

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

MARTHA HANAE HIROMOTO

**ANÁLISE DE TRÊS DIMENSÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MI-
NHA VIDA: EXPANSÃO URBANA, INFRAESTRUTURA DE SANEA-
MENTO E EMPREGO**

SÃO PAULO
2018

MARTHA HANAE HIROMOTO

ANÁLISE DE TRÊS DIMENSÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA: EXPANSÃO URBANA, INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO E EMPREGO

Tese submetida à Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas como requisito para a obtenção do grau de Doutora em Administração Pública e Governo.

Linha de Pesquisa: Política e Economia do Setor Público

Orientador: Ciro Biderman

SÃO PAULO
2018

Hiromoto, Martha Hanae

Análise de três dimensões do Programa Minha Casa Minha Vida:
Expansão Urban, Infraestrutura de Saneamento e Emprego/ Martha
Hanae Hiromoto - 2018.

160 f.

Orientador: Ciro Biderman

Tese (CDAPG) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Habitação - Aspectos sociais 2. Política habitacional - Brasil
3. Políticas Públicas 4. Planejamento urbano I. Biderman, Ciro.
II. Tese (CDAPG) - Escola de Administração de Empresas de São
Paulo. III. Título.

CDU 332.8(81)

MARTHA HANAE HIROMOTO

ANÁLISE DE TRÊS DIMENSÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA: EXPANSÃO URBANA, INFRAESTRUTURA DE SANEAMENTO E EMPREGO

Tese submetida à Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas como requisito para a obtenção do grau de Doutora em Administração Pública e Governo.

Linha de Pesquisa: Política e Economia do Setor Público

Data da aprovação: 04/09/2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ciro Biderman
(Orientador)
FGV - EASEP

Prof. Danilo Camargo Iglioni
FEA - USP

Prof. Frederico Roman Ramos
FGV - EAESP

Prof^a Natália Salgado Bueno
Department of Political Science -
Emory College of Arts and Science

AGRACECIMENTOS

Acho os agradecimentos a parte mais difícil de se escrever na tese, não pela sua importância, pois sem dúvida a gratidão é o sentimento mais presente, mas pelo receio de esquecer alguém que tenha sido importante nesses anos de trabalho. Assim, peço desculpas desde já.

Início agradecendo aquele que foi o meu orientador e que sem ele não chegaria ao tema da minha tese, ou mesmo conseguiria desenvolver estudos que para mim foram uma grande conquista. Obrigada Prof. Ciro Biderman.

Também tenho muita gratidão pelo Prof. Fred Roman Ramos, que agregou muitos conhecimentos ao meu estudo, com sua paciência em me ensinar o mundo do geoprocessamento de imagens. Assim, como ele, tenho a agradecer à Claudia Acosta por sua grande contribuição em me ajudar a entender como funciona o PMCMV, com todas as suas nuances e complexidades.

Agradeço ao Lincoln Institute of Land Policy, pelo apoio financeiro à pesquisa do Capítulo 2 desta tese, o qual sem ele não conseguiria financiar o processamento das imagens de satélite. Trabalho que foi feito com primor pela equipe do INPE.

Agradeço ao Instituto Escolhas pelo interesse no tema da minha tese e apoio financeiro à pesquisa. Agradeço também à agência financiadora CNPQ, pela bolsa de doutorado.

Os agradecimentos especiais vão para minha família. Nossa filha querida, Mei, que surgiu em meio a esse trabalho, e sem saber, teve de abrir mão de parte do precioso tempo que passo com ela, para que eu pudesse finalizar esta tese. Nossa outra “filha” Kabuki, que é a minha companheira de vida! Minha imensa gratidão ao meu amado marido, meu grande parceiro, pelo seu companheirismo, ideias e paciência durante todos esses anos.

Tenho outro agradecimento especial, a pessoa que tem sido por anos, uma grande amiga, mãe, anjo da guarda, Aparecida Milani da Silva. Sem ela não chegaria onde cheguei, ela é a corresponsável por muitas das minhas conquistas e também foi muito importante para esta.

Por fim, não menos importante, agradeço a Deus, por tudo que tem me proporcionado. Definitivamente só tenho a agradecer!

RESUMO

Esta tese tem como tema central o maior Programa habitacional brasileiro, Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Inicialmente, a partir de dados da Faixa 1 do Programa e imagens de satélite, são desenvolvidas as análises que investigam críticas quanto à localização dos conjuntos habitacionais. O PMCMV provoca *urban sprawl*? Os resultados sugerem que o PMCMV tem contribuído para o desenvolvimento da mancha urbana de forma a provocar saltos urbanos (*leapfrog*), ocupação de espaços urbanos além da margem da mancha urbana, locais em geral carentes de provisão de serviços e infraestrutura urbana. Adicionalmente, verificou-se também, que o Programa falha em ocupar os espaços urbanos vazios internos (*infill*) à mancha. Municípios onde o Programa contrata mais UH, tendem a preencher menos os espaços urbanos vazios que seus pares com menos ou nenhuma UH. Na sequência, em decorrência da evidência de localização precária do Programa, analisa-se, mais especificamente, a provisão de infraestrutura de saneamento nos municípios com maior proporção de contratos sobre seu estoque de domicílios, ou seja, o Programa piora os índices de atendimento de rede de água e de esgoto? Os resultados indicam que locais onde há maior proporção de contratação de UH, apresentam queda nos seus indicadores de cobertura de rede de água e coleta de esgoto. Estes dados corroboram os resultados de localização distante do primeiro estudo, sinalizando que o Programa tem situado a população de baixa renda distante dos centros urbanos, em localidades pior servidas de infraestrutura urbana de saneamento. Por fim, dada as indicações de falhas do Programa como política de habitação social, a medida que não insere a população carente próximo aos centros urbanos, com todos os serviços que esses locais podem oferecer, estuda-se se seu objetivo “secundário” de fomento à economia local, tem obtido resultados positivos. Este último estudo mostra que sim, nas localidades com maior proporção de UH (de todas as Faixas) sobre o estoque de domicílios, verifica-se o aumento do nível de emprego tanto geral, como da construção civil, além do aumento do nível de salário médio, ou seja, o Programa funciona muito mais como instrumento de desenvolvimento econômico do que como política habitacional. Os resultados indicam que maior Programa habitacional da América Latina, serve muito mais ao setor da construção civil e imobiliário que a população carente de moradia adequada.

Palavras chave: Política Habitacional, Planejamento Urbano, Políticas Públicas, Saneamento, Emprego

ABSTRACT

This thesis studies the largest Brazilian Housing Program *Minha Casa Minha Vida* - *PMCMV*. Initially, using the *Faixa 1* Housing Program data and satellite images, the analyzes investigates literature critics to the housing estates location. Does *PMCMV* cause urban sprawl? The results suggest that *PMCMV* has contributed to the new urban development, once it induces leapfrog, a kind of urban spaces occupancy beyond the urban fringe, areas that generally have deficient provision of services and urban infrastructure. In addition, it has also been found that the Program fails to occupy the inner empty urban spaces. Municipalities where the Program contract more UH tend to infill less empty urban spaces than their peers with less or no UH contracted. As a result of the evidence of the Program's precarious location, we analyze, more specifically, the provision of sanitation infrastructure in municipalities with a higher proportion of HU contracts over their household inventory. Has the Program worsened the water and sewage network? The results indicate that municipalities where there is a higher proportion of UH contracts, decrease their indicators of water network coverage and sewage collection. These data corroborate the results of distant location of the first study, indicating that the Program has placed the low income population far from the urban centers, in worst locations served by urban sanitation infrastructure. Lastly, given the Program's failures evidences to provide an adequate social housing policy, as it has not placed the needy population close to urban centers, with all the services these places can offer, we examine whether its "secondary" objective of local economy development, has produced positive results. This last study shows that, in the localities with the highest proportion of UH (of all *Faixas 1, 2, 3*) on the stock of households, there is an increase in the level of employment, both general and civil construction, as well as an increase in the level of average wages. So, the Program works much more as an instrument of economic development than as a housing policy. The results indicate that the largest housing program in Latin America serves much more to the construction and real estate sector than the population lacking adequate housing.

Key words: Housing Policy, Urban Planning, Public Policy, Sanitation, Employment

Sumário

Introdução	14
1 O Programa Minha Casa Minha Vida - Visão Geral	16
1.1 Objetivos do Programa	16
1.2 Principais Atores do Programa	18
1.3 Programa Nacional de Habitação Urbana - PNHU	19
1.4 Operação do MCMV - FAR (Faixa 1)	22
1.5 Seleção e aprovação dos beneficiários	25
1.6 O PMCMV em Números	27
2 The Brazilian Housing Program - <i>Minha Casa Minha Vida</i> - Effects on Urban Sprawl	34
2.1 Introduction	34
2.2 The "Programa Minha Casa Minha Vida" (PMCMV)	36
2.3 The Urban Sprawl	41
2.4 Dataset and Methodology	45
2.4.1 Input data	45
2.4.2 Empirical Strategy	49
2.5 Analysis of Results	51
2.6 Conclusion	56
3 Infraestrutura de Saneamento e o PMCMV	58
3.1 Introdução	58
3.2 A Infraestrutura Urbana e o PMCMV	59
3.3 Abordagem Metodológica e Base de Dados	64
3.4 Estatística Descritiva e Análise de Resultados	68
3.5 Conclusões	75
4 Emprego e o PMCMV	77
4.1 Introdução	77
4.2 Emprego e habitação	77
4.2.1 PMCMV - política habitacional ou de crescimento econômico?	77
4.2.2 Causalidade emprego e pessoas	80
4.3 Abordagem Metodológica e Base de Dados	81
4.4 Estatística Descritiva e Análise de Resultados	84
4.5 Conclusões	90
Considerações Finais	93
Apêndice	104

Appendix A	104
Appendix A.1 Image Classification Procedures	104
Appendix A.2 Variables Dictionary	140
Appendix A.3 Full Regression Results	141
Apêndice B.	154
Apêndice C.	158

Lista de Figuras

Figure 1.1:	Unidades contratadas do PMCMV	32
Figure 1.2:	Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 1 em dezembro 2016	32
Figure 1.3:	Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 2 em dezembro 2016	33
Figure 1.4:	Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 3 em dezembro 2016	33
Figura 3.1:	Comparação dos Índices Médios de Atendimento de Água e Rede de Esgoto entre os grupos de Controle e Tratamento (MCMV), com base na binária <i>tratado_{it}</i>	72
Figura 4.1:	Comparação dos Níveis Médios de Emprego Geral e da Construção Civil sobre população (em mil) e salário médio (em mil R\$) entre os grupos de Controle e Tratamento (MCMV), com base na binária (<i>tratado_{it}</i>)	88
Figure A.1:	Metropolitan Regions Included in the Analysis	104
Figure A.2:	Image classification Flowchart	105
Figure A.3:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment .	110
Figure A.4:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	111
Figure A.5:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	112
Figure A.6:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	113
Figure A.7:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	114
Figure A.8:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	115
Figure A.9:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	116
Figure A.10:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	117
Figure A.11:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	118
Figure A.12:	Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)	119
Figure A.13:	MR Belem new development map from 2005-2015	120
Figure A.14:	MR Belo Horizonte new development map from 2005-2015	121
Figure A.15:	MR Brasília new development map from 2005-2015	122

Figure A.16: MR Campinas new development map from 2005-2015	123
Figure A.17: MR Cuiabá new development map from 2005-2015	124
Figure A.18: MR Curitiba new development map from 2005-2015	125
Figure A.19: MR Florianópolis new development map from 2005-2015	126
Figure A.20: MR Fortaleza new development map from 2005-2015	127
Figure A.21: MR Goiânia new development map from 2005-2015	128
Figure A.22: MR Manaus new development map from 2005-2015	129
Figure A.23: MR Palmas new development map from 2005-2015	130
Figure A.24: MR Porto Alegre new development map from 2005-2015	131
Figure A.25: MR Recife new development map from 2005-2015	132
Figure A.26: MR Rio de Janeiro new development map from 2005-2015	133
Figure A.27: MR Salvador new development map from 2005-2015	134
Figure A.28: MR Santos new development map from 2005-2015	135
Figure A.29: MR São Luis new development map from 2005-2015	136
Figure A.30: MR São Paulo new development map from 2005-2015	137
Figure A.31: MR Teresina new development map from 2005-2015	138
Figure A.32: MR Vitória new development map from 2005-2015	139
Figura B.1: Histogramas da estimação PSM - amostra saneamento	154
Figura C.1: Histograma das estimação PSM - amostra emprego	158

Lista de Tabelas

Tabela 1.1: Faixas de atendimento do PMCMV por renda familiar bruta mensal, por fase	17
Tabela 1.2: Meta de contratação de UH na fase 1 e na fase 2 por Faixa	18
Tabela 1.3: Modalidade de operação do PNHU por principal fonte de recurso, Faixa de atendimento e meta física par ao período de 2011-2014	19
Tabela 1.4: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 2 na fase 1 e fase 2 - em R\$	21
Tabela 1.5: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 1 na fase 1 - em R\$	23
Tabela 1.6: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 1 na fase 2 - em R\$	24
Tabela 1.7: Evolução da legislação federal sobre critérios de priorização de beneficiários	26
Tabela 1.8: Unidades contratadas por Faixa e Região	28
Tabela 1.9: Unidades contratadas por Faixa e corte populacional	28
Tabela 1.10: Volume investido por Faixa e Região	29
Tabela 1.11: Custo médio do imóvel (R\$) por Faixa e Região	29
Tabela 1.12: Percentual de UH da Faixa 1 nas Regiões Metropolitanas	30
Tabela 1.13: Total de UH contratadas, concluídas e entregues por Faixa	31
Tabela 1.14: Percentual de UH entregues do total contratado por Faixa	31
Table 2.1: Intermediary Pixels Typologies	47
Table 2.2: New Developments Typologies	48
Table 2.3: OLS Estimations - coefficients δ_1 of Leapfrog, Extension and Infill X MCMV HU (variable of interest)	52
Table 2.4: OLS Estimations - coefficients δ_3 of Leapfrog, Extension and Infill X MCMV HU (variable of interest)	55
Tabela 3.1: Comparação de médias e razão das variâncias dos grupos de tratamento e controle, resultado do <i>PSM</i>	69
Tabela 3.2: Teste t de comparação de médias entre controles e tratados dos indicadores de saneamento, com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$	70
Tabela 3.3: Estimacão DID - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014, binária de MCMV - variáveis dependentes: indicadores de saneamento	71
Tabela 3.4: Estimacão do Efeito da quantidade de UH do PMCMV contratadas - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - Indicadores de saneamento	74
Tabela 4.1: Comparação de médias e razão das variâncias dos grupos de tratamento e controle, resultado do <i>PSM</i> - Amostra emprego	85

Tabela 4.2:	Teste t de comparação de médias entre controles e tratados da proporção de emprego geral e da construção civil sobre a população (em mil) e salário médio municipal (em mil R\$), com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$	86
Tabela 4.3:	Estimação DID - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - binária de mediana PMCMV/domicílios	87
Tabela 4.4:	Estimação do Efeito da quantidade de UH do PMCMV contratadas - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - nível de Emprego sobre população (em mil) e salário médio em mil R\$	91
Table A.1:	List of Landsat Images	107
Table A.2:	List of Landsat Images - continuation	108
Table A.3:	List of Landsat Images - continuation	109
Table A.4:	OLS Estimation - Log Infill X MCMV dummy	142
Table A.5:	OLS Estimation - Log Extension X MCMV dummy	143
Table A.6:	OLS Estimation - Log Leapfrog X MCMV dummy	144
Table A.7:	OLS Estimation - Log Infill X Log MCMV HU	145
Table A.8:	OLS Estimation - Log Extension X Log MCMV HU	146
Table A.9:	OLS Estimation - Log Leapfrog X Log MCMV HU	147
Table A.10:	DID Estimation - Log Infill X MCMV Dummy	148
Table A.11:	DID Estimation - Log Extension X MCMV Dummy	149
Table A.12:	DID Estimation - Log Leapfrog X MCMV Dummy	150
Table A.13:	DID Estimation - Log Infill X MCMV HU	151
Table A.14:	DID Estimation - Log Extension X MCMV HU	152
Table A.15:	DID Estimation - Log Leapfrog X MCMV HU	153
Tabela B.1:	Estimação <i>PSM - Probit</i> de proporção de contratos de UH do PMCMV sobre o estoque de domicílios acima e abaixo da mediana - Amostra saneamento	154
Tabela B.2:	Comparação das médias do índice de atendimento de rede de água entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$	155
Tabela B.3:	Comparação das médias do índice de atendimento de rede de esgoto entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$	155
Tabela B.4:	UH contratadas do PMCMV por ano e Faixa	155
Tabela B.5:	Médias de índices de cobertura de saneamento por estado - 2014 . .	156
Tabela B.6:	Municípios com mais de 16 % de participação de UH da Faixa 1 sobre o estoque de domicílios em 2010	157
Tabela C.1:	Estimação <i>PSM - Probit</i> de proporção de contratos de UH do PMCMV sobre o estoque de domicílios acima e abaixo da mediana - amostra de Emprego	158
Tabela C.2:	Comparação da média do nível de emprego geral/população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle	159
Tabela C.3:	Comparação da média do nível de emprego construção civil /população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle	159
Tabela C.4:	Comparação da média do salário médio (em R\$) entre os grupos de tratamento e controle	159

Lista de Abreviaturas e Siglas

CDHU	Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano
COHAB	Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo
DEM	Digital Elevation Model
DID	Difference in Difference
FDS	Fundo de Desenvolvimento Social
Fghab	Fundo Garantidor da Habitação
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getulio Vargas
FJP	Fundação João Pinheiro
hab.	habitantes
HIS	Habitação de Interesse Social
HMP	Habitação de Mercado Popular
HU	housing units
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
MIP	Morte e Invalidez Permanente
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MR	Metropolitan Region
OGU	Orçamento Geral da União
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIS/PASEP	Programa de Integração Social/Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PNHU	Programa Nacional de Habitação Urbana
RIDE/DF	Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
RM	Região Metropolitana
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SRTM	NASA's Shuttle Radar Topography Mission
TR	Taxa referencial
TV	Terra View
UH	unidades habitacionais
US	United States
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social

Introdução

Esta tese tem como tema central o Programa habitacional Minha Casa Minha Vida e alguns de seus efeitos. A literatura cita críticas ao desenho do Programa, o qual pode estar provocando a “periferização” de UH, além de privilegiar a indústria da construção civil em detrimento dos seus beneficiários. Assim, colocam-se as seguintes questões: O PMCMV provoca *urban sprawl*? Os locais onde são implantadas as UH são mal servidas de infraestrutura urbana? O objetivo principal do Programa é a política habitacional ou de desenvolvimento econômico? Para responder a estas questões, são desenvolvidos três estudos empíricos, divididos em três Capítulos, o quais analisam os efeitos do Programa sobre a expansão urbana (Capítulo 2), a provisão de infraestrutura de saneamento (Capítulo 3) e atividade econômica local (Capítulo 4). Adicionalmente há um Capítulo inicial (Capítulo 1), em que se apresenta uma visão geral do PMCMV (Programa Minha Casa Minha Vida).

Inicialmente, a partir de dados da Faixa 1 do Programa - fornecidos pelo Ministério das Cidades, desde o seu início 2009 até 2015, são desenvolvidas as análises que investigam críticas quanto à localização periférica dos seus conjuntos habitacionais. Para o desenvolvimento desta análise, utilizaram-se imagens de satélites, as quais são processadas de forma a captar o novo desenvolvimento urbano, de vinte e duas RMs (regiões metropolitanas) do Brasil. Foram classificados três tipos de novo desenvolvimento urbano: *infill* - preenchimento urbano de espaços vazios internos à mancha urbana; *extension* expansão urbana, crescimento da mancha urbana de forma contígua; e *leapfrog* salto urbano, ocupação de espaços urbanos além da margem da mancha urbana. Os resultados sugerem que o PMCMV tem contribuído para o desenvolvimento urbano de forma a provocar *leapfrog*, localizando as UH afastadas dos centros urbanos. Além desta característica de desenvolvimento urbano por meio de *leapfrog*, verificou-se também, que o Programa falha em ocupar os espaços urbanos vazios internos (*infill*). Municípios onde o Programa contrata mais UH, tendem a preencher menos os espaços urbanos que seus pares com menos ou nenhuma UH contratada.

Na sequência, ainda explorando a crítica de localização precária do Programa, analisa-se se a provisão de infraestrutura de saneamento evolui no mesmo ritmo da expansão de

moradias nos municípios, ou seja, se a implantação de UH do Programa não altera o nível de atendimento dos indicadores de saneamento. Utilizam-se dados municipais da Faixa 1 do Programa, além de informações de saneamento do SNIS, de 2009 a 2014. Os resultados indicam que municípios onde há maior proporção de contratação UH sobre seu estoque de domicílios, apresentam queda nos seus indicadores de cobertura de rede de água e de coleta de esgoto. Estes dados corroboram com os resultados de localização distante do primeiro estudo, sinalizando que o Programa tem situado a população de baixa em renda distante dos centros urbanos, em localidades pior servidas de infraestrutura urbana.

Por fim, explorando a crítica de que o Programa falha como política de habitação, social, a medida que não insere a população carente próximo aos serviços que os centros urbanos podem oferecer; estuda-se se seu objetivo “secundário” de fomento e desenvolvimento da economia local, tem obtido resultados positivos. Para este estudo, utilizam-se a base de dados de todas as Faixas (1, 2 e 3) do Programa de 2008 a 2014 e dados de emprego e salário da RAIS de 2006 a 2014. Este estudo mostra que sim, nas localidades com maior proporção de UH sobre o estoque de domicílios, verifica-se o aumento na proporção tanto do nível de emprego geral e como da construção civil sobre o total da população, além do aumento do nível de salário médio.

Esta tese contribui para a literatura de política de habitação, a medida em que inclui estudos empíricos sobre o efeito do Programa nos municípios brasileiros, sendo que um deles utiliza imagens de satélite, que são dados ainda não explorados para esse tipo de estudo. Adicionalmente, explora outros dois temas relacionados ao PMCMV, como a provisão de infraestrutura urbana de saneamento nos municípios atingidos pelo Programa, com dados do SNIS e o fomento do Programa ao desenvolvimento local, utilizando dados da RAIS.

Adicionalmente, para o processamento das imagens do 2 deste estudo, foi desenvolvido pelo INPE, um *plug-in* com código aberto, o qual está disponível a qualquer usuário para o processamento de imagens de satélite.

1. O Programa Minha Casa Minha Vida - Visão Geral

1.1 Objetivos do Programa

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) foi criado por meio da Medida Provisória Nº 459, de 25 de março de 2009, a qual posteriormente foi convertida na Lei Ordinária Nº 11.977, de 7 de julho de 2009. O Programa tinha como objetivo declarado na lei, criar mecanismos de incentivo à produção e à aquisição de novas unidades habitacionais (UH) pelas famílias com renda mensal de até 10 (dez) salários mínimos, residentes em quaisquer municípios brasileiros.

Um dos mecanismos de incentivo à produção foi criado pelo, então presidente, Luiz Inácio Lula da Silva, por meio da Medida Provisória Nº 460, de 30 de março de 2009, a qual alterou os dispositivos do então conhecido “pacote da construção” (Lei Nº 10.931/2004). Esse “pacote” foi responsável, na época, por tornar a construção de interesse social mais atrativa ao setor privado, consolidando o Regime Especial de Tributação da Construção Civil, o qual limita o pagamento do IRPJ, CSLL, PIS/PASEP e CONFINS¹ a 6% da receita mensal recebida sobre a venda das unidades imobiliárias que compõem a incorporação. Com a nova redação de 2009, esse limite de despesas tributárias se reduz para 1%, quando referente à construção de UH no âmbito do PMCMV.

A primeira fase do Programa ocorreu entre 2009 e 2010, tinha como objetivo construir um milhão de moradias, com orçamento de R\$34 bilhões. A segunda fase, implantada entre 2011 e 2015, tinha o objetivo de construir dois milhões de moradias com aportes públicos da ordem de R\$72,6 bilhões, ambas fases com Orçamento Geral da União (OGU). As metas foram revisadas entre as fases, além de correções do seu desenho.

O Programa tem dois segmentos: Habitação de Interesse Social (HIS) e Habitação de Mercado Popular (HMP). No segmento HIS, o Programa beneficia famílias de baixa renda e o segmento de HMP beneficia famílias de classe média baixa. Essa distinção é feita por meio de cortes por faixa de renda, as quais distinguem as regras de operação do

¹IRPJ - Imposto de Renda Pessoa Jurídica; CSLL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido; PIS/PASEP - Programa de Integração Social/ Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público; e CONFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social.

Programa, bem como a forma de acesso ao benefício e o tamanho do subsídio. A Faixa 1 é considerada de HIS e as Faixas 2 e 3 de HMP. O teto das Faixas de renda varia entre as fases 1 e 2 do Programa de acordo com a Tabela 1.1.

Tabela 1.1: Faixas de atendimento do PMCMV por renda familiar bruta mensal, por fase

Faixa	Fase 1	Fase 2
1	até R\$ 1.395	até R\$ 1.600
2	até R\$ 2.790	até R\$ 3.100
3	até R\$ 4.650	até R\$ 5.000

Fonte: Relatório Tribunal de Contas da União (2011), (de Oliveira 2011)

Nota: em R\$ correntes

Para incentivar a aquisição de imóveis, os principais mecanismos utilizados são o subsídio direto à demanda e baixas taxas de juros aplicados ao financiamento habitacional. No caso da população da Faixa 1, o subsídio pode cobrir até 92% do valor total do imóvel, sem juros; enquanto que para famílias das Faixas 2 e 3 de renda, o subsídio pode chegar até R\$23 mil, com taxa de juros nominal entre 5% e 8,16% ao ano, abaixo da praticada pelo mercado (que usualmente praticam o teto de 12% ao ano permitido pelo Sistema Financeiro da Habitação - SFH).

Além dos objetivos formalizados em termos da lei, o PMCMV está subordinado ao objetivo macroeconômico do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007, o qual tem por objetivo manter a taxa de crescimento do país em 5% ao ano e gerar novos postos de trabalho. Por esse motivo, o orçamento do PMCMV não pertence ao Ministério das Cidades, mas, sim, à Casa Civil, a fim de impedir contingenciamentos no Programa e ter maior controle do poder executivo.

Como se pode observar na Tabela 1.2, a fase 1 do Programa tinha como meta a construção de 1 milhão de UH, enquanto a fase 2 objetivou a construção de dois milhões de UH em todo o país, distribuídas segundo a faixa de renda do beneficiário. A mudança substantiva nas metas de contratação por faixa renda, - em que a meta para a Faixa 1 de renda triplicou em relação à Faixa 3, que se manteve igual ao longo das fases, ocorre com o objetivo de alinhamento do Programa à redução do déficit habitacional. O déficit habitacional da Faixa 1 concentrava em 2009, 90,1%(FJP - Fundação João Pinheiro - Centro de Estatística e Informações 2012) das necessidades habitacionais do país.

Tabela 1.2: Meta de contratação de UH na fase 1 e na fase 2 por Faixa

Faixa	Fase 1	Fase 2
1	400.000	1.200.000
2	400.000	600.000
3	200.000	200.000

Fonte: Caixa Econômica Federal (2009)

1.2 Principais Atores do Programa

De modo geral, os principais atores envolvidos na operação do Programa são: a União (representada pelo Ministério das Cidades, Ministério da Fazenda, Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão), a Caixa Econômica Federal (CEF), o Banco do Brasil (BB), as construtoras e incorporadoras, as entidades organizadoras e, por fim, o poder executivo subnacional (representado pelos estados, municípios e distrito federal).

A União por meio do Ministério das Cidades é o responsável técnico pelas diretrizes do PMCMV em todo país e pelos comunicados oficiais da abertura de inscrições; homologação e divulgação do resultado do processo de habilitação; assim como a divulgação do resultado do julgamento dos recursos apresentados e homologação final do processo de habilitação. Também é responsável pelo acompanhamento e avaliação do desempenho do Programa. O Ministério das Cidades trabalha em conjunto com o Ministério da Fazenda e o Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão na revisão anual dos limites de renda dos beneficiários, bem como na fixação da remuneração da CEF e do BB pela operacionalização do Programa.

Na qualidade de agente operador, a CEF é responsável pelo controle e acompanhamento da execução dos recursos, assim como também é responsável por divulgar informações do Programa ao gestor da aplicação do recurso. Na qualidade de agente financeiro, a CEF define e divulga os procedimentos do Programa, recebe e avalia o projeto de intervenção habitacional e, posteriormente, acompanha a execução da obra, bem como, recebe e avalia a adequação do candidato ao benefício; e, por fim, libera os recursos do Programa.

O BB tem o mesmo papel que a CEF junto aos beneficiários. Ele pode revisar o enquadramento do beneficiário aos critérios do Programa e ser o agente que tramita o financiamento. Porém, o BB não tem a incumbência de aprovação de projetos construtivos.

As empresas de construção civil (construtoras) são responsáveis pela execução da obra, bem como pela guarda do imóvel por até 60 dias após a conclusão e legalização das UH.

Outro ator importante são as Entidades Organizadoras (EO), pessoa jurídica sem fins lucrativos que forma parceria com a CEF. A EO possui a competência para viabilizar a execução do empreendimento, sendo representada por cooperativas, associações, sindicatos ou poder público (de Oliveira 2011).

Por fim, o poder executivo subnacional, os estados, municípios e distrito federal são responsáveis pelo cadastro dos candidatos no Ministério das Cidades para concorrerem ao recurso, por meio da assinatura do Termo de Adesão ao Programa junto à CEF. Também é de sua responsabilidade a manutenção do cadastro dos candidatos ao benefício, seleção e a realização do trabalho técnico social junto aos beneficiários. Além da contribuição economicamente mensurável que se fizer necessária.

O PMCMV contém dois subprogramas distintos por área de atuação: o Programa Nacional de Habitação Rural e o Programa Nacional de Habitação Urbana, neste estudo focamos subprograma urbano.

1.3 Programa Nacional de Habitação Urbana - PNHU

Por aderência ao déficit habitacional, o PNHU recebe o maior volume de UH do Programa. No entanto, como as regiões urbanas são extremamente diversas, o PNHU opera por meio de modalidades distintas. A Tabela 1.3 lista os principais fundos acionados em cada modalidade, assim como seu público alvo por Faixa do Programa.

Tabela 1.3: Modalidade de operação do PNHU por principal fonte de recurso, Faixa de atendimento e meta física par ao período de 2011-2014

Modalidade	Faixa	Fundo	Meta física
Sub 50	1	FAR	220.000
Entidades	1	FDS	60.000
MCMV - FAR	1	FAR	860.000
Carta de Crédito	2	FGTS	
Imóvel na Planta	2	FGTS	600.000
Carta de crédito	3	FGhab	
Imóvel na Planta	3	FGhab	200.000

Fonte: de Oliveira (2011)

A modalidade Sub 50, oficialmente apresentada como Oferta Pública de Recursos, tem por finalidade atender a famílias da Faixa 1, residentes em municípios com menos de 50 mil habitantes, por meio de apoio ao desenvolvimento de políticas habitacionais de instituições financeiras credenciadas. Nessa modalidade, a provisão de UH pode ser feita por meio de: a) mutirão e autoconstrução; b) administração direta ou autogestão assistida, com utilização preferencial de mão de obra de micro, pequenas e médias empresas locais; e c) empreitada global, preferencialmente por micros, pequenas e médias empresas locais.

