	Não rejeita	0,035	Rejeita
	tx_mort	0,582	Não rejeita	0,733	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,500	Não rejeita
	pop_saneam	0,354	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	pop_jovem	0,896	Não rejeita	0,779	Não rejeita
	pop_rural	0,020	Rejeita	0,878	Não rejeita
	pop_idoso	0,458	Não rejeita	0,937	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,602	Não rejeita
	ilum	0,122	Não rejeita	0,471	Não rejeita
	tx_alfa	0,730	Não rejeita	0,532	Não rejeita
	idh	0,192	Não rejeita	0,937	Não rejeita
	gini	0,475	Não rejeita	0,215	Não rejeita
2004	tx_mort	0,701	Não rejeita	0,814	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 43 – Teste de médias - PSM II *one-to-one* sem reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,978	Não rejeita
	pop_saneam	0,206	Não rejeita	0,222	Não rejeita
	pop_jovem	0,536	Não rejeita	0,424	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,492	Não rejeita
	pop_idoso	0,047	Rejeita	0,770	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,770	Não rejeita
	ilum	0,126	Não rejeita	0,594	Não rejeita
	tx_alfa	0,307	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	idh	0,283	Não rejeita	0,349	Não rejeita
	gini	0,625	Não rejeita	0,624	Não rejeita
	tx_mort	0,852	Não rejeita	0,202	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,712	Não rejeita
	pop_saneam	0,544	Não rejeita	0,444	Não rejeita
	pop_jovem	0,154	Não rejeita	0,456	Não rejeita
2006	pop_rural	0,004	Rejeita	0,289	Não rejeita
	pop_idoso	0,022	Rejeita	0,792	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,757	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,169	Não rejeita
	tx_alfa	0,626	Não rejeita	0,310	Não rejeita
	idh	0,226	Não rejeita	0,282	Não rejeita
	gini	0,864	Não rejeita	0,607	Não rejeita
	tx_mort	0,763	Não rejeita	0,454	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,780	Não rejeita
	pop_saneam	0,403	Não rejeita	0,823	Não rejeita
	pop_jovem	0,498	Não rejeita	0,817	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,976	Não rejeita
	pop_idoso	0,495	Não rejeita	0,688	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,800	Não rejeita
2007	ilum	0,008	Rejeita	0,966	Não rejeita
	tx_alfa	0,100	Não rejeita	0,786	Não rejeita
	idh	0,016	Rejeita	0,985	Não rejeita
	gini	0,476	Não rejeita	0,523	Não rejeita
	tx_mort	0,082	Não rejeita	0,724	Não rejeita
	lpib	0,058	Não rejeita	0,105	Não rejeita
	pop_saneam	0,914	Não rejeita	0,420	Não rejeita
	pop_jovem	0,783	Não rejeita	0,463	Não rejeita
	pop_rural	0,133	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_idoso	0,669	Não rejeita	0,241	Não rejeita
	lhab_tot	0,018	Rejeita	0,142	Não rejeita
	ilum	0,026	Rejeita	0,021	Rejeita
	tx_alfa	0,180	Não rejeita	0,197	Não rejeita
	idh	0,536	Não rejeita	0,382	Não rejeita
2008	gini	0,867	Não rejeita	0,291	Não rejeita
	tx_mort	0,870	Não rejeita	0,532	Não rejeita
	lpib	0,007	Rejeita	0,521	Não rejeita
	pop_saneam	0,626	Não rejeita	0,732	Não rejeita
	pop_jovem	0,300	Não rejeita	0,442	Não rejeita
	pop_rural	0,448	Não rejeita	0,499	Não rejeita
	pop_idoso	0,048	Rejeita	0,620	Não rejeita
	lhab_tot	0,013	Rejeita	0,471	Não rejeita
	ilum	0,998	Não rejeita	0,981	Não rejeita
	tx_alfa	0,115	Não rejeita	0,397	Não rejeita
	idh	0,234	Não rejeita	0,418	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,679	Não rejeita
	tx_mort	0,175	Não rejeita	0,646	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,273	Não rejeita	0,446	Não rejeita
	pop_jovem	0,848	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,751	Não rejeita
	pop_idoso	0,011	Rejeita	0,846	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	ilum	0,545	Não rejeita	0,760	Não rejeita
	tx_alfa	0,032	Rejeita	0,813	Não rejeita
	idh	0,042	Rejeita	0,882	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,541	Não rejeita
	tx_mort	0,450	Não rejeita	0,561	Não rejeita
2010					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 44 – Teste de médias - PSM II *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,330	Não rejeita
	pop_saneam	0,082	Não rejeita	0,944	Não rejeita
	pop_jovem	0,364	Não rejeita	0,464	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,754	Não rejeita
	pop_idoso	0,103	Não rejeita	0,414	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,382	Não rejeita
	ilum	0,029	Rejeita	0,830	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,732	Não rejeita
	idh	0,004	Rejeita	0,637	Não rejeita
	gini	0,005	Rejeita	0,386	Não rejeita
	tx_mort	0,153	Não rejeita	0,665	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,911	Não rejeita
	pop_saneam	0,323	Não rejeita	0,618	Não rejeita
	pop_jovem	0,316	Não rejeita	0,771	Não rejeita
2000	pop_rural	0,050	Não rejeita	0,682	Não rejeita
	pop_idoso	0,984	Não rejeita	0,735	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,862	Não rejeita
	ilum	0,088	Não rejeita	0,963	Não rejeita
	tx_alfa	0,157	Não rejeita	0,862	Não rejeita
	idh	0,091	Não rejeita	0,779	Não rejeita
	gini	0,761	Não rejeita	0,860	Não rejeita
	tx_mort	0,530	Não rejeita	0,944	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,999	Não rejeita
	pop_saneam	0,006	Rejeita	0,675	Não rejeita
	pop_jovem	0,040	Rejeita	0,298	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,809	Não rejeita
	pop_idoso	0,016	Rejeita	0,491	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,976	Não rejeita
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,617	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,941	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,641	Não rejeita
	gini	0,621	Não rejeita	0,289	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,574	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,681	Não rejeita
	pop_saneam	0,487	Não rejeita	0,640	Não rejeita
	pop_jovem	0,115	Não rejeita	0,752	Não rejeita
	pop_rural	0,017	Rejeita	0,990	Não rejeita
	pop_idoso	0,052	Não rejeita	0,908	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,694	Não rejeita
	ilum	0,058	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	tx_alfa	0,904	Não rejeita	0,642	Não rejeita
	idh	0,807	Não rejeita	0,855	Não rejeita
2002	gini	0,963	Não rejeita	0,536	Não rejeita
	tx_mort	0,680	Não rejeita	0,878	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,565	Não rejeita
	pop_saneam	0,266	Não rejeita	0,286	Não rejeita
	pop_jovem	0,438	Não rejeita	0,084	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,544	Não rejeita
	pop_idoso	0,004	Rejeita	0,337	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,815	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,384	Não rejeita
	tx_alfa	0,102	Não rejeita	0,281	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,371	Não rejeita
	gini	0,448	Não rejeita	0,185	Não rejeita
	tx_mort	0,582	Não rejeita	0,429	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,909	Não rejeita
2003	pop_saneam	0,354	Não rejeita	0,796	Não rejeita
	pop_jovem	0,896	Não rejeita	0,820	Não rejeita
	pop_rural	0,020	Rejeita	0,854	Não rejeita
	pop_idoso	0,458	Não rejeita	0,757	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,824	Não rejeita
	ilum	0,122	Não rejeita	0,729	Não rejeita
	tx_alfa	0,730	Não rejeita	0,852	Não rejeita
	idh	0,192	Não rejeita	0,741	Não rejeita
	gini	0,475	Não rejeita	0,692	Não rejeita
	tx_mort	0,701	Não rejeita	0,890	Não rejeita
2004					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 45 – Teste de médias - PSM II *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,691	Não rejeita
	pop_saneam	0,206	Não rejeita	0,307	Não rejeita
	pop_jovem	0,536	Não rejeita	0,644	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,813	Não rejeita
	pop_idoso	0,047	Rejeita	0,898	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,583	Não rejeita
	ilum	0,126	Não rejeita	0,856	Não rejeita
	tx_alfa	0,307	Não rejeita	0,365	Não rejeita
	idh	0,283	Não rejeita	0,625	Não rejeita
	gini	0,625	Não rejeita	0,659	Não rejeita
	tx_mort	0,852	Não rejeita	0,350	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,596	Não rejeita
	pop_saneam	0,544	Não rejeita	0,602	Não rejeita
	pop_jovem	0,154	Não rejeita	0,361	Não rejeita
2006	pop_rural	0,004	Rejeita	0,200	Não rejeita
	pop_idoso	0,022	Rejeita	0,719	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,653	Não rejeita
	ilum	0,021	Rejeita	0,098	Não rejeita
	tx_alfa	0,626	Não rejeita	0,431	Não rejeita
	idh	0,226	Não rejeita	0,249	Não rejeita
	gini	0,864	Não rejeita	0,661	Não rejeita
	tx_mort	0,763	Não rejeita	0,448	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,921	Não rejeita
	pop_saneam	0,403	Não rejeita	0,587	Não rejeita
	pop_jovem	0,498	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_rural	0,002	Rejeita	0,649	Não rejeita
	pop_idoso	0,495	Não rejeita	0,962	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,879	Não rejeita
2007	ilum	0,008	Rejeita	0,845	Não rejeita
	tx_alfa	0,100	Não rejeita	0,738	Não rejeita
	idh	0,016	Rejeita	0,952	Não rejeita
	gini	0,476	Não rejeita	0,663	Não rejeita
	tx_mort	0,082	Não rejeita	0,997	Não rejeita
	lpib	0,058	Não rejeita	0,803	Não rejeita
	pop_saneam	0,914	Não rejeita	0,612	Não rejeita
	pop_jovem	0,783	Não rejeita	0,758	Não rejeita
	pop_rural	0,133	Não rejeita	0,739	Não rejeita
	pop_idoso	0,669	Não rejeita	0,394	Não rejeita
	lhab_tot	0,018	Rejeita	0,739	Não rejeita
	ilum	0,026	Rejeita	0,223	Não rejeita
	tx_alfa	0,180	Não rejeita	0,624	Não rejeita
	idh	0,536	Não rejeita	0,852	Não rejeita
2008	gini	0,867	Não rejeita	0,403	Não rejeita
	tx_mort	0,870	Não rejeita	0,687	Não rejeita
	lpib	0,007	Rejeita	0,670	Não rejeita
	pop_saneam	0,626	Não rejeita	0,610	Não rejeita
	pop_jovem	0,300	Não rejeita	0,973	Não rejeita
	pop_rural	0,448	Não rejeita	0,395	Não rejeita
	pop_idoso	0,048	Rejeita	0,527	Não rejeita
	lhab_tot	0,013	Rejeita	0,296	Não rejeita
	ilum	0,998	Não rejeita	0,918	Não rejeita
	tx_alfa	0,115	Não rejeita	0,362	Não rejeita
	idh	0,234	Não rejeita	0,656	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,612	Não rejeita
	tx_mort	0,175	Não rejeita	0,647	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,930	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,273	Não rejeita	0,529	Não rejeita
	pop_jovem	0,848	Não rejeita	0,922	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,703	Não rejeita
	pop_idoso	0,011	Rejeita	0,731	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,973	Não rejeita
	ilum	0,545	Não rejeita	0,902	Não rejeita
	tx_alfa	0,032	Rejeita	0,691	Não rejeita
	idh	0,042	Rejeita	0,999	Não rejeita
	gini	0,892	Não rejeita	0,569	Não rejeita
	tx_mort	0,450	Não rejeita	0,646	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 46 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,336	Não rejeita
	pop_saneam	0,023	Rejeita	0,690	Não rejeita
	pop_jovem	0,589	Não rejeita	0,951	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,754	Não rejeita
	pop_idoso	0,527	Não rejeita	0,624	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,291	Não rejeita
	ilum	0,002	Rejeita	0,869	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,754	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,951	Não rejeita
	gini	0,115	Não rejeita	0,560	Não rejeita
	tx_mort	0,071	Não rejeita	0,990	Não rejeita
	lpib	0,018	Rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_saneam	0,070	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_jovem	0,354	Não rejeita	0,959	Não rejeita
2000	pop_rural	0,045	Rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_idoso	0,936	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	lhab_tot	0,017	Rejeita	0,959	Não rejeita
	ilum	0,051	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	tx_alfa	0,075	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	idh	0,094	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	gini	0,614	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	tx_mort	0,510	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,733	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,969	Não rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,515	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,926	Não rejeita
	pop_idoso	0,020	Rejeita	0,791	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,544	Não rejeita
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,748	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,971	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	1,000	Não rejeita
	gini	0,217	Não rejeita	0,234	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,718	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
	pop_saneam	0,191	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_jovem	0,480	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_rural	0,004	Rejeita	0,876	Não rejeita
	pop_idoso	0,259	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
	ilum	0,161	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,551	Não rejeita
	idh	0,056	Não rejeita	0,551	Não rejeita
2002	gini	0,371	Não rejeita	0,273	Não rejeita
	tx_mort	0,041	Rejeita	0,876	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,555	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,341	Não rejeita
	pop_jovem	0,177	Não rejeita	0,200	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,449	Não rejeita
	pop_idoso	0,084	Não rejeita	0,389	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,608	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,218	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,564	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,521	Não rejeita
	gini	0,391	Não rejeita	0,209	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,269	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,660	Não rejeita
2003	pop_saneam	0,085	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	pop_jovem	0,233	Não rejeita	0,976	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,294	Não rejeita
	pop_idoso	0,600	Não rejeita	0,660	Não rejeita
	lhab_tot	0,008	Rejeita	0,976	Não rejeita
	ilum	0,054	Não rejeita	0,660	Não rejeita
	tx_alfa	0,049	Rejeita	0,976	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,294	Não rejeita
	gini	0,302	Não rejeita	0,102	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,660	Não rejeita
2004					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 47 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,162	Não rejeita
	pop_saneam	0,047	Rejeita	0,920	Não rejeita
	pop_jovem	0,482	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,920	Não rejeita
	pop_idoso	0,054	Não rejeita	0,636	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	ilum	0,085	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	tx_alfa	0,007	Rejeita	0,636	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,347	Não rejeita
	gini	0,960	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	tx_mort	0,028	Rejeita	0,920	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	pop_saneam	0,140	Não rejeita	0,162	Não rejeita
	pop_jovem	0,906	Não rejeita	0,347	Não rejeita
2006	pop_rural	0,005	Rejeita	0,162	Não rejeita
	pop_idoso	0,446	Não rejeita	0,636	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	ilum	0,032	Rejeita	0,162	Não rejeita
	tx_alfa	0,221	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,162	Não rejeita
	gini	0,356	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	tx_mort	0,093	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,290	Não rejeita
	pop_saneam	0,008	Rejeita	0,271	Não rejeita
	pop_jovem	0,321	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_rural	0,010	Rejeita	0,901	Não rejeita
	pop_idoso	0,153	Não rejeita	0,952	Não rejeita
	lhab_tot	0,003	Rejeita	0,290	Não rejeita
2007	ilum	0,020	Rejeita	0,830	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,938	Não rejeita
	idh	0,017	Rejeita	0,998	Não rejeita
	gini	0,316	Não rejeita	0,290	Não rejeita
	tx_mort	0,075	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_saneam	0,097	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_jovem	0,279	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_rural	0,027	Rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_idoso	0,576	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,494	Não rejeita
	ilum	0,025	Rejeita	0,090	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,494	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,996	Não rejeita
2008	gini	0,038	Rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_mort	0,029	Rejeita	0,996	Não rejeita
	lpib	0,081	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	pop_saneam	0,034	Rejeita	0,655	Não rejeita
	pop_jovem	0,410	Não rejeita	0,923	Não rejeita
	pop_rural	0,071	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	pop_idoso	0,101	Não rejeita	0,177	Não rejeita
	lhab_tot	0,080	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	ilum	0,224	Não rejeita	0,655	Não rejeita
	tx_alfa	0,020	Rejeita	0,177	Não rejeita
	idh	0,018	Rejeita	0,655	Não rejeita
	gini	0,260	Não rejeita	0,923	Não rejeita
	tx_mort	0,012	Rejeita	0,923	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,935	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,107	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_jovem	0,140	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_rural	0,019	Rejeita	0,935	Não rejeita
	pop_idoso	0,223	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,935	Não rejeita
	ilum	0,619	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,516	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,516	Não rejeita
	gini	0,384	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	tx_mort	0,080	Não rejeita	0,185	Não rejeita
2010					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 48 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *one-to-one* sem reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_saneam	0,023	Rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_jovem	0,589	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,935	Não rejeita
	pop_idoso	0,527	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,516	Não rejeita
	ilum	0,002	Rejeita	0,935	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,516	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,935	Não rejeita
	gini	0,115	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	tx_mort	0,071	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	lpib	0,018	Rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_saneam	0,070	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_jovem	0,354	Não rejeita	0,959	Não rejeita
2000	pop_rural	0,045	Rejeita	0,959	Não rejeita
	pop_idoso	0,936	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	lhab_tot	0,017	Rejeita	0,959	Não rejeita
	ilum	0,051	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	tx_alfa	0,075	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	idh	0,094	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	gini	0,614	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	tx_mort	0,510	Não rejeita	0,959	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,779	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,948	Não rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,356	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,779	Não rejeita
	pop_idoso	0,020	Rejeita	0,779	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,356	Não rejeita
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,555	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,555	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,948	Não rejeita
	gini	0,217	Não rejeita	0,212	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,555	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
	pop_saneam	0,191	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_jovem	0,480	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	pop_rural	0,004	Rejeita	0,876	Não rejeita
	pop_idoso	0,259	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,876	Não rejeita
	ilum	0,161	Não rejeita	0,551	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,551	Não rejeita
	idh	0,056	Não rejeita	0,551	Não rejeita
2002	gini	0,371	Não rejeita	0,273	Não rejeita
	tx_mort	0,041	Rejeita	0,876	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,912	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
	pop_jovem	0,177	Não rejeita	0,703	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
	pop_idoso	0,084	Não rejeita	0,703	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,912	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,466	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,912	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
	gini	0,391	Não rejeita	0,279	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,703	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,660	Não rejeita
2003	pop_saneam	0,085	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	pop_jovem	0,233	Não rejeita	0,660	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,660	Não rejeita
	pop_idoso	0,600	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	lhab_tot	0,008	Rejeita	0,660	Não rejeita
	ilum	0,054	Não rejeita	0,660	Não rejeita
	tx_alfa	0,049	Rejeita	1,000	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,660	Não rejeita
	gini	0,302	Não rejeita	0,294	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,660	Não rejeita
2004					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 49 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *one-to-one* sem reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	pop_saneam	0,047	Rejeita	0,920	Não rejeita
	pop_jovem	0,482	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,636	Não rejeita
	pop_idoso	0,054	Não rejeita	0,636	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,920	Não rejeita
	ilum	0,085	Não rejeita	0,636	Não rejeita
	tx_alfa	0,007	Rejeita	1,000	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,347	Não rejeita
	gini	0,960	Não rejeita	0,162	Não rejeita
	tx_mort	0,028	Rejeita	0,636	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	pop_saneam	0,140	Não rejeita	0,162	Não rejeita
	pop_jovem	0,906	Não rejeita	0,347	Não rejeita
2006	pop_rural	0,005	Rejeita	0,162	Não rejeita
	pop_idoso	0,446	Não rejeita	0,636	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,636	Não rejeita
	ilum	0,032	Rejeita	0,162	Não rejeita
	tx_alfa	0,221	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,162	Não rejeita
	gini	0,356	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	tx_mort	0,093	Não rejeita	0,347	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,455	Não rejeita
	pop_saneam	0,008	Rejeita	0,075	Não rejeita
	pop_jovem	0,321	Não rejeita	0,811	Não rejeita
	pop_rural	0,010	Rejeita	0,455	Não rejeita
	pop_idoso	0,153	Não rejeita	0,811	Não rejeita
	lhab_tot	0,003	Rejeita	0,455	Não rejeita
2007	ilum	0,020	Rejeita	0,811	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,811	Não rejeita
	idh	0,017	Rejeita	0,811	Não rejeita
	gini	0,316	Não rejeita	0,201	Não rejeita
	tx_mort	0,075	Não rejeita	0,995	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_saneam	0,097	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_jovem	0,279	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_rural	0,027	Rejeita	0,996	Não rejeita
	pop_idoso	0,576	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,494	Não rejeita
	ilum	0,025	Rejeita	0,090	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,494	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,996	Não rejeita
2008	gini	0,038	Rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_mort	0,029	Rejeita	0,996	Não rejeita
	lpib	0,081	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_saneam	0,034	Rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_jovem	0,410	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_rural	0,071	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	pop_idoso	0,101	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	lhab_tot	0,080	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	ilum	0,224	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_alfa	0,020	Rejeita	0,494	Não rejeita
	idh	0,018	Rejeita	0,494	Não rejeita
	gini	0,260	Não rejeita	0,494	Não rejeita
	tx_mort	0,012	Rejeita	0,494	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,516	Não rejeita
2010	pop_saneam	0,107	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	pop_jovem	0,140	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_rural	0,019	Rejeita	0,935	Não rejeita
	pop_idoso	0,223	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,935	Não rejeita
	ilum	0,619	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,516	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,516	Não rejeita
	gini	0,384	Não rejeita	0,935	Não rejeita
	tx_mort	0,080	Não rejeita	0,185	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 50 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,547	Não rejeita
	pop_saneam	0,023	Rejeita	0,623	Não rejeita
	pop_jovem	0,589	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,844	Não rejeita
	pop_idoso	0,527	Não rejeita	0,408	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,246	Não rejeita
	ilum	0,002	Rejeita	0,902	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,623	Não rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,700	Não rejeita
	gini	0,115	Não rejeita	0,902	Não rejeita
	tx_mort	0,071	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	lpib	0,018	Rejeita	0,868	Não rejeita
	pop_saneam	0,070	Não rejeita	0,392	Não rejeita
	pop_jovem	0,354	Não rejeita	0,868	Não rejeita
2000	pop_rural	0,045	Rejeita	0,868	Não rejeita
	pop_idoso	0,936	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	lhab_tot	0,017	Rejeita	0,868	Não rejeita
	ilum	0,051	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	tx_alfa	0,075	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	idh	0,094	Não rejeita	0,868	Não rejeita
	gini	0,614	Não rejeita	0,868	Não rejeita
	tx_mort	0,510	Não rejeita	0,392	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,761	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,311	Não rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,577	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,798	Não rejeita
	pop_idoso	0,020	Rejeita	0,386	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,757	Não rejeita
2001	ilum	0,000	Rejeita	0,802	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,963	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,954	Não rejeita
	gini	0,217	Não rejeita	0,075	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,810	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,579	Não rejeita
	pop_saneam	0,191	Não rejeita	0,635	Não rejeita
	pop_jovem	0,480	Não rejeita	0,962	Não rejeita
	pop_rural	0,004	Rejeita	0,607	Não rejeita
	pop_idoso	0,259	Não rejeita	0,760	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,812	Não rejeita
	ilum	0,161	Não rejeita	0,082	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,976	Não rejeita
	idh	0,056	Não rejeita	0,168	Não rejeita
2002	gini	0,371	Não rejeita	0,424	Não rejeita
	tx_mort	0,041	Rejeita	0,950	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,410	Não rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,242	Não rejeita
	pop_jovem	0,177	Não rejeita	0,042	Rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,225	Não rejeita
	pop_idoso	0,084	Não rejeita	0,077	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,649	Não rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,352	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,419	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,487	Não rejeita
	gini	0,391	Não rejeita	0,455	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,459	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,700	Não rejeita
2003	pop_saneam	0,085	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	pop_jovem	0,233	Não rejeita	0,912	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,461	Não rejeita
	pop_idoso	0,600	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	lhab_tot	0,008	Rejeita	0,996	Não rejeita
	ilum	0,054	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	tx_alfa	0,049	Rejeita	0,700	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,274	Não rejeita
	gini	0,302	Não rejeita	0,700	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,912	Não rejeita
2004					