Já a modalidade Entidades tem por objetivo o atendimento a famílias da Faixa 1 por meio de EO, que desenvolvem o projeto de intervenção habitacional, administram a execução da obra², selecionam os beneficiários e realizam o trabalho técnico social. Nesta modalidade, a EO é responsável pela gestão do recurso, que provem do Fundo de Desenvolvimento Social (FDS).

A modalidade MCMV-FAR (Fundo de Arrendamento Residencial) é o famoso seguimento destinado à Faixa 1 em municípios com mais de 50 mil habitantes, que será detalhado na próxima sub-seção, pois é o foco deste trabalho.

Por fim, as modalidades Carta de Crédito e Imóvel na Planta são mais conhecidas, de modo geral, como PMCMV Faixas 2 e 3. Nessas modalidades de mercado popular, o candidato ao benefício deve procurar uma agência da CEF diretamente, pode optar pela facilidade do financiamento para aquisição de imóvel pronto (Carta de Crédito) ou pela construção do imóvel (Imóvel na Planta). Quando essas modalidades têm como público alvo a Faixa 2, o fundo acionado é o FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço) e o beneficiário conta com subsídio. No entanto, quando o público alvo é a Faixa 3, não existe subsídio direto (apenas indireto via taxa de juros), mas existe a facilidade no financiamento assegurada pelos benefícios do Fundo Garantidor da Habitação (FGHab).

A construção de empreendimentos para as Faixas 2 e 3 não passa pela rota do poder público. As empreiteiras interessadas em produzir para essas faixas de renda tratam diretamente com a CEF. A Tabela 1.4 relaciona os valores máximos por UH da Faixa 2 nas duas fases do Programa. O valor máximo repassado para cada UH da Faixa 3 foi de R\$130 mil na fase 1 e de R\$ 170 mil na fase 2.

²A EO deve administrar a obra, não necessariamente ser responsável por sua execução. É admitido que as EO optem pelos seguintes regimes de construção: a) autoconstrução assistida; b) sistema de autoajuda em mutirão; c) administração direta da EO, com contratação de profissionais ou empresas para execução parcial dos serviços necessários; e d) empreitada global, com a contratação pela EO de empresas para a execução total dos serviços necessários (de Oliveira 2011)

Verifica-se assim, que existem muitas possibilidades de acesso aos volumosos recursos mobilizados para o Programa, por meio de fundos distintos. Com exceção das modalidades Carta de Crédito e Imóvel na Planta destinadas à Faixa 3, todas as outras modalidades recebem recursos do OGU.

Tabela 1.4: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 2 na fase 1 e fase 2 - em R\$

Fase	Município	Valor
1	Regiões metropolitanas em SP, RJ e DF	R\$ 130mil
	Municípios com mais de 500 mil hab.	
	e demais capitais estaduais e municípios limítrofes	R\$ 100 mil
2	Demais municípios	R\$ 80 mil
	Todos municípios	R\$ 170 mil

Fonte: Caixa Econômica Federal (2014)

As Faixas 2 e 3 aumentam consideravelmente a possibilidade de escolha do cidadão. De posse de uma carta de crédito o beneficiário pode escolher uma unidade construída (ou a ser construída se a modalidade for “Imóvel na Planta”) em qualquer empreendimento dentro dessa categoria. A norma define apenas o valor máximo, indicando que o beneficiário pode optar por imóveis mais baratos, em distintas localizações, entre outros atributos, se desejar. Esse modelo contrasta com a Faixa 1, em que o beneficiário é sorteado ou realocado para um assentamento específico, ou seja, sem muita margem de escolha.

O PNHU tem duas modalidades em que o público alvo não são pessoas físicas: o Financiamento à Produção e a Infraestrutura para Habitação Popular. A modalidade Financiamento à Produção é uma linha de crédito destinada à produção de UH por meio de construtoras ou incorporadoras. Por outro lado, a modalidade Infraestrutura para Habitação Popular é concedido à empresa da construção civil para execução de infraestrutura externa ou interna ao empreendimento de habitação popular, em que os recursos podem ser destinados para ligação com adutoras, rede elétrica e iluminação, urbanização externa, abastecimento de água, pavimentação e drenagem, infraestrutura interna, terraplanagem, sistemas locais de esgotamento sanitário e demais itens de infraestrutura necessários para viabilizar o empreendimento.

1.4 Operação do MCMV - FAR (Faixa 1)

Os recursos do MCMV - FAR podem ser aplicados nas seguintes finalidades:

- construção de UH novas;
- aquisição de imóveis destinados à requalificação em áreas já consolidadas, quando integrados em programas de requalificação de centros urbanos;
- aquisição e requalificação de imóveis conjugadas com intervenções, promovidas no âmbito do PAC, para reassentamento, remanejamento ou substituição de UH.

O primeiro passo para a construção de UH no âmbito do MCMV - FAR é dado pelo poder público local (municipal ou estadual - da administração direta ou indireta), por meio da solicitação do recurso ao governo federal, com a assinatura do termo de adesão junto à CEF. Uma vez que o Ministério das Cidades tem suas metas físicas de construção de UH territorializadas, estabelecidas de forma a se adequar ao indicador de déficit habitacional, existe concorrência entre os municípios de um mesmo estado pelos recursos do Programa.

O segundo passo é a definição da empreiteira responsável pela obra. Se o poder público doar o terreno para a construção (que deve ser alienado ao FAR), o mesmo deve abrir um chamamento público para selecionar a construtora, que passará por posterior processo licitatório. Nesse segmento, a construtora deve apresentar seu projeto de intervenção habitacional ao poder público que irá aprová-lo ou não. Em caso de aprovação, a prefeitura apresenta toda a documentação que dá transparência ao processo de seleção da construtora, bem como o certificado de alienação do terreno para que a CEF faça a análise de risco da construtora e do projeto, dando o parecer final ao processo seletivo. Essa forma de contratação com doação do terreno está presente em apenas 5% dos empreendimentos contratados no âmbito do PMCMV (de Oliveira 2011). Os demais 95% das contratações, a construtora é selecionada diretamente pela CEF, que abre um comunicado público convocando empreiteiras para apresentarem seus projetos de intervenção habitacional, os quais passam pela análise de risco da construtora e do projeto. No caso de empate entre as construtoras, a empresa escolhida será sempre a que apresentar o custo mais baixo. Nessa modalidade, há dispensa do processo licitatório e a aquisição do terreno ocorre por meio da venda do terreno da empresa para a CEF, que paga o valor correspondente ao terreno, à vista.

O terceiro passo é a aprovação do projeto de intervenção habitacional. A análise do projeto construtivo observa o cumprimento das regras e condições para implantação do empreendimento, que deverá possuir: adequação ambiental (quando necessário), infraestrutura básica³, terreno localizado dentro da malha urbana ou em área de expansão urbana, conforme o respectivo plano diretor municipal.

Os limites máximos do valor da unidade habitacional variam por região nas duas fases do Programa (Tabela 1.5).

Tabela 1.5: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 1 na fase 1 - em R\$

Estado	Localidade	Casa	Apto
SP/DF	RM (Jundiaí/SP, SJ dos Campos/SP, Jacareí/SP) e RIDE/DF	52 mil	48 mil
	Demais municípios	46 mil	42 mil
	Capital	51 mil	47 mil
RJ	RMRJ	49 mil	45 mil
	Demais municípios	42 mil	38 mil
MG	Capital e respectiva RM	46 mil	42 mil
	Demais municípios	42 mil	38 mil
BA	Capital e respectiva RM	46 mil	42 mil
	Demais municípios	41 mil	37 mil
PE/CE	Capital e respectiva RM	45 mil	41 mil
	Demais municípios	41 mil	37 mil
RS, PR, SC		45 mil	41 mil
AC, AM, AP, PA, RO, RR		43 mil	39 mil
TO	Todos os municípios	42 mil	38 mil
ES, MT, MS, GO		42 mil	39 mil
AL, RN, PB, PI, SE, MA		41 mil	37 mil

Fonte: Portaria Nº 139 de 13 de abril 2009 do Ministério das Cidades

A fase 2 do Programa desagregou alguns valores dentro dos estados por região e aumentou os limites máximos consideravelmente. Na fase 2, as diferenças entre as regiões são contempladas e, sobretudo, entre as Regiões Metropolitanas e as demais áreas (Tabela 1.6).

Destaca-se que para projetos com previsão de construção de mais de 500 UH, ou

³A cartilha da CEF (Caixa Econômica Federal 2014) cita que para a aprovação do “projeto na prefeitura e o licenciamento ambiental, a CAIXA trabalha com uma relação de 30 itens de projeto e localização”, os quais são considerados fundamentais para a aprovação do empreendimento. Entre outros itens, a CEF verifica que no caso dos serviços públicos, estes “devem estar disponíveis: transporte, iluminação, coleta de lixo”, mas itens como abastecimento de água e energia, solução de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, devem apenas estar “contemplado” (pag.24), ou seja, são apenas observados, sem que haja exigências mínimas à aprovação do projetos.

Tabela 1.6: Valores máximos de aquisição da unidade habitacional Faixa 1 na fase 2 - em R\$

UF	Localidade	Casa	Apto
DF	Capital	76 mil	76 mil
	RIDE/DF	60 mil	60 mil
SP	RM Campinas e baixada Santista e Jundiaí	76 mil	76 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	70 mil	70 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	60 mil	-
RJ	Capital e respectiva RM	75 mil	75 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	69 mil	69 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	60 mil	-
MG	Capital e respectiva RM	65mil	65 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	60 mil	60 mil
	Com população menor que 50 mil há.	58 mil	-
BA	Capital e respectiva RM	64 mil	64 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	60 mil	60 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	57 mil	-
CE e PE	Capital e respectiva RM	63 mil	63 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	59 mil	59 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	56 mil	-
RS, PR e SC	Capital e respectiva RM	64 mil	64 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	60 mil	60 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	59 mil	-
AC, AM, AP, PA, RO, RR e TO	Capital e respectiva RM	62 mil	62 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	60 mil	60 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	58 mil	-
ES	Capital e respectiva RM	60 mil	60 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	58 mil	58 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	56 mil	-
GO, MS e MT	Capital e respectiva RM	60 mil	60 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	57 mil	57 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	56 mil	-
AL, MA, PB, RN e SE	Capital e respectiva RM	61 mil	61 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	57 mil	57 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	54 mil	-
PI	Capital e respectiva RM	61 mil	61 mil
	Com população maior ou igual a 50 mil hab.	57 mil	57 mil
	Com população menor que 50 mil hab.	54 mil	-

Fonte: Portaria Nº 168 de 12 de abril de 2013 do Ministério das Cidades

um empreendimento de 500 UH que seja construído perto de outro de mesmo porte, é necessária a produção do Relatório de Diagnóstico de Demanda por Equipamentos e Serviços Públicos e Urbanos. Caso exista a necessidade da provisão de algum bem ou serviço, o poder público deve comprometer-se a entregá-lo, por meio da assinatura do Instrumento de Compromisso. Para construção de equipamentos, destina-se 5% do valor total da obra. Ainda que essa condição busque assegurar o suporte urbano para casos de acúmulo de projetos, o comprometimento orçamentário dificilmente será compatível com situações nas quais a necessidade de infraestrutura seja relevante. Por exemplo, observando os valores máximos nas tabelas anteriores, apenas a extensão de um tronco coletor de esgoto dificilmente se viabilizaria com 5% do orçamento de um assentamento. Ademais, não fica claro qual a consequência do não cumprimento do “Instrumento de Compromisso”.

Atualmente, o Programa já chegou ao fim da sua segunda fase. O governo federal anunciou desde 2017 a fase 3 do Programa, com objetivo de construir 3 milhões de UH até 2018 com investimentos de R\$ 41,2 bilhões do OGU. A novidade da terceira fase é o lançamento da faixa 1,5, que contempla famílias que não são consideradas de baixa renda, mas não podem arcar com os custos de entrada da Faixa 2.

1.5 Seleção e aprovação dos beneficiários

Os recursos do MCMV - FAR são destinados às famílias da Faixa 1, que cumpram os seguintes pré-requisitos:

- renda familiar bruta mensal de no máximo R\$1.600,00;
- não ter recebido benefícios de natureza habitacional oriundos de recursos orçamentários da União;
- não ser proprietário, cessionário, promitente comprador e usufrutuário de imóvel residencial.

Os interessados no benefício do Programa devem procurar o poder público local para realizar o seu cadastro. O poder público local é responsável pela manutenção do cadastro de demanda habitacional, bem como pela inclusão ou atualização dos candidatos no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), que deve ser feito

antes da indicação do beneficiário para a CEF. O poder público local também é responsável por hierarquizar os interessados, segundo os critérios de priorização de elegibilidade nacionais e locais. O artigo terceiro da Lei Federal Nº 11.977/2009 organiza os critérios nacionais para definição de beneficiários, permitindo que estados e municípios elejam até três critérios próprios adicionais. Existem três redações de critérios nacionais para definição dos beneficiários (2009, 2010 e 2011). Na Tabela 1.8, a evolução dos critérios para definição de beneficiário:

Tabela 1.7: Evolução da legislação federal sobre critérios de priorização de beneficiários

2009	2010	2011
Prioridade para tempo de residência ou trabalho no município	1. Prioridade para tempo de residência ou trabalho no município 2. Prioridade para residentes de áreas de risco ou insalubres ou desabrigadas 3. Prioridade para mulheres chefes de família	1. Prioridade para residentes de áreas de risco ou insalubres ou desabrigadas 2. Prioridade para mulheres chefes de família 3. Prioridade para famílias com deficientes físicos

Fonte: Lei Federal Nº 11.977 de 2009

O poder público local pode criar até três critérios de seleção, desde que sejam aprovados pelo Conselho Local de Habitação. No caso de não existir conselho local, os critérios deverão ser aprovados pelo Conselho da Assistência Social. Dentre os critérios, o poder local pode definir critérios de priorização segundo territorialidade (por exemplo, candidato trabalha perto do empreendimento) e segundo vulnerabilidade social (por exemplo, candidatos em situação de rua).

A seleção das famílias pelo poder público local deve ser iniciada seis meses antes da entrega do empreendimento habitacional. Do total de UH disponíveis, 20% dos selecionados irão compor a lista reserva. Todos os candidatos da lista devem passar pela verificação da CEF. Após a análise, é feita a distribuição das UH, que pode ser feita por sorteio ou por escolha.

O valor máximo das parcelas do financiamento dos beneficiários do PMCMV - FAR

não pode ultrapassar 10% da renda familiar bruta mensal, porém o valor mínimo da parcela deverá ser de R\$50,00. A duração do financiamento é de 120 meses. Passados os dez anos, o saldo da dívida é coberto pelo Fgfab e o beneficiário pode vender o imóvel. Sendo assim, como um imóvel da Faixa 1 pode chegar a R\$76 mil (na Região Metropolitana de São Paulo), o pagamento mínimo de R\$50 por 120 meses significa, em termos nominais, cerca de 8% do valor total o que implica em um subsídio de 92% na aquisição do imóvel.

1.6 O PMCMV em Números

O PMCMV é o maior programa habitacional do Brasil, dado o volume de recursos aportados e o número de moradias construídas em um curto espaço de tempo. Criado em 2009, no eixo infraestrutura social e urbana do PAC, nasce com a dupla missão de aquecer a economia e diminuir o déficit habitacional brasileiro em 12,1 em 2010 (de Mattos Viana & Santos 2015). Nesse sentido, desde seu lançamento, houve muita discussão acerca da compatibilidade entre estes dois objetivos. No Brasil, também existe a percepção de que o setor da construção civil é o maior favorecido com o Programa, principalmente ao que se refere à inserção urbana dos empreendimentos do PMCMV.

O PMCMV havia contratado até dezembro de 2016, 4,44 milhões de UH. A título de comparação, o programa do BNH (Banco Nacional de Desenvolvimento), criado em 1964 e extinto em 1986, e que por meio do SFH garantia a execução do Plano Nacional de Habitação, financiou em vinte e dois anos do Sistema, 4,43 milhões de unidades (Azevedo 1988). O PMCMV, em oito anos de existência, já contratou esse mesmo volume de unidades; apenas da Faixa 1 foram firmados contratos de 1,76 milhões de unidades (Tabela 1.8). A região Nordeste concentra a maior quantidade de unidades contratadas da Faixa 1, enquanto a região Sudeste tem a maior quantidade de unidades contratadas das Faixas 2 e 3.

Quase a totalidade dos municípios, 5.563 (96%), firmou contratos do PMCMV. A maioria das UH das três Faixas do Programa - 2,8 milhões de UH, 62% do total contratado, está localizada em municípios com mais de 100 mil habitantes (Tabela 1.9), em um total de 277 municípios. O segundo corte populacional que mais contratou UH do Programa foi o de municípios entre 10 e 50 mil habitantes - 783 mil UH, 18% do total contratado -, em um total de 2.379 municípios. Municípios entre 50 e 100 mil habitantes contrataram 15% (675 mil) das UH contratadas, em 330 municípios. Por fim, apenas 5% das UH (213 mil)

Tabela 1.8: Unidades contratadas por Faixa e Região

Regiões	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
CO	150	299	53	502
NE	705	459	89	1.253
NO	220	53	25	298
SE	492	801	291	1.584
SU	197	525	81	802
Total	1.763	2.137	539	4.439

Nota: Dados em milhares até 31/12/16

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação (<https://esic.cgu.gov.br>)

contratadas localizam-se em municípios com menos de 10 mil habitantes, em um total de 2.377 municípios.

Tabela 1.9: Unidades contratadas por Faixa e corte populacional

População	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
< 10 mil	131	80	3	213
entre 10 e 50 mil	326	435	22	783
entre 50 e 100 mil	321	326	28	675
> 100 mil	985	1.297	486	2.768

Nota: Dados em milhares até 31/12/16

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação - (<https://esic.cgu.gov.br>)

Esse volume é bastante impressionante se considerarmos que o estoque de domicílios no Brasil aumenta em cerca de um milhão de unidades ao ano, ou seja, o Programa pode ter sido responsável por mais da metade do fluxo de novos imóveis nos últimos oito anos. Dado o viés para as classes mais baixas, (como seria de se esperar de um programa habitacional do governo) é possível que o PMCMV tenha sido responsável pela grande maioria de novas unidades produzidas para essa faixa de renda. O total investido até 31 de dezembro de 2016 foi de R\$319 bilhões (Tabela 1.10), sendo o maior volume de recursos concentrado na Faixa 2 do Programa, que também acumula o maior volume de unidades contratadas. A Região Sudeste recebeu 39% deste investimento, seguida da região Nordeste que recebeu 24% do volume de investimento.

Em termos de valor investido por unidade (Tabela 1.11), evidentemente a Faixa 3 tem o maior valor médio - R\$97 mil/unidade, mas extremamente próximo da Faixa 2 - R\$93 mil/unidade. Este dado é curioso pois, a Faixa 3 permite valores máximos maiores. É ainda mais curioso se considerarmos que a diferença de valores entre as Faixas é maior

Tabela 1.10: Volume investido por Faixa e Região

Regiões	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
CO	6.921	27.004	4.169	38.093
NE	31.228	38.054	7.113	76.395
NO	10.234	4.448	1.951	16.633
SE	27.445	72.345	26.510	126.300
SU	7.820	46.874	7.190	61.884
Total	83.649	188.724	46.932	319.305

Nota: em milhões R\$ de dez/2016, dados até 31/12/16

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação - (<https://esic.cgu.gov.br>)

no Norte e Nordeste, onde o valor da terra é mais baixo. Nos estados do Norte a diferença entre valores médios da Faixa 2 e 3 é da ordem de R\$27 mil reais, enquanto no Sul e Sudeste esta diferença é da ordem de mil reais. O Centro-Oeste tem o maior valor médio por unidades considerando-se todas as faixas - R\$ 95 mil, seguido da região Sudeste - R\$92 mil. O menor valor médio por UH é a Faixa 1 da região Sul e o maior valor médio é da Faixa 3 da região Norte. Em suma, os valores médios não parecem estar muito em linha com o preço da terra nas regiões. A resposta poderia estar no custo da construção, em um uso distinto das diferentes Faixas entre regiões ou ainda à doação de terrenos nos estados do Sul e Sudeste. Pode ainda ser uma combinação destes fatores.

Tabela 1.11: Custo médio do imóvel (R\$) por Faixa e Região

R\$/UH	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
CO	29.351	97.485	93.438	94.704
NE	27.980	88.409	101.284	82.065
NO	28.426	88.168	115.251	80.463
SE	37.843	94.453	95.748	91.642
SU	26.479	91.577	92.383	83.090
Média	29.298	92.646	96.640	87.304

Nota: em milhões R\$ de dez/2016, dados até 31/12/16

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

Em termos de localização dos empreendimentos da Faixa 1, nota-se que a maior parte das UH contratadas, 68% (Tabela 1.12), está fora das Regiões Metropolitanas (RMs), sendo que as RMs que concentram a maior quantidade de UH da Faixa 1 do Programa são Rio de Janeiro com 5,4% do total de UH, seguido de São Paulo, com 3,6% e Salvador, com 3,1%.

Dos 5.565 municípios brasileiros, 4.483 (80%) municípios e o Distrito Federal firma-

ram contratos do PMCMV Faixa 1. No caso dos estados de Amazonas, Amapá, Roraima, Sergipe e Tocantins, todos os seus municípios possuem contratos com o Programa. Em termos de população, a soma nos municípios atingidos é de 172 milhões de pessoas, abrangendo 91% da população do país.

Tabela 1.12: Percentual de UH da Faixa 1 nas Regiões Metropolitanas

Regiões Metropolitanas	Unidades (mil)	% Unidades	População	% População
Belém	34	1,9%	2.101.883	1,1%
Belo Horizonte	29	1,6%	5.414.701	2,8%
Brasília	22	1,2%	3.717.728	1,9%
Campinas	28	1,6%	2.797.137	1,5%
Cuiabá	18	1,0%	833.766	0,4%
Curitiba	10	0,5%	3.174.201	1,7%
Florianópolis	2	0,1%	1.012.233	0,5%
Fortaleza	40	2,2%	3.615.767	1,9%
Manaus	19	1,1%	2.106.322	1,1%
Natal	17	1,0%	1.351.004	0,7%
Palmas	5	0,3%	455.261	0,2%
Porto Alegre	32	1,8%	3.958.985	2,1%
Recife	16	0,9%	3.690.547	1,9%
Rio de Janeiro	95	5,4%	11.835.708	6,2%
Salvador	54	3,1%	3.573.973	1,9%
Santos	7	0,4%	1.664.136	0,9%
São Luis	45	2,6%	1.331.181	0,7%
São Paulo	64	3,6%	19.683.975	10,3%
Teresina	31	1,8%	1.150.959	0,6%
Vitória	3	0,2%	1.687.704	0,9%
Fora das RMs	1.194	67,8%	115.598.628	60,6%
Total Brasil	1.763	100,0%	190.755.799	100,0%

Fonte: IBGE e Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

A situação geral do Programa em dezembro de 2016, era 80% das UH concluídas, 3,55 milhões, sendo 1,32 e 1,87 milhões das Faixas 1 e 2 respectivamente, e 366 mil de unidades da Faixa 3. Deste total, 3,14 milhões UH foram entregues, sendo 1,15 e 1,72 milhões unidades das Faixas 1 e 2, respectivamente; 265 mil unidades entregues da Faixa 3 (Tabela 1.13), ou sejam, 71% do total UH contratadas de todas as Faixas (Figura 1.1).

Em média, o percentual de UH entregues sobre o total contratado é maior na Faixa 2, 81% (Tabela 1.14), seguido pela Faixa 1 com 65% de UH entregues do seu total contratado. Este cenário pode ser verificado pelas Figuras 1.2 e 1.3 que indicam o quadro de contratações, conclusão e entregas de UH por ano de contratação, em que fluxo maior

Tabela 1.13: Total de UH contratadas, concluídas e entregues por Faixa

Faixa	Status	Total	%
Faixa 1	contratada	1.763.094	
	concluída	1.316.447	75%
	entregue	1.153.020	65%
Faixa 2	contratada	2.137.094	
	concluída	1.867.349	87%
	entregue	1.727.406	81%
Faixa 3	contratada	538.692	
	concluída	366.521	68%
	entregue	265.055	49%

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

de entrega de unidades da Faixa 2, seguida pela Faixa 1, que tem um tempo médio de entrega de 607 dias, ou seja, 20 meses. A Faixa 3 (Figura 1.4) demonstra maior lentidão no ritmo de conclusão e entrega das obras.

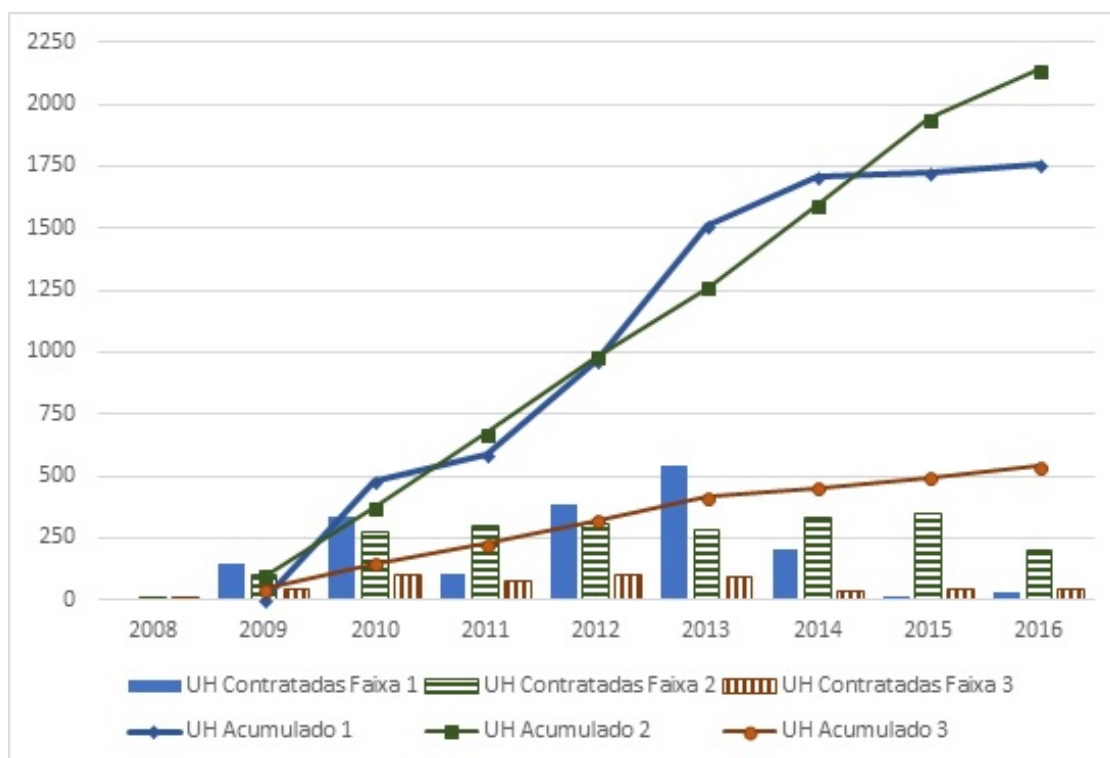
Tabela 1.14: Percentual de UH entregues do total contratado por Faixa

Regiões	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3
CO	61%	83%	52%
NE	65%	80%	41%
NO	55%	75%	47%
SE	68%	76%	47%
SU	75%	88%	65%
Total	65%	81%	49%

Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

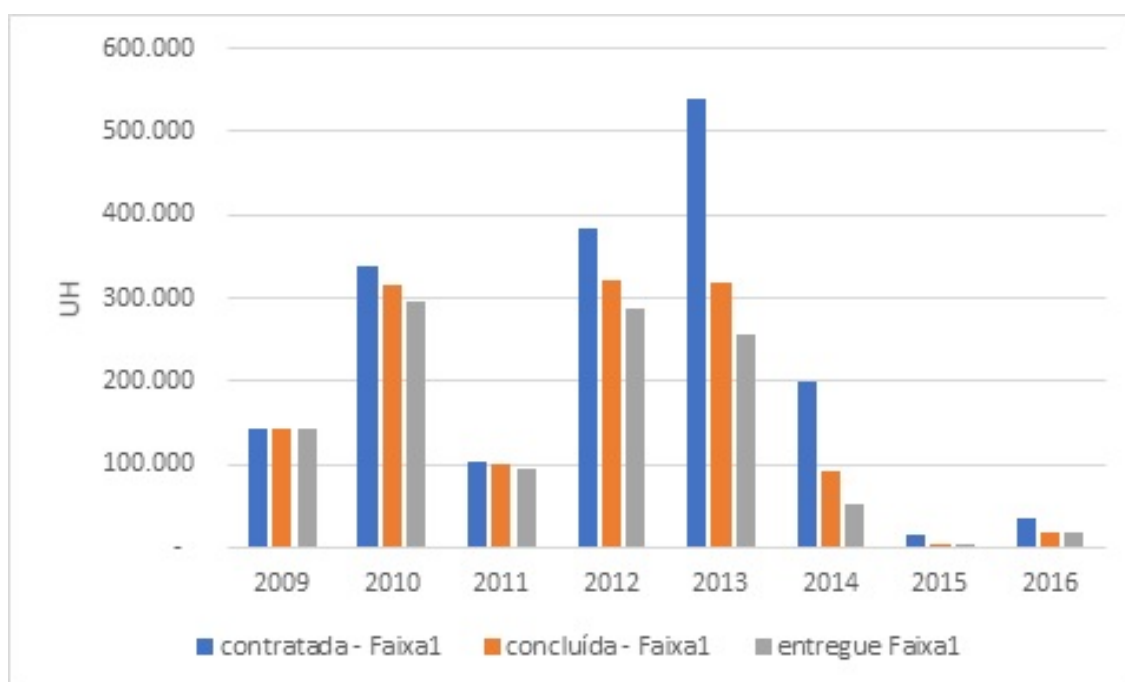
Na Faixa 1, a Região Sul tem o maior percentual de UH entregues do seu total contratado, 75%, sendo que a Região Norte tem o pior percentual de, 55% de UH entregues.

Figura 1.1: Unidades contratadas do PMCMV



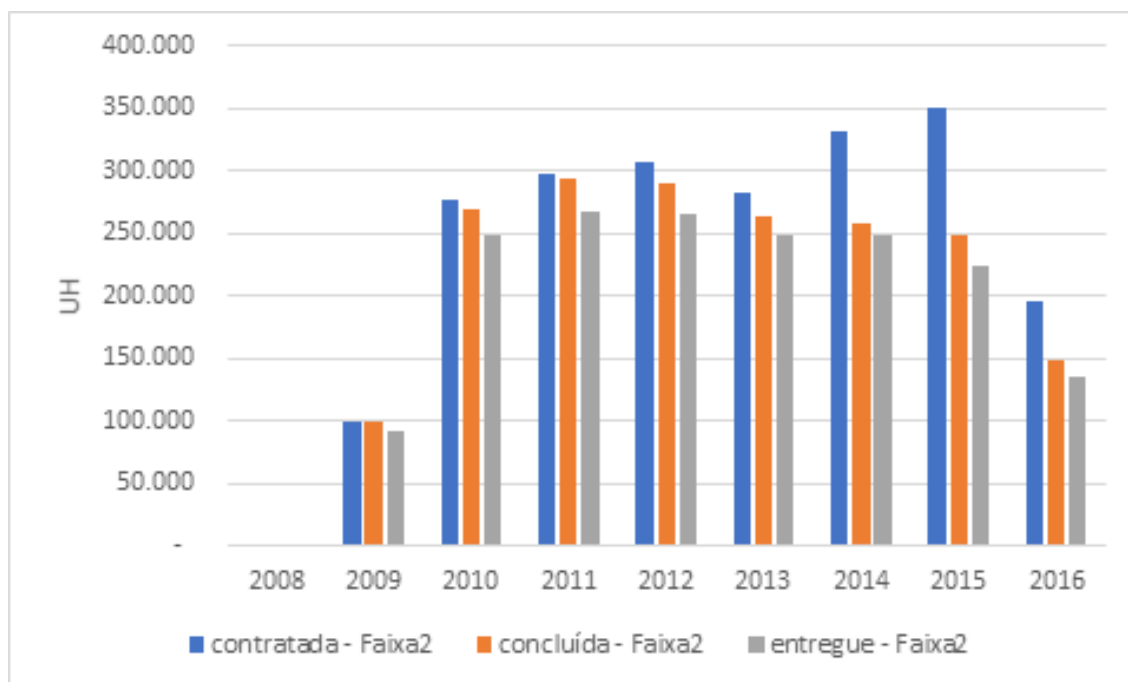
Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

Figura 1.2: Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 1 em dezembro 2016



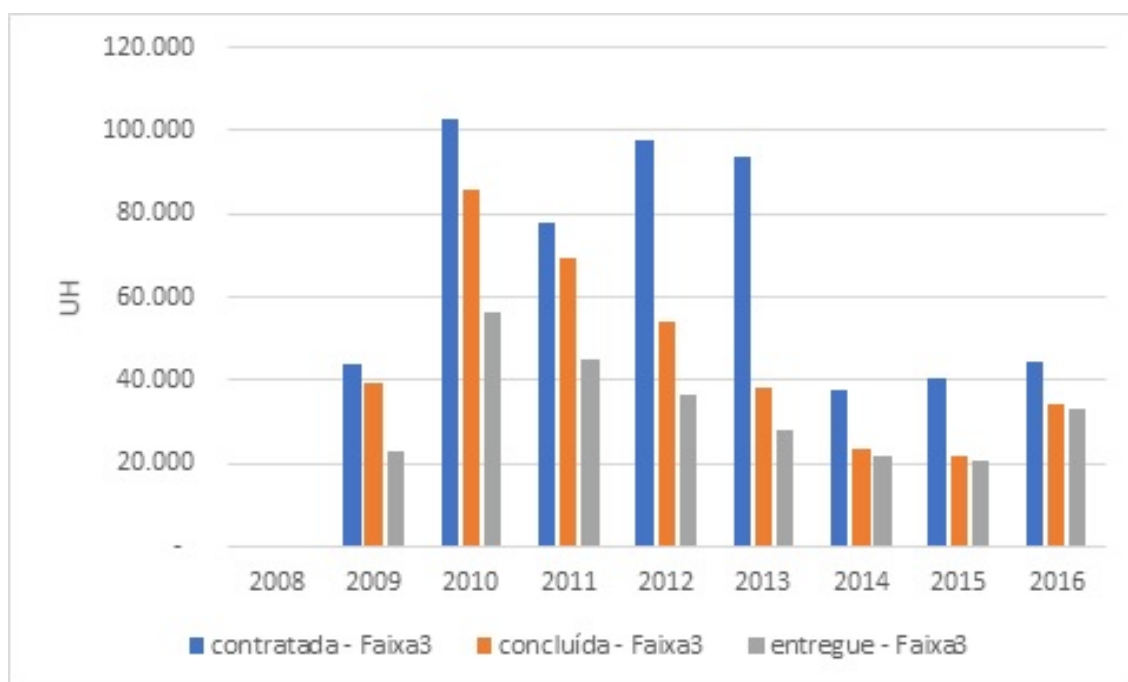
Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

Figura 1.3: Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 2 em dezembro 2016



Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

Figura 1.4: Situação da conclusão e entrega de UH da Faixa 3 em dezembro 2016



Fonte: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

2. The Brazilian Housing Program - *Minha Casa Minha Vida* - Effects on Urban Sprawl

2.1 Introduction

The Brazilian Housing Subsidy Program “*Programa Minha Casa Minha Vida*”¹ (PM-CMV) was created in 2009 and has been the largest housing Program ever implemented in Brazil. According to *Caixa Econômica Federal* (CEF)², the bank invested more than US\$98 billion³, building 4,4 million housing units (HU) from 2009 up to 2016. This is the same amount built from 1964 to 1986 by the previous housing subsidy Program (SFH)⁴. The “*Faixa 1*”⁵ Program can be considered as a social housing Program since the subsidy amounts up to 92% of the total investment and it is the subject of this study.

Despite the magnitude of the PMCMV, some scholars have been critical about several aspects of its implementation. Among them, Cardoso & Jaenisch (2014) criticize the institutional design adopted by the Program, where real estate developers play a major role in *Faixa 1*, while local administrators have just a minor role on the Program design. Nevertheless, this partnership between real estate developers and local governments implies immediate benefits for both sides: the developers have a captive demand guaranteed by a population, that now, has access to the formal housing market through an unprecedented volume of public investment, and local governments benefit politically and electorally from the pork promoted to voters without significantly compromising the local budget⁶.

Another usual source of criticism is the location of the settlements. Since for the *Faixa 1*, the final consumer has almost no influence on the development, the location would be a (wrong) decision of the other stakeholders: CEF, the City government and

¹“My House My Life”

²Bank controlled by the Federal government, is the financial institution responsible for the provision and administration of Program credit

³More than R\$319 billion

⁴*Sistema Financeiro da Habitação*

⁵Bracket 1 meaning the part of the Program focused on the lowest income bracket.

⁶Although the local government is supposed to guarantee public services such as water, sewage, schools, etc., it is not mandatory, they just have to sign a “Instrument of Commitment”. Usually the municipality opt to serve the land with water, lighting and pavement that is not very significant, and many times furnished by a non-local company (private or owned by the State).

the construction company. So, the objective of this research is to test if the PMCMV *Faixa 1* has an impact on urban sprawl in twenty Brazilian Metropolitan Regions (Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Cuiabá, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Palmas, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Santos, São Luis, São Paulo, Teresina and Vitória), totalizing 334 municipalities and covering all five country's large regions (South, Southeast, North East, North and Mid-West).

The study analyzes the effects of the PMCMV on: a) urban sprawl and b) its trend comparing: 1) municipalities that received investment with municipalities not selected to the Program and 2) the intensity of the number of HU contracted by the municipalities in the metropolitan areas quoted before. To do so, we first compare the urban footprint in 2005 and 2015 and then the change in growth trend from 1995 to 2005 vis a vis 2005 to 2015. One conclusion is that the Program itself has impact on leapfrog urban sprawl: municipalities that have received investments from the Program, have sprawled more than municipalities that have not participated in the Program. Additionally, the number of units do also have an impact on the spatial pattern of the leapfrog and infill urban footprint. Municipalities with more units contracted decrease the use of infill and increase leapfrog land use at a larger rate than municipalities with less (or no) units built. This conclusion is an evidence that the Program does have an impact on the urban footprint.

Housing subsidy programs have been criticized for other aspects not only its impact on the urban form. The literature suggests that public housing is often an example of government failure, particularly the public housing policy that gives subsidies directly to developers (the supply side). This behavior distorts the policy and the result is that the subsidies tend to be larger to developers than to the poor. Further more, he argues that usually this policy do not consider all aspects involving the living in which the habitations will be built, it usually considers only the building itself. The projects tend to ignore the infrastructure, services such as health and education, transportation, leisure and business. This scenario results in high cost to the government and to the dweller, which sometimes ends up vacating the housing. Finally, it states that subsidies for private-sector developers require very close scrutiny that usually is not easy to implement and may be costly.

2.2 The "Programa Minha Casa Minha Vida" (PMCMV)

The Brazilian Social Housing Program - PMCMV was created in 2009, with enactment of Law nº 11.977, and it has been the largest housing program ever implemented in Brazil. Its implementation has three stages, the first started in 2009, the second in 2011 (Law nº 12.424) and the third has been planned to initiate in 2016. According to CEF, the federal public bank responsible for the Program, the PMCMV has total estimated investments of R\$319 billion (almost US\$100 billion) and it has contracted around 4,4 million housing units (HU), up to September 2016⁷ in all twenty-six Brazilian states and Brasília (FD).

The PMCMV accepts families with monthly income up to ten minimum wages, which are distributed in three brackets (*Faixas*). Bracket 1 (*Faixa 1*) accepts families with household income up to R\$1,600⁸ and in the phase 2 the HU price ceiling was from 54 to 76 thousand Brazilian Reais (US\$17 to 23 thousand) depending on the location of the development⁹; *Faixa 2* accepts families with total income up to R\$3,100; *Faixa 3* accepts families with total income up to R\$5,000, both *Faixas 2* and *3* are funded with FGTS¹⁰ resources, which are intermediated by CEF and the price ceiling was 170 thousand Brazilian Reais (US\$52 thousand) for both brackets.

The *Faixa 1*, the subject of the current analysis, is targeted towards poorest families. Around 40% of PMCMV units contracted up to September 2016 were directed to *Faixa 1* dwellings, a total of 1.8 million units. Some of its main characteristics (Caixa Econômica Federal 2014) are: social housing with subsidized monthly installments, which cannot exceed 10% of total family monthly income with a minimum amount of R\$50 per month, payable in 120 months. There is no entry fee during construction. The mortgage installments are indexed by TR (*Taxa referencial*)¹¹. Insurance of Death and Permanent Disability¹² and Physical Damage Estate¹³ are not charged as well. The total subsidy can reach up to 92% of the property value, and it represents at least 38% of the total amount invested originally with a low interest rate and no dwelling risk assessment. The resources

⁷<http://mcmv.caixa.gov.br/numeros/>

⁸US\$491 considering the 12/30/2016 exchange rate of R\$3,26.

⁹State Capitals and municipalities in the metropolitan areas of Campinas Santos and Jundiaí were assigned with the highest ceiling (Portaria # 168 April 12, 2013, Ministry of Cities).

¹⁰*Fundo de Garantia por Tempo de Serviço* - Work Length Assurance Fund

¹¹TR, official reference interest rate

¹²*Morte e Invalidez Permanente* - MIP

¹³*Danos Físicos ao Imóvel* - DFI

for the *Faixa 1* come from the FDS (Social Development Fund)¹⁴ or FAR (Housing Fund from the Federal Budget)¹⁵.

Undoubtedly, PMCMV plays an important role into the housing problem in the country. Subsidies are considerably high, with loans at no cost to the dwellers, which enables social housing to the lower income segment of the population. Despite the ambitious scale of the Program and the magnitude of the housing deficit in Brazil, recent studies (Cardoso & do Lago (2013), Marques & Rodrigues (2013), Lima Neto, Krause & Furtado (2015), among others) point out some negative aspects of its implementation. Probably the main concern is the peripheral locations of the projects. These locations are typically associated with poor urban integration and inadequately served by basic urban infrastructure such as public transit and public utilities. The project distance from jobs and education facilities ends up generating a significant impact on intra-urban mobility, among several other costly consequences, such as the lack of health facilities, parks, libraries, shops, *etc.* In summary, the (bad) location of the projects may induce an inequality of opportunities to the beneficiaries.

Particularly, in big cities and in metropolitan areas, the high cost of urbanized land is the main driver of the projects' location decision. Ferreira (2012) found that many PMCMV projects are located outside the urban areas or on the fringe of cities, a situation that is happening all over the country. According to this study, the PMCMV does not take advantage of the vacant land inside the urban area, that are already served with public facilities, public transit and amenities in general. The retention of empty and idle land in areas with infrastructure aggravates the scenario imposing even higher costs to the access of urban land. Lima Neto, Krause & Furtado (2015) emphasize that, in large cities and metropolitan areas, developments would be even more problematic, due to the high cost of land. The authors also identified that the distance from the city centers of PMCMV developments have increased from the first phase (2009) to its second phase (2011).

Additionally, according to Cardoso & Jaenisch (2014), the Program institutional design presents some other flaws. In the case of *Faixa 1*, the local governments are expected to supply basic urban infrastructure and help on the projects approval and licensing. Ad-

¹⁴*Fundo de Desenvolvimento Social*

¹⁵*Fundo de Arrendamento Residencial*

ditionally, they can endow the land and concede tax exemption for construction's inputs¹⁶. Since municipalities want to attract the projects, they let the real estate developers choose cheap available land to develop the project. Sometimes the municipalities also articulate the definition of special areas of social interest (ZEIS)¹⁷ (Rufino 2015), reducing urban restrictions to facilitate project implementation.

Also, in case of *Faixa 1*, according to Rolnik et al. (2015), the constructors profit margin is mainly determined by the cost of units production, composed mostly by the value of the land, the cost of infrastructure and its foundations. The Program establishes a maximum value of HU, this value differs among states, the profile of municipalities and building typology¹⁸. These costs need to be under these maximum established values, therefore the constructors revenue do not varies, it is guaranteed, the profit depends only on the total costs. Thus, they look for gains on low quality of the project, reducing the cost of the building standard and urban attributes surrounding the projects, which can results in huge, distant project, lacking basic urban infrastructure.

One of the main concerns in the literature, is that developers end up deciding the location where the units will be built, as well as their constructive characteristics. Since housing price is almost always in the ceiling, developers' profit depends only on total costs. Thus, they maximize profits with low quality projects minimizing land costs choosing distant locations lacking basic urban infrastructure. This kind of arrangements works well, because the partnership between developers and local governments brings benefits for both sides: the developers have an ensured demand from a population that will have access to unexpansive formal real estate market through an unprecedented volume of public investment in housing; and local governments benefit politically and electorally from the visibility of this large volume of investment.

Angel (2000) goes beyond, he quotes that the public housing is a failure police, particularly the public housing policy that gives subsidies to the private sector developers (the supply side) once it tends to generate a "rent-seeking behaviour". This argument is difficult to hold since incidence theory states that subsidizing the demand, or the supply should does not impact the burden of the subsidy; elasticity should define the division of the burden. However, Angel's argument is that subsidizing developers give

¹⁶Local government has also a key role in the *Faixa 1*, particularly in the cadastre and selection of beneficiaries, which are preferably chosen through a lottery mechanism among registered families.

¹⁷*Zona Especial de Interesse Social*

¹⁸See Tables 1.5 and 1.6 - Chapter 1

them an ex-post monopoly in such a way that they end up capturing the full amount. Furthermore, Angel argues that usually this policy does not consider all elements of welfare from the individual perspective, since it gives no voice for the final user. Such programs usually consider just the construction of units, ignoring urban infrastructure, services such as health and education, transportation, leisure and job location. This scenario results in high costs to the government and to the dweller ex-post, which sometimes, in extreme cases, ends up vacating the housing. Finally, the author states that subsidies for developers require exhaustive scrutiny that usually is not easy to implement and may be costly. In this study, we will not consider these potential shortcomings of the PMCMV. Instead we will concentrate on the potential impact on the urban form.

In brief, the political economy behind the Program is perverse. The municipality has an incentive to build as many units as possible since this would be a pork barrel for voters. CEF wants to produce as many units as possible, since they have to execute the budget. From developer perspective, considering that this is a profitable business, they will be interested in maximizing units. since this industry typically exhibits constant return of scale and construction costs are uniform in space. Additionally, the developer bears no credit risk; CEF faces all the credit risk. Considering that there is virtually no alternative in the market, (PMCMV crowd out any other attempt in this niche of the market) the demand is captive. The perverse consequence is that the lower the price of land, the better for those three main actors. As it is well known, the land is cheaper in the outskirts.

The shortage of available land in neighborhoods with better infrastructure and urban services leads housing developers to search peripheral places to implement housing projects financed by PMCMV (Cardoso, Aragão & de Sousa Araujo 2011). Considering the minor role of local governments in the PMCMV implementation and the wide discretion experienced by private developers, the Program may be generating a new wave of peripheral occupation in Brazilian cities, with the well-known negative consequences of these forms of city growth and use of space. Some empirical analyses corroborate this hypothesis with respect to segregation. Cardoso & do Lago (2013) analyzed the distribution pattern of the PMCMV in Rio de Janeiro metropolitan area and highlighted its peripheral location. Pequeno (2013), carried out a similar exercise for Fortaleza metropolitan area reaching similar conclusions. The data reported by Mercês (2013) highlighted the

peripheral pattern of the developments in Belém and Goiânia.

Additionally, Rufino (2015) also report the location of new developments in consolidated peripheries and in non-urbanized areas, creating new peripheral frontiers. According to the author, PMCMV new developments have been located in discontinuous urban fringe, often beyond the existing urban area. Through this leapfrog pattern of location, the PMCMV projects are also responsible for an expansion of the suburbs in territories with poor infrastructure. The consequences of this development within the periphery might exacerbate segregation and isolation of the poor in the city.

Marques & Rodrigues (2013) also studied the PMCMV peripheral location in the São Paulo Metropolitan Area and their data confirmed previous analysis that *Faixa 1* developments are located far from the city center. However, they also noted that the PMCMV produces houses less isolated than previous public policies (CDHU¹⁹ and COHAB²⁰) in this particular area. They concluded that PMCMV follows the metropolitan segregation pattern. But, the authors also noted that the surrounding characteristics of *Faixa 1* developments have more infrastructure deficiencies than noticed in previous housing policies.

Therefore, it is important to note though, that this peripherization hypothesis must be test to confirm whether it is a natural modern cities tendency or it is indeed cause by the PMCMV.

Another criticism to the Program is its non-adherence to the country's housing deficit (Krause, Balbim & Lima Neto (2013), Marques & Rodrigues (2013) and Lima Neto, Krause & Furtado (2015), among others), which reveals its deficient focus to the poor population and its distance from housing and social objectives. Krause, Balbim & Lima Neto (2013) identified that 60% of Program investments, in 2012, were located in peripheral municipalities of metropolitan areas and the remaining 40% were located in the capitals peripheral areas, locations where the land is cheaper. This trend serves more to the market dynamics interests than social policy housing, focusing on growth and economic development with bias to enable generating profits of incorporated.

¹⁹São Paulo State Company of Housing and Urban Development

²⁰São Paulo Metropolitan Housing Company

2.3 The Urban Sprawl

Urban planners around the globe are usually very critical with the phenomenon of urban sprawl. The usual argument (Brueckner 2011) is that this phenomenon implies an excess consumption of agricultural land and, consequently, reducing open space and or farmland, hearting the environment. Sprawled urban structure is generally associated to negative economic and aesthetic consequences (Clawson (1962); Bahl (1968); Archer (1973); Mills & Hamilton (1993) and Hall & Goodman (2002)).

Additionally, excessive urban sprawl generates traffic congestion and air pollution, due to long commuting in sprawled cities. Growth at the urban fringe depresses the incentive for redevelopment of land closer to city center, leading to decay of downtown areas. Also, some critics claim that spreading people towards de periphery reduce social interaction leading to isolation. In developed countries, there is also a link between sprawl and obesity (Brueckner (2001) and Glaeser & Kahn (2004)).

Urban sprawl potential consequences might be different in Latin American countries where the poor live in the periphery. First, the overconsumption of land is at least reduced comparing to a city in which the poor live in the periphery. A possible consequence might be the opposite: excess density in the periphery as observed in Moscow for instance²¹. The environmental consequences of sprawl would likely be minimized as well since the poor use more public transit than the rich. The main problem with sprawl in Latin American Cities is probably isolation, a phenomenon with almost no evidence in the US²² but rather worrisome in Latin American Cities.

The second noticeable difference in Latin American Cities is housing informality. Clustered informality in the periphery means that urban regulation; public utilities and service are initially neglected. Informality changes the urban equilibrium, adding another option in the housing market following a different regulatory framework. Informality is actually one of the main symptoms of the social housing gap in Latin America. Programs such as the PMCMV intends to furnish public utilities and services to the poor, that would move from an informal settlement to the formal one. In theory, the new settlement might have public utilities and services solving one of the main concerns with informality.

²¹The Moscow case however is very likely the result of government failure.

²²Brueckner and Largey (2008) find the opposite evidence: social interaction is higher, not lower, in less dense areas

In practice that is not what it is observed.

There are two sets of causes why there might be more sprawl than would be socially desirable. The first set relates this possible phenomenon to market failure. Open space is a public good and exhibits positive externalities. The private market equilibrium would imply in less open space that would be socially desirable. Also, another mile of commuting represents a cost on all drivers, but the individual driver does not internalize this cost, resulting in more distant location than it would be socially desirable (Small & Verhoef 2007). Those arguments are certainly sound from a theoretical perspective. However, we should consider that if population and income are growing, we expect cities to sprawl. As a matter of fact, McGrath (2005) shows that the usual suspects explain a big chunk of sprawl in the US (population, income growth, agricultural rent and commuting costs) making it debatable if there is excess sprawl or not in the US.

According to Angel, Parent & Civco (2012), in big cities or metropolitan areas, urban expansion cannot be avoided, and denying it can be costly and destructive. They argue that planning for expansion can also be costly since it requires the acquisition of land, infrastructure investment, and most difficult, it needs some forecast on the future pattern of growth. It would be less costly than repairing the lack of previous planning. Urban expansion ought to be designed in advance and it needs the governments to be engaged in long-term planning. However, the political equilibrium makes it difficult to plan for the long run. In Brazilian cities, the local governments have an election term of four or eight years (when there is re-election), making it difficult to benefit electorally from investments in planning. This lack of planning can contribute to a dysfunctional urban sprawl. For instance, Burchfield et al. (2006) identified that unincorporated areas on the urban fringe encourage sprawl.

The main evidence on the causes of sprawl came from a second set of causes. Government failure would be one of the main drivers of urban sprawl. The first distortion is related to the way urban infrastructure is financed. Usually sewage, streets, roads, parks, schools, etc. are funded with general taxes sometimes on the State or the national government. It means that the actual user of the land on the fringe faces just part of the costs of public infrastructure, distorting their location decision towards more distant sites. In other words, suburban residents do not have to pay the “true” marginal cost of providing infrastructure to their houses. For instance, Baum-Snow (2007) shows that

investment in freeways (paid by the State and the Feds) spurred suburbanization in the US over the period 1950-1990.

This is the main concern of this study. We want to check if the production of social housing by the government did spur sprawl. In the case of the PMCMV, all the incentives privilege the acquisition of land for the lowest possible price. The question is: Why the local government that usually faces a large part of the infrastructure cost is also aligned with the policy? One answer is that the local government is a minor player in the development decision; the developer and CEF are the main players in the projects, making most decisions including location and they certainly do not face the infrastructure costs (Cardoso, Aragão & de Sousa Araujo 2011). On the other hand, there is some evidence that the local government is, actually, not providing the entire infrastructure needed. In this case, the local government would be also interested in the lowest land price available in the city.

If the government is not providing the basic infrastructure, the whole Program might be questioned. The main reason why most Latin American countries need a large social housing program is connected to the fact that a large part of urban dwellers live in precarious settlements lacking sewage, streets, etc. If the new settlements do not have those elements, why the Program exists in the first place? If the only benefit is titling the house, why not distributing titles to precarious (untitled) settlements instead of investing in such programs? So, if it is true that the PMCMV projects lack infrastructures, this is a major government failure compromising the public policy considerably.

This study is concerned with another consequence of government failure: the location of the housing projects. If the local government plays a minor role in the location decision, or if it does not have to face the cost of distant location in the short run, the political equilibrium may induce to sprawl. The whole population will reduce the welfare through the increased traffic congestion and the reduction in farmland at the fringe. The beneficiaries of the project themselves will be potentially located further from jobs, schools, and other public services transferring the costs of excessive extension to the housing project dwellers. In this study, we attempt to measure if the Program has indeed induced to more sprawl than would be desirable. We use the fact that, if a municipality receives few or no investment from the Program, the housing gap must be filled with informal housing that in theory must respect the household location decision otherwise there would be no

buyer for the land.

The large literature on sprawl has also dealt with the problem of measurement. Initially, sprawl was mixed up with density. The literature on density, however, usually confuses its causes and consequences. In part, this is related to the fact that this phenomenon is difficult to measure. Glaeser & Kahn (2004) developed a conceptual and operational definition of eight dimensions of urban sprawl. The alternative envisioned in Clawson (1962) and applied by Burchfield et al. (2006) and Angel et al. (2011), uses satellite images and its possibilities as a source of information for creating meaningful indicators of sprawl and density. The main assumption is that a clear conceptual and operational definition can facilitate research on the causes and consequences of sprawl and spatial distribution.

Density alone cannot identify if the urban development is compact or not. The average density is a proxy for the intensity of land use in the city. There are usually three different concepts involved in sprawl: density, centralization and continuity. Sprawl is generally related to low levels of any of these concepts. Decentralization is an attempt to measure how population and employment are spread throughout the metropolitan area. Density measures how population and employment are centered in high-density areas. Continuity attempts to check if people and/or jobs surround population and employment (Biderman & Santana 2011). In principle, there could be decentralized, continuous dense urban areas; centralized discontinues dense urban areas; etc. In this study, we are interested in understanding the dynamic pattern of land use, i.e. how is it evolving over time . A city may use open land leapfrogging the urbanized area; extending it; or even infilling open space that is available inside the urban footprint. This is a different way to look at the data compared to use density that has been explores recently in the literature.

Considering the specific Brazilian situation, the overall land area occupied by urban localities is not in itself a critical issue in Brazil (Ojima 2007). What is critical is the widespread lack of a shared and proactive vision for urban growth, even when there is a professed faith in master plans (George Martine 2010). Beyond the potential environmental negative consequences, un-oriented rapid urban growth can lead to much higher social and financial costs than would have been the case if proactive measures had been in place and aggravating the persistent phenomenon of urban informality (Smolka & de A. Larangeira 2008). The negative consequences of the peripheral expansion in Brazil-

ian metropolises are evident: vast territories occupied by a monofunctional low-income residential urban fabric, incomplete urban infrastructure and lack of urban amenities and services. If the largest social housing Program ever implemented in Latin America is increasing this perverse trend there is something intrinsically wrong in the Program. The moment is perfect since the Program is now under revision by the federal government.

2.4 Dataset and Methodology

2.4.1 Input data

The research covers twenty Metropolitan Areas (Belém, Belo Horizonte, Brasília, Campinas, Cuiabá, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Palmas, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, Santos, São Luis, São Paulo, Teresina and Vitória). Those metropolitan areas comprise 334 municipalities and all five macro regions (North, Northeast, Southeast, Midwest and South) are represented in Figure A.1 - Appendix A. We have not considered the Natal, significant metropolitan areas, due to the lack of quality images for the period of interest.

The first step was estimating the metrics proposed by Angel et al. (2011). Input data are multi-spectral images at three points in time 1995 (t_0), 2005 (t_1), and 2015 (t_2). The selection of these points in time comes from the fact that the first year of the PMCMV was 2009, so the change in the urban landscape from 2005 to 2015 capture the correlation between sprawl and the Program. Also, we use 2000 and 2010 Census data, so it is a good idea to have the Census in the median point of the landscape metrics. The first period, from 1995 to 2005, serves as a previous control for the trend in the municipalities chosen to receive investments from the Program, so it necessarily need the same interval to make the two periods more comparable.

The use of satellite images represents an opportunity to recover the historical evolution of urban areas expansion. Nevertheless, there are limitations that must be considered in the scope of the analysis. The most critical limitation is the impossibility to give qualitative differentiation of the uses and densities of the urban development directly from the images. This is particularly critical when the use of low/medium spatial resolution historical satellite image is mandatory. In these cases, the image can only give us sharp indication that certain area changed the status from non-built-up in a T moment to a built-up area

in a $T+1$ moment. The new generation earth observation satellites presents technological advances in spatial and spectral image resolution, that can overcome these analytical limitations and expand the analytical possibilities in a new research agenda. The calculation of the landscape metrics used a geocomputational tool produced for this specific end. It works as a plug-in for the open source TerraView Spatial Analysis (TV) software, which is developed by the Brazilian National Institute for Space Research (INPE)²³. In its actual stage of implementation, TV allows the user to perform image segmentation, attributes extraction, normalization and classification with a raster image. The software uses C++ language and is built on the TerraLib/GIS library of classes and functions. The Tool has an interface for non-expert end users that allows the selection of the satellite image, classification and the extraction of urban sprawl metrics in an automatic mode, following the Angel et al. (2011) methodology.

In brief, the image classification process has three parts. The first stage starts with the raw multispectral LANDSAT images classification process isolating, that identify three land cover classes: built-up (or impervious surfaces), non-built-up and water. Different algorithms and methods of image classification can be used for this end with potentially distinct outcomes (Yan et al. 2006). In this work, we use an object-based classification method with a region-growth segmentation algorithm. For the complete specification of the digital images processing procedures and images descriptions see Appendix A.1. The results for the accuracy assessment for each classification process can be found in Appendix A - Figures A.3 to A.12.

The second part of the classification process consists in the identification of the spatial context of a pixel considering the incidence of different types of land cover in its neighborhood. The threshold distance that defines the extent of the “neighborhood” adopted the concept formulated by Clawson (1962). The author proposes the use of fine resolution aerial image dataset in the analysis of residential development. Burchfield et al. (2006), considering the evidence that residential development almost never leapfrogs over more than one kilometer, define one kilometer as the relevant scale to conduct their analysis. Angel et al. (2011) note that one kilometer corresponds to a ten minutes walking distance. Considering this distance threshold, it is possible to calculate a new raster image through the reclassification of the built-up pixels into three different subclasses and non-

²³*Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais*

built-up pixels into another three classes of open space. The reclassification follows the definition presented in Table 2.1.