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 51 – Teste Kolmogorov-Smirnov de igualdade de distribuição - PSM II *nearest neighbor* com 2 vizinhos - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,623	Não rejeita
	pop_saneam	0,047	Rejeita	0,446	Não rejeita
	pop_jovem	0,482	Não rejeita	0,446	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,195	Não rejeita
	pop_idoso	0,054	Não rejeita	0,623	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,804	Não rejeita
	ilum	0,085	Não rejeita	0,446	Não rejeita
	tx_alfa	0,007	Rejeita	0,994	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,072	Não rejeita
	gini	0,960	Não rejeita	0,804	Não rejeita
	tx_mort	0,028	Rejeita	0,623	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,623	Não rejeita
	pop_saneam	0,140	Não rejeita	0,195	Não rejeita
	pop_jovem	0,906	Não rejeita	0,195	Não rejeita
2006	pop_rural	0,005	Rejeita	0,195	Não rejeita
	pop_idoso	0,446	Não rejeita	0,623	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,623	Não rejeita
	ilum	0,032	Rejeita	0,072	Não rejeita
	tx_alfa	0,221	Não rejeita	0,121	Não rejeita
	idh	0,015	Rejeita	0,072	Não rejeita
	gini	0,356	Não rejeita	0,446	Não rejeita
	tx_mort	0,093	Não rejeita	0,195	Não rejeita
	lpib	0,001	Rejeita	0,582	Não rejeita
	pop_saneam	0,008	Rejeita	0,182	Não rejeita
	pop_jovem	0,321	Não rejeita	0,735	Não rejeita
	pop_rural	0,010	Rejeita	0,897	Não rejeita
	pop_idoso	0,153	Não rejeita	0,396	Não rejeita
	lhab_tot	0,003	Rejeita	0,718	Não rejeita
2007	ilum	0,020	Rejeita	0,858	Não rejeita
	tx_alfa	0,008	Rejeita	0,784	Não rejeita
	idh	0,017	Rejeita	1,000	Não rejeita
	gini	0,316	Não rejeita	0,858	Não rejeita
	tx_mort	0,075	Não rejeita	0,987	Não rejeita
	lpib	0,002	Rejeita	0,604	Não rejeita
	pop_saneam	0,097	Não rejeita	0,963	Não rejeita
	pop_jovem	0,279	Não rejeita	1,000	Não rejeita
	pop_rural	0,027	Rejeita	0,604	Não rejeita
	pop_idoso	0,576	Não rejeita	0,604	Não rejeita
	lhab_tot	0,001	Rejeita	0,604	Não rejeita
	ilum	0,025	Rejeita	0,248	Não rejeita
	tx_alfa	0,002	Rejeita	0,604	Não rejeita
	idh	0,003	Rejeita	0,963	Não rejeita
2008	gini	0,038	Rejeita	0,604	Não rejeita
	tx_mort	0,029	Rejeita	0,604	Não rejeita
	lpib	0,081	Não rejeita	0,902	Não rejeita
	pop_saneam	0,034	Rejeita	0,902	Não rejeita
	pop_jovem	0,410	Não rejeita	0,735	Não rejeita
	pop_rural	0,071	Não rejeita	0,369	Não rejeita
	pop_idoso	0,101	Não rejeita	0,237	Não rejeita
	lhab_tot	0,080	Não rejeita	0,369	Não rejeita
	ilum	0,224	Não rejeita	0,902	Não rejeita
	tx_alfa	0,020	Rejeita	0,369	Não rejeita
	idh	0,018	Rejeita	0,735	Não rejeita
	gini	0,260	Não rejeita	0,237	Não rejeita
	tx_mort	0,012	Rejeita	0,735	Não rejeita
	lpib	0,000	Rejeita	0,694	Não rejeita
2009	pop_saneam	0,107	Não rejeita	0,585	Não rejeita
	pop_jovem	0,140	Não rejeita	0,184	Não rejeita
	pop_rural	0,019	Rejeita	0,417	Não rejeita
	pop_idoso	0,223	Não rejeita	0,657	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,730	Não rejeita
	ilum	0,619	Não rejeita	0,936	Não rejeita
	tx_alfa	0,001	Rejeita	0,449	Não rejeita
	idh	0,005	Rejeita	0,481	Não rejeita
	gini	0,384	Não rejeita	0,694	Não rejeita
	tx_mort	0,080	Não rejeita	0,260	Não rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a distribuição das variáveis é igual entre tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 52 – Painel de efeitos fixos - amostra desbalanceada - binário

Variável	trib_percap	trib_prop
dtrat	11,379*** (2,230)	-0,725*** (0,220)
pop_idoso	-1,980* (1,076)	-0,403*** (0,049)
pop_jovem	2,997*** (0,557)	-0,088*** (0,031)
pop_rural	0,238 (0,215)	-0,012 (0,013)
hab_tot	-7,66 (6,902)	-0,725*** (0,252)
pnafm	23,278*** (5,798)	0,124 (0,283)
dger	-9,164*** (2,690)	2,294* (1,353)
t	4,787*** (0,543)	0,347*** (0,029)
t^2	0,129*** (0,017)	-0,012*** (0,001)
Constante	-63,57 (68,116)	18,517*** (2,782)
R^2	0,078	0,071
NxT	72850	72850

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
 Fonte: elaboração própria.

Tabela 53 – Testes de Especificação - arrecadação tributária sobre receita orçamentária - binário

	Painel desbalanceado							Painel balanceado						
	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7
dtrat	-0,214 (0,295)	-0,223 (0,300)	-0,234 (0,302)	-0,239 (0,302)	-0,188 (0,314)	-0,178 (0,309)	-0,218 (0,294)	-0,124 (0,291)	-0,121 (0,294)	-0,159 (0,294)	-0,146 (0,297)	-0,032 (0,301)	-0,029 (0,298)	-0,109 (0,294)
pop_idoso	-1,081*** (0,306)	-0,988*** (0,298)	-0,989*** (0,298)	-1,008*** (0,298)	-0,833*** (0,300)	-0,909*** (0,326)	-1,098*** (0,304)	-0,902*** (0,338)	-0,908*** (0,340)	-0,906*** (0,340)	-0,967*** (0,339)	-0,670* (0,355)	-0,674* (0,354)	-0,961*** (0,337)
pop_jovem	-0,094 (0,234)	-0,075 (0,219)	-0,073 (0,219)	-0,071 (0,219)	-0,317*** (0,091)	-0,379*** (0,109)	-0,091 (0,234)	0,117 (0,172)	0,116 (0,172)	0,122 (0,172)	0,112 (0,172)	-0,279*** (0,105)	-0,285*** (0,102)	0,106 (0,172)
pop_rural	-0,089 (0,075)	-0,081 (0,069)	-0,080 (0,069)	-0,077 (0,069)	-0,090 (0,063)	-0,102 (0,070)	-0,087 (0,076)	-0,038 (0,061)	-0,039 (0,061)	-0,036 (0,060)	-0,034 (0,061)	-0,033 (0,063)	-0,034 (0,063)	-0,036 (0,062)
lhab_tot	-5,108*** (1,881)	-5,863** (2,480)	-5,964** (2,460)	-6,004** (2,462)	-5,083* (2,750)	-4,140** (1,987)	-5,148*** (1,883)	-4,372* (2,234)	-4,291* (2,209)	-4,577** (2,184)	-4,692** (2,177)	-2,713 (1,891)	-2,580 (1,911)	-4,497** (2,231)
pnafm	0,467 (0,647)	0,505 (0,652)	0,510 (0,654)					1,310* (0,788)	1,305* (0,788)	1,320* (0,786)				
dger	7,193** (3,310)	7,349** (3,304)	7,386** (3,314)	7,349** (3,322)	7,341** (3,345)	7,193** (3,352)	7,159** (3,317)	6,617** (3,063)	6,600** (3,061)	6,686** (3,071)	6,671** (3,081)	6,753** (3,093)	6,732** (3,094)	6,603** (3,071)
t	0,219 (0,194)	0,202 (0,207)	0,233 (0,197)	0,245 (0,196)			0,227 (0,194)	0,291** (0,146)	0,292** (0,146)	0,379*** (0,126)	0,394*** (0,126)			0,300** (0,147)
t ²	0,003 (0,005)	0,002 (0,004)					0,003 (0,005)	0,005 (0,005)	0,005 (0,005)					0,005 (0,005)
lpib		1,221 (1,605)	1,242 (1,605)	1,227 (1,604)	1,355 (1,534)				-0,128 (0,700)	-0,065 (0,692)	-0,104 (0,692)	0,176 (0,683)		
Constante	79,550*** (25,445)	70,905*** (19,446)	71,568*** (19,321)	72,108*** (19,404)	72,156*** (19,625)	82,466*** (25,716)	79,904*** (25,449)	59,713** (24,095)	60,521** (25,222)	62,218** (25,184)	64,747** (25,162)	57,520** (24,514)	58,620** (23,524)	61,861** (24,046)

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 54 – Testes de Especificação - arrecadação tributária *per capita* - binário

	Painel desbalanceado							Painel balanceado						
	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7
dtrat	-7,401 (5,605)	-7,807 (5,734)	-9,752* (5,793)	-9,948* (5,760)	-8,446 (5,883)	-7,949 (5,755)	-7,553 (5,566)	-2,900 (3,386)	-2,901 (3,267)	-5,611* (3,395)	-5,315 (3,451)	-3,058 (3,497)	-2,881 (3,626)	-2,587 (3,453)
pop_idoso	-4,069 (6,179)	0,373 (5,972)	0,193 (5,980)	-0,510 (6,016)	4,707 (7,278)	1,048 (7,882)	-4,631 (6,184)	-6,698 (5,240)	-6,692 (5,289)	-6,486 (5,198)	-7,840 (5,206)	-1,968 (5,508)	-2,196 (5,497)	-7,960 (5,243)
pop_jovem	0,599 (5,355)	1,519 (4,912)	1,810 (4,857)	1,920 (4,844)	-5,396*** (1,806)	-8,366*** (2,401)	0,699 (5,345)	-0,599 (2,404)	-0,598 (2,438)	-0,140 (2,454)	-0,362 (2,512)	-8,090*** (1,692)	-8,420*** (1,578)	-0,814 (2,464)
pop_rural	1,088 (1,526)	1,506 (1,302)	1,675 (1,294)	1,774 (1,290)	1,377 (1,118)	0,814 (1,363)	1,175 (1,527)	1,024 (0,814)	1,024 (0,807)	1,245 (0,805)	1,291 (0,825)	1,308* (0,75)	1,257* (0,753)	1,071 (0,833)
lhab_tot	20,965 (42,424)	-15,106 (61,259)	-32,871 (59,952)	-34,372 (59,958)	-6,945 (69,044)	38,379 (48,189)	19,535 (42,383)	24,773 (40,154)	24,706 (48,454)	4,058 (47,278)	1,555 (47,114)	40,747 (46,591)	47,749 (36,756)	22,098 (40,013)
pnafm	16,109 (11,181)	17,986 (11,093)	18,743* (11,279)					27,677* (14,507)	27,681* (14,530)	28,737* (14,730)				
dger	9,281 (5,927)	16,210** (7,921)	23,106*** (7,377)	21,129*** (7,168)	20,040*** (7,676)	13,400*** (4,884)	7,571 (5,608)	6,964 (5,515)	6,977 (5,541)	13,337** (5,318)	12,620*** (4,579)	13,858*** (5,204)	12,869** (5,146)	6,290 (4,820)
t	2,203 (4,466)	1,416 (4,607)	6,829 (4,229)	7,265* (4,191)			2,515 (4,442)	1,234 (2,033)	1,233 (1,959)	7,454*** (1,847)	7,787*** (1,898)			1,443 (2,069)
t ²	0,385*** (0,085)	0,328*** (0,076)					0,388*** (0,085)	0,375*** (0,041)	0,375*** (0,047)					0,380*** (0,042)
lpib		58,375 (41,198)	61,964 (41,127)	61,400 (41,116)	65,186 (39,616)				0,106 (17,467)	4,665 (17,499)	3,770 (17,399)	9,285 (17,514)		
Constante	-195,748 (625,515)	-609,431 (420,602)	-492,678 (418,897)	-473,344 (421,231)	-472,671 (425,522)	23,724 (632,458)	-184,031 (625,44)	-156,806 (426,516)	-157,478 (367,282)	-35,222 (355,947)	20,136 (356,87)	-122,715 (362,89)	-64,679 (416,887)	-111,308 (426,41)

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 55 – DiD Binário - amostra desbalanceada

Variável	trib_prop			trib_percap		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	-0,214 (0,295)	0,427 (0,685)	-0,119 (0,267)	-7,401 (5,605)	-3,547 (14,171)	-4,303 (4,373)
pop_idoso	-1,081*** (0,306)	-1,058*** (0,256)	-0,527*** (0,195)	-4,069 (6,179)	-6,618 (7,233)	-7,289* (3,949)
pop_jovem	-0,094 (0,234)	-0,940*** (0,094)	-0,489*** (0,118)	0,599 (5,355)	-9,375*** (1,204)	-6,221*** (1,531)
pop_rural	-0,089 (0,075)	-0,078*** (0,024)	-0,140*** (0,031)	1,088 (1,526)	-0,869*** (0,332)	-0,495 (0,450)
hab_tot	-5,108*** (1,881)	2,290*** (0,318)	1,428*** (0,446)	20,965 (42,424)	11,655** (5,239)	12,028 (7,715)
pnafm	0,467 (0,647)	-0,301 (1,094)	0,959 (0,615)	16,109 (11,181)	-6,627 (16,551)	20,440 (12,606)
dger	7,193** (3,310)	3,424 (3,689)	6,953** (3,365)	9,281 (5,927)	-41,305*** (13,422)	4,582 (4,151)
t	0,219 (0,194)	-0,671*** (0,102)	-0,354*** (0,099)	2,203 (4,466)	-5,613*** (1,023)	-3,280** (1,337)
t ²	0,003 (0,005)	0,012** (0,005)	0,008* (0,005)	0,385*** (0,085)	0,403*** (0,085)	0,392*** (0,070)
Constante	79,550*** (25,445)	42,013*** (6,251)	26,772*** (9,117)	-195,748 (625,515)	452,292*** (90,405)	286,719* (156,419)
R ²	0,048	0,450		0,252	0,252	
NxT	4655	4655	4655	4655	4655	4655

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 56 – Painel de efeitos fixos - amostra desbalanceada - contínuo