Table 2.1: Intermediary Pixels Typologies

Metric	Definition
Urban Built-up	Pixels that have a majority of built-up pixels within their walking distance circle
Suburban Built-up	Pixels that have 10-50 per cent of built-up pixels within their walking distance circle
Rural Built-up	Pixels that have less than 10 per cent of built-up pixels within their walking distance circle;
Fringe Open Space	All non-built-up pixels that are within 100 meters from an Urban or Suburban Built-up pixel;
Captured Urbanized Open Space	All open space clusters that are fully surrounded by built-up and fringe open space pixels and are less than 200 hectares in area.
Exterior Open Space	All fringe open space pixels that are less than 100 meters from the open countryside. It surrounds the entire city footprint

Source: Angel, Parent & Civco (2012)

Once the images are reclassified according to the pixel attributes, the next step is defining the city footprint that includes urban and suburban pixels, their fringe open space pixels, and the captured open spaces pixels surrounding the pixels inside the footprint. The city footprint is key for estimating the way the city is growing over time. This is exactly the third step in the classification process. In this stage, the algorithm searches specifically those pixels which were not built-up in T and became built-up in $T+1$. An overlay operation between the two rasters generates new raster datasets containing the characteristics of new development pixels according to the definition in Table 2.2. We calculated two new developments datasets for each metropolitan region (MR): one for the variation between 1995 and 2005 and another dataset for the new developments happening between 2005 and 2015.

The classification process generates a set of eight images for each metropolitan area. Three images containing the input land cover pixels (built-up, non-built-up and water) for each period. Three images with reclassified pixels (urban, suburban, rural built-up and fringe, captured and exterior open space). Two images containing new development pixels for each interval (infill, extension and leapfrog). The software also calculates two synthetic indexes for each period: the openness index and the edge index (Angel et al. 2011).

Table 2.2: New Developments Typologies

Metric	Definition
New development	Built-up pixels existing in the land cover for $T+1$ but not T
Infill	New development occurring within the $T+1$ urbanized open space
Extension	Non-infill new development intersecting the $T+1$ urban footprint
Leapfrog	New development not intersecting the $T+1$ urban footprint

Source: Angel, Parent & Civco (2007)

Using the new development images, we estimate the area of each class of pixels by municipality overlaying administrative boundaries and the respective classified image. The software developed especially for this research also performs this calculation. The final metric of interest gives for each municipality included in our analysis the area associated to different types of new development pixels (infill, extension and leapfrog)²⁴. This information constitutes our dependent variable as discussed below .

The second dataset comes from administrative records from (Ministry of Cities)²⁵. This dataset contains information for each development of the Program including amount invested, numbers of HU, location and the date of the contract with the developer. This information was used to compute the quantity of units contracted per municipality and its characteristics. Finally, a set of municipal social demographic data, such as poverty, population, schooling, housing deficit from Census 2000 and 2010 was included to control for differences among municipalities that might bias our results. Also we added per capita municipal tax revenue in Brazilian Reais, from Ministry of Finance - National Treasury²⁶.

Another control included in the analysis refers to the geomorphological configuration of the terrain in the fringe of the urban footprint: the ruggedness of the terrain. According to Burchfield et al. (2006) a rugged terrain naturally encourages scattered development. In contrast, high mountains in the urban fringe are likely to make development more compact. This information was calculated from SRTM²⁷ Digital Elevation Model (DEM) in meters. The ruggedness of the terrain was measured as the standard deviation of the

²⁴Maps of new development from 2005 to 2015 A.13 to A.32

²⁵*Ministério das Cidades*

²⁶*Tesouro Nacional - Ministério da Fazenda*

²⁷NASA's Shuttle Radar Topography Mission

land elevation in kilometers. The procedure to this calculation include the definition of a one kilometer buffer around each urban footprint for a given period. We use this buffer to clip the DEM and overlap it to municipal boundaries enabling the estimation of the standard deviation of the terrain elevation in the fringes of the urban footprint in each of the municipalities.

We also used the number of voters as a proxy for the population since the population estimates for 2015 might be bias as discussed in the next section, electoral data from Superior Electoral Court²⁸. Finally, we use dummies to control for municipal land regulations.

The description of the variables included in the analysis and descriptive statistics can be found in Appendix A.2.

2.4.2 Empirical Strategy

The main question of this paper is testing whether the PMCMV has indeed induced more sprawl. Although there are many case studies showing that the location of the settlements have often been in the periphery (Cardoso & do Lago (2013); Pequeno (2013); Mercês (2013) and Moysés et al. (2013)) the location of the poor in Brazilian Cities has often been in the periphery. We consider that the Program would be inducing more sprawl if its location is more peripheral than the location defined by the beneficiary choosing the location with no government interference. More specifically, the paper tests if the Program has induced more leapfrog or less infill on the cities where it has been implemented or not. The very fact that there are many developments far away from the city center is not enough to say that the Program is actually causing sprawl. The correct question to be asked is: if there were no social housing Program at all, would the poor choose housing closer to the city center? We approach this question with different strategies as discussed below.

First, we need to define sprawl. Our definition is based on the new development metrics presented before. We define that leapfrog is a sign of sprawling while infilling is a sign of compact city. Extension is the usual way a city grows. If PMCMV is inducing sprawl it will impact positively leapfrog and/or negatively the rate of infilling and might has no impact on extension. The second question is how we measure the municipality adherence

²⁸ *Tribunal Superior Eleitoral*

to PMCMV. We attempt two different approaches. First, we compare municipalities that have at least one development approved with municipalities that have not received any investment from the federal government. The problem with this approach is that it does not take into account the intensity of the Program. Municipalities adding 0.1% to the housing stock, for instance, will be the same as municipalities adding 10% to its initial stock of housing. Therefore, another approach is using the number of units produced by the PMCMV in the municipality as our proxy for the intensity of the Program in the municipality. So, we first estimate variations of the following equation (2.1):

$$y_i = \beta_0 + \delta_1 D_i + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_k x_{k,i} + \mu_i \quad (2.1)$$

Where y_i is the (logarithm of the) metric for land use dynamics (leapfrog, extension or infill) for city I ; D_i is the variable of interest that might be a dummy indicating if the city had received any investment from the PMCMV or the natural logarithm of the number of units contracted by the municipalities from 2009 to 2015 plus one; $x_{1,i}$ through $x_{k,i}$ are control variables from 2010 Census, housing deficit, land characteristics as well as land regulations and μ_i is a spherical error with the desirable properties.

It is straightforward to see that δ in specification (2.1) measures the correlation between the urban landscape dynamic and the PMCMV. If δ is significant and positive, the Program is correlated with the sprawl metric. However, we are far from testing if the Program is causing sprawl. We do not know, for instance, if municipalities that are selected for PMCMV are exactly those that have been leapfrogging more for other reasons not observable (by the analyst). In this case, a positive correlation might be a sign that the PMCMV chooses cities with more vacant land. If this is indeed the case, we would expect that PMCMV would choose cities with more leapfrog, more extension and more infill since all these variables would be proxying for vacant land in the city.

To try to treat this issue, we adopt a different model to check if the PMCMV have changed the trend in the dynamics of land use in the city. We apply a Difference in Difference (DID) approach, using the change in land use from 1995 to 2005 and from 2005 to 2015 to check if the Program has changed the trend of the land use dynamics in the city. More formally we estimate variations of the following specification (equation

2.2):

$$y_{it} = \beta_0 + \delta_1 D_i + \delta_2 \tau_t + \delta_3 (\tau_t D_i) + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_k x_{k,i} + \mu_i \quad (2.2)$$

Where we are now indexing in time, because we pooled information from 2000 and 2010 (including the rate of sprawl from 1995 to 2005 (τ_0) and from 2005 to 2015 (τ_1)). So, all variables follow the same definition in both periods. The only new variable is τ_t , a dummy that takes value 0 if new development is between 1995 and 2005 and takes value 1 if new development is between 2005 and 2015. In period 0, the control variables are from 2000 Census and in period 1 from 2010 Census. In this model δ_3 , is the coefficient of interest, it will represent the potential impact of the Program in changing the trend in land use dynamics. This coefficient, under some circumstances, will be the impact of the Program on sprawl.

2.5 Analysis of Results

We first estimate regressions using specification (Equation 2.1) defining the (presence of the) Program by a dummy (Appendix A.3 - Tables A.4, A.5, and A.6). As controls variables are added, we see that there is no significant difference in the dynamic of land use between municipalities that received the Program and municipalities that did not receive it, regarding infill and extension. But, we can notice that, only in case of leapfrog, municipalities that agreed to PMCMV sprawl more than those that have not contracted HU. However, it is expected to see more significant correlation to sprawl, once the Program is sizable in the municipality, once these three first estimation detect only the correlation between sprawl and the presence of PMCMV.

Now, we use the natural logarithm of the land use dynamics metric (leapfrog, extension or infill) as the dependent variable and the natural logarithm of the number of units produced by the PMCMV in the municipality from 2009 to 2015, as the measure of the PMCMV intensity. Table 2.3 presents the δ_1 parameter results from these three regression specification of Equation 2.1. It is clear that there is a strong correlation between the number of units produced and leapfrog and infill. The correlation is very stable when we add (observable) control variables to the specification.

In variables specifications (2) through (5), we add socio-demographic variables (poverty,

Table 2.3: OLS Estimations - coefficients δ_1 of Leapfrog, Extension and Infill X MCMV HU (variable of interest)

Dep. Var.	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9
leapfrog	0.47*** (0.10)	0.49*** (0.10)	0.48*** (0.10)	0.46*** (0.10)	0.46*** (0.10)	0.40*** (0.09)	0.39*** (0.09)	0.40*** (0.09)	0.41*** (0.09)
extension	0.41*** (0.08)	0.43*** (0.07)	0.43*** (0.07)	0.41*** (0.07)	0.41*** (0.07)	0.34*** (0.06)	0.33*** (0.06)	0.33*** (0.06)	0.33*** (0.06)
infill	0.65*** (0.09)	0.69*** (0.09)	0.69*** (0.09)	0.62*** (0.09)	0.63*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)
	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17	
leapfrog	0.33*** (0.10)	0.24** (0.10)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.20** (0.09)	0.21** (0.09)	
extension	0.15** (0.07)	0.03 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.04 (0.05)	
infill	0.26*** (0.09)	0.15** (0.07)	0.15** (0.07)	0.16** (0.07)	0.16** (0.07)	0.16** (0.07)	0.15** (0.07)	0.16** (0.07)	

Source: Author

Note: Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

school, over 60, house deficit) and the coefficients are very much stable for any dependent variable. It is noticeable that, for the first specifications (spec.1 - 9) the coefficient on infill is larger than the coefficients observed for leapfrog or extension (around two standard deviations larger meaning that this difference might be significant). On variables specification (6), we add open space area as a control variable and we can notice a reduction in the magnitude of the coefficients, although probably not significant, from this to specification (9), revenue, roughness, and voters are added and the results are stable. On variable specification (10), we add dummy for *Faixa 2* and *3*, to control for theses brackets correlation, and it also reduces the coefficient of interest. From specification (11) onward, other two kinds of new development are added, as well as the distance from the city center, and dummies for land use regulation; we notice further reduction on MCMV HU coefficients estimations, and extension is not significant any more.

For extension, the correlation with the MCMV dummy is significant in first specifications (Appendix A.3 - Table A.5), but not for more complete specification. The same behavior of extension estimation for with HU is observed (A.8). So, just having the Program is not sufficient for correlating with extension.

We also have the same result observed with MCMV dummy for extension when the dependent variable is infill (Table A.4), it loses the significance with control. But there is a stable and large correlation between the number of units produced by the PMCMV

(Table A.7) and infill. Finally, the correlation with dummy and the HU produced observed for leapfrog is positive, stable and significant (Tables A.6 and A.9). So, we notice that municipalities where there are more HU, infill and leapfrog is more present, but we can not say that PMCMV causes them.

The control variables (see full results in the Appendix A.3 - Tables A.7, A.8 and A.9) have the expected sign: poor cities (spec.2) sprawl less than rich ones, as we can see from the negative coefficient on the percentage of poor and on the positive coefficient on the tax revenue (spec.7). Cities with more elderly (spec.4) also sprawl less. One curious result though, is that the housing deficit (spec.5) has positive correlation with leapfrog, but negative correlation with extension and infill, suggesting that inappropriate housing (the basis for housing deficit estimation) leapfrog in average, particularly when extension. Ruggedness (spec.8) correlates positively with leapfrog and infill, and negatively with extension, naturally due to fringe barriers. Cities growing faster also leapfrog and extent more, and infill less (spec.9 - voters, proxy for population growth), it is totally compatible with other evidences and the theory. Dummy for *Faixas 2* and *3* (spec. 10) is positive correlated to infill, which makes sense, since these enterprises are not social houses and follow the market rules, usually better located. Regarding land use regulation, only building code dummy correlates to leapfrog.

The proportion of open space (spec.6) is negatively correlated with infill, but positive with extension, and not with leapfrog - after all controls are added, according to Burchfield et al. (2006), places where open space is less attractive sprawl less, but cities with a pleasant temperate climate experience more sprawl. Once again, the coefficients have the expected sign, but open space is the single more relevant variable to determine the level of extension and infill.

The cross-section result might be interpreted as a sign that the PMCMV (when sizeable) is making municipalities to leapfrog and infill more than other identical municipalities as far as we control for all possible confounders. It is however difficult to believe that we can indeed control for all confounding factors. What are making us even more suspicious about the causal effect of the Program on sprawl are the results observed for infill and leapfrog. The qualitative result is very much the same observed for the sprawl variables: only significance for leapfrog with the dummy (Table A.6), but a large and significant magnitude when the variable of interest is the number of units for infill and

leapfrog (Tables A.7 and A.9). The magnitude of the leapfrog correlation is stable and actually higher than the magnitude observed for infill or extension.

Giving that, the main confounder that might be driving the results is the availability of land (and consequently the land price), we focus on possible controls for those variables on Tables A.7, A.8 and A.9. We first control for *Faixa 2* and *3* developments, taking place in the municipality in variable specification (10). We might be confounding the other brackets of the Program with the impact of *Faixa 1*, if there is correlation between the production of housing in other brackets. It might be the case if there are gains of scale for the developer. As a matter of fact, adding this control reduces the magnitude of the coefficients especially for extension and infill (more than and three standard deviations) - Table 2.3.

On variable specification (11) we control for infill, when the dependent variable is leapfrog or extension and control for extension when the dependent variable is infill. On specification (12) we control for extension, when the dependent variable is leapfrog; and control for leapfrog when the dependent variable is extension and infill. The idea is that those variables are proxies for the available land, exactly our argument why we are suspicious in interpreting the results in Table 2.3. The coefficients reduce further (around one standard deviation) as well as the precision of the estimates. Actually, the coefficients of extension are not so precisely estimated anymore.

On variable specification (13), we control for the distance to the center as a proxy for land price; on specification (14) through (17), we test different land use regulation in the cities. In most of these cases, the coefficient does not change.

Another way to look at this problem is estimating if the Program has affected the rate at which cities were changing their pattern of land use, as discussed on section 3.4. When we look at the change in the dynamics of land use - DID estimation Equation 2.2, we notice at a first glance, that the presence of Program has correlation with the trend of leapfrog in new land developments (Table A.12), but the rhythm of infill and extension observed from 1995 to 2005 was not significantly changed from 2005 to 2015 (Tables A.10 and A.11).

However, when the intensity of HU is considered on estimation - HU DID estimation Equation 2.2, we notice, by the δ_3 parameter, that cities that have picked up more units of the social housing Program have been leapfrogging more and infilling slower than other

cities with less HU (Table 2.4). Differently than the correlation analysis (Equation 2.1).

Table 2.4: OLS Estimations - coefficients δ_3 of Leapfrog, Extension and Infill X MCMV HU (variable of interest)

Dep. Var.	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8
leapfrog	0.29** (0.15)	0.29** (0.15)	0.32** (0.15)	0.31** (0.15)	0.32** (0.15)	0.32** (0.15)	0.32** (0.14)	0.32** (0.14)
extension	-0.01 (0.12)	-0.01 (0.12)	0.01 (0.12)	0.02 (0.12)	0.02 (0.12)	0.03 (0.12)	0.02 (0.11)	0.03 (0.11)
infill	-0.05 (0.14)	-0.05 (0.12)	-0.03 (0.12)	-0.03 (0.12)	-0.06 (0.12)	-0.06 (0.12)	-0.07 (0.12)	-0.06 (0.12)
	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
leapfrog	0.23 (0.14)	0.27* (0.14)	0.25* (0.14)	0.26* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)
extension	-0.11 (0.11)	0.04 (0.09)	-0.00 (0.09)	-0.01 (0.09)	-0.00 (0.09)	-0.00 (0.09)	-0.00 (0.09)	0.00 (0.09)
infill	-0.29** (0.12)	-0.22** (0.10)	-0.21** (0.10)	-0.20** (0.10)	-0.21** (0.10)	-0.18* (0.10)	-0.18* (0.10)	-0.18* (0.10)

Source: Author

Note: Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

If we just look at the magnitude of the coefficients, extension has also negative magnitude, but not statistically significant. On specification (5), we add number of voters as a proxy for population, in a DID design we will be controlling for population growth. Number of voters seems to be a better proxy for population than the official projections when there are shocks such as a large amount of new housing development. This is evidently the very case we are studying: a considerable increase in the stock of housing due to a public intervention. Given this result we proceed and test our proxies for land supply on Tables A.13, A.14 and A.15 (Appendix A.3).

As a matter of fact, on variable specification (9) infill begins to be negatively significant, suggesting that there might be something happening when we look at the change in trend. On specification (9) we add open space, control for the supply of land in the city. Leapfrog reduces its magnitude and extension do not change much.

Combining all those results, we may say that the PMCMV has been selecting cities that have been infilling slower, as well with faster leapfrog. Additionally, the Program has probably changed the trend for infilling reducing its pace, at the same time it increases the leapfrog trend. Note that, a reduction in the pace of infilling is also one way to increase sprawl. It is likely that good locations inside the city have just been ignored by developers

and the City Hall.

Therefore, results show that the Program has indeed induced to more sprawl than would be desirable, with all its consequences such as: distant locations, deficient services and urban infrastructure, among others.

2.6 Conclusion

The PMCMV is the largest social housing Program in Latin America in many decades. However, the traditional subsidy Program might have some shortcomings: not providing adequate urban infrastructure and choosing inappropriate locations for the settlements. What is a kind of paradox, since what is the actual reason for a social housing program exists? Actually, there are very few people living on the streets, and the housing deficit is mainly due to the lack of infrastructure and remote location. So, the Program should be providing housing, while addressing these issues. If the PMCMV is removing residents from informal settlements to essentially identical formal settlements, the only benefit is titling the house, why not distributing titles to precarious (untitled) settlements instead of investing in such programs?

In this study, we investigate if there are some signs that the PMCMV was indeed, increasing the location problem. Our results show that the PMCMV invest more in leapfrogging, less infilling cities, and might have not changing the extension pattern. Exactly, as the definition of sprawl. Those are likely cities with a larger supply of land. Additionally, the leapfrog trend in the city has changed where settlements were present, but the extension pattern may not be changing. Furthermore, those cities were infilling faster before the Program has been implemented. It means a reduction in the opportunities for the poor inside the urban footprint. Note that this is not a contradiction; it is possible to reduce opportunities inside the urban footprint, but do not change the rate of extension. Matter of fact, what is happening is even worse, the new settlements are far away in average at the same time that there is inside vacant land that is not being used for social housing purposes.

According to literature, through this leapfrog location pattern location, the PMCMV projects are also responsible for an expansion of the suburbs in territories with poor infrastructure. The consequences of this development within the periphery might exacerbate segregation and isolation of the poor in the city. Farther, the PMCMV has not taking

advantage of the vacant land inside the urban area, that are already served with public facilities, public transit and amenities in general. The retention of empty and idle land in areas with infrastructure aggravates the scenario, imposing even higher costs to the access of urban land.

The PMCMV needs to change the current institutional arrangement, which provide quasi-free low-quality housing. There might be some program that would be able to develop better located settlements. The detected reduction in the rate of infilling were the Program is present, suggests that it is possible. It is important to notice that infilling does not mean increasing downtown use. It is possible and usually efficient to infill inside a peripheral area. This is certainly the main challenge a public officer has to face currently dealing with social housing.

In addition, it is important to note that there is a political equilibrium in the Program design. It is a politically attractive Program, since it brings visibility to both local governments and the federal government; the CEF as a regulatory and supervisory agent has goals to implement HU and finally, the developers have all the interest in building and delivering new HUs, which have the demand guaranteed by the government, once they are social housings. The only agent who does not have decision-making power in this scenario is the dweller, who ends up, sometimes, living in distant located areas without adequate provision of urban infrastructure.

It is also noted that in general, MR with poorly located houses, usually deliver more HU (usually in North and Northeast country Regions). In other words, it is more difficult, politically and administratively, to deliver better localized HUs, which is not always the interest of the Program's decision makers, they benefit from volume and not from quality.

Currently, the Program is not producing any new units due the budget constraint. It is the perfect timing to rethink the Program including a mechanism for which the incentives will converge to more centralized development of the land leading to more compact cities.

3. Infraestrutura de Saneamento e o PMCMV

3.1 Introdução

O Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) é o maior programa habitacional já implantado no Brasil, até dezembro de 2016 foram contratadas 4,4 milhões de unidades, totalizando um investimento de mais de R\$319 bilhões¹.

O Programa tem seus méritos, pois passou a garantir habitação para uma grande parcela da população até então sem acesso a moradia. No entanto, um Programa dessa magnitude tem diversos impactos sobre as questões sociais e urbanas das cidades. Dentre as consequências, critica-se a periferização das moradias do Programa - em geral justificada pelo elevado custo da terra-, bem como suas implicações indesejadas decorrentes dessa localização distante como: a exclusão social, os elevados custos de transporte e a baixa provisão de infraestrutura urbana básica. Essa periferização ocorre em especial com as unidades habitacionais (UH) oferecidas à população mais carente, a qual é atendida pela Faixa 1 do Programa.

Cardoso & Jaenisch (2014) criticam o desenho institucional adotado pelo Programa, em que as incorporadoras acabam por decidir a localização onde os empreendimentos são construídos, ao passo que os governos locais tem apenas uma participação secundária. Esta parceria entre as construtoras e as prefeituras traz benefícios a ambas as partes. As construtoras tem a garantia de uma demanda cativa da população carente que passa a ter acesso ao mercado imobiliário formal, por meio de um volume de investimento público em habitação sem precedentes. Já os governos locais se beneficiam política e eleitoralmente da visibilidade desse grande volume de investimento.

Uma das consequências dessa periferização das habitações é o impacto sobre a provisão de infraestrutura urbana. Normalmente, o custo do desenvolvimento dessa infraestrutura, decorrente de novos desenvolvimentos em área remotas, em geral, não é contabilizado como parte do custo dos projetos, onerando o setor público (Ferreira 2012). Devido a falhas na estimação dos custos, em alguns casos, essas áreas recém desenvolvidas permanecem com deficiência de infraestrutura urbana por longos períodos de tempo.

¹Ministério das Cidades (12/31/2016, <https://esic.cgu.gov.br>)

Como resultado, esses empreendimentos parecem artificialmente baratos, encorajando a excessiva dispersão urbana. Adicionalmente, de acordo com Ramos & Biderman (2014), além do processo de expansão e dispersão urbana, a segregação social é um outro aspecto frequentemente identificado quando se analisa a questão espacial da estrutura urbana.

Assim, com base nessa hipótese de localização periférica dos conjuntos habitacionais, verificada no Capítulo 2, este estudo propõe verificar a ocorrência de provisão de infraestrutura básica de saneamento nos municípios atendidos pelo PMCMV, particularmente em municípios atendidos pela Faixa 1 do Programa.

3.2 A Infraestrutura Urbana e o PMCMV

Conforme apresentado anteriormente no Capítulo 2 - seção 2.2, a periferização do PMCMV é uma característica presente nos empreendimentos da Faixa 1, uma das consequências dessa localização periférica das moradias é a precariedade da infraestrutura urbana no seu entorno. O custo da terra mostra-se como uma das principais causas da periferização das habitações sociais. Além da questão do distanciamento dos centros urbanos, a periferização levanta questões como, a não ocupação de espaços vazios no interior da mancha urbana, mas também a carência de infraestrutura urbana instalada que em geral ocorre nessas localidades distantes.

Segundo a literatura, não fica claro se esse fenômeno de periferização é de fato causado pelo PMCMV, ou se trata-se de uma tendência do desenvolvimento urbano dessas regiões. No entanto, o estudo desenvolvido no Capítulo 2, anterior, conclui que o PMCMV tem impacto sobre o aumento na tendência de novo desenvolvimento urbano de salto urbano, e efeito negativo sobre o preenchimento de espaços urbanos internos à mancha, ou seja contribui para a expansão urbana e periferização das moradias.

Verifica-se, no entanto, que em alguns casos, o preenchimento de vazios urbanos pode gerar economias de escala ao Estado, a medida em que compensaria os maiores custos da terra em regiões atendidas por infraestrutura básica. Carruthers & Ulfarsson (2003) abordam os benefícios das economias de escala quando se evita a expansão urbana, aumentando a densidade. Seus resultados sugerem que o custo *per capita* em infraestrutura urbana cai em regiões com maior densidade, e aumenta com a expansão espacial de áreas urbanizadas. Sugerem portanto, que a expansão da área metropolitana e sua pressão sobre o imposto de propriedade leva a uma maior despesa de serviço *per capita* do que quando

há o aumento da densidade. Segundo os autores, o resultado da dispersão da população, gera falhas na capitalização e otimização das economias de escala da instalação de vários serviços públicos, incluindo educação pública, proteção policial ou de transportes públicos e infraestrutura básica. No caso da infraestrutura de saneamento, em geral, o custo da sua implantação por hectare varia relativamente pouco em função da quantidade de usuários, mas sim em função da sua extensão ou capacidade de atendimento em metros cúbicos. Essas estruturas são implantadas com certa capacidade ociosa, ou seja, com densidades esperadas superiores à necessidade média, pois o custo de alterações futuras dessas estruturas é elevado. Assim, o aumento da densidade nessas localidades urbanizadas, não necessariamente incorreria em custos adicionais. Quanto há ocupação do espaço ocioso assistido, o investimento inicial acaba se diluindo em mais UH.

Brueckner (2000) cita falhas de mercado que podem gerar a expansão urbana, dentre elas está a ineficiência tanto do mercado como do governo em contabilizar todos os custos da infraestrutura públicas geradas pelos empreendimentos imobiliários. Assim, o desenvolvimento parece artificialmente barato do ponto de vista do desenvolvedor, incentivando o crescimento urbano excessivo. O autor propõe uma forma de minimizar estas falhas de mercado incorporando este custo aos novos desenvolvimentos, os quais seriam taxas superiores as atuais taxas de propriedade, o que elevaria o custo total do projeto e poderia minimizar a incorporação de novos espaços distantes e sem infraestrutura instalada.

Adicionalmente, de acordo com Brueckner & Helsley (2011), quando as comodidades de espaços abertos estão presentes, ou quando a infraestrutura é subvalorizada, o custo social do desenvolvimento em áreas suburbanas excede o custo privado enfrentado pelos construtores, levando a expansão urbana ineficiente. Frequentemente, as construtoras forçam a expansão urbana para áreas sem infraestrutura, onde a terra é mais abundante e barata, porém onerosa para o Estado, que é obrigado a fazer importantes investimentos públicos. Fica a cargo do Estado arcar com os custos de extensão da infraestrutura urbana, o que em termos de longo prazo é bastante oneroso e desinteressante para a sociedade (Cardoso & Jaenisch 2014).

A medida em que uma cidade se expande, sua infraestrutura urbana, assim como um conjunto de bens e serviços públicos, precisam se expandir para que seja mantido um determinado nível de serviços públicos para todos seus residentes. Consequentemente, a suburbanização leva a um aumento acentuado nos custos de prestação de serviços públicos

locais, como coleta de lixo, segurança, transportes públicos, serviços de limpeza estrada, saneamento, *etc.* Em tais casos, a menor densidade de consumidores individuais mina economias de escala da prestação de serviços públicos, resultando em aumentos de custos ineficientes (Hortas-Rico & Solé-Ollé 2010).

Há um paradoxo ou uma miopia de curto prazo na decisão de onde construir moradias populares, pois construir empreendimentos em áreas bem infraestruturadas e equipadas, perto de centros de comércio e serviços, polos de emprego e equipamentos de lazer, implica em assumir um ônus elevado, considerando-se o valor da terra urbanizada. Por outro lado, o custo social de implantação de infraestrutura decorrente de empreendimentos em localizações distantes, em geral não é contabilizado como parte do custo do empreendimento, onerando o setor público, que raramente impõe regras para a recuperação de pelo menos parte desse gasto (Ferreira 2012).

Desta maneira, uma das consequência da periferização é o acréscimo da população mais carente em uma área que, em geral, apresenta precariedade na oferta de infraestrutura e serviços urbanos, que tende a agravar ou provocar outros problemas urbanos, sociais e de moradia em vez de atenuá-los (Cardoso, Aragão & de Sousa Araujo 2011).

No caso da região metropolitana da cidade de São Paulo, Marques & Rodrigues (2013) analisaram as características dos domicílios e o acesso à infraestrutura urbana e verificaram que as condições das UH das Faixas 2 e 3 são melhores quando comparadas com as UH da Faixa 1. Porém, concluíram que de forma geral, os empreendimentos do Programa apresentam condições muito inferiores às médias da cidade. Os empreendimentos da Faixa 1, em especial, têm sido implantados em locais caracterizados frequentemente por um grau de precariedade urbana, ausência de meios fios, bueiros, rampas para cadeirantes, pavimentação *etc.*, resultando na concentração de empreendimentos, para a população de menor renda, em áreas da cidade com urbanização rarefeita ou incipiente. Esse fato indica uma persistência de políticas habitacionais na hierarquização dos espaços na cidade e explicita a segregação de acesso aos benefícios que a cidade pode oferecer. Adicionalmente, agrava a questão em torno da mobilidade urbana, o acesso adequado a serviços públicos e a infraestrutura urbana básica.

Essa não é uma situação nova, de acordo com Cardoso Jr. & Gimenez (2011), historicamente, a qualidade do estoque de moradias existentes no país apresenta carências de padrão construtivo, situação fundiária, acesso aos serviços e equipamentos urbanos.

A ausência de infraestrutura urbana e saneamento é o maior dos problemas, segundo os autores. No início de 2000, 32,1% do total dos domicílios urbanos do país tinham pelo menos uma carência de infraestrutura urbana (água, esgoto, coleta de lixo e energia elétrica). Desses domicílios carentes, 60,3% eram famílias com renda de até três SMs, e 43% se localizavam na região Nordeste.

Cardoso & Jaenisch (2014) destacam que segundo o indicador “Infraestrutura Urbana” - que avalia a existência de iluminação pública, pavimentação, calçada, meio-fio, bueiro, rampa para cadeirantes e existência de logradouro -, cerca de 48% dos empreendimentos da Faixa 1 estão localizados em áreas do município que apresentaram os piores índices. Esse indicador materializa o que nem a cartilha da CEF (Caixa Econômica Federal 2014) garante, a qual cita que para a aprovação do “*projeto na prefeitura e o licenciamento ambiental a CAIXA trabalha com uma relação de 30 itens de projeto e localização*”, que são considerados fundamentais para a aprovação do empreendimento. Entre outros itens, a CEF verifica que no caso dos serviços públicos, estes “*devem estar disponíveis transporte, iluminação, coleta de lixo*”, mas itens como abastecimento de água e energia, solução de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, devem apenas estar “*contemplados*”, ou seja, são apenas observados, sem que hajam exigências mínimas à aprovação do projetos.