Variável	trib_percap	trib_prop
trat_percap	0,777*** (0,168)	-0,041*** (0,014)
pop_idoso	-1,982* (1,076)	-0,404*** (0,049)
pop_jovem	3,029*** (0,557)	-0,088*** (0,031)
pop_rural	0,245 (0,215)	-0,012 (0,013)
hab_tot	-7,398 (6,911)	-0,724*** (0,252)
vpnafm	0,000*** (0,000)	0 (0,000)
dger	-10,018*** (2,606)	2,321* (1,362)
t	4,841*** (0,542)	0,346*** (0,029)
t ²	0,129*** (0,017)	-0,012*** (0,001)
Constante	-68,035 (68,187)	18,561*** (2,78)
R ²	0,078	0,071
NxT	72850	72850

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 57 – DiD Contínuo - amostra desbalanceada

Variável	trib_prop			trib_percap		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	-0,014 (0,018)	0,049 (0,048)	-0,007 (0,019)	-0,320 (0,349)	0,099 (0,932)	-0,130 (0,281)
pop_idoso	-1,106*** (0,304)	-1,034*** (0,255)	-0,538*** (0,195)	-4,084 (6,164)	-6,618 (7,166)	-7,334* (3,960)
pop_jovem	-0,093 (0,234)	-0,927*** (0,094)	-0,490*** (0,118)	0,817 (5,354)	-9,355*** (1,234)	-6,167*** (1,523)
pop_rural	-0,085 (0,076)	-0,080*** (0,024)	-0,139*** (0,031)	1,121 (1,536)	-0,865*** (0,329)	-0,500 (0,454)
hab_tot	-5,173*** (1,871)	2,222*** (0,314)	1,451*** (0,450)	20,602 (42,357)	11,578** (5,286)	11,983 (7,761)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
dger	7,185** (3,334)	3,460 (3,692)	6,902** (3,391)	9,099 (6,342)	-41,164*** (13,394)	3,647 (4,626)
t	0,227 (0,195)	-0,683*** (0,100)	-0,354*** (0,101)	2,139 (4,433)	-5,965*** (1,047)	-3,438** (1,409)
t ²	0,003 (0,005)	0,012** (0,005)	0,008* (0,005)	0,396*** (0,087)	0,412*** (0,084)	0,403*** (0,072)
Constante	80,273*** (25,347)	42,031*** (6,225)	26,625*** (9,122)	-202,848 (625,1)	452,615*** (88,301)	285,167* (156,398)
R ²	0,047	0,451		0,25	0,252	
NxT	4101	4101	4101	4101	4101	4101

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários;

RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 58 – Testes de Especificação - arrecadação tributária sobre receita orçamentária total - contínuo

	Painel desbalanceado							Painel balanceado						
	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7
trat_percap	-0,014 (0,018)	-0,016 (0,020)	-0,016 (0,020)	-0,016 (0,019)	-0,013 (0,020)	-0,011 (0,019)	-0,013 (0,018)	0,006 (0,018)	0,006 (0,019)	0,003 (0,018)	0,002 (0,018)	0,010 (0,019)	0,010 (0,019)	0,005 (0,018)
pop_idoso	-1,106*** (0,304)	-1,015*** (0,298)	-1,016*** (0,298)	-1,002*** (0,296)	-0,829*** (0,298)	-0,906*** (0,324)	-1,092*** (0,302)	-0,945*** (0,338)	-0,953*** (0,340)	-0,951*** (0,340)	-0,964*** (0,340)	-0,674* (0,355)	-0,678* (0,354)	-0,957*** (0,338)
pop_jovem	-0,093 (0,234)	-0,074 (0,218)	-0,072 (0,218)	-0,068 (0,217)	-0,313*** (0,089)	-0,375*** (0,105)	-0,090 (0,233)	0,116 (0,172)	0,114 (0,172)	0,122 (0,172)	0,110 (0,172)	-0,272*** (0,105)	-0,278*** (0,101)	0,104 (0,172)
pop_rural	-0,085 (0,076)	-0,076 (0,069)	-0,075 (0,069)	-0,078 (0,069)	-0,091 (0,063)	-0,103 (0,070)	-0,088 (0,076)	-0,039 (0,062)	-0,040 (0,061)	-0,037 (0,061)	-0,033 (0,061)	-0,032 (0,062)	-0,033 (0,063)	-0,036 (0,062)
lhab_tot	-5,173*** (1,871)	-5,922** (2,471)	-6,035** (2,451)	-6,003** (2,457)	-5,089* (2,748)	-4,144** (1,983)	-5,137*** (1,876)	-4,443** (2,232)	-4,328* (2,205)	-4,662** (2,180)	-4,668** (2,176)	-2,727 (1,886)	-2,605 (1,903)	-4,453** (2,229)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)					0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)				
dger	7,185** (3,334)	7,338** (3,330)	7,381** (3,343)	7,391** (3,338)	7,374** (3,358)	7,224** (3,364)	7,194** (3,328)	6,629** (3,075)	6,604** (3,073)	6,709** (3,089)	6,694** (3,091)	6,757** (3,096)	6,738** (3,098)	6,614** (3,077)
t	0,227 (0,195)	0,212 (0,207)	0,246 (0,196)	0,242 (0,196)			0,223 (0,195)	0,284* (0,145)	0,286** (0,145)	0,386*** (0,125)	0,384*** (0,125)			0,283* (0,145)
t ²	0,003 (0,005)	0,002 (0,005)					0,003 (0,005)	0,006 (0,005)	0,006 (0,005)	0,006 (0,005)				0,006 (0,005)
lpib		1,210 (1,610)	1,233 (1,610)	1,238 (1,611)	1,363 (1,541)				-0,181 (0,700)	-0,109 (0,692)	-0,113 (0,692)	0,161 (0,682)		
Constante	80,273*** (25,347)	71,711*** (19,378)	72,437*** (19,246)	71,835*** (19,296)	71,933*** (19,514)	82,319*** (25,612)	79,681*** (25,351)	60,832** (24,055)	61,965** (25,192)	63,971** (25,152)	64,641** (25,18)	57,532** (24,486)	58,536** (23,503)	61,495** (24,077)

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 59 – Testes de Especificação - arrecadação tributária *per capita* - contínuo

	Painel desbalanceado							Painel balanceado						
	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7	Modelo_1	Modelo_2	Modelo_3	Modelo_4	Modelo_5	Modelo_6	Modelo_7
trat_percap	-0,320 (0,349)	-0,392 (0,372)	-0,510 (0,378)	-0,526 (0,373)	-0,445 (0,381)	-0,361 (0,36)	-0,335 (0,343)	0,008 (0,252)	0,009 (0,246)	-0,179 (0,259)	-0,195 (0,258)	-0,044 (0,254)	-0,031 (0,263)	-0,009 (0,252)
pop_idoso	-4,084 (6,164)	0,281 (6,008)	0,126 (6,012)	-0,165 (6,011)	4,891 (7,273)	1,219 (7,857)	-4,347 (6,142)	-7,482 (5,209)	-7,523 (5,261)	-7,355 (5,168)	-7,779 (5,196)	-2,020 (5,489)	-2,243 (5,476)	-7,904 (5,237)
pop_jovem	0,817 (5,354)	1,757 (4,902)	2,080 (4,845)	2,007 (4,850)	-5,166*** (1,785)	-8,128*** (2,319)	0,752 (5,351)	-0,476 (2,434)	-0,482 (2,467)	-0,001 (2,480)	-0,360 (2,490)	-7,966*** (1,665)	-8,290*** (1,558)	-0,837 (2,447)
pop_rural	1,121 (1,536)	1,530 (1,313)	1,704 (1,307)	1,761 (1,299)	1,375 (1,127)	0,827 (1,371)	1,175 (1,534)	0,956 (0,824)	0,951 (0,817)	1,174 (0,816)	1,284 (0,823)	1,307* (0,750)	1,258* (0,753)	1,069 (0,830)
lhab_tot	20,602 (42,357)	-15,385 (61,281)	-33,792 (60,013)	-34,431 (59,988)	-7,582 (69,146)	37,714 (48,276)	19,931 (42,357)	22,951 (40,039)	23,513 (48,400)	1,824 (47,212)	1,641 (47,117)	40,300 (46,430)	47,163 (36,538)	22,629 (39,997)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)					0,000* (0,000)	0,000* (0,000)	0,000* (0,000)				
dger	9,099 (6,342)	15,890* (8,518)	23,277*** (8,022)	22,929*** (8,049)	21,600** (8,512)	14,889*** (5,676)	8,792 (6,243)	7,437 (5,635)	7,324 (5,599)	14,295*** (5,469)	13,450*** (4,868)	14,333*** (5,321)	13,340** (5,357)	6,614 (5,055)
t	2,139 (4,433)	1,422 (4,559)	6,997* (4,185)	7,086* (4,179)	0,000	0,000	2,225 (4,431)	1,233 (2,043)	1,244 (1,964)	7,686*** (1,855)	7,637*** (1,872)			1,197 (2,066)
t^2	0,396*** (0,087)	0,338*** (0,077)					0,396*** (0,087)	0,387*** (0,042)	0,388*** (0,049)					0,386*** (0,042)
lpib		58,108 (41,378)	61,869 (41,321)	61,759 (41,321)	65,409 (39,820)				-0,883 (17,442)	3,812 (17,475)	3,670 (17,430)	9,080 (17,549)		
Constante	-202,848 (625,100)	-614,597 (421,567)	-495,227 (419,930)	-482,997 (422,397)	-480,859 (425,711)	17,987 (631,633)	-192,061 (625,175)	-137,103 (424,719)	-131,583 (365,451)	-1,310 (353,671)	20,192 (355,540)	-121,125 (360,836)	-64,472 (415,249)	-115,833 (426,005)