As infraestruturas urbanas deveriam ser instaladas antes da construção das moradias. No entanto, isto não ocorre, pois em geral essa antecipação da instalação de infraestrutura pode incentivar a expansão das cidades e consequente aumento do valor da terra, o que têm sido criticado por urbanistas. Assim, os governos tem mais um motivo, além da escassez de recursos financeiros, para agirem vagarosamente ao invés de se antecipar, implantando infraestrutura urbana em regiões ainda não ocupadas. A sua implantação antecipada em área desocupadas pode ocorrer quando há pressão de demanda por terras com elevado preço, assim, expandir seria um instrumento para responder a essa demanda e manter os preços das moradias reduzido.

Porém, esta dinâmica de mercado resulta em uma “injustiça do ambiente”, dados do Banco Mundial (World Bank 1994) mostram que há uma intensa desigualdade mundial na provisão de infraestrutura urbana entre pobres e ricos, em que identificam que há uma distribuição desproporcional de provisão de água, esgoto, energia e coleta de lixo. O relatório cita que em países em desenvolvimento é comum a construção de residências

antes da provisão de serviços de infraestrutura. No entanto, isso ocorre, em geral, em ocupações ilegais e não em localidades onde há programas de habitação promovidos pelos governos, como pode ser verificado no caso do PMCMV.

A infraestrutura urbana têm um papel importante, segundo Angel (2000), sua provisão empodera comunidades pobres. O autor cita que essa é uma das formas mais bem sucedidas de subsídio a moradia, pois melhora a saúde pública e gera valorização do imóvel. Por outro lado, a ausência de infraestrutura urbana pode inviabilizar uma política habitacional, a medida que gera custos adicionais, com a aquisição em mercados paralelos de serviços como provisão de água e coleta de lixo, o que deprecia a região em que as habitações são construídas, gera problemas de saúde pública e em alguns casos resulta em abandono da moradia.

Assim, nota-se que as consequências desse movimento de periferização das habitações populares são muitos, entre eles a exclusão social geográfica, baixo nível de habitabilidade, baixa otimização do uso da infraestrutura urbana instalada, agravamento de problemas urbanos e distorções no orçamento público. Como citado anteriormente, este estudo foca na análise da relação entre a contratação do PMCMV e os índices de atendimento de infraestrutura de saneamento básico, mais especificamente atendimento de água e esgoto. Como exemplo, no caso da RM de Fortaleza, Pequeno & Rosa (2015) verificou, com base em dados censitários do IBGE obtidos, que 84% de todos os empreendimentos da Faixa 1 foram construídos em áreas com classificação ruim para redes de infraestrutura de saneamento, pavimentação, arborização, qualidade das calçadas e iluminação pública.

Sem menosprezar a importância de outros equipamentos urbanos de infraestrutura, entende-se que a infraestrutura de saneamento é essencial ao bem estar e saúde dos moradores. Desta maneira, focando na questão da infraestrutura de saneamento básico, este estudo analisa se a contratação de unidades do Programa é acompanhada pela evolução da infraestrutura de saneamento básico nos municípios atendidos pelo PMCMV. À medida em que novas unidades do Programa são contratadas, espera-se que os índices de atendimento de saneamento básico, que são proporções de domicílios atendidos sobre o total, melhorem ou permaneçam estáveis, ou seja, espera-se que as unidades adicionais do Programa sejam providas dessa infraestrutura urbana.

3.3 Abordagem Metodológica e Base de Dados

A estratégia empírica adotada neste estudo tem como foco verificar se os indicadores de atendimento de rede de água e coleta de esgoto nos municípios que mais receberam UH do PMCMV, em proporção do seu estoque de domicílios, acompanham a ampliação da rede de saneamento decorrente da implantação do Programa nesses municípios. Para tanto, são comparados os efeitos do Programa sobre os indicadores de saneamento entre municípios do grupo de tratamento e controle. Esses grupos são constituídos por municípios atendidos com proporção de UH sobre o seu estoque de domicílios acima e abaixo da mediana. Isso se faz assim, pois a simples comparação entre municípios atendidos e não atendidos pelo Programa não se mostrou significativa, dado que do total de municípios brasileiros, 81% deles contrataram UH (4.483 municípios contrataram UH da Faixa 1 do Programa, sendo que 5.563 contrataram UH de uma das três Faixas), ou seja, essa amostra de comparação é muito desbalanceada.

Por meio desta analogia, busca-se verificar se municípios atendidos com maior proporção de UH do PMCMV apresentam piores índices de atendimento de infraestrutura de saneamento que os seus pares menos atendidos, ou seja, se as UH adicionais do PMCMV dos municípios mais atendidos representam queda ou não nos seus índices, indicando a deficiência ou não de atendimento de infraestrutura de saneamento básico.

Um experimento ideal para comparar a diferença de atendimento de infraestrutura de saneamento deve considerar uma seleção aleatória de municípios atendidos e não atendidos pelo PMCMV. No entanto, há diversas condições e circunstâncias que podem influenciar a decisão de contratar um empreendimento em um determinado município, o que torna a seleção não aleatória. Assim, para controlar este viés de seleção, propõe-se a utilização do método de *Propensity Score Matching* (PSM). De acordo com seu teorema, assumindo a condição de independência (CIA), por meio de um conjunto de covariáveis, pode-se assumir uma seleção aleatória.

$$Y_{1i} - Y_{0i} \perp C_i | p(X_i), \text{ Where: } p(X_i) = E[C_i | X_i] = P[C_i | X_i]$$

O PMCMV iniciou em 2009, no entanto, para que seja comparada a evolução dos índices de cobertura de saneamento antes e depois da implantação do Programa, utilizam-se bases de dados municipais do Censo de 2010 e da RAIS² de 2008 para se estimar os

²RAIS - Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Previdência Social

grupos de controle e tratamento³.

Assim, no primeiro estágio, estima-se o *Probit* (*PSM*) para identificação do grupos de controle e tratamento - municípios atendidos acima e abaixo da mediana de proporção de UH da Faixa 1 sobre seu estoque de domicílios. Nesse estágio, seguiu-se o critério do vizinho mais próximo, um para um, sem reposição e com suporte comum. As covariadas selecionadas abrangem as diferenças econômicas, de dimensão, variações de características habitacionais e de urbanização dos municípios brasileiros. A equação-3.1 apresenta a estimação do primeiro estágio:

$$p(MCMV_i) = \beta_0 + \beta_1 x_{(1,i)} + \beta_2 x_{(2,i)} + \dots + \beta_k x_{(k,i)} + \mu_i \quad (3.1)$$

Em que as variáveis são:

- $MCMV_i$ é a binária de acima e abaixo da mediana de proporção do total de UH contratadas de 2009 até 2014 da Faixa 1 do PMCMV, sobre o estoque de domicílios do município em 2010, assume valor um quando acima da mediana (0,0267) e zero caso contrário. Os dados são do Ministério das Cidades e IBGE. Assim, para estimação *Probit* utiliza-se a probabilidade de estar acima da mediana de proporção de UH do Programa sobre o estoque de domicílios ($p(MCMV_i)$);
- $x_{1,i}$ até $x_{k,i}$ são variáveis de controle:
 - pop_i população total residente, medida pelo Censo 2010 do IBGE, em milhões de habitantes. Esta variável capta as variações de tamanho do municípios;
 - sal_i é o salário médio do emprego formal no mês de dezembro de 2008 divulgado pela RAIS em mil R\$ de dezembro de 2014, corrigidos pelo INPC do IBGE. Esta variável capta as variações de condição econômica dos municípios;
 - $defic_i$ é a proporção do déficit habitacional, calculada pela Fundação João Pinheiro⁴ em 2010 sobre o total de domicílios urbanos do município, fonte Censo do IBGE de 2010. Esta variável controla a variação das características habitacionais dos municípios;

³ Até agosto de 2010, dada de coleta de dados do Censo, foram entregues apenas 4.474 UH em 157 municípios.

⁴ O déficit habitacional é calculado como a soma de quatro componentes: (a) domicílios precários; (b) coabitação familiar; (c) ônus excessivo com aluguel urbano; e (d) adensamento excessivo de domicílios alugados. Os componentes são calculados de forma sequencial, em que a verificação de um critério está condicionada à não ocorrência dos critérios anteriores (de Mattos Viana & Santos 2015).

- urb_i é a proporção da população urbana sobre a população total dos municípios brasileiros em 2010, dados do Censo. Esta variável capta a variação do grau de urbanização dos municípios;
- ind_{ag_i} é o proporção da população atendimento por rede de água em 2008, dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Ministério das Cidades).

Na sequência, a partir dos grupos de tratamento e controle selecionados na estimação do *PSM*, estima-se o segundo estágio, verifica-se, assim, a relação entre os índices de saneamento básico (cobertura de atendimento de água e coleta de esgoto) e os grupos de tratamento e controle - estimados no estágio anterior, por meio da estimação de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) aplica-se o método de Diferença em Diferença (DID). Utilizam-se dados municipais empilhados de 2008 a 2014⁵, contemplam-se, assim, um ano antes do início do Programa.

O SNIS⁶ colhe informações anuais de saneamento dos municípios brasileiros. Os índices utilizados como variáveis dependentes nas estimações do segundo estágio são:

- $ind_{ag_{it}}$, indicador IN023_AE do SNIS - Índice de atendimento urbano de água, o qual varia de 0 a 1;
- $ind_{esg_{it}}$, indicador IN024_AE do SNIS - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água, o qual varia de 0 a 1;

Para cada indicador de saneamento ($ind_{ag_{it}}$ - água e $ind_{esg_{it}}$ - coleta de esgoto) estima-se uma regressão de Diferença em Diferença (DID) de acordo com a equação 3.2, ou seja, duas estimações:

$$ind_{\square_{it}} = \beta_0 + \delta_1 tratado_i + \delta_2 time09_t + \dots + \delta_7 time14_t + \delta_8 (tratado_i \times time_t)_{it} + \beta_1 x_{(1,it)} + \beta_2 x_{(2,it)} + \dots + \beta_k x_{(k,it)} + e_{it} \quad (3.2)$$

Em que as variáveis dependes são:

⁵Dados de 2015 não foram utilizados nesta análise pois o ajuste de população feito pela COPASA/MG inviabiliza a inclusão desses dados na série. Nesse ano, a COPASA/MG revisou sua forma de cálculo da população atendida e corrigiu a variável habitante por domicílio que estava superdimensionada nos anos anteriores. Consequentemente, a população total atendida com abastecimento de água pela Companhia foi reduzida em mais de 1 milhão de habitantes entre 2014 e 2015, passando de 12,282 milhões de habitantes atendidos para 11,224 milhões.

⁶Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do Ministério das Cidades

- $tratado_i$, é a binária de tratamento, a qual assume valor um em todos os anos para os municípios tratados - município com proporção de UH contratadas do Programa sobre o estoque de domicílios acima da mediana, e zero em todos os anos para os municípios controle - abaixo da mediana, no período de 2008 a 2014, de acordo com a estimação do primeiro estágio.
- $time09_t...time14_t$, são seis binárias de antes de depois do ano de tratamento, há uma binária para cada ano de tratamento, de 2009 a 2014. As binárias assumem valor zero para os anos anteriores ao ano de tratamento e valor um para os anos após o ano de tratamento, inclusive o ano de tratamento.
- $(tratado_i \times time_t)_{it}$, é a binária de interação entre a binária $tratado_i$ e as seis binárias $time09_t...time14_t$. Porém neste caso, não se trata apenas de simples interação, esta binária assume valor um após o primeiro ano de tratamento, independente da quantidade de vezes que o município foi tratado. Assume valor zero para os anos anteriores ao primeiro ano de tratamento e se o município nunca foi tratado assume valor zero para todos os anos.
- $x_{1;it}$ até $x_{k;it}$ são as mesmas variáveis de controle utilizadas no primeiro estágio, estimação do *PSM*, com a inclusão do seguinte controle:
 - $none_i$ binária de regiões Norte e Nordeste, regiões mais carentes do país e onde o Programa teve maior impacto sobre o estoque de domicílios, pois a adesão ao Programa foi mais intensa nessas regiões.

Assim, por meio da estimação DID é possível observar isoladamente a diferença entre os índices de atendimento de saneamento de tratados e controles ($tratado_i$) independente do ano de tratamento, bem como a diferença dos índices de tratados e controles antes e após o tratamento ($(tratado_i \times time_t)_{it}$).

Neste caso, adicionalmente, além de verificar o efeito do tratamento sobre os índices de atendimento de saneamento, nota-se a importância de se analisar o efeito da intensidade desta participação, ou seja, o efeito da quantidade de UH contratadas pelo município sobre os índices de saneamento. Assim, a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$ é substituída pela variável $(unid_i \times time_t)_{it}$, a qual assume o valor da quantidade de unidades contratadas (em mil UH) no ano e após o ano de tratamento. Caso o município seja tratado mais de uma vez,

ou seja, tenha novo contrato do PMCMV durante o período de análise, esta novas UH são adicionadas as UH anteriores. Portanto, a variável $(unid_i \times time_t)_{it}$ capta o efeito acumulado da quantidade de UH contratadas sobre os indicadores de saneamento, após o primeiro ano de tratamento ao longo dos anos. A variável assume valor zero para nunca tratado e para antes do primeiro ano de tratamento.

Portanto, substituindo as binárias $(tratado_i \times time_t)_{it}$ pelas variáveis $(unid_i \times time_t)_{it}$, a equação 3.3 apresenta a estimação do efeito da intensidade da quantidade de UH para cada indicador de saneamento (ind_ag_{it} - água e ind_esg_{it} - coleta de esgoto):

$$ind_□_{it} = \beta_0 + \delta_1 tratado_i + \delta_2 time09_t + \dots + \delta_7 time14_t + \delta_8 (unid_i \times time_t)_{it} + \beta_1 x_{(1,it)} + \beta_2 x_{(2,it)} + \dots + \beta_k x_{(k,it)} + e_{it} \quad (3.3)$$

Conforme citado anteriormente, o objetivo principal nesse caso é verificar se o acréscimo de UH no município decorrente dos contratos do PMCMV são acompanhados pelos indicadores de saneamento básico de atendimento de água, coleta e tratamento de esgoto.

A seguir, na Seção 3.4, apresentam-se os Resultados e a Análise Descritiva dos dados.

3.4 Estatística Descritiva e Análise de Resultados

Nesta seção apresentam-se as análises dos resultados bem como estatísticas descritivas das variáveis de interesse.

Conforme descrito na metodologia (Seção 3.3), o primeiro estágio é estimado utilizando-se o método *PSM*. Nesse estágio, são selecionados os grupos de tratamento (municípios com proporção do total de contratos de UH do PMCMV-Faixa 1 - de 2009 a 2014 sobre seu estoque de domicílios acima da mediana) e controle (municípios similares com proporção abaixo da mediana). Os grupos identificados nesse estágio são utilizados para as estimações DID, em que se estima o efeito do PMCMV sobre os indicadores municipais de saneamento.

A Tabela 3.1 apresenta o perfil dos grupos de tratamento e controle resultantes da estimação do primeiro estágio⁷⁸. Verifica-se que o Teste t rejeita a hipótese nula de médias iguais para salário médio, déficit habitacional e grau de urbanização, mas não rejeita esta hipótese para população e rede de atendimento de água. Em média o grupo de controle

⁷Ver Apêndice B - Tabela B.1 - Resultado da estimação do *PSM-Probit*

⁸Ver Apêndice B - Figura B.1 - Histogramas resultado da estimação *PSM-Probit*

Tabela 3.1: Comparação de médias e razão das variâncias dos grupos de tratamento e controle, resultado do *PSM*

Variáveis	Amostra Saneamento			Razão das Variâncias
	MCMV	Controle	Teste t	
população	0,038	0,038	0,10	0,77+
salário médio	1,228	1,263	-2,48**	1,09
déficit habitacional	0,214	0,161	9,82***	1,51+
grau de urbanização	0,620	0,672	-7,76***	1,53+
rede de água	0,907	0,907	-0,13	1,04
n	1.823	1.823		

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses. (+) deve-se considerar a razão das variâncias

apresenta salário médio e grau de urbanização superiores e déficit habitacional inferior ao grupo de tratamento.

A partir dos grupos de tratamento e controle resultante da estimação *PSM*, geram-se as binárias $tratado_i$, $time_t$ e por fim a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$, a qual assume valor um depois do primeiro ano de tratamento, valor zero antes do primeiro ano de tratamento e zero se o município nunca foi tratado. A partir desta última binária, $(tratado_i \times time_t)_{it}$, aplica-se o Teste t (Tabela 3.2), o qual compara as médias dos indicadores de saneamento dos grupos de controle e tratamento entre os anos 2009 a 2014. Nota-se que o nível de cobertura de atendimento do grupo de tratamento (com proporção de UH sobre o estoque de domicílios acima da mediana) tem médias inferiores às médias do grupo de controle. O Teste t rejeita a hipótese nula de médias iguais com nível de significância de 5%, tanto para o índice de coleta de esgoto, como rede de água, ou seja, os municípios contemplados com maior proporção de UH, em média, apresentam piores indicadores de atendimento de rede de coleta de esgoto e água.

Tabela 3.2: Teste t de comparação de médias entre controles e tratados dos indicadores de saneamento, com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

	água		esgoto	
	MCMV	controle	MCMV	controle
média	0,909	0,912	0,586	0,596
desvio padrão	0,002	0,001	0,006	0,004
n	9.586	15.667	3.143	6.234
Teste t	1,33**		1,28**	

Fonte: Elaboração do autor Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***)

Seguindo a metodologia descrita na Seção 3.3, o segundo estágio estima os parâmetros das diferenças em diferenças (DID) entre os grupos de tratamento e controle, antes de depois do primeiro ano de tratamento, por meio de dados empilhados de municípios de 2008 a 2014. Em seguida, a Tabela 3.3 apresenta o resultado desta estimação, considerando as diferentes amostras de tratamento e controle, para cada um dos índices de atendimento de água e rede de esgoto.

A binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$ não se mostrou significativa para os municípios com proporção acima da mediana de contratos do PMCMV sobre o estoque de domicílios. Porém, analisando-se apenas o sinal do parâmetro, nota-se que esse parâmetro apresenta sinal negativo, para o índice de atendimento de rede coleta de esgoto, sinalizando um comportamento de piora desse índice nos municípios tratados. No entanto, nota-se que municípios com proporção de UH acima da mediana apresentam índices de atendimento de água superiores aos municípios com proporção de UH sobre o estoque de domicílios abaixo da mediana.

Nota-se também que o grupo de tratamento tem, *a priori*, índices tanto de rede de água como de esgoto superiores, o que pode ser verificado pela binária $tratado_i$ com sinal positivo e significativo, ou seja, diferente do que se esperava, o Programa escolhe municípios melhor servidos para instalar maior proporção de UH contratadas sobre o seu estoque de domicílios.

Os gráficos da Figura 3.1 comparam os índices dos grupos de tratamento e controle, utilizando a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$, nota-se que a diferença dos índice de rede de água cresce ao longo dos anos - índice superior para o grupo de controle -, inicia em 0,002 em 2009, em 2013 chega a 0,014 pontos⁹ a mais do grupo de tratamento, mas esta diferença se

⁹Ver Apêndice B - Tabela B.2 - Comparação das médias do índice de atendimento de rede de água

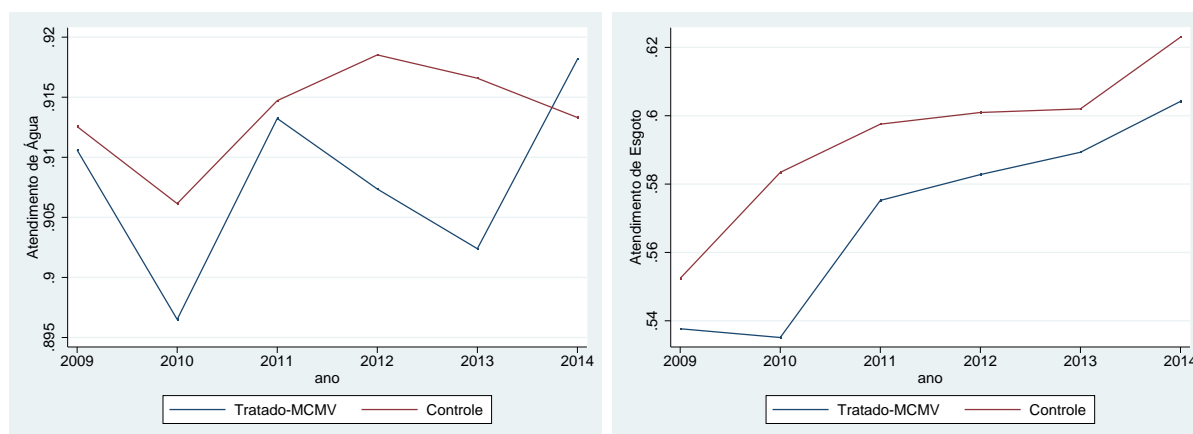
Tabela 3.3: Estimação DID - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014, binária de MCMV - variáveis dependentes: indicadores de saneamento

	índice de água	índice de esgoto
<i>tratado</i> \times <i>ano</i>	0,005 (0,004)	-0,006 (0,013)
tratado	0,014** (0,003)	0,032*** (0,011)
ano 9	0,006 (0,004)	0,019 (0,014)
ano 10	-0,0010*** (0,004)	0,023* (0,014)
ano 11	0,012*** (0,004)	0,018 (0,013)
ano 12	-0,000 (0,004)	0,007 (0,012)
ano 13	-0,003 (0,004)	0,002 (0,012)
ano 14	0,006 (0,004)	0,022* (0,012)
população	-0,007 (0,007)	0,018 (0,012)
salário médio	-0,012*** (0,003)	0,022*** (0,008)
déficit habitacional	-0,263*** (0,008)	-0,640*** (0,064)
urbanização	-0,072*** (0,006)	-0,139*** (0,023)
none	-0,085*** (0,002)	-0,265*** (0,009)
constante	1,050*** (0,006)	-0,746*** (0,025)
R^2	0,12	0,16
n	25.295	8.908
Teste F	274,5***	126,5***

Fonte: Elaboração do autor Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

anula em 2014. Os dois picos de contratação de UH ocorrem em 2010 e 2013¹⁰, o impacto dessas contratações podem ter gerado o impacto na queda do índice de atendimento de água.

Figura 3.1: Comparação dos Índices Médios de Atendimento de Água e Rede de Esgoto entre os grupos de Controle e Tratamento (MCMV), com base na binária $tratado_{it}$



Fonte: Elaboração do autor.

Com relação ao índice de rede de coleta de esgoto verifica-se que o grupo de tratamento tem o crescimento do índice de coleta de esgoto médio inferior ao grupo de controle - que tem média superior -, ao longo do período de análise. A diferença¹¹ inicia em 0,015, em 2009, tem um pico de 0,048, em 2010 e reduz para 0,013, em 2013, mas volta a subir em 2014, ou seja, o índice do grupo de tratamento não alcança o nível de atendimento de rede de esgoto do grupo de controle, indicando uma piora desse índice para o grupo de tratamento.

Com relação às variáveis de controle, verifica-se que municípios com maior proporção de população urbana tendem a apresentar piores indicadores de saneamento, e este parâmetro tem maior intensidade para o índice de coleta de esgoto (-0,139) do que para o índice de rede de água (-0,072). O mesmo ocorre para o coeficiente da variável déficit habitacional, locais com maior déficit apresentam piores indicadores de saneamento, em especial de coleta de esgoto, o que é coerente, dado que o déficit habitacional no Brasil está mais relacionado a moradia precária do que a falta de moradia.

Já no caso do salário médio, nota-se que municípios com maior salário médio têm melhor indicador de coleta de esgoto, mas pior indicador de atendimento de rede de água.

entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

¹⁰Ver Apêndice B - Tabela B.4 - UH contratadas do MCMV por ano e Faixa

¹¹Ver Apêndice B - Tabela B.3 - Comparação das médias do índice de atendimento de rede de esgoto entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

O que parece estranho, pois espera-se que cidades com população mais rica tenham maior cobertura de saneamento, para ambos índices.

A maioria dos estados brasileiros apresenta cobertura do índice de água superior a 90%¹², as exceções são, em geral, nos estados da região Norte e Nordeste. Quando analisamos os índices de coleta de esgoto, o cenário é mais grave, a média nacional é de 66%, sendo que a maioria dos estado tem cobertura inferior a 40%. Assim, verifica-se que o parâmetro da binária das regiões Norte e Nordeste (*none*) indica que municípios localizados nessas regiões apresentam pior cobertura de rede de água, assim como de coleta de esgoto. Sendo as regiões mais pobres do país, é esperado que apresentem piores indicadores de saneamento.

Em seguida, com o intuito de verificar o efeito da quantidade de UH do PMCMV contratadas pelos município sobre seus índices de cobertura de saneamento, estimou-se a Equação 3.3. A Tabela 3.4 mostra resultados similares à estimação DID anterior, porém nesta última estimação, verifica-se que quanto maior a quantidade de UH contratadas, maior é a queda no indicador de cobertura de rede de água (-0,003), como também maior é a redução no índice de cobertura de rede de esgoto (-0,008).

A quantidade de UH do PMCMV contratadas pelos municípios tem um grande impacto na adequação da infraestrutura urbana. Nota-se que na maioria dos estados do país, há municípios com contratos de UH da Faixa 1 que ultrapassam 10% do seu estoque domicílios em 2010¹³. Como exemplo, o município que mais contratou UH, até 2014, em relação ao seu estoque de domicílios foi Santana do Mundaú em Alagoas, no ano de 2010, contratou 1.291 UH, 46% do seu estoque. São mais de 80 municípios com contratos que ultrapassam 10% do seu estoque de domicílios.

Se considerarmos o que sinaliza o resultado das estimações, em que os municípios com maior proporção de contratos do PMCMV tendem a ter menor cobertura de infraestrutura de saneamento, ou seja, conforme citado anteriormente, as novas UH tendem a localizar-se em regiões pouco urbanizadas e sem infraestrutura urbana, esse cenário se agrava quando há um incremento de UH superior a 10% do seu estoque. Quando a contratação de UH tem um grande impacto sobre o estoque de domicílios, a situação de falta de infraestrutura urbana só tende a se agravar, pois a expansão dessa infraestrutura

¹²Ver Apêndice B - Tabela B.5 - Média de índice de cobertura de saneamento por estado - 2014

¹³Ver Apêndice B - Tabela B.6 - Municípios com mais de 16% de participação de UH da Faixa 1 sobre o estoque de domicílios em 2010

requer planejamento e volumosos investimentos, e em geral os municípios que já não tinham condições de prover infraestrutura adequada terão ainda mais dificuldade ainda em expandir essa infraestrutura urbana em 10% ou até 40% em curtos períodos de tempo.

Tabela 3.4: Estimação do Efeito da quantidade de UH do PMCMV contratadas - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - Indicadores de saneamento

	índice de água	índice de esgoto
<i>unidtratado</i> \times <i>ano</i>	-0,003** (0,001)	-0,008*** (0,003)
tratado	0,018*** (0,002)	0,032*** (0,007)
ano 9	0,006 (0,004)	0,019 (0,014)
ano 10	-0,009** (0,004)	0,023* (0,014)
ano 11	0,012*** (0,004)	0,018 (0,013)
ano 12	0,000 (0,004)	0,009 (0,012)
ano 13	-0,003 (0,004)	0,004 (0,012)
ano 14	0,007* (0,004)	0,022* (0,012)
população	0,004 (0,008)	0,044*** (0,016)
salário médio	-0,012*** (0,003)	0,022** (0,008)
déficit habitacional	-0,263*** (0,008)	-0,639*** (0,063)
urbanização	-0,070*** (0,006)	-0,135*** (0,024)
none	-0,085*** (0,002)	-0,263*** (0,009)
constante	1,047*** (0,006)	0,739*** (0,024)
R^2	0,12	0,16
n	25.295	8.908
Teste F	274,9***	127,0***

Fonte: Elaboração do autor Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

Conforme verificado anteriormente pela literatura, a falta de infraestrutura urbana gera diversos problemas à população, como também é um fator importante de inclusão e geração de oportunidades. Barros et al. (2009) desenvolveram o Índice de Oportunidade Humana (IOH), o qual mede o acesso a bens e serviços essenciais de pessoas com

idade igual ou inferior a 16 anos. O acesso à infraestrutura: saneamento, água, energia elétrica e escola é indicado como um fator importante para a geração de oportunidades. Adicionalmente, segundo Dill & de Oliveira Gonçalves (2013), o país apresenta acentuada desigualdade de oportunidade entre os estados brasileiros. O PMCMV - Faixa 1 é destinados a população carente e deveria considerar esses fatores no seu desenho, e contribuir para a redução dessas desigualdades no país ao invés de acentuá-las.

3.5 Conclusões

Este estudo compara os índices de atendimento de rede de água e coleta de esgoto dos municípios atendidos pelo PMCMV - Faixa 1, com proporção de UH sobre o estoque de domicílios acima da mediana e o seu pares com proporção abaixo da mediana. O *PSM* foi o método utilizado para selecionar os grupos de tratamento e controle para esta comparação. Na sequência, por meio de uma estimação de DID, verificou-se o efeito da participação no PMCMV sobre os índices de cobertura de saneamento.

Os resultados demostram que a simples indicação de municípios do grupo de tratamento, com proporção de UH acima da mediana, não capta a diferença da infraestrutura de saneamento. Os coeficiente são negativos para os índices de atendimento de água e esgoto, porém são não significantes.

No entanto, quando se analisa o efeito da quantidade de UH contratadas, verifica-se efeito negativo sobre os índices de atendimento de rede de água e coleta de esgoto. Quanto mais UH o município contrata, maior é a redução no seus índices. *A priori*, os municípios tratados apresentam melhor cobertura de infraestrutura de saneamento, porém, quando firmam contratos do PMCMV, o seu índice de cobertura de rede de esgoto reduz e quanto mais UH o município contrata, menor é o seu índice de cobertura de água e esgoto.

Verifica-se assim um viés de localização de UH em municípios com melhor infraestrutura, mas a medida em que contratam novas UH do PMCMV, os municípios não têm capacidade de servir estas novas unidades com essa infraestrutura de saneamento. A situação agrava-se à medida em que aumenta a quantidade de unidades contratadas, o qual não é raro notar municípios com contratação de mais de 10% do seu estoque de domicílios urbanos.

A magnitude do PMCMV é indiscutível, e exatamente em decorrência desse grande impacto, as falhas no seu desenho geram consequências graves à população, a qual recebe

sua moradia, porém, com carência de condições básicas de saúde e bem estar. A política pública social que deveria ter como objetivo a melhoria da vida do cidadão, pode estar sendo falha, à medida em que provê moradia mal localizada, ou com deficiência na provisão de infraestrutura adequada, reduzindo as suas oportunidades e dificultando ainda mais sua inserção na vida da cidade.

Além das consequências negativas aos moradores dessas regiões, fica um legado de um ônus orçamentário aos municípios, que no futuro, terão que arcar com os custos de adequação dessa infraestrutura urbana deficiente, o que, em geral, custa mais caro do que instalá-la previamente.

Algumas críticas ao Programa indicam que há um objetivo paralelo focado no fomento ao crescimento e desenvolvimento econômico. Esse “segundo” objetivo acabou tomando grandes proporções e afetando o desenho do Programa e reduzindo a importância do objetivo principal de política habitacional, resultando em consequências indesejáveis, como moradias mal localizadas e com precariedade de serviços urbanos. Especificamente, este tema, do objetivo “secundário” de fomento econômico, é analisado no próximo Capítulo 4.

O planejamento de longo prazo, focalizado nos principais objetivos do Programa e considerando todos os custos envolvidos na política habitacional, bem como seus impactos sobre o bem estar do cidadão, são medidas essenciais para que um resultado satisfatório de uma política habitacional da magnitude do PMCMV. Atualmente, o Programa peca em não considerar todos aspectos que envolvem o morar e seu entorno, considerando apenas a moradia em si. Os resultados apresentados demonstram assim, que o Programa apresenta oportunidades de melhorias em seu atual desenho.

4. Emprego e o PMCMV

4.1 Introdução

Os capítulos anteriores analisam a localização do PMCMV e seu efeito sobre o desenvolvimento urbano (Capítulo 2) e a provisão da infraestrutura de saneamento básico nos municípios atendidos pelo Programa (Capítulo 3). Este Capítulo 4 complementa a análise dos efeitos do PMCMV, verificando a hipótese da sua orientação para a promoção do crescimento e desenvolvimento econômico, destacada pela literatura a seguir. Desta maneira, são analisados os impactos sobre o nível de emprego e salário, tanto em termos de emprego geral como da construção civil nas cidades atendidas pelo Programa.

Para tanto, diferente dos capítulos anteriores utilizam-se as informações agregadas das três Faixas do Programa (1, 2 e 3) e aplicando-se a metodologia desenvolvida do Capítulo 3. Analisa-se, assim, o efeito do Programa sobre o nível de emprego dos municípios atendidos com contratos de UH.

4.2 Emprego e habitação

Nesta seção apresentam-se a revisão de literatura que destaca o carácter ambíguo do PMCMV (4.2.1) voltado ao crescimento e desenvolvimento econômico, bem como a literatura que aborta a causalidade do efeito entre o movimento de pessoas e emprego (4.2.2).

4.2.1 PMCMV - política habitacional ou de crescimento econômico?

Evidências indicam que o PMCMV tem como objetivo paralelo à provisão de habitação, o fomento ao desenvolvimento econômico por meio da geração de emprego e renda, via aumento de investimentos na indústria da construção civil e de infraestrutura social. Segundo Cardoso Jr. & Gimenez (2011), o PMCMV foi estruturado com o objetivo de compatibilizar a prestação da casa própria com a capacidade de pagamento das famílias num cenário de fomento ao crescimento do emprego e da renda. Para ilustrar essa afirmação os autores destacam que dos R\$503,9 bilhões previstos no PAC 1, R\$170,8 bilhões foram destinados à infraestrutura social e urbana, sendo que destes R\$106,3 para habita-

ção. No PAC 2, a concentração se manteve, do total de investimentos previstos, R\$ 1,092 trilhão, gastos com habitação foram a segunda maior rubrica R\$278,2 bilhões (17,4%), grande parte desse volume foi dirigido ao PMCMV.

A inclusão da segunda fase do Programa no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) em 2011, segundo Krause, Balbim & Lima Neto (2013), também é um indicativo da vocação do PMCMV em promover o crescimento econômico. Os autores sugerem que essa política habitacional passa a responder mais fortemente às estratégias de alavancagem do desenvolvimento econômico do país, e não ao seu objetivo em si, a provisão de habitação social à população carente, como seria de se esperar. Neste sentido, o PMCMV tem cumprido o papel de manter elevados os níveis de investimentos no setor da construção civil, porém com baixa efetividade em atender as necessidades habitacionais do país.

Apesar de preconizado pelo Programa, há diversas críticas em relação a não aderência do Programa ao déficit habitacional do país (Krause, Balbim & Lima Neto (2013), Marques & Rodrigues (2013) e Lima Neto, Krause & Furtado (2015), entre outros). Nota-se que há vastos estoques de UH, mas que estão localizados em áreas que não atendem ao déficit habitacional. Nascimento Neto, Moreira & Schussel (2012) analisaram o PMCMV e concluíram que, dado a incompatibilidade entre o fornecimento de UH e o déficit habitacional, o foco do Programa está mais voltado a dinamização da economia do que a superação do déficit.

De acordo com Krause, Balbim & Lima Neto (2013), a localização periférica dos empreendimentos do PMCMV é outra evidência de uma lógica baseada no preço mais barato da terra, a qual atende muito mais aos interesses do mercado da construção civil, do que a necessidade de provisão de habitação adequada às necessidades da população, salientado assim a forte orientação do Programa às estratégias de desenvolvimento e crescimento econômico, em detrimento dos interesses habitacionais. Os autores citam que, uma vez que a terra é um dos principais insumos do Programa, verifica-se que nas cidades onde há menor dinâmica do mercado imobiliário e nas periferias metropolitanas, onde é maior a oferta de terras baratas, a execução do Programa tende a ser mais efetiva, logo, com maior capacidade de resposta ao desenvolvimento da economia.

Cardoso, Aragão & de Sousa Araujo (2011) discutem o carácter ambíguo do PMCMV, que, em certa medida, passou a priorizar o desenvolvimento do setor imobiliário e da cons-

trução civil, os quais vinham sofrendo os impactos da crise, em detrimento da provisão de habitação para as camadas mais carentes da população. O desenho do Programa é ancorado fortemente no setor privado e na dinâmica desse mercado, o qual busca maiores ganhos reduzindo o custo da obra, ou seja, privilegiando a localização dos empreendimentos em áreas com preço da terra menor, locais com piores indicadores de infraestrutura, mobilidade e oferta de trabalho.

Da mesma maneira, Lopes & Shimbo (2015) estudando a região de Ribeirão Preto, concluíram que o Programa é focado em uma produção de habitações orientada por uma racionalidade industrial, o qual busca intensa economias de escala, em que o acesso à terra é facilitado, sujeito a uma regularização fundiária flexível e ajustável para a viabilidade do negócio. Os autores também concluíram que o PMCMV explicita um paradoxo, a medida em que produz um volume substancial de UH, consome a terra restante dos desenvolvimentos anteriores de urbanização, abre novas fronteiras de expansão urbana e especulação de terras, e promove o crescimento de cidades em proporções significativas. De forma intensiva promove o mercado da construção e, paradoxalmente, mantém as pessoas mais pobres condenadas à privação de suas reais necessidades, finalizam dizendo: “esta casa não é para a sua vida”.

Similarmente, Rolnik & Nakano (2009) destacam que o PMCMV confunde política habitacional com política de fomento e geração emprego da indústria da construção civil, a medida em que amplia o crédito e desonera essa indústria, sem conexão com estratégias urbanísticas e fundiárias. Os autores concluem que a política de geração de emprego não é necessariamente uma boa política habitacional. Adicionalmente, Rolnik et al. (2015) notam que o PMCMV surgiu como medida emergencial para minimizar o impacto da crise internacional de 2008, buscando gerar emprego e crescimento econômico no Brasil, por meio do estímulo à indústria da construção civil, com um pacote anticíclico que evitasse a falência de empresas do setor imobiliário.

São várias as evidências que indicam o viés do PMCMV em privilegiar o fomento ao crescimento e desenvolvimento econômico em detrimento do objetivo da política habitacional, o que desperta o interesse em verificar o efeito do Programa sobre esse objetivo “secundário”.

4.2.2 Causalidade emprego e pessoas

Apesar de certa controvérsia, há diversos estudos que indicam a causalidade entre emprego e pessoas como um movimento em que os empregos seguem as pessoas. Observando o movimento em direção aos subúrbios de pessoas e empregos, Steinnes (1977) testou a causalidade desse efeito, e seu resultado sugere que a causalidade ocorre de residência para emprego e não vice versa, ou seja empregos seguem pessoas, resultado confirmado posteriormente por Cooke (1978).

Segundo Deitz (1998) a localização das famílias é um importante determinante da localização do emprego, mas não se pode afirmar que mesmo ocorre com o inverso. O que determina a localização do emprego é a localização dos trabalhadores, mas a localização dos postos de trabalho não parece ser um determinante de localização residencial.

Em um estudo anterior Steinnes (1982) mostrou que os modelos interurbanos têm diferentes pontos de vista sobre a questão da causalidade entre pessoas e empregos. No entanto, seu estudo revela que empregos seguem pessoas, contrariando estudos que afirmam que pessoas seguem empregos. Similarmente, Hoogstra, Dijk & Florax (2005) analisou a literatura sobre a interação da população-emprego e verificou que há uma variação considerável nos resultados das pesquisas que estudam a direção da causalidade entre emprego-pessoas. Porém, os autores justificam que a diferença nos resultados pode ser consequência da variação do período e da região coberta por cada estudo, além de diferenças metodológicas.

Empregos próximos às moradias trazem diversos benefícios à população. Com o intuito de analisar os benefícios da proximidade do trabalho da residência, Immergluck (1998) verificou que essa proximidade tem impactos positivos na qualidade de vida e no capital social da população, esses são benefícios que não são captados pelo lucro e pelas taxas de emprego. O fenômeno chamado de “trabalho local” é o benefício da proximidade do trabalho, em que os moradores são capazes de trabalhar dentro ou perto de sua vizinhança. Esse tipo de trabalho traz uma variedade de benefícios potenciais, incluindo diminuição do deslocamento, a formação e melhoria das redes de trabalho com base nos bairros, e até mesmo o crescimento econômico vizinhança. Segundo o autor, esses benefícios são especialmente importantes para os jovens e pais com crianças pequenas, os quais o deslocamento incorre em grande custo. Políticas de criação de emprego dirigidas aos bairros de baixa renda beneficiam em grande escala os jovens, aqueles que trabalham a

tempo parcial, e aqueles que tem mobilidade reduzida.

Assim, analisar se ocorre o movimento trabalho seguem pessoas, pode sinalizar se há uma melhoria na qualidade de vida dos moradores do PMCMV, a medida em que aumenta as oportunidades de emprego em regiões onde são instaladas as UH do Programa.

4.3 Abordagem Metodológica e Base de Dados

A estratégia empírica adotada neste capítulo segue a metodologia desenvolvida no Capítulo 3, em que analisa-se a relação entre o PMCMV e a provisão de estrutura de saneamento básico dos empreendimentos. Neste caso porém, verifica-se a relação entre o PMCMV e os nível de empregos e salário dos municípios atendidos pelo Programa, mas nesta análise incluem-se as informações de todas as Faixas do Programa, Faixas 1, 2 e 3. A inclusão das três Faixas justifica-se, pois busca-se verificar se o objetivo “secundário” de crescimento e desenvolvimento econômico, abordado pela literatura, ocorreu por meio do impacto do PMCMV sobre o nível de emprego dos municípios, ou seja, busca-se verifica o efeito de todo o Programa como política de desenvolvimento econômico regional.

Similarmente à metodologia do Capítulo 3, utiliza-se a estimação *PSM*, no primeiro estágio, estima-se *Probit* (*PSM*) para identificação do grupos de tratamento - municípios atendidos proporção de UH sobre o estoque de domicílios acima da mediana - e controle - abaixo da mediana - considerando-se todas as Faixas do Programa. Seguiu-se o critério do vizinho mais próximo, um para um, sem reposição e com suporte comum. As covariadas selecionadas abrangem as diferenças econômicas, de dimensão e por fim variações de características habitacionais e de urbanização dos municípios brasileiros. A equação-4.1 apresenta a estimação do primeiro estágio:

$$p(MCMV_{it}) = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \beta_2 x_{2,i} + \dots + \beta_k x_{i,k} + \mu_{it} \quad (4.1)$$

Em que as variáveis são:

- $MCMV_{it}$ é a binária de acima e abaixo da mediana de proporção do total de UH contratadas em todas as Faixas do Programa de 2008¹ a 2014, sobre o estoque de domicílios em 2010. Assume valor um quando a proporção de UH sobre o estoque

¹Inicia-se em 2008, pois apesar de ser um ano antes do início do Programa, há dados de contratos das Faixas 2 e 3, já nesse ano - ver Tabela B.4

de domicílios for acima da mediana (0.0409) e zero caso contrário. Os dados são do Ministério das Cidades. Assim, para estimação *Probit* utiliza-se a probabilidade de estar acima da mediana de proporção de UH do Programa ($p(MCMV_i)$);

- $x_{1;i}$ até $x_{k;i}$ são variáveis de controle como:
 - pop_i população total residente, medida pelo Censo 2010 do IBGE, em milhões de habitantes. Esta variável capta as variações de tamanho do municípios;
 - sal_i é o salário médio do emprego formal no mês de dezembro de 2008 divulgado pela RAIS em mil R\$ de dezembro de 2014, corrigidos pelo INPC do IBGE. Esta variável capta as variações de condição econômica dos municípios;
 - $defic_i$ é a proporção do déficit habitacional, calculada pela Fundação João Pinheiro² em 2010 sobre o total de domicílios urbanos do município, fonte Censo do IBGE de 2010. Esta variável controla a variação das características habitacionais dos municípios;
 - $emprego_i$ é a proporção de emprego geral em 2008 sobre a população total dos municípios brasileiros em 2010, dados da RAIS. Esta variável capta a variação do grau de urbanização dos municípios;

Na sequência, a partir dos grupos de tratamento e controle selecionados na estimação do *PSM*, estima-se a relação entre o nível de emprego geral e da construção civil sobre o total da população municipal, e o salário médio, acima e abaixo da mediana de proporção de UH sobre o estoque de domicílios, por meio da estimação de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) aplica-se o método de Diferença em Diferença (DID). Utilizam-se dados municipais empilhados de 2006 a 2014, ou seja, contemplam-se três anos antes do início do Programa.

Os dados de emprego são fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social por meio da RAIS. Utilizam-se como variáveis dependentes a proporção de emprego geral e da construção civil sobre o total da população (em mil), e o salário médio (em mil R\$).

Para cada nível de emprego, geral ($emprego_geral_{it}$ - geral) e construção civil ($emprego_civil_{it}$ - construção civil) sobre a população municipal e $salario_{it}$ salário médio munici-

²O déficit habitacional é calculado como a soma de quatro componentes: (a) domicílios precários; (b) coabitação familiar; (c) ônus excessivo com aluguel urbano; e (d) adensamento excessivo de domicílios alugados. Os componentes são calculados de forma sequencial, em que a verificação de um critério está condicionada à não ocorrência dos critérios anteriores (de Mattos Viana & Santos 2015).

pal, estima-se uma regressão de Diferença em Diferença (DID) de acordo com a equação 4.2:

$$\begin{aligned} emprego_it = \beta_0 + \delta_1 tratado_i + \delta_2 time07_t + \dots + \delta_9 time14_t + \\ \delta_{10}(tratado_i \times time_t)_{it} + \beta_1 x_{(1,it)} + \beta_2 x_{(2,it)} + \dots + \beta_k x_{(k,it)} + e_{it} \end{aligned} \quad (4.2)$$

Em que as variáveis dependes são:

- $tratado_i$, é a binária de tratamento, a qual assume valor um em todos os anos para os municípios tratados - com proporção de UH sobre o estoque de domicílios acima da mediana, e zero em todos os anos para os municípios com proporção abaixo da mediana no período de 2006 a 2014.
- $time08_t \dots time14_t$, são sete binárias de antes de depois do ano de tratamento, há uma binária para cada ano de tratamento, de 2008 a 2014. As binárias assumem valor zero para os anos anteriores ao ano de tratamento e valor um para os anos após o ano de tratamento, inclusive o ano de tratamento.
- $(tratado_i \times time_t)_{it}$, é a binária de interação entre a binária $tratado_i$ e as binárias $time_t$. Porém neste caso, não se trata apenas de simples interações, a binária assume valor um após o primeiro ano de tratamento, independente da quantidade de vezes que o município foi tratado. Assume valor zero para os anos antes do primeiro ano de tratamento e se nunca foi tratado.
- $x_{1,it}$ até $x_{k,it}$ são as mesmas utilizadas no primeiro estágio, estimação do *PSM*, com a inclusão dos seguintes controles:
 - urb_i é a proporção da população urbana sobre a população total dos municípios brasileiros em 2010, dados do Censo. Esta variável capta a variação do grau de urbanização dos municípios;
 - $none_i$ binária de regiões Norte e Nordeste, regiões mais carentes do país e onde o Programa teve maior impacto sobre o estoque de domicílios, pois a adesão ao Programa foi mais intensa nessas regiões.

Assim, por meio da estimação DID é possível observar isoladamente a diferença entre os níveis de emprego e salário dos grupos de tratados e controles ($tratado_i$), bem como

a diferença dos níveis dos grupos de tratamento e controles antes e após o tratamento $((tratado_i \times time_t)_{it})$.

Similarmente à metodologia utilizada no caso do efeito do PMCMV sobre a infraestrutura de saneamento, no caso do emprego e salário, também verifica-se o efeito do da intensidade do tratamento (contratos do PMCMV) sobre os níveis de emprego geral, da construção civil e do salário médio. Assim, a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$ é substituída pela variável $(unid_i \times time_t)_{it}$, a qual assume o valor da quantidade de unidades contratadas (em mil UH), no ano e após o ano de tratamento. Caso o município seja tratado mais de uma vez, ou seja, tenha novo contrato do PMCMV, esta novas UH são adicionadas às UH anteriores. A variável assume valor zero para nunca tratado e antes do primeiro ano de tratamento. Assim, a variável $(unid_i \times time_t)_{it}$ capta o efeito acumulado da quantidade de UH contratadas sobre os níveis de emprego e salário após o primeiro ano de tratamento ao longo dos anos.

Portanto, substituindo a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$ pela variável $(unid_i \times time_t)_{it}$, a equação 4.3 apresenta a estimação o efeito da quantidade de UH contratadas para cada nível de emprego ($emprego_geral_{it}$ - geral, $emprego_civil_{it}$ - construção civil) e $salario_{it}$ - salário médio:

$$\begin{aligned} emprego_□_{it} = & \beta_0 + \delta_1 tratado_i + \delta_2 time07_t + \dots + \delta_9 time14_t + \\ & \delta_{10}(unid_i \times time_t)_{it} + \beta_1 x_{(1,it)} + \beta_2 x_{(2,it)} + \dots + \beta_k x_{(k,it)} + e_{it} \end{aligned} \quad (4.3)$$

Conforme citado anteriormente, o objetivo principal é verificar se o acréscimo de UH no município decorrente dos contratos do PMCMV são acompanhados pelo aumento dos níveis de emprego formal geral, da construção civil e do salário médio municipal.

4.4 Estatística Descritiva e Análise de Resultados

Nesta seção apresentam-se as análises dos resultados, bem como as estatísticas descritivas das variáveis de interesse. Conforme descrito na Metodologia (Seção 4.3), o primeiro estágio é estimado utilizando-se o método *PSM*. Nesse estágio, são selecionados os grupos de tratamento (municípios com proporção de contratos de UH do PMCMV-todas as Faixas, sobre o estoque de domicílios, acima da mediana) e controle (municípios similares com proporção de UH do Programa abaixo da mediana), considerando a soma das UH em todos os anos da amostra (2008 a 2014). Os grupos identificados neste estágio são uti-

lizados nas estimações DID do efeito do PMCMV sobre os níveis municipais de emprego e salário. A Tabela 4.1 apresenta o perfil dos grupos de tratamento e controle resultantes da estimação do primeiro estágio³⁴.

O Teste t, de comparação de médias, rejeita a hipótese nula de médias iguais entre os grupos de tratamento e controle, para as variáveis, com exceção da população e emprego da construção civil. No entanto, a razão entre as variâncias dos grupos de controle e tratamento para a variável população e empregos apresentam valor elevado, ou seja, há grande diferença entre a variância dos dois grupos. Conforme citado anteriormente, em especial, cidades com maior proporção de contratos do PMCMV têm grande variação do tamanho da população e tendência a menor população em comparação aos municípios com menor proporção de contratos do PMCMV.

Tabela 4.1: Comparação de médias e razão das variâncias dos grupos de tratamento e controle, resultado do *PSM* - Amostra emprego

Variáveis	Emprego			Razão das Variâncias
	MCMV	Controle	Teste t	
população	0,03	0,03	0,39	0,14++
salário médio	1,17	1,20	-2,33**	0,85
déficit habitacional	0,20	0,18	3,75***	1,07
grau de urbanização	0,63	0,66	-4,61***	1,03
emprego geral	102,78	107,72	-2,27**	0,79+
emprego civil	2,05	1,98	0,38	0,74+
n	2.230	2.295		

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses. (+) deve-se considerar a razão das variâncias

Seguindo a mesma metodologia, a partir dos grupos de tratamento e controle resultante da estimação *PSM*, geram-se as binárias $tratado_i$, $time_t$ e por fim a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$, a qual assume valor um depois do primeiro ano de tratamento, valor zero antes do ano de tratamento e zero se o município nunca foi tratado. A partir desta última binária, $(tratado_i \times time_t)_{it}$, aplica-se o Teste t (Tabela 4.2), o qual compara as médias da proporção de emprego geral e da construção civil sobre a população e salário médio dos grupos de controle e tratamento entre os anos 2006 a 2014. O Teste rejeita a hipótese nula de médias iguais com nível de significância de 1%, para a proporção de

³Ver Apêndice C - Tabela C.1 - Resultado da estimação do *PSM-Probit*

⁴Ver Apêndice C - Figura C.1 - Histograma do resultado da estimação *PSM-Probit*

emprego geral e da construção civil sobre a população e salário médio. Em todos os casos, o teste indica que as proporções de emprego e salário são, em média, superiores nos municípios do grupo de tratamento (com proporção de UH sobre o estoque de domicílios acima da mediana) em comparação com o grupo de controle (proporção abaixo da mediana).

Tabela 4.2: Teste t de comparação de médias entre controles e tratados da proporção de emprego geral e da construção civil sobre a população (em mil) e salário médio municipal (em mil R\$), com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

	emprego geral		construção civil		salário médio	
	MCMV	controle	MCMV	controle	MCMV	controle
média	141,29	116,66	4,63	3,02	1,51	1,34
desvio padrão	0,84	0,51	0,11	0,06	0,03	0,02
n	11.838	28.887	11.838	28.887	11.837	28.882
Teste t	-25,09***		-12,32***		-40,84***	

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***)

De acordo com metodologia descrita na Seção 4.3, o segundo estágio estima os parâmetros das diferenças em diferenças (DID) entre os grupos de tratamento e controle, antes de depois do primeiro ano de tratamento, por meio de dados empilhados de municípios de 2006 a 2014. Em seguida, a Tabela 4.3 apresenta o resultado desta estimação, considerando as diferentes amostras de tratamento e controle.

A binária $tratado_i$ indica que os municípios com proporção de contratos do PMCMV sobre o estoque de domicílios acima da mediana, *a priori* têm níveis de emprego geral superiores aos municípios com proporção abaixo da mediana, independente do ano em que os contratos foram firmados. Municípios com proporção de contratos acima da mediana apresentam em média mais 3,14 empregos por mil habitantes do que municípios com proporção de contratos do PMCMV abaixo da mediana, ou seja, em geral são municípios mais ricos. Os gráficos da Figura 4.1, que utiliza a binária $tratado_i$ para comparar os grupos de tratamento e controle, mostram que o nível de emprego tanto geral como da construção civil aumentam mais para o grupo de tratamento após o início do PMCMV, em especial depois de 2011. A diferença do nível de emprego geral entre os grupos de tratamento e controle se mantém praticamente crescente⁵, partindo de 3,73 empregos por mil habitantes em 2006 - três anos antes do início do Programa, para 12,01 em 2014.

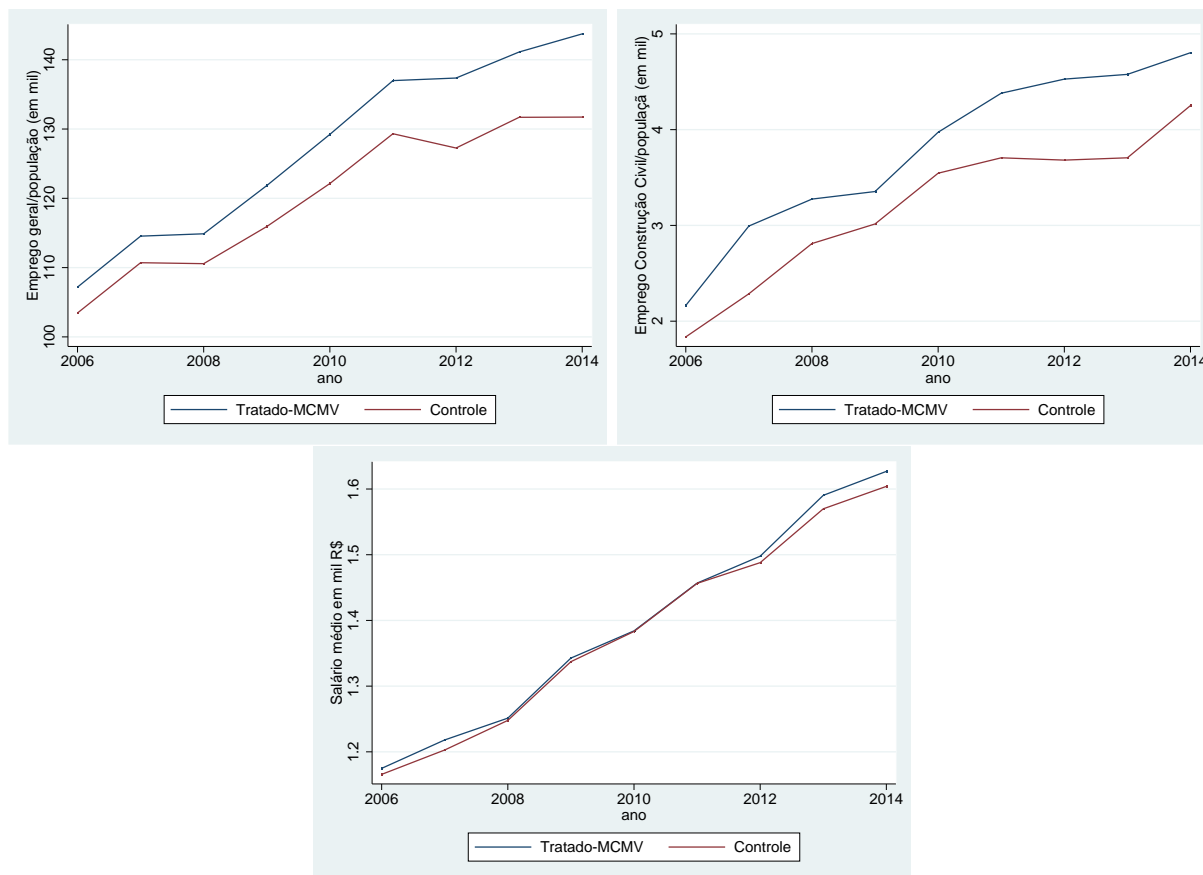
⁵Apêndice C - Tabela C.2 - Comparação da média do nível de emprego geral/população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle

Tabela 4.3: Estimacão DID - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - binária de mediana PMCMV/domicílios

	emprego geral/ pop (em mil)	construção civil/ pop (em mil)	salário médio (em mil R\$)
tratado x ano	7,320*** (1,251)	0,479** (0,201)	0,028*** (0,007)
tratado	3,140*** (0,997)	0,255 (0,160)	-0,005 (0,005)
ano 8	-0,429 (1,231)	0,295 (0,198)	0,059*** (0,006)
ano 9	-2,121 (1,456)	-0,631*** (0,234)	0,083*** (0,008)
ano 10	2,266 (1,441)	0,165 (0,231)	0,038*** (0,008)
ano 11	2,148 (1,421)	-0,254 (0,228)	0,072*** (0,007)
ano 12	-3,589** (1,420)	-0,211 (0,228)	0,035*** (0,007)
ano 13	-2,194 (1,422)	-0,601*** (0,228)	0,086*** (0,007)
ano 14	-1,212 (1,420)	0,132 (0,228)	0,035*** (0,007)
população	15.790*** (1,601)	1.349*** (0,257)	0,362*** (0,008)
salrio_mdio	71.004*** (0,949)	7.229*** (0,152)	
dficit_habitacional	1,8.065*** (2,170)	0,000 (0,349)	0,194*** (0,011)
urbanização	111.302*** (1,806)	6.053*** (0,290)	0,298*** (0,009)
none	-47.369*** (0,800)	0,483*** (0,128)	-0,276*** (0,004)
constante	-25.531*** (1,920)	-10,508*** (0,308)	1.067*** (0,009)
R^2	0,42	0,09	0,30
n	40.719	40.719	40.719
Test F	2.139***	301***	1.320***

Fonte: Elaboraco do autor Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

Figura 4.1: Comparação dos Níveis Médios de Emprego Geral e da Construção Civil sobre população (em mil) e salário médio (em mil R\$) entre os grupos de Controle e Tratamento (MCMV), com base na binária ($tratado_{it}$)



Fonte: Elaboração do autor.

Já a diferença dos grupos de controle e tratamento do emprego da construção civil⁶, apresenta oscilação, mas em geral o grupo de tratamento apresenta maior crescimento, em especial nos anos de 2012 e 2013 (0,85 e 0,87 mais empregos da construção civil por mil habitantes), anos em que houve picos de contratação de UH⁷.

No caso do salário médio⁸, verifica-se uma diferença praticamente estável em torno de R\$8,50 ao longo dos anos, há um aumento desta diferença em 2014 quando chega a R\$20,53.

Analisando a binária $tratado_i$, nota-se que o Programa seleciona municípios onde a atividade econômica é mais intensa, dado pelo parâmetro positivo e significativo da variável dependente, emprego geral (3,14 empregos/mil habitantes).

⁶Apêndice C - Tabela C.3 - Comparação da média do nível de emprego construção civil/população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle

⁷Apêndice B - Tabela B.4 - UH contratadas do PMCMV po ano e Faixa

⁸Apêndice C - Tabela C.4 -Comparação da média do salário médio (em R\$) entre os grupos de tratamento e controle

Ademais, de acordo com a binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$, verifica-se que após a assinatura dos contratos, tanto o nível de emprego geral como o emprego da construção civil aumentam nos municípios com proporção de contratos sobre o estoque de domicílios acima da mediana. O mesmo ocorre com o salário médio, que aumenta nas localidades do grupo de tratamento. De acordo com o citado pela literatura, verifica-se que neste caso, o emprego seguiu as pessoas, a implantação de UH promoveu o fomento da economia local. Apesar da localização dos empreendimentos em regiões com maior nível de emprego *a priori*, após o estabelecimento de mais proporção de contratos do PMCMV sobre o estoque de domicílios, o nível de empregos, civil e geral, aumenta ainda mais nessas regiões.