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 60 – DiD Binário Desbalanceado - arrecadação tributária sobre receita orçamen-
tária - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
dtrat	-0,214 (0,295)	-0,263 (0,586)	0,762 (0,563)	-0,331 (0,582)	0,135 (0,378)	-2,788*** (0,929)
pop_idoso	-1,081*** (0,306)	-1,400 (1,514)	-0,805 (0,752)	-2,682*** (0,810)	-0,512 (0,358)	-0,829 (0,746)
pop_jovem	-0,094 (0,234)	0,374 (0,455)	0,218 (0,561)	-0,526 (0,629)	0,163 (0,272)	0,182 (0,424)
pop_rural	-0,089 (0,075)	-0,496*** (0,056)	-0,071 (0,166)	-0,048 (0,217)	-0,143** (0,070)	0,052 (0,123)
hab_tot	-5,108*** (1,881)	-2,003 (1,208)	-3,293 (5,835)	-7,783 (5,076)	-6,248*** (1,613)	-3,974 (3,194)
pnafm	0,467 (0,647)		-0,085 (1,022)	-0,709 (0,566)	3,390** (1,340)	-1,701* (0,858)
dger	7,193** (3,310)			6,635* (3,357)	5,058* (2,643)	13,667 (10,370)
t	0,219 (0,194)	0,487 (0,267)	0,386 (0,592)	0,292 (0,426)	0,155 (0,244)	0,763* (0,396)
t^2	0,003 (0,005)	0,008 (0,012)	0,002 (0,008)	-0,002 (0,009)	0,009 (0,008)	-0,003 (0,015)
Constante	79,550*** (25,445)	21,253 (43,839)	38,361 (38,22)	144,093* (81,936)	74,694*** (19,775)	37,846 (37,052)
R^2	0,048	0,582	0,117	0,035	0,092	0,122
NxT	4655	80	654	1924	1601	396

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 61 – DiD Binário Desbalanceado - arrecadação tributária *per capita* - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
dtrat	-7,401 (5,605)	5,337* (2,138)	1,507 (3,682)	-19,183 (13,467)	-0,023 (2,792)	-11,319** (4,422)
pop_idoso	-4,069 (6,179)	14,136** (4,595)	-5,917 (6,894)	-11,392 (27,358)	-8,924*** (3,255)	-10,069 (6,179)
pop_jovem	0,599 (5,355)	1,702 (1,012)	-6,368** (3,005)	-5,504 (18,218)	-4,210* (2,487)	5,328 (3,945)
pop_rural	1,088 (1,526)	-2,317*** (0,205)	0,290 (0,807)	-0,434 (5,092)	1,213** (0,596)	1,036 (0,749)
hab_tot	20,965 (42,424)	-1,655 (7,278)	20,559 (33,218)	46,921 (137,328)	21,678 (22,547)	-36,072** (16,921)
pnafm	16,109 (11,181)		2,834 (6,454)	-14,602 (12,339)	51,027* (30,056)	48,253*** (16,306)
dger	9,281 (5,927)			19,441** (8,026)	4,885 (7,825)	1,800 (5,597)
t	2,203 (4,466)	-1,618* (0,703)	-5,041** (2,385)	-0,926 (11,233)	-1,445 (2,009)	11,524*** (3,199)
t^2	0,385*** (0,085)	0,205*** (0,043)	0,225*** (0,057)	0,535*** (0,181)	0,397*** (0,069)	0,062 (0,074)
Constante	-195,748 (625,515)	-66,607 (134,475)	165,600 (372,718)	-104,257 (2304,341)	57,152 (228,135)	104,672 (252,809)
R^2	0,048	0,582	0,117	0,035	0,092	0,122
NxT	4655	80	654	1924	1601	396

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 62 – DiD Contínuo Desbalanceado - arrecadação tributária sobre receita orçamen-
tária - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
trat_percap	-0,014 (0,018)	-0,060* (0,024)	0,031 (0,039)	-0,025 (0,033)	0,005 (0,023)	-0,088 (0,078)
pop_idoso	-1,106*** (0,304)	-1,205 (1,010)	-0,897 (0,781)	-2,685*** (0,817)	-0,551 (0,361)	-0,583 (0,789)
pop_jovem	-0,093 (0,234)	0,273 (0,181)	0,186 (0,585)	-0,514 (0,624)	0,193 (0,274)	0,143 (0,449)
pop_rural	-0,085 (0,076)	-0,521*** (0,046)	-0,075 (0,168)	-0,054 (0,219)	-0,152** (0,071)	0,091 (0,127)
hab_tot	-5,173*** (1,871)	-1,195 (1,476)	-3,647 (5,978)	-7,752 (5,046)	-6,342*** (1,617)	-4,942 (3,778)
vpnafm	0,000 (0,000)		0,000 (0,000)	-0,000** (0,000)	0,000** (0,000)	-0,000*** (0,000)
dger	7,185** (3,334)			6,628** (3,312)	4,745* (2,732)	14,259 (10,991)
t	0,227 (0,195)	0,388** (0,125)	0,420 (0,606)	0,296 (0,429)	0,184 (0,243)	0,656 (0,432)
t^2	0,003 (0,005)	0,007 (0,011)	0,001 (0,008)	-0,002 (0,009)	0,010 (0,008)	-0,004 (0,015)
Constante	80,273*** (25,347)	18,140 (29,624)	44,699 (39,283)	143,254* (81,571)	74,610*** (19,713)	47,609 (38,8)
R^2	0,047	0,589	0,11	0,036	0,085	0,109
NxT	4655	80	654	1924	1601	396

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 63 – DiD Contínuo Desbalanceado - arrecadação *per capita* - por região

Variável	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
trat_percap	-0,320 (0,349)	0,301* (0,148)	-0,105 (0,263)	-0,904 (0,797)	-0,022 (0,181)	-1,084* (0,571)
pop_idoso	-4,084 (6,164)	9,056* (4,012)	-6,407 (6,974)	-11,972 (27,340)	-9,451*** (3,522)	-9,840 (6,521)
pop_jovem	0,817 (5,354)	-0,260 (0,683)	-6,498** (3,082)	-5,078 (18,357)	-3,726 (2,357)	6,178 (4,090)
pop_rural	1,121 (1,536)	-2,254*** (0,228)	0,277 (0,813)	-0,587 (5,177)	1,086* (0,610)	0,640 (0,692)
hab_tot	20,602 (42,357)	-5,099 (10,803)	17,650 (33,118)	46,725 (137,294)	20,309 (22,352)	-31,185* (16,427)
vpnafm	0,000 (0,000)		0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000* (0,000)	0,000*** (0,000)
dger	9,099 (6,342)			24,877*** (7,982)	-0,865 (4,603)	6,538 (8,133)
t	2,139 (4,433)	-2,385** (0,817)	-4,806* (2,437)	-1,328 (11,310)	-1,053 (1,869)	11,923*** (3,288)
t^2	0,396*** (0,087)	0,210*** (0,046)	0,218*** (0,056)	0,557*** (0,184)	0,404*** (0,071)	0,070 (0,080)
Constante	-202,848 (625,100)	101,239 (123,780)	208,291 (366,733)	-115,793 (2308,164)	53,905 (228,919)	20,362 (275,906)
R^2	0,047	0,589	0,110	0,036	0,085	0,109
NxT	4655	80	654	1924	1601	396

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Nota: estimado via Painel de Efeitos Fixos.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 64 – DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação de IPTU

Variável	IPTU <i>share</i>			IPTU <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	0,190* (0,102)	0,730* (0,381)	0,237** (0,094)	1,037 (1,106)	6,022 (4,314)	1,728** (0,753)
pop_idoso	-0,097 (0,134)	-0,361*** (0,127)	0,066 (0,100)	2,824 (1,890)	-2,208 (1,659)	1,682* (0,976)
pop_jovem	0,199** (0,081)	-0,386*** (0,051)	-0,003 (0,057)	2,710* (1,439)	-3,078*** (0,465)	0,534 (0,502)
pop_rural	-0,038 (0,028)	-0,048*** (0,016)	-0,078*** (0,018)	0,609** (0,259)	-0,456*** (0,142)	0,101 (0,112)
hab_tot	-2,313*** (0,820)	0,610*** (0,198)	0,027 (0,231)	5,855 (6,806)	3,094* (1,835)	8,189*** (2,351)
pnafm	-0,233 (0,230)	-0,229 (0,518)	-0,001 (0,200)	3,915* (2,211)	-2,924 (6,261)	3,920* (2,031)
dger	0,191 (0,255)	-1,663*** (0,472)	0,077 (0,224)	4,074** (1,997)	-15,676*** (4,045)	2,616* (1,406)
t	0,130 (0,088)	-0,395*** (0,058)	-0,136*** (0,046)	1,673* (0,944)	-2,587*** (0,465)	-0,065 (0,371)
t ²	-0,002 (0,003)	0,002 (0,003)	0,000 (0,002)	0,064*** (0,019)	0,087*** (0,020)	0,065*** (0,014)
Constante	20,825** (8,323)	20,280*** (3,250)	5,594 (3,584)	-202,587* (120,131)	164,223*** (33,189)	-103,421** (41,623)
R ²	0,120	0,313		0,227	0,245	
NxT	4657	4657	4657	4657	4657	4657

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Pannel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Pannel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 65 – DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação de ISS

Variável	ISS <i>share</i>			ISS <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
dtrat	-0,177 (0,225)	-0,324 (0,410)	-0,160 (0,190)	-7,269 (4,789)	-8,440 (8,104)	-4,997 (3,864)
pop_idoso	-0,425** (0,209)	-0,403*** (0,142)	-0,301*** (0,101)	-5,937 (4,706)	-2,670 (3,686)	-5,206** (2,124)
pop_jovem	-0,094 (0,186)	-0,281*** (0,039)	-0,183*** (0,056)	-2,239 (4,084)	-3,571*** (0,640)	-3,379*** (0,853)
pop_rural	-0,029 (0,063)	-0,006 (0,011)	-0,020* (0,012)	0,327 (1,369)	-0,138 (0,175)	-0,013 (0,142)
hab_tot	-0,614 (1,457)	1,271*** (0,159)	1,065*** (0,223)	10,484 (37,714)	7,151*** (2,541)	5,733* (3,472)
pnafm	0,004 (0,448)	0,051 (0,793)	0,261 (0,444)	6,236 (9,188)	-2,854 (10,304)	9,458 (10,073)
dger	0,570*** (0,183)	-1,178*** (0,349)	0,460*** (0,178)	7,309** (2,961)	-13,771** (5,770)	5,090** (1,987)
t	0,188 (0,138)	0,008 (0,051)	0,064 (0,053)	0,052 (3,101)	-1,429** (0,664)	-1,308 (0,907)
t ²	0,002 (0,003)	0,003 (0,003)	0,003 (0,003)	0,220*** (0,073)	0,213*** (0,070)	0,221*** (0,064)
Constante	17,189 (22,895)	5,708** (2,429)	2,583 (4,729)	39,944 (585,490)	132,306*** (43,828)	149,543* (77,726)
R ²	0,136	0,310		0,121	0,128	
NxT	4657	4657	4657	4657	4657	4657

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Pannel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Pannel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 66 – DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação de IPTU

Variável	IPTU <i>share</i>			IPTU <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	-0,001 (0,010)	0,066** (0,029)	0,002 (0,011)	0,075 (0,072)	0,604* (0,310)	0,109* (0,060)
pop_idoso	-0,114 (0,135)	-0,346*** (0,127)	0,053 (0,100)	2,818 (1,921)	-2,084 (1,646)	1,637* (0,985)
pop_jovem	0,194** (0,081)	-0,377*** (0,051)	-0,006 (0,058)	2,765* (1,435)	-3,000*** (0,466)	0,556 (0,504)
pop_rural	-0,039 (0,027)	-0,049*** (0,016)	-0,078*** (0,018)	0,603** (0,257)	-0,461*** (0,140)	0,096 (0,112)
hab_tot	-2,337*** (0,819)	0,596*** (0,197)	0,036 (0,233)	5,853 (6,856)	2,976* (1,796)	8,130*** (2,340)
vpnafm	-0,000** (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000** (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
dger	0,161 (0,239)	-1,646*** (0,471)	0,033 (0,206)	3,681* (2,057)	-15,515*** (3,999)	-2,189 (1,429)
t	0,146 (0,090)	-0,398*** (0,053)	-0,119** (0,048)	1,715* (0,913)	-2,660*** (0,447)	-0,011 (0,366)
t ²	-0,003 (0,003)	0,002 (0,003)	-0,001 (0,002)	0,065*** (0,019)	0,089*** (0,020)	0,065*** (0,014)
Constante	21,421** (8,315)	19,940*** (3,263)	5,718 (3,599)	-205,134* (120,855)	161,144*** (32,854)	-103,633** (41,571)
R ²	0,119	0,316		0,272	0,222	
NxT	4657	4657	4657	4657	4657	4657

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 67 – DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação de ISS

Variável	ISS <i>share</i>			ISS <i>per capita</i>		
	FE	OLS	RE	FE	OLS	RE
trat_percap	-0,009 (0,014)	-0,016 (0,026)	-0,007 (0,012)	-0,370 (0,293)	-0,470 (0,519)	-0,235 (0,239)
pop_idoso	-0,436** (0,204)	-0,396*** (0,141)	-0,305*** (0,101)	-5,920 (4,622)	-2,762 (3,655)	-5,249** (2,131)
pop_jovem	-0,097 (0,184)	-0,278*** (0,039)	-0,184*** (0,056)	-2,149 (4,079)	-3,616*** (0,660)	-3,385*** (0,850)
pop_rural	-0,025 (0,063)	-0,007 (0,010)	-0,019 (0,012)	0,354 (1,379)	-0,133 (0,173)	-0,015 (0,144)
hab_tot	-0,650 (1,455)	1,228*** (0,138)	1,079*** (0,226)	10,276 (37,649)	7,110*** (2,551)	5,708 (3,548)
vpnafm	-0,000** (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)	0,000 (0,000)
dger	0,580*** (0,180)	-1,157*** (0,341)	0,448** (0,188)	7,811*** (2,996)	-13,764** (5,767)	4,960** (2,080)
t	0,187 (0,139)	-0,004 (0,049)	0,059 (0,054)	-0,060 (3,132)	-1,657** (0,684)	-1,467 (0,984)
t ²	0,002 (0,003)	0,003 (0,003)	0,003 (0,003)	0,227*** (0,075)	0,219*** (0,070)	0,228*** (0,066)
Constante	17,725 (22,823)	6,039** (2,371)	2,547 (4,730)	37,426 (584,249)	135,768*** (43,347)	150,664* (78,508)
R ²	0,137	0,310		0,120	0,127	
NxT	4657	4657	4657	4657	4657	4657

Legenda 1: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Legenda 2: FE: Painel de Efeitos Fixos; OLS: *Pooled* Mínimos Quadrados Ordinários; RE: Painel de Efeitos Aleatórios e N: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 68 – DiD Binário amostra desbalanceada - arrecadação tributária por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	trib_prop	trib_percap	trib_prop	trib_percap
dtrat	0,037 (0,448)	-10,57 (8,690)	-0,630** (0,294)	0,735 (3,507)
R^2	0,033	0,224	0,104	0,610
NxT	2818	2818	1960	1960

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 69 – DiD Continuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	trib_prop	trib_percap	trib_prop	trib_percap
trat_percap	0,029 (0,031)	-0,556 (0,580)	-0,055*** (0,016)	0,194 (0,283)
R^2	0,033	0,222	0,110	0,610
NxT	2818	2818	1960	1960

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 70 – DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por região e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005						Tratados 2006-2011					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste
Variável: trib_prop												
dtrat	0,037 (0,448)	-0,652 (0,000)	0,977 (0,986)	-0,568 (0,869)	1,058* (0,574)	-4,300** (1,846)	-0,630** (0,294)	-0,156 (0,878)	0,299 (0,542)	-0,661 (0,479)	-0,843* (0,475)	-1,452** (0,624)
R^2	0,030	0,830	0,120	0,040	0,100	0,120	0,100	0,590	0,380	0,110	0,130	0,280
Variável: trib_percap												
dtrat	-10,570 (8,690)	-0,565 (0,000)	-0,487 (2,598)	-32,376 (19,771)	5,475 (4,494)	-12,254* (6,555)	0,735 (3,507)	4,519 (3,261)	0,914 (5,969)	5,971 (6,540)	-3,809 (4,167)	-10,741* (5,979)
R^2	0,220	0,990	0,630	0,220	0,560	0,580	0,610	0,930	0,580	0,620	0,750	0,730
NxT	2819	12	394	1274	918	221	1961	68	302	691	711	189

Tabela 71 – DiD contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por região e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005						Tratados 2006-2011					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-oeste
Variável: trib_prop												
trat_percap	0,029 (0,031)	-0,054 (0,000)	0,033 (0,067)	-0,016 (0,057)	0,08* (0,041)	-0,083 (0,112)	-0,055*** (0,016)	-0,087* (0,033)	0,016 (0,032)	-0,049* (0,025)	-0,045* (0,024)	-0,088 (0,084)
R^2	0,030	0,820	0,110	0,040	0,090	0,100	0,110	0,600	0,380	0,110	0,130	0,270
Variável: trib_percap												
trat_percap	-0,556 (0,580)	-0,044 (0,000)	-0,143 (0,210)	-2,053 (1,333)	0,44 (0,296)	-1,244 (1,231)	0,194 (0,283)	0,124 (0,200)	-0,017 (0,402)	0,435 (0,515)	-0,067 (0,283)	-0,834 (0,640)
R^2	0,220	0,990	0,630	0,220	0,530	0,570	0,610	0,920	0,580	0,620	0,750	0,730
NxT	2819	12	394	1274	918	221	1961	68	302	691	711	189

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 72 – DiD Binário - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	IPTU_share	IPTU_percap	IPTU_share	IPTU_percap
dtrat	0,365** (0,163)	1,302 (1,688)	-0,078 (0,135)	1,711* (1,017)
R^2	0,141	0,233	0,108	0,307
	ISS_share	ISS_percap	ISS_share	ISS_percap
dtrat	-0,187 (0,332)	-10,566 (7,025)	-0,122 (0,166)	-0,041 (2,009)
R^2	0,110	0,113	0,329	0,532
NxT	2819	2819	1961	1961

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 73 – DiD Contínuo - amostra desbalanceada - arrecadação tributária por tipo de imposto e por período de tratamento

	Tratados 2000-2005		Tratados 2006-2011	
	IPTU_share	IPTU_percap	IPTU_share	IPTU_percap
trat_percap	0,026** (0,012)	0,128 (0,116)	-0,027** (0,011)	0,092 (0,078)
R^2	0,141	0,234	0,124	0,305
	ISS_share	ISS_percap	ISS_share	ISS_percap
trat_percap	-0,011 (0,021)	-0,650 (0,458)	-0,001 (0,012)	0,115 (0,190)
R^2	0,110	0,112	0,329	0,532
NxT	2819	2819	1961	1961

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 74 – *Conditional logit* em amostra desbalanceada - 1999-2010

pdtrat	Coef.	Desv.Pad	z	P>z
lpib	-0,826	0,699	-1,180	0,237
pop_saneam	0,053	0,050	1,050	0,292
pop_jovem	0,295	0,195	1,510	0,131
pop_rural	-0,010	0,062	-0,170	0,869
pop_idoso	-0,232	0,444	-0,520	0,602
lhab_tot	-0,816	1,619	-0,500	0,614
ilum	-0,006	0,017	-0,330	0,744
tx_alfa	0,342	0,187	1,820	0,068
idh	20,598	12,946	1,590	0,112
gini	-4,692	5,316	-0,880	0,377
mort	0,077	0,052	1,480	0,138
NxT	2268			
Prob > chi2	0,0449			

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Figura 15 – Histograma - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 1999-2005

Fonte: elaboração própria.