O efeito dos contratos do Programa é menor no caso do nível de emprego da construção civil, em que o efeito positivo e significativo é de 0,48 empregos sobre mil habitantes, em comparação com o aumento do emprego geral de 7,32 empregos sobre mil habitantes. Da mesma forma, verifica-se que o salário médio (R\$28), também aumenta sobre o grupo de tratamento, ou seja, os municípios com maior proporção de UH têm aumento da renda dos empregados formais.

Com relação às variáveis de controle, verifica-se que municípios com maior população têm maior proporção de empregos gerais, da construção civil, assim como maiores salários médios. Similarmente, o parâmetro também é positivo e significativo para salário médio do emprego formal, quanto maior o salário médio, maior o nível de emprego dos municípios, tanto da construção civil como emprego geral, um resultado coerente.

Cidades mais urbanizadas, como era de se esperar, têm maiores níveis de emprego geral e da construção civil, e maior salário médio. Inversamente cidades com maior déficit habitacional apresentam menor proporção de emprego geral por mil habitante, mas possuem maior nível de salário médio e proporção de empregos da construção civil. Por fim, as cidades das regiões Norte e Nordeste têm em média menor proporção de emprego geral e menores salários médios, mas maior proporção de empregos da construção civil. Assim, verifica-se que cidades mais urbanizadas, fora das regiões Norte e Nordeste, com menor déficit habitacional, com maiores salários do emprego formal e com maior população tendem a ter maiores níveis de emprego geral, o que parece fazer sentido.

Em seguida, com o intuito de verificar não apenas o efeito binário da contratação em maior proporção de UH do PMCMV sobre o estoque de domicílios, mas também o efeito da intensidade da quantidade de UH contratadas pelos municípios, sobre os níveis de

emprego e salário, estimou-se a Equação 4.3. O resultado da Tabela 4.4 mostra resultados similares à estimação DID anterior, verifica-se, por meio da binária $tratado_i$, que *a priori*, o Programa contrata mais UH em localidades com maiores níveis de emprego geral, da construção civil e salário médio.

Os parâmetros da variável $(unid \times time_i)_{it}$ também demonstram o efeito positivo sobre os níveis de emprego e salário médio, ou seja, quanto maior a quantidade de UH contratadas, maior é o efeito sobre o aumento de emprego geral, da construção civil e do salário médio, nos municípios mais atendidos. Este resultado faz sentido, pois quanto maior a quantidade de UH contratadas maior é a necessidade de empregados das construção civil (0,49 por mil habitantes) em relação ao total da população para executar as obras. No entanto, o efeito sobre o emprego geral é ainda maior, 2,49 empregos por mil habitantes. As variáveis de controle apresentam resultados similares à estimação anterior, com a binária de tratamento e controle.

Confirma-se assim, o efeito positivo do Programa sobre os níveis de emprego geral e da construção civil e sobre o salário médio nos municípios mais atingidos.

4.5 Conclusões

O PMCMV sofre de diversas críticas, principalmente em relação à perspectiva de programa habitacional. Nota-se que o Programa apresenta falhas do seu desenho, em especial no caso da Faixa 1, em que as unidades apresentam problemas de baixa qualidade, localização distante e com infraestrutura inadequada, dentre outras crítica. A literatura cita que as falhas do Programa podem ser consequência do seu carácter ambíguo, no qual esse confunde política habitacional com política de fomento e desenvolvimento econômico.

Com base nessa crítica do carácter ambíguo do Programa, este capítulo analisa o efeito do PMCMV - considerando as UH das três faixas 1, 2 e 3 - sobre o nível de emprego, tanto geral como da construção civil, além do salário médio dos municípios com maior proporção de contratos de UH do Programa sobre seu estoque de domicílios, bem como o efeito da quantidade de UH contratadas.

Os resultados mostram que, quando se analisa esse objetivo “secundário” do Programa, de fomento ao desenvolvimento econômico, verifica-se que ele apresenta resultados positivos. As localidades com maior proporção de UH sobre o estoque de domicílios apresentaram aumento no seu nível do emprego geral, da construção e de salário médio.

Tabela 4.4: Estimação do Efeito da quantidade de UH do PMCMV contratadas - dados empilhados de municípios de 2006 a 2014 - nível de Emprego sobre população (em mil) e salário médio em mil R\$

	emprego geral/ pop (em mil)	construção civil/ pop (em mil)	salário médio (em mil R\$)
unidtratado x ano	2,489*** (0,291)	0,489*** (0,047)	0,023*** (0,002)
tratado	6,845*** (0,673)	0,416*** (0,108)	0,006* (0,004)
ano 8	-0,392 (1,230)	0,303 (0,197)	0,059*** (0,006)
ano 9	-0,361 (1,422)	-0,522** (0,228)	0,089*** (0,007)
ano 10	3,432** (1,420)	0,209 (0,228)	0,041*** (0,007)
ano 11	2.131 (1,421)	-0,273 (0,228)	0,071*** (0,007)
ano 12	-3,709*** (1,420)	-0,254 (0,228)	0,033*** (0,007)
ano 13	-2,399* (1,422)	-0,651*** (0,228)	0,084*** (0,007)
ano 14	-1.402 (1,419)	0,095 (0,228)	0,033*** (0,007)
população	6,349*** (1,947)	-0,512 (0,312)	0,273*** (0,010)
salário_médio	70,517*** (0,951)	7,117*** (0,153)	
déficit_habitacional	-18,664*** (2,169)	-0,071 (0,348)	0,189*** (0,011)
urbanização	110,395*** (1,810)	5,835*** (0,290)	0,287*** (0,009)
none	-47,783*** (0,800)	0,416*** (0,128)	-0,277*** (0,004)
constante	-25,624*** (1,895)	-10,218*** (0,304)	1,073*** (0,008)
\$R²\$	0,42	0,10	0,30
n	40.719	40.719	40.719
TestF	2.144***	309***	1343***

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

Quando analisa-se o efeito da quantidade de UH contratadas, nota-se que o efeito positivo também ocorre nos níveis de emprego geral e da construção civil, o qual tem relação direta com a quantidade de UH contratadas, além do efeito positivo sobre o salário médio. Em especial, nota-se que 17% dos 5.080 municípios atendidos no período analisado, de 2008 a 2014, receberam mais de 10% do seu estoque de domicílios urbanos, sendo que 59 municípios receberam mais de 30% de UH do seu estoque de domicílios urbanos.

Para ilustrar a situação, a edição do Jornal Folha de São Paulo de 19/06/2016, publicou matéria intitulada “Calote na faixa um do Minha Casa, Minha Vida sobe para 29”, em que cita que o Programa “já representou 8% do total de materiais de construção usados no país”. Esta é uma parcela significativa se considerarmos que o PIB da construção civil representou 5,5% do PIB do Brasil em 2013 de R\$5.316.455 milhões⁹, em valores correntes, ou seja, estima-se que somente a Faixa 1 do Programa tem impacto médio anual de R\$24 bilhões na economia.

O PMCMV parece falhar como política habitacional, mas de acordo com os resultados apresentados tem trazidos impactos positivos sobre o nível de emprego e salário nos municípios atendidos, ou seja, conforme a literatura cita, o Programa atende aos objetivos de desenvolvimento econômico, mas pode estar falhando no atendimento dos objetivos da política habitacional.

Questiona-se assim, se de fato é eficiente utilizar um volume de recursos dessa ordem, R\$319 bilhões, como política de crescimento e desenvolvimento econômico, por meio de uma política habitacional deficiente, a qual gera impactos negativos e de longo prazo a uma população já carente.

⁹Dados do IBGE

Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi contribuir para a literatura sobre o Programa habitacional Minha Casa Minha Vida. Desta maneira, os três estudos apresentados procuram responder às críticas da literatura ao desenho do Programa. Em especial, a crítica sobre o favorecimento à indústria da construção civil, que acaba por decidir a localização periférica dos conjuntos habitacional, por motivos de custo menor da terra. Os locais onde a terra é mais barata, em geral, são distantes e também pior servidos de infraestrutura urbana e serviços.

Assim, o Capítulo 2 analisa o efeito do Programa sobre o padrão *urban sprawl* nos municípios atendidos em vinte RM do Brasil. Os resultados mostram que municípios atingidos pelo Programa provocam mais desenvolvimento urbano do tipo *leapfrog*, salto de desenvolvimento urbano não contíguo à mancha. Adicionalmente, verificou-se que municípios que receberam mais UH também tendem a reduzir o ritmo de *infill*, falham em preencher os espaços vazios urbanos internos à mancha, locais que em geral são melhor servidos de infraestrutura e serviços urbanos. Esta análise corrobora a literatura que critica a localização periférica das UH. Nota-se que o desenho do Programa delega às construtoras a decisão de localização dos conjuntos habitacionais, que acabam por escolher locais distantes e de menor valor da terra, com o objetivo de reduzir o custo e maximizar seu lucro.

A localização periférica em geral é pior servida de infraestrutura urbana, o qual é um dos fatores de determinam o valor reduzido da terra. O Capítulo 3 investiga o nível de atendimento de rede de água e de coleta de esgoto dos municípios servidos com maior proporção de UH do Programa sobre o seu estoque de domicílios. Com este estudo, conclui-se que as localidades com maior proporção de UH apresentam queda nos indicadores de cobertura de rede de água e coleta de esgoto. Confirma-se, assim, que o Programa, além de provocar a “periferização” habitacional dos seus conjuntos, situa-os em locais onde a infraestrutura de saneamento não é provida adequadamente. Municípios mais atingidos apresentam quedas nos seus indicadores de saneamento em comparação com seus pares com menos UH.

Os estudos dos Capítulos 2 e 3, demonstraram que o Programa provê moradias ina-

dequadas aos seus beneficiários, em relação à sua localização e provisão de infraestrutura de saneamento, ou seja, falha como programa habitacional. Porém, conforme citado pela literatura, uma das características do Programa é o seu viés de fomento e desenvolvimento da economia, em especial a indústria da construção civil e o setor imobiliário, com o objetivo de minimizar os impactos da crise de 2008. O Capítulo 4 estuda esse objetivo “secundário” sobre a economia local e concluiu que o Programa gerou aumento de emprego geral e da construção civil em municípios com maior proporção de UH sobre seu estoque de domicílios, além de aumento no nível de salário médio do emprego formal.

Portanto, constata-se que as críticas da literatura ao desenho do PMCMV tem fundamento. Este estudo verifica que o Programa não só falha em localizar as UH distantes dos centros urbanos, mas acaba por situar as UH em locais sem a provisão de infraestrutura de saneamento adequada. Indicando que a localização dos conjuntos tem privilegiado os interesses das construtoras e não dos seus beneficiários.

Por outro lado, verifica-se que o Programa trouxe impactos positivos à economia local dos municípios mais atingidos. Mas, não se pode esquecer que o PMCMV é um programa habitacional e seu objetivo principal deveria ser, atender a população de baixa renda com moradias adequadas, considerando a habitabilidade e as condições de seu entorno e não apenas a UH em si.

Atualmente, o desenho do Programa acaba por privilegiar o setor da construção civil e imobiliário, direcionando boa parte dos recursos investidos a esses setores, por meio da redução de impostos, garantia de demanda e baixo risco de recebimento dos recursos, em detrimento do benefício efetivo à população carente em busca de melhores condições de moradia.

O Programa está em um momento de pausa entre as fases 2 e 3, em que, adicionalmente, o governo federal também passa por momento de transição, o que seria uma oportunidade de repensar o seu desenho. Já foram gastos R\$319 bilhões até a fase 2 e há previsão de gasto de mais R\$41,8 bilhões para fase 3, esta nova fase poderia contribuir para minimizar os efeitos negativos verificados até o momento e redirecionar os reais objetivos de um programa habitacional.

Seria ótimo que a economia local continuasse a ser desenvolvida por meio do Programa, mas não em prejuízo do objetivo principal de um programa habitacional, uma vez que o governo dispõe de outros instrumentos para fomentar a economia, mas as malezas

de uma moradia inadequada são perenes aos beneficiários.

A seguir, cito algumas medidas de política habitacionais que poderiam contribuir para minimizar os problemas apontados neste estudo. Note que, não há a intenção de apresentar soluções imediatadas aos problemas apontados por este estudo, mas sim, há o intuito de fomentar o debate em torno das possíveis melhorias no desenho do Programa.

O PMCMV precisaria considerar todo o direito do cidadão à cidade no sentido amplo e multidimensional de morar, o que engloba todos os serviços que a cidade pode oferecer, e não apenas a moradia isolada do contexto onde se situa. Desta maneira, um programa habitacional proveria, entre outras funcionalidades, habitação inclusiva, sem provocar a segregação da população carente.

A primeira sugestão é a inclusão de uma regra da obrigatoriedade de provisão de infraestrutura básica como: saneamento básico - rede de água e coleta de esgoto, coleta de lixo, pavimentação, energia elétrica e iluminação pública. Essa medida poderia minimizar a questão da localização precária dos conjuntos, assim como a periferização das UH. Também forçaria os tomadores de decisão - construtoras e governos locais -, a buscarem regiões já servidas de infraestrutura básica para a instalação de novas UH. Pois, comprometer-se em servir uma área com deficiência na provisão desses serviços, em geral, exige um prazo extenso de planejamento e implantação. Assim, a obrigatoriedade dessa provisão, poderia reduzir a ocorrência de conjuntos habitacionais situados em localidades distantes e mal servidas de serviços públicos e infraestrutura, melhorando a utilização de espaços internos à mancha urbana, o que também melhoraria a inclusão da população carente de produtos e serviços que a cidade oferece.

No entanto, essa medida provocaria impactos no aumento dos custos do Programa, tanto para o governo como para o beneficiário, além de possível redução na quantidade de UH entregues e aumento no prazo de entrega. Porém, considerar todos os custos envolvidos em um programa habitacional e planejá-lo no longo prazo é emergencial e necessário. Assim, considerar a provisão desses equipamentos torna-se essencial para que um programa habitacional alcance seus verdadeiros objetivos, de prover moradia digna ao cidadão, sem gerar ônus e custos futuros à população.

Dado as falhas verificadas no atual Programa, nota-se que, neste caso, programas de transferência de renda também seriam alternativas possíveis, as quais não incorreriam nos atuais custos e consequências indesejadas verificadas neste estudo. Esse modelo de

política social, dá maior liberdade de escolha às famílias beneficiárias.

Desta maneira, uma das alternativas de política habitacional de transferência de renda seria o subsídio à habitação por meio da distribuição de *vouchers*, tanto para aquisição como para locação de imóveis. Os *vouchers* dão aos beneficiários a possibilidade de escolha do local de moradia, participando integralmente ou parcialmente do custo da aquisição ou locação.

Em favor da política *voucher*. Alguns estudos sugerem que pessoas que se mudam para habitações públicas são, em geral, mais necessitadas e com menos qualificação para ter sucesso ao mercado privado do que outros beneficiários detentores de *vouchers*, ou seja, esses detentores de *vouchers* tendem a buscar vizinhanças com mais oportunidades. Citam também que os programas baseados em projetos de habitação popular, pouco contribuem para melhorar a qualidade dos beneficiários, ou mesmo, parecem piorar os bairros em relação aos das famílias que recebem *vouchers*. Ademais, citam que os programas de *vouchers*, parecem reduzir a probabilidade de as famílias viverem nas áreas econômica e socialmente mais afetadas por desastres ¹⁰

Com relação à concessão de aluguel social, o qual, em geral tem sido mais utilizado para situações emergenciais (como desastres naturais), também funciona como um auxílio moraria, que complementa a renda das famílias em busca de melhores condições de moradia. Um exemplo de caso para uso não emergencial, é o Programa de Locação Social paulista lançado em 2002, como alternativa a política habitacional, o qual tem amadurecido e se mantém apesar das dificuldades. Funciona basicamente com a locação de promoção pública, atendendo aos moradores de rua, idosos, e famílias em moradias precárias, como cortiços e ocupações¹¹. Essa modalidade passou a ser vista como instrumento para a promoção da autonomia de populações vulneráveis¹². Adicionalmente, em alguns casos, o aluguel social também pode servir de estímulo à construção privada de empreendimentos com a garantia de contrato de aluguel pagos diretamente pelo governo.

A conclusão de que o PMCMV, em alguns casos, coloca o beneficiário em localidades distantes e com provisão precária de serviços, levanta o questionamento sobre qual é o seu real benefício dessa política. O Programa tende a retirar o morador de regiões mais centrais, onde, apesar da precariedade da provisão de alguns itens de infraestrut-

¹⁰(Newman & Schnare 1997).

¹¹(de Moraes 2018)

¹²Atualmente há uma proposta em discussão no Ministério das Cidades (Portaria nº 544/2017), além dos projetos de lei o PL nº 6.342/2009 e o PL nº 5.663/2016.

tura urbana, está melhor localizado. Ou seja, o Programa despende esforços e recursos financeiros para, no fim, não prover melhorias significativas ao beneficiário. Grosso modo, move o beneficiário para localidades distantes sem melhorar o seu acesso aos serviços e infraestrutura urbana.

Pesquisas qualitativas destacam¹³ o grande valor que o beneficiário de programas de habitação de interesse social dá para a titulação. Em alguns casos, especula-se que ele venha a aceitar moradias distantes dos grandes centros, predominantemente pelo fato de se ter o horizonte da titulação ao final do financiamento subsidiado.

Assim, uma alternativa, mais focalizada e eventualmente mais barata - pois não transfere parte significativa dos recursos públicos para a indústria da construção civil e imobiliária - e sim para o beneficiário, seria ampliar a política de regularização fundiária de imóveis em áreas urbanas já consolidadas. Porém, esse modelo precisa ser melhor estudado antes de ser amplamente implantado. A antiga política de remoção de favelas, predominante na década de 1980, foi abandonada. Atualmente, passou-se a promover a urbanização de assentamentos urbanos, com o intuito de manter a população nos bairros em que se encontram, melhorando progressivamente a infraestrutura urbana. Ademais, a regularização fundiária de assentamentos informais abrange não apenas as favelas, decorrentes de ocupações espontâneas, mas os loteamentos clandestinos e irregulares, originado pela ação ilegal de proprietários ou grileiros.

Adicionalmente, a nova Lei 13.465 de 11 de julho de 2017 de regularização fundiária tem sofrido diversas críticas. Apesar da transferência dos imóveis só ocorrer depois da aprovação pelo município de um projeto urbanístico de regularização fundiária, tem-se a intenção, na medida do possível, de se manter inalteradas as construções preexistentes. No entanto, a regularização pode demandar correções no assentamento, como a desocupação de áreas de risco, a abertura de áreas livres de lazer, o alargamento de vias para circulação de ambulâncias, caminhões de lixo e viaturas policiais, e a instalação de equipamentos, como escolas e postos de saúde.

Mais preocupante, no entanto, é que assim como no desenho do PMCMV, essa nova Lei permite a titulação dos ocupantes independentemente da execução de obras de infraestrutura, também se exige o “termo de compromisso”, com cronograma de implantação, porém sem sanções para o seu não cumprimento. Ou seja, como a Lei está desenhada

¹³(de Freitas & Érica Negreiros de Camargo 2014)

atualmente, abre brechas a falhas similares ao PMCMV. Ademais, os moradores de favela consolidadas fora de áreas de risco, provavelmente, demandam a reurbanização dessa favela. Existe um programa federal dentro do PAC para isso, mas os volumes de investimento representam uma parcela pequena do que se investiu no PMCMV.

Em resumo, o ideal seria compor uma política habitacional de interesse social com diferentes opções de políticas, atendendo às demandas diversificadas de um país da dimensão e com as diferenças regionais como o Brasil. Essas ações precisam considerar todo o entorno e o conceito amplo de morar e não apenas a UH, incluindo no seu desenho questões urbanísticas e fundiárias, sempre com um planejamento de longo prazo. Enfim, desenhar um programa habitacional da magnitude do PMCMV não é tarefa fácil, mas é essencial que ele seja repensado adequando-se as reais necessidades dos seus beneficiários e da cidade como um todo.

Referências Bibliográficas

- Adami, Marcos, Marcio Pupin Mello, Daniel Alves Aguiar & Bernardo F.T. and Arley Ferreira Souza Rudorff. 2012. "A web platform development to perform thematic accuracy assessment of sugarcane mapping in south-central Brazil." *Remote Sensing* 4:3201–3214.
- Angel, Shlomo. 2000. *Housing Policy Matters*. Oxford University Press.
- Angel, Shlomo, Jason Parent & Daniel Civco. 2007. Urban Sprawl Metrics: An Analysis of Global Urban Expansion Using Gis. In *ASPRS 2007 Annual Conference Tampa*.
- Angel, Shlomo, Jason Parent & Daniel L Civco. 2012. "The fragmentation of urban landscapes: global evidence of a key attribute of the spatial structure of cities, 1990 2000." *Environment and Urbanization* 24(1):249–283.
- Angel, Shlomo, Jason Parent, Daniel L. Civco & Alejandro M. Blei. 2011. Making Room for a Planet of Cities. Focus report Lincoln Institute of Land Policy.
- Archer, R.W. 1973. "Land Speculation and Scattered Development; Failures in the Urban Fringe Land Market." *Urban Studies* (10):367–372.
- Azevedo, Sergio. 1988. "Vinte e Dois Anos de Política de Habitação Popular (1964-1984): Criação, Trajetória e Extinção do BNH." *Revista de Administração Pública* 22(4):107–119.
- Bahl, Roy W. 1968. "A land speculation model: the role of the property tax as a constraint to urban sprawl." *Journal of Regional Science* 8(2):199–208.
- Barros, Ricardo Paes De, Francisco H.G. Ferreira, Jose R. Molinas Vega & Jaime Saavedra Chanduvi. 2009. *Measuring Inequality of Opportunities in Latin America and the Caribbean*. Number 2580 in "World Bank Publications" The World Bank.
- Baum-Snow, Nathaniel. 2007. "Did Highways Cause Suburbanization?" *The Quarterly Journal of Economics* 122:775–805.
- Biderman, Ciro & A. Santana. 2011. Density and Scattered Development: A Tale of 10 Cities. Reserach report Lincoln Institute of Land Policy.
- Brueckner, Jan K. 2000. "Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies." *International Regional Science Review* 23(2):160–171.
- Brueckner, Jan K. 2001. "Urban Sprawl: Lessons from Urban Economics." *Brookings-Wharton Papers on Urban Affair* 2001(1):65–97.
- Brueckner, Jan K. 2011. *Lectures on Urban Economics*. The MIT Press.
- Brueckner, Jan K. & Robert W. Helsley. 2011. "Sprawl and blight." *Journal of Urban Economics* 69(2):205–213.
- Burchfield, Marcy, Henry G. Overman, Diego Puga & Matthew A. Turner. 2006. "Causes of Sprawl: A Portrait from Space." *The Quarterly Journal of Economics* 121(2):587–633.
- Caixa Econômica Federal. 2014. *Cartilha Caixa - Minha Casa Minha Vida*. Caixa Econômica Federal.

- Cardoso, Adauto Lúcio & Luciana Corrêa do Lago. 2013. O Programa Minha Casa Minha Vida e seus Efeitos Territoriais. In *O Programa Minha Casa Minha Vida e seus Efeitos Territoriais*. Rio de Janeiro: IPPUR/Letra Capital.
- Cardoso, Adauto Lucio & Samuel Thomas Jaenisch. 2014. Nova política, velhos desafios: problematizações sobre a implementação do programa Minha Casa Minha Vida na região metropolitana do Rio de Janeiro. In *Revista Eletrônica de Estudos Urbanos e Regionais*, ed. Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro. Number 18 in “5” Rio de Janeiro: Observatório das Metrópoles.
- Cardoso, Adauto Lucio, Thêmis Amorim Aragão & Flávia de Sousa Araujo. 2011. Habitação de Interesse Social: Política ou Mercado? Reflexos sobre a Construção do Espaço Metropolitano. In *XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR*. Rio De Janeiro: .
- Cardoso Jr., José Celso & Denis Maracci Gimenez. 2011. *A reinvenção do planejamento governamental no Brasil*. Vol. 4 of *Diálogos para o Desenvolvimento* Brasília: Ipe chapter 6-Crescimento Econômico e planejamento no Brasil (2003-2010): evidências e possibilidades do ciclo recente, pp. 337–428.
- Carruthers, John I. & Gudmundur F. Ulfarsson. 2003. “Urban sprawl and the cost of public services.” *Environment and Planning B: Planning and Design* 30:503–522.
- Clawson, Marion. 1962. “Urban Sprawl and Speculation in Suburban Land.” *Land Economics* 38(2):99–111.
- Câmara, Giberto, Ricardo C.M. Souza, Freitas Ubirajara M. & Juan C. P. Spring Garrido. 1996. “Integrating Remote Sensing and GIS with Object Oriented Data Modelling.” *Computers and Graphics* 15(6):13–22.
- Cooke, Timothy W. 1978. “Causality reconsidered: A note.” *Journal of Urban Economics* 5(4):538 – 542.
- de Freitas, Fernando Garcia & Érica Negreiros de Camargo. 2014. Pesquisa de satisfação dos beneficiários do Programa Minha Casa Minha Vida. Technical report Ministério das Cidades/ Secretaria Nacional de Habitação e Ipea.
- de Mattos Viana, Raquel & Maria Aparecida Sales Souza Santos. 2015. Déficit Habitacional no Brasil 2013: Resultados Preliminares - Nota Técnica. Technical report Fundação João Pinheiro - Centro de Estatística e Informações.
- de Moraes, Ivy Mayumi. 2018. “Locação social em São Paulo entre 2001 e 2016 : definição da agenda governamental.”.
- de Oliveira, Weder. 2011. Relatório Tribunal de Contas da União (2011). Technical Report TC 033.568/2012-0 Tribunal de Contas da União. 1073/2012.
- Deitz, Richard. 1998. “A Joint Model of Residential and Employment Location in Urban Areas.” *Journal of Urban Economics* 44(2):197–215.
- Dill, Helena Cristina & Flávio de Oliveira Gonçalves. 2013. “Igualdade de oportunidade entre os estados brasileiros: uma análise microeconômica com base nos dados da PNAD 2009.” *Nova Economia* .
- EMBRAPA & INPE. 2008. TerraClass: Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia - Sumário Executivo. Technical report INPE.

- Ferreira, João Sette Whitaker. 2012. Segmento econômico e Programa Minha Casa Minha Vida: Regras do jogo, agentes envolvidos e impactos decorrentes in: Produzir casas ou construir cidades? Desafios para um novo Brasil urbano: Parâmetros de qualidade para a implementação de projetos habitacionais e urbanos. In *Produzir Casas ou Construir Cidades?*, ed. FUPAM Fundação para a Pesquisa em Arquitetura e Ambiente. LABHAB.
- FJP - Fundação João Pinheiro - Centro de Estatística e Informações. 2012. “Déficit Habitacional no Brasil 2009.”
- George Martine, Gordon McGranahan. 2010. “Brazil’s Early Urban Transition: What Can It Teach Urbanizing Countries?”
- Glaeser, Edward L. & Matthew E. Kahn. 2004. Sprawl and urban growth. In *Handbook of Regional and Urban Economics*, ed. J. V. Henderson & J. F. Thisse. Vol. 4 of *Handbook of Regional and Urban Economics* Elsevier chapter 56, pp. 2481–2527.
- Hall, Peter Geoffrey & Robin (Lecturer) Goodman. 2002. *Cities of tomorrow an intellectual history of urban planning and design in the twentieth century*. 3rd ed ed. Malden, MA : Blackwell Publishers.
- Hoogstra, Gerke, Jouke Van Dijk & Raymond J.G.M. Florax. 2005. Do jobs follow people or people follow jobs? A meta-analysis of Carlini-Mills studies. ERS conference papers ersa05p737 European Regional Science Association.
- Hortas-Rico, Miriam & Albert Solé-Ollé. 2010. “Does Urban Sprawl Increase the Costs of Providing Local Public Services? Evidence from Spanish Municipalities.” *Urban Studies* 47(7):1513–1540.
- Immergluck, Daniel. 1998. “Neighborhood Economic Development and Local Working: The Effect of Nearby Jobs on Where Residents Work.” *Economic Geography* 74(2):170–187.
- Krause, Cleandro, Renato Balbim & Vicente Correia Lima Neto. 2013. “Minha Casa Minha Vida, Nosso Crescimento: Onde Fica a Política Habitacional?” IPEA: Texto para Discussão 1853.
- Lima Neto, Vicente Correia, Cleandro Krause & Bernardo Alves Furtado. 2015. O Déficit Habitacional Intrametropolitano e a Localização de Empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida: mensurando possibilidades de atendimento. Texto para Discussão 2044 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada Rio de Janeiro: .
- Lopes, João Marcos de Almeida & Lúcia Zanin Shimbo. 2015. Projeto e produção da habitação na região central do estado de São Paulo: condições e contradições do PMCMV. In *Minha casa... e a cidade? avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros*, ed. Caio Santo Amore, Lúcia Zanin Shimbo & Maria Beatriz Cruz Rufino. Letra Capital chapter 3, pp. 51–70.
- Marques, Eduardo & Leandro Rodrigues. 2013. “O Programa Minha Casa Minha Vida na Metrópole Paulistana: Atendimento Habitacional e Padrões de segregação.” *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* 15(2):159–177.
- McGrath, Daniel T. 2005. “More evidence on the spatial scale of cities.” *Journal of Urban Economics* 58(1):1–10.
- Mercês, Simaia. 2013. Programa Minha Casa Minha Vida na Região Metropolitana de Belém: localização dos empreendimentos e seus determinantes. In *O programa Minha Casa Minha Vida e seus efeitos territoriais*. Rio de Janeiro: IPPUR/Letra Capital.