Figura 16 – Histograma - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 2006-2010

Fonte: elaboração própria.

Tabela 75 – Teste de médias - amostra desbalanceada - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 1999-2004

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
1999	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,043	Rejeita	0,101	Não rejeita
	pop_jovem	0,175	Não rejeita	0,957	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_idoso	0,474	Não rejeita	0,616	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,004	Rejeita	0,000	Rejeita
	tx_alfa	0,005	Rejeita	0,099	Não rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,007	Rejeita
	gini	0,027	Rejeita	0,036	Rejeita
	tx_mort	0,070	Não rejeita	0,514	Não rejeita
2000	lpib	0,000	Rejeita	0,019	Rejeita
	pop_saneam	0,246	Não rejeita	0,175	Não rejeita
	pop_jovem	0,202	Não rejeita	0,081	Não rejeita
	pop_rural	0,034	Rejeita	0,028	Rejeita
	pop_idoso	0,911	Não rejeita	0,712	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,026	Rejeita
	ilum	0,078	Não rejeita	0,012	Rejeita
	tx_alfa	0,105	Não rejeita	0,090	Não rejeita
	idh	0,053	Não rejeita	0,041	Rejeita
	gini	0,856	Não rejeita	0,333	Não rejeita
	tx_mort	0,373	Não rejeita	0,350	Não rejeita
2001	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_jovem	0,000	Rejeita	0,003	Rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_idoso	0,152	Não rejeita	0,279	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,003	Rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	gini	0,123	Não rejeita	0,392	Não rejeita
	tx_mort	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
2002	lpib	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	pop_saneam	0,134	Não rejeita	0,136	Não rejeita
	pop_jovem	0,207	Não rejeita	0,404	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,006	Rejeita
	pop_idoso	0,176	Não rejeita	0,109	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,003	Rejeita
	ilum	0,040	Rejeita	0,368	Não rejeita
	tx_alfa	0,012	Rejeita	0,059	Não rejeita
	idh	0,002	Rejeita	0,027	Rejeita
	gini	0,232	Não rejeita	0,685	Não rejeita
	tx_mort	0,020	Rejeita	0,070	Não rejeita
2003	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,001	Rejeita	0,016	Rejeita
	pop_jovem	0,056	Não rejeita	0,741	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_idoso	0,014	Rejeita	0,001	Rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	idh	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	gini	0,594	Não rejeita	0,059	Não rejeita
	tx_mort	0,001	Rejeita	0,026	Rejeita
2004	lpib	0,000	Rejeita	0,006	Rejeita
	pop_saneam	0,044	Rejeita	0,020	Rejeita
	pop_jovem	0,095	Não rejeita	0,115	Não rejeita
	pop_rural	0,003	Rejeita	0,018	Rejeita
	pop_idoso	0,895	Não rejeita	0,849	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,049	Rejeita
	ilum	0,056	Não rejeita	0,191	Não rejeita
	tx_alfa	0,025	Rejeita	0,075	Não rejeita
	idh	0,002	Rejeita	0,025	Rejeita
	gini	0,900	Não rejeita	0,996	Não rejeita
	tx_mort	0,013	Rejeita	0,031	Rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 76 – Teste de médias - amostra desbalanceada - PSM alternativo *one-to-one* com reposição - 2005-2010

Ano	Variável	Antes pareamento p-valor		Depois do pareamento p-valor	
2005	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,032	Rejeita	0,018	Rejeita
	pop_jovem	0,105	Não rejeita	0,013	Rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,003	Rejeita
	pop_idoso	0,313	Não rejeita	0,381	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,152	Não rejeita	0,222	Não rejeita
	tx_alfa	0,004	Rejeita	0,002	Rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,000	Rejeita
	gini	0,671	Não rejeita	0,300	Não rejeita
	tx_mort	0,009	Rejeita	0,004	Rejeita
2006	lpib	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	pop_saneam	0,057	Não rejeita	0,096	Não rejeita
	pop_jovem	0,340	Não rejeita	0,369	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	pop_idoso	0,160	Não rejeita	0,421	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,000	Rejeita
	ilum	0,031	Rejeita	0,067	Não rejeita
	tx_alfa	0,019	Rejeita	0,034	Rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,006	Rejeita
	gini	0,688	Não rejeita	0,919	Não rejeita
	tx_mort	0,067	Não rejeita	0,105	Não rejeita
2007	lpib	0,000	Rejeita	0,002	Rejeita
	pop_saneam	0,040	Rejeita	0,109	Não rejeita
	pop_jovem	0,128	Não rejeita	0,238	Não rejeita
	pop_rural	0,001	Rejeita	0,096	Não rejeita
	pop_idoso	0,701	Não rejeita	0,594	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,002	Rejeita
	ilum	0,011	Rejeita	0,086	Não rejeita
	tx_alfa	0,009	Rejeita	0,120	Não rejeita
	idh	0,002	Rejeita	0,038	Rejeita
	gini	0,329	Não rejeita	0,872	Não rejeita
	tx_mort	0,017	Rejeita	0,209	Não rejeita
2008	lpib	0,003	Rejeita	0,020	Rejeita
	pop_saneam	0,176	Não rejeita	0,252	Não rejeita
	pop_jovem	0,198	Não rejeita	0,516	Não rejeita
	pop_rural	0,010	Rejeita	0,015	Rejeita
	pop_idoso	0,999	Não rejeita	0,890	Não rejeita
	lhab_tot	0,005	Rejeita	0,001	Rejeita
	ilum	0,217	Não rejeita	0,865	Não rejeita
	tx_alfa	0,028	Rejeita	0,188	Não rejeita
	idh	0,012	Rejeita	0,190	Não rejeita
	gini	0,141	Não rejeita	0,366	Não rejeita
	tx_mort	0,094	Não rejeita	0,255	Não rejeita
2009	lpib	0,000	Rejeita	0,042	Rejeita
	pop_saneam	0,208	Não rejeita	0,132	Não rejeita
	pop_jovem	0,645	Não rejeita	0,505	Não rejeita
	pop_rural	0,047	Rejeita	0,020	Rejeita
	pop_idoso	0,055	Não rejeita	0,103	Não rejeita
	lhab_tot	0,002	Rejeita	0,055	Não rejeita
	ilum	0,609	Não rejeita	0,921	Não rejeita
	tx_alfa	0,038	Rejeita	0,101	Não rejeita
	idh	0,012	Rejeita	0,037	Rejeita
	gini	0,666	Não rejeita	0,906	Não rejeita
	tx_mort	0,051	Não rejeita	0,096	Não rejeita
2010	lpib	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	pop_saneam	0,067	Não rejeita	0,066	Não rejeita
	pop_jovem	0,057	Não rejeita	0,053	Não rejeita
	pop_rural	0,000	Rejeita	0,012	Rejeita
	pop_idoso	0,223	Não rejeita	0,327	Não rejeita
	lhab_tot	0,000	Rejeita	0,008	Rejeita
	ilum	0,295	Não rejeita	0,306	Não rejeita
	tx_alfa	0,000	Rejeita	0,001	Rejeita
	idh	0,001	Rejeita	0,002	Rejeita
	gini	0,235	Não rejeita	0,426	Não rejeita
	tx_mort	0,015	Rejeita	0,015	Rejeita

Nota: grau de significância, $\alpha = 5\%$.

Hipótese nula: a média das variáveis é igual para tratados e controles.

Fonte: elaboração própria.

Tabela 77 – DiD Binário - amostra desbalanceada - grupo de controle alternativo

Variável	trib_prop	trib_percap
trat_percap	-0,008 (0,017)	0,189 (0,258)
pop_idoso	-0,518** (0,218)	-3,052 (2,729)
pop_jovem	0,135 (0,184)	4,848 (3,150)
pop_rural	-0,045 (0,047)	2,496*** (0,776)
lhab_tot	-1,119 (1,572)	55,602* (28,408)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000*** (0,000)
dger	8,211** (3,805)	9,181 (8,390)
t	0,372** (0,154)	5,567** (2,626)
t^2	-0,005 (0,004)	0,286*** (0,034)
Constante	18,454 (18,310)	-812,807*** (286,640)
R^2	0,055	0,434
NxT	4519	4522

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 78 – DiD Contínuo - amostra desbalanceada - grupo de controle alternativo

Variável	trib_prop	trib_percap
trat_percap	-0,020 (0,015)	0,345* (0,198)
pop_idoso	-0,778*** (0,229)	-3,088 (3,026)
pop_jovem	-0,146 (0,130)	0,438 (1,835)
pop_rural	-0,028 (0,046)	0,953* (0,529)
lhab_tot	-2,171 (1,375)	47,925** (22,248)
vpnafm	0,000 (0,000)	0,000*** (0,000)
dger	10,924*** (4,112)	10,427 (7,526)
t	0,280** (0,112)	1,705 (1,487)
t^2	-0,007* (0,004)	0,258*** (0,035)
Constante	43,531*** (13,936)	-479,223** (203,927)
R^2	0,079	0,400
NxT	4953	4954

Legenda: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%; () desvio-padrão; NxT: número de observações.
Fonte: elaboração própria.