- Mills, Edwin & Bruce W. Hamilton. 1993. *Urban Economics*. 5th ed. New York, N.Y. : HarperCollins College Publishers.
- Moysés, Aristides, Débora Ferreira Cunham, Elcileni de Melo Borges & Tule César Barcelos Maia. 2013. Impactos da produção habitacional contemporânea na Região Metropolitana de Goiânia: dinâmica, estratégias de mercado e a configuração de novas espacialidades e centralidades. In *O Programa Minha Casa Minha Vida e seus Efeitos Territoriais*. Rio de Janeiro: IPPUR Letra Capital.
- Nascimento Neto, Paulo, Tomás Moreira & Zulma Schussel. 2012. “Housing Policy. A Critical Analysis on the Brazilian Experience.” *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment* 5(3):65–76.
- Newman, Sandra J. & Ann B. Schnare. 1997. ““... And a suitable living environment”: The failure of housing programs to deliver on neighborhood quality.” *Housing Policy Debate* 8(4):703–741.
URL: <https://doi.org/10.1080/10511482.1997.9521275>
- Ojima, Ricardo. 2007. Análise comparativa da dispersões urbana nas aglomerações urbanas brasileiras: elementos teóricos e metodológicos para o planejamento urbano e ambiental PhD thesis Instituto de Filosofia da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/UNICAMP) Campinas: .
- Pequeno, Luiz Renato Bezzer. 2013. Minha Casa Minha Vida em Fortaleza: novas periferias? In *XV Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional*.
- Pequeno, Luiz Renato & Sara Vieira Rosa. 2015. Inserção urbana e segregação espacial: análise do Programa Minha Casa Minha Vida em Fortaleza. In *Minha casa... e a cidade? avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros*, ed. Caio Santo Amore, Lúcia Zanin Shimbo & Maria Beatriz Cruz Rufino. Letra Capital chapter 6, pp. 131–164.
- Ramos, Frederico R. & Ciro Biderman. 2014. Urban Sprawl and Spatial Segregation in São Paulo Metropolitan Region. In *ANPEC- Brazilian Association of Graduate Programs in Economics: Anais do XLI Encontro Nacional de Economia*.
- Rolnik, Raquel, Alvaro Luis dos Santos Pereira, Fernanda Accioly Moreira, Luciana de Oliveira Royer, Rodrigo Faria Gonçalves Iacovini & Vitor Coelho Nisida. 2015. “O Programa Minha Casa Minha Vida nas regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas: aspectos socioespaciais e segregação.” *Cadernos Metrópole* 17:127 – 154.
- Rolnik, Raquel & Kazuo Nakano. 2009. “As armadilhas do Pacote Habitacional.”
- Rufino, Maria Beatriz Cruz. 2015. Um olhar sobre a produção do PMCMV a partir de eixos analíticos. In *Minha casa... e a cidade? avaliação do programa minha casa minha vida em seis estados brasileiros*, ed. Caio Santo Amore, Lúcia Zanin Shimbo & Maria Beatriz Cruz Rufino. Letra Capital chapter 3, pp. 51–70.
- Small, Kenneth & Erik Verhoef. 2007. *The Economics of Urban Transportation*.
- Smolka, Martim O. & Adriana de A. Larangeira. 2008. Informality and poverty in Latin American urban policies. In *The new global frontier: Urbanization, poverty and environment in the 21st century*, ed. George Martine, Gordon McGranahan, Mark Montgomery & Rogelio Fernandez-Castilla. London: IIED/UNFPA and Earthscan Publications chapter 5, p. 16.
- Steinnes, Donald N. 1977. “Causality and intraurban location.” *Journal of Urban Economics* 4(1):69–79.

- Steinnes, Donald N. 1982. "Do 'People Follow Jobs' or do 'Jobs Follow People'? A Causality Issue in Urban Economics." *Urban Studies* 19(2):187–192.
- World Bank. 1994. World Development Report 1994: infrastructure for development. Technical report World Bank Group. Oxford University Press.
- Yan, Yan Gao, Jean François Mas, Ben H.P. Maathuis, Xiangmin Zhang & Paul M. Van Dijk. 2006. "Comparison of pixel-based and object-oriented image classification approaches: a case study in a coal fire area, Wuda, Inner Mongolia, China." *International Journal of Remote Sensing* 27(18):4039–4055.

Apêndice

Appendix A

Figure A.1: Metropolitan Regions Included in the Analysis

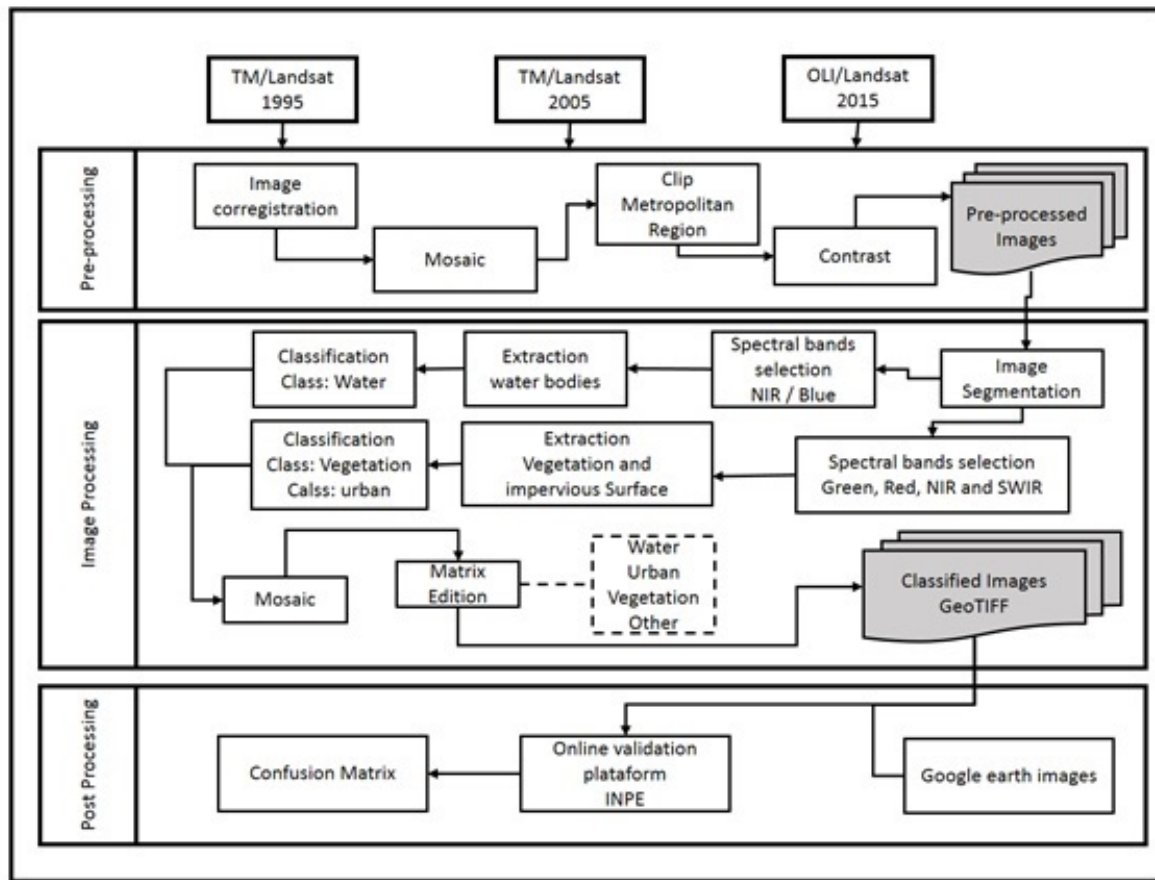


Source: Author.

Appendix A.1 Image Classificaion Procedures

This Appendix presents the methodological procedures applied for the satellite image classification stage of the work. The classification aims to produce landcover information for twenty MR in Brazil for three different periods: 1995, 2005 and 2015. For this work, were selected images (Table A.1) from NASA's Landsat Program including images obtained by the sensors TM/Landsat 5 and OLI/Landsat 8. The software used to perform the classification was the open source SPRING - 5.3 (Câmara et al. 1996). In some processes ENVI 4.7 and TerraView 4.2.2 were also used. The classification process is structured in 3 subsequent stages: a) pre-processing; b) Image processing and, c) validation (post-processing). The Figure A.2 contains the steps included in each stage.

Figure A.2: Image classification Flowchart



Source: Author.

- a) **Pre-processing:** This stage involves the preparation for the data input, consisting in the corregistration of the images, image mosaic, region of interest clipping and the contrast of the spectral bands: i) The corregistration aims to secure geopositional accuracy for the images overlap in subsequent periods using the orthorectified OLI/Landsat 8 as reference. After the acquisition of control points a first-degree polynomial transformation was applied to resample the images using nearest neighborhood interpolation; ii) The mosaic was applied for those MR covered by more than one Landsat scene; iii) The region of interest clipping used the administrative boundaries of each MR as mask to avoid unnecessary processing, and; iv) the spectral band contrast enables a better visualizing of features on the earth surface.
- b) **Image Processing:** The objective in this stage is to depict the landcover information from the multispectral Landsat images through a digital processing procedure. To fulfill this objective, a binary method was applied: supervised image classification and visual interpretation. The classification is structured in 4 classes: hydrography, vegetation, urban area and others. The classification is oriented for the minimum mappable area of 3,5 hectares, based on the identifiable targets on TM/Landsat - 5 and OLI/Landsat - 8, also in accordance to the classification reference protocol developed by the TeraClass project (EMBRAPA & INPE. 2008).

The digital image processing follows 3 stages aiming the detachment of the spatial

pattern of each landcover class: i) identification of water bodies; ii) identification of vegetation and urban areas; iii) visual interpretation of the images. In short, the Bhattacharya Distance Classifier that uses the Bhattacharya distance to assign each region to the corresponding class and visual edition of the extracted classes.

- (i) **Identification of water bodies:** Object-oriented image classification requires previous image segmentation. In this work, we applied the Region Growth method for the segmentation. In the sequence, we conduct the extraction of spectral attributes using the spectral bands which corresponds to the blue and near infrared wavelengths, training the algorithm with a sample of regions (supervised classification).
 - (ii) **Identification of vegetation and urban areas:** Subsequently to the identification of the regions corresponding to water bodies, the segmented image is classified with the attributes extractions using the spectral bands corresponding to the green, red, near infrared and short-wavelength infrared wavelengths. Using selected samples to train the algorithm we detach the regions associated to urban areas and vegetation patches.
 - (iii) **Visual Interpretation:** After the supervised classification procedure, the detached landcover regions are reunited through a mosaic technique. This mosaic is then treated with a manual edition tool according to a visual interpretation protocol where classes incorrectly associated to one of the three landcover classes (urban, water, vegetation) are assigned to a new class “other”. This new class will be merged with the vegetation class for the calculation of the sprawl indexes.
- c) **Post-Processing:** To validate the result of the classification process, we use an integrate platform associated to google earth high resolution images containing images for the three periods. The validation is done using a collection of proportionally distributed sample points in the image for all the classes. The validation uses the “online platform for validation” (Adami et al. 2012) that cross check the information with the images available at Google Earth. Using this comparison as parameter, a confusion matrix is calculated for each classified image giving the level of accuracy of the entire process.

Table A.1: List of Landsat Images

Satellite/Sensor	Metropolitan Region	Image Date
LT52230611995191CUB00	Belém	10/07/1995
LT52230612004248CUB00	Belém	04/09/2004
LC82230612015214LGN00	Belém	02/08/2015
LT52180741995220CUB00	Belo Horizonte	08/08/1995
LT52180731995252CUB00	Belo Horizonte	09/09/1995
LT52180732006026CUB00	Belo Horizonte	26/01/2006
LT52180742006026CUB00	Belo Horizonte	26/01/2006
LC82180732015243LGN00	Belo Horizonte	31/08/2015
LC82180742015243LGN00	Belo Horizonte	31/08/2015
LT52200711995154CUB00	Brasilia_Goiania	03/06/1995
LT52210711995161CUB00	Brasilia_Goiania	10/06/1995
LT52210721995225CUB00	Brasilia_Goiania	13/08/1995
LT52220711995296CUB00	Brasilia_Goiania	23/10/1995
LT52210701995353CUB00	Brasilia_Goiania	19/12/1995
LT52200721996157CUB0	Brasilia_Goiania	05/06/1996
LT52210712005124CUB02	Brasilia_Goiania	04/05/2005
LT52210702006143CUB00	Brasilia_Goiania	23/05/2005
LT52210722005204COA00	Brasilia_Goiania	23/07/2005
LT52220712005211CUB01	Brasilia_Goiania	30/07/2005
LT52200712005213COA01	Brasilia_Goiania	01/08/2005
LT52200722005213COA01	Brasilia_Goiania	01/08/2005
LT52210702006143CUB00	Brasilia_Goiania	23/06/2006
LC82210712015264LGN00	Brasilia_Goiania	25/02/2015
LC82220712015191LGN00	Brasilia_Goiania	10/07/2015
LC82210722015264LGN00	Brasilia_Goiania	21/09/2015
LC82220722015287-SC20160218091650	Brasilia_Goiania	14/10/2015
LC82200712015337LGN00	Brasilia_Goiania	03/12/2015
LT52260721995148CUB00	Cuiabá	28/05/1995
LT52260711995148CUB00	Cuiabá	28/05/1995
LT52270711996206CUB02	Cuiabá	24/07/1996
LT52260722005175COA00	Cuiabá	24/06/2005
LT52260712005223COA01	Cuiabá	11/08/2005
LT52270712005134CUB01	Cuiabá	14/05/2015
LC82260722015219LGN00	Cuiabá	07/08/2015
LC82260712015219LGN00	Cuiabá	07/08/2015
LC82270712015242LGN00	Cuiabá	30/08/2015
LT52200781994199CUB00	Curitiba	18/07/1994
LT52210771995017CUB00	Curitiba	17/01/1995
LT52210781995113CUB00	Curitiba	23/04/1995
LT52200771995314CUB00	Curitiba	10/11/1995
LT52210772004330COA0	Curitiba	25/11/2004
LT52200782005245COA00	Curitiba	02/09/2005
LT52210782006031COA00	Curitiba	31/01/2006
LC82200772015241LGN00	Curitiba	25/08/2015
LC82200782015241LGN00	Curitiba	29/08/2015
LC82210772015264-SC20160218094232	Curitiba	21/09/2015
LC82210782015280LGN00	Curitiba	07/10/2015
LT52200772005053COA00	Curitiba	22/02/005

to be continued...

Table A.2: List of Landsat Images - continuation

Satellite/Sensor	Metropolitan Region	Image Date
LT52200791995138CUB00	Florianópolis	18/05/1995
LT52200792005213CUB00	Florianópolis	01/08/2005
LC82200792014238LGN00	Florianópolis	26/08/2014
LT52160631993216CUB00	Fortaleza	04/08/1993
LT52170631995229CUB00	Fortaleza	17/08/1995
LT52170632006195CUB00	Fortaleza	14/07/2006
LT52160632006204CUB00	Fortaleza	23/07/2006
LC82160632015213LGN00	Fortaleza	01/08/2015
LC82170632015220LGN00	Fortaleza	08/08/2015
LT52310611995215CUB01	Manaus	03/08/1995
LT52310631995215CUB01	Manaus	03/08/1995
LT52320621995238CUB00	Manaus	26/08/1995
LT52300611995240CUB00	Manaus	28/08/1995
LT52310621995279CUB00	Manaus	06/10/1995
LT52300621996307CUB00	Manaus	02/11/1996
LT52300622004233CUB01	Manaus	30/08/2004
LT52310622005210CUB00	Manaus	29/07/2005
LT52310632005210CUB00	Manaus	29/07/2005
LT52320622005217CUB00	Manaus	05/08/2005
LT52300612005267CUB00	Manaus	24/09/2005
LT52310612005274CUB00	Manaus	01/10/2005
LC82320622014290LGN00	Manaus	17/10/2014
LC82300622015167LGN00	Manaus	16/06/2015
LC82310612015254LGN00	Manaus	11/09/2015
LC82310622015254LGN00	Manaus	11/09/2015
LC82310632015254LGN00	Manaus	11/09/2015
LC82300612015343LGN00	Manaus	09/12/2015
LT52140641994125CUB00	Natal	05/05/1994
LT52140642006318CUB00	Natal	14/11/2006
LC82140642015311LGN00	Natal	18/02/2016
LT52220671995136CUB00	Palmas	16/05/1995
LT52220681995168CUB00	Palmas	17/06/1995
LT52220682005163CUB00	Palmas	12/06/2005
LT52220672005307CUB00	Palmas	03/11/2005
LC82220672015335LGN00	Palmas	01/12/2015
LC82220682015335LGN00	Palmas	01/12/2015
LT52210801995097CUB00	Porto Alegre	07/04/1995
LT52210811995097CUB00	Porto Alegre	07/04/1995
LT52210802005124CUB02	Porto Alegre	04/05/2005
LT52210812005124CUB01	Porto Alegre	04/05/2005
LC82210802015056LGN00	Porto Alegre	25/02/2015
LC82210812015056LGN00	Porto Alegre	25/02/2015

to be continued...

Table A.3: List of Landsat Images - continuation

Satellite/Sensor	Metropolitan Region	Image Date
LT52140661995112CUB00	Recife	11/02/1995
LT52140651995192CUB00	Recife	19/02/1995
LT52140662004201CUB00	Recife	20/01/2004
LC08_L1TP_214065_20150123	Recife	23/01/2005
LT52140652005187CUB00	Recife	18/07/2005
LT52140662005187CUB00	Recife	18/07/2005
LT52140652006238CUB01	Recife	23/08/2006
LT52140662006238CUB01	Recife	23/08/2006
LC08_L1TP_214066_20140104	Recife	04/01/2014
LC82140662014116LGN00	Recife	26/04/2014
LC82140662015343LGN00	Recife	03/03/2015
LC08_L1TP_214065_20150328	Recife	28/03/2015
LT52170761994274CUB00	Rio de Janeiro	01/10/1994
LT52170762005240COA00	Rio de Janeiro	28/08/2005
LC82170762015284LGN00	Rio de Janeiro	11/10/2015
LT05_L1TP_215069_19950616	Salvador	16/06/1995
LT05_L1TP_215069_20051102	Salvador	02/11/2005
LC08_L1TP_215069_20160913	Salvador	13/09/2016
LT52210621994126CUB00	São Luis	06/05/1994
LT52200621995170CUB00	São Luis	19/06/1995
LT52210622006175CUB03	São Luis	24/06/2004
LT52200622004163CUB00	São Luis	11/06/2005
LC82210622014245LGN00	São Luis	02/09/2014
LC82200622015193LGN00	São Luis	16/10/2015
LT52190761994032CUB00	São Paulo_Santos_Campinas	01/02/1994
LT52200761995122CUB00	São Paulo_Santos_Campinas	02/05/1995
LT52190771995179CUB00	São Paulo_Santos_Campinas	28/06/1995
LT52190772005126COA00	São Paulo_Santos_Campinas	06/05/2005
LT52200762005149CUB02	São Paulo_Santos_Campinas	29/05/2005
LT52190762006257CUB01	São Paulo_Santos_Campinas	14/09/2006
LC82190772014215LGN00	São Paulo_Santos_Campinas	03/08/2014
LC82200762015225LGN00	São Paulo_Santos_Campinas	13/08/2015
LC82190762015266LGN00	São Paulo_Santos_Campinas	23/09/2015
LT52190631995259CUB00	Teresina	16/09/1995
LT52190641996150CUB00	Teresina	29/05/1996
LT52190632005302CUB00	Teresina	29/10/2005
LT52190642006161CUB01	Teresina	10/06/2006
LC82190642015218LGN00	Teresina	06/08/2015
LC82190632015298LGN00	Teresina	25/10/2015
LT52150741995215CUB00	Vitoria	03/08/1995
LT52150742005290CUB00	Vitoria	17/10/2005
LC82150742015350LGN00	Vitoria	16/12/2015

Fonte: Source: Author.

Figure A.3: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment

RM Belém - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	99	1	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	1	99	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Belém - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	99	1	0	0
	Others	0	1	99	0
	Vegetation	0	99	1	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Belém - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	91	8	1	0
	Others	0	100	0	0
	Vegetation	0	0,5	99,5	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Belo Horizonte - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	96	4	0	0
	Others	1	95	4	0
	Vegetation	0	9,3	90,7	0
	Hydrography	0	0	4	96
RM Belo Horizonte - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97,4	1,3	1,3	0
	Others	4	83	13	0
	Vegetation	0	4,6	94,8	0,6
	Hydrography	0	2	4	94
RM Belo Horizonte - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	96,7	2	1,3	0
	Others	2	89	9	0
	Vegetation	0	12	88	0
	Hydrography	0	0	4	96

to be continued...

Figure A.4: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Brasília - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	2,5	97,5	0
	Hydrography	0	8	0	92
RM Brasília - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0	0
	Others	0	100	0	0
	Vegetation	0	0,5	99,5	0
	Hydrography	0	2	0	98
RM Brasília - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	2	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	0,5	99,5	0
	Hydrography	0	6	0	94
RM Campinas- 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	2	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	6	94	0
	Hydrography	0	6	0	94
RM Campinas- 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	2	0	0
	Others	0	97	3	0
	Vegetation	0	5	95	0
	Hydrography	0	6	0	94
RM Campinas- 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0,0	0,0	0,0
	Others	0,0	97	3	0,0
	Vegetation	0,0	1	99	0,0
	Hydrography	0,0	4	0,0	96

to be continued...

Figure A.5: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Cuiabá - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	88,4	11,6	0
	Vegetation	0	7	93	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Cuiabá - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	95,8	4,2	0
	Vegetation	0	6	94	0
	Hydrography	0	0	2,5	97,5
RM Cuiabá - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	93,4	6,6	0
	Vegetation	0	7	93	0
	Hydrography	0	0	5	95
RM Curitiba - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	93,4	3,3	3,3	0
	Others	2	81	17	0
	Vegetation	0	7	92	1
	Hydrography	0	0	4	96
RM Curitiba - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	95,4	1,3	3,3	0
	Others	2	80	15	3
	Vegetation	0	6	93,5	0,5
	Hydrography	0	4	4	92
RM Curitiba - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	94,1	3,3	2,6	0
	Others	0	85	15	0
	Vegetation	0	5	94,5	0,5
	Hydrography	0	0	12	88

to be continued...

Figure A.6: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Florianópolis - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98,8	1,2	0	0
	Others	0	0	2,8	97,2
	Vegetation	0	3	96	1
	Hydrography	0	2	2	96
RM Florianópolis - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	95	2,5	2,5	0
	Others	0	95,7	4,3	0
	Vegetation	3	3	97	3
	Hydrography	0	0	2	98
RM Florianópolis - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97,5	2,5	0	0
	Others	0	94,3	5,7	0
	Vegetation	0	3	96	1
	Hydrography	0	0	2	98
RM Fortaleza - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0	0
	Others	0	86	13	1
	Vegetation	0	3	97	0
	Hydrography	0	0	1,6	98,4
RM Fortaleza - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0	0
	Others	2	88	10	2
	Vegetation	0	3,5	96	0,5
	Hydrography	0	0	1,6	98,4
RM Fortaleza - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	92	5	3	0
	Others	3	81	14	2
	Vegetation	0	8,5	90,5	1
	Hydrography	0	3,3	1,6	95,1

to be continued...

Figure A.7: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Goiania - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97,4	2	0,6	0
	Others	0	88,7	11,3	0
	Vegetation	0	12	88	0
	Hydrography	0	0	12	88
RM Goiania - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98,7	1,3	0	0
	Others	0	91,4	8,6	0
	Vegetation	0	10	90	0
	Hydrography	4	2	6	88
RM Goiania - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98,1	0,6	1,3	0
	Others	1,3	90,1	8,6	0
	Vegetation	0	8	92	0
	Hydrography	0	0	10	90
RM Manaus- 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0,0	0,0
	Others	0,0	100	0,0	0,0
	Vegetation	0,0	2	98	0,0
	Hydrography	0,0	0	0,0	100
RM Manaus - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	2	0	0,0
	Others	0,0	98	2	0,0
	Vegetation	0,0	0,0	100	0
	Hydrography	0,0	0,0	0	100
RM Manaus - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	99	1	0,0	0,0
	Others	0,0	100	0,0	0,0
	Vegetation	0,0	1	99	0,0
	Hydrography	0,0	0,0	0	100

to be continued...

Figure A.8: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Palmas - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98,7	1,3	0	0
	Others	0	91,7	8,3	0
	Vegetation	0	5	95	0
	Hydrography	0	0	2	98
RM Palmas - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	95,8	4,2	0
	Vegetation	0	4	96	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Palmas - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	97,5	2,5	0
	Vegetation	0	2	98	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Porto Alegre - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	97	3	0	0
	Others	0	93	6	1
	Vegetation	0	5	94	1
	Hydrography	0	0	0	100
RM Porto Alegre - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	96	2	2	0
	Others	0	80	20	0
	Vegetation	1	5	93	1
	Hydrography	0	1	1	98
RM Porto Alegre - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	93	4	3	0
	Others	1	79	17	3
	Vegetation	0	8	90	2
	Hydrography	0	2	4	94

to be continued...

Figure A.9: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Recife- 1995					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	100	0	0	0
	Others	0	100	0	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	3,3	0	96,7
RM Recife- 2005					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	100	0	0	0
	Others	0	96,7	3,3	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	3,3	0	96,7
RM Recife- 2015					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	100	0	0	0
	Others	0	100	0	0
	Vegetation	0	2,5	97,5	0
	Hydrography	0	3,3	0	96,7
RM Rio de Janeiro- 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	2	0	0
	Others	0	94	6	0
	Vegetation	0	1	99	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Rio de Janeiro- 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	97	3	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Rio de Janeiro- 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	0	0	100
	Hydrography	0	0	0	100

to be continued...

Figure A.10: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Salvador - 1995					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	99	1	0	0
	Others	0	96,7	3,3	0
	Vegetation	0	4,6	95,4	0
	Hydrography	0	0	2	98
RM Salvador - 2005					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	97	3	0	0
	Others	0	97,4	1,3	1,3
	Vegetation	0	3,3	95,4	1,3
	Hydrography	0	0	4	96
RM Salvador - 2015					
Reference					
Classification %		Urban area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban area	97	2	1	0
	Others	0	96,7	2	1,3
	Vegetation	0	2,6	96,8	0,6
	Hydrography	0	0	0	100
RM Santos- 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	100	0	0	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Santos- 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	2	0	98
RM Santos- 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	99	1	0	0
	Others	0	2	0	98
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	2	0	98

to be continued...

Figure A.11: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM São Luis - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	94	3	3	0
	Others	2	83	10	5
	Vegetation	0	6,6	90,8	2,6
	Hydrography	0	0	1	99
RM São Luis - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	95	3	2	0
	Others	0	83	6	11
	Vegetation	0	3,3	93,4	3,3
	Hydrography	0	0	2	98
RM São Luis - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	94	4	2	0
	Others	2	84	5	9
	Vegetation	0	5,3	92,7	2
	Hydrography	0	0	3	97
RM São Paulo - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	99	1	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM São Paulo - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	99	1	0	0
	Others	0	98	2	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM São Paulo - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	98	1	1
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	0	0	100

to be continued...

Figure A.12: Confusion Matrix for Image Classification - Accuracy Assessment (continuation)

RM Teresina - 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	1	1	0
	Others	0	94	6	0
	Vegetation	0	6	94	0
	Hydrography	0	0	4	96
RM Teresina - 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	0	2	0
	Others	1,3	94,1	4,6	0
	Vegetation	0	4,6	95,4	0
	Hydrography	0	4	6	80
RM Teresina - 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	98	0	2	0
	Others	0	94	6	0
	Vegetation	0	8	92	0
	Hydrography	0	0	4	96
RM Vitória- 1995					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	100	0	0
	Vegetation	0	1	99	0
	Hydrography	0	0	0	100
RM Vitória- 2005					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	99	1	0
	Vegetation	0	1	99	0
	Hydrography	0	2	0	98
RM Vitória- 2015					
Reference					
Classification %		Urban Area	Others	Vegetation	Hydrography
	Urban Area	100	0	0	0
	Others	0	99	1	0
	Vegetation	0	0	100	0
	Hydrography	0	2	0	98

Source: Author.

Figure A.13: MR Belem new development map from 2005-2015

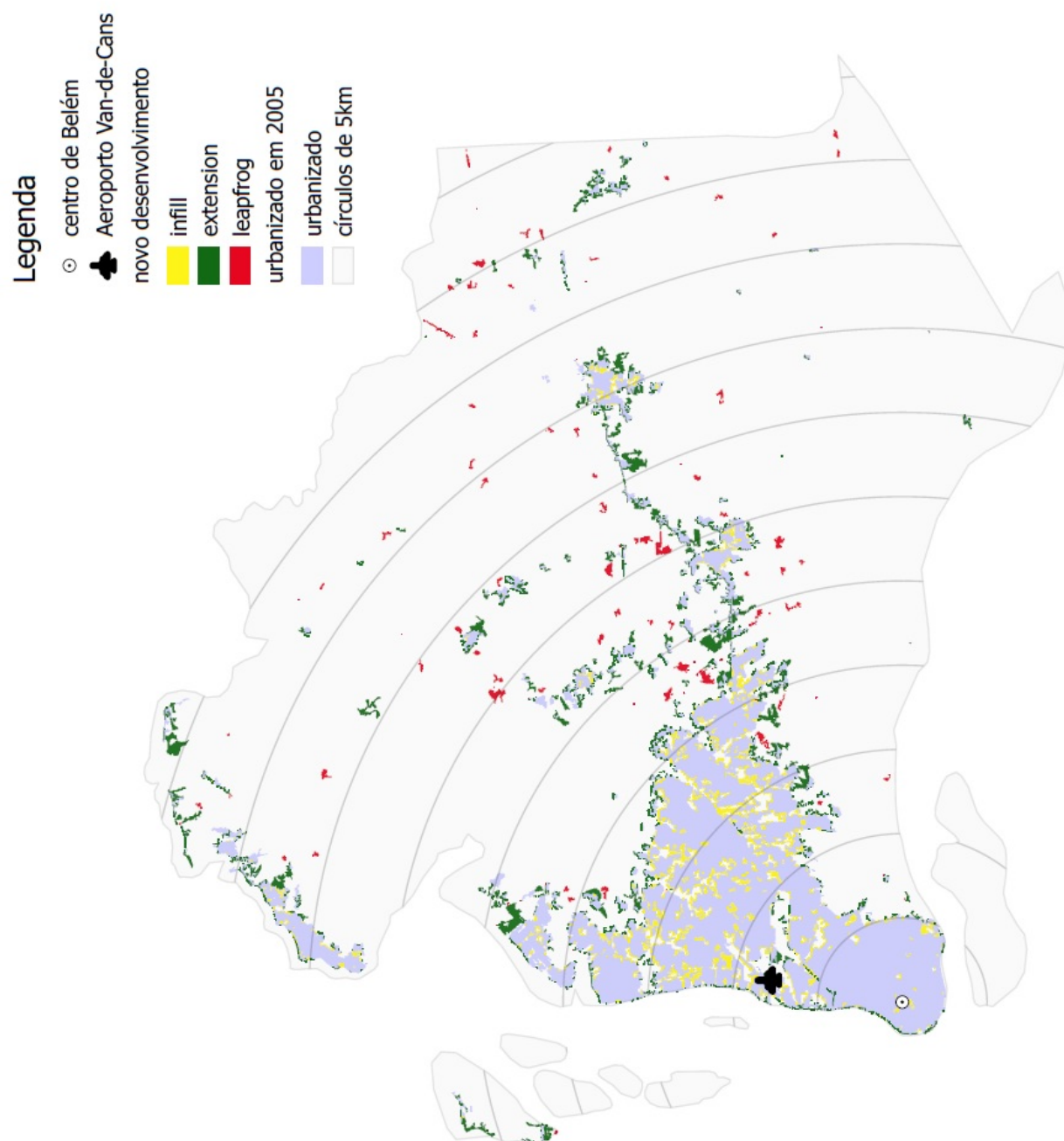


Figure A.14: MR Belo Horizonte new development map from 2005-2015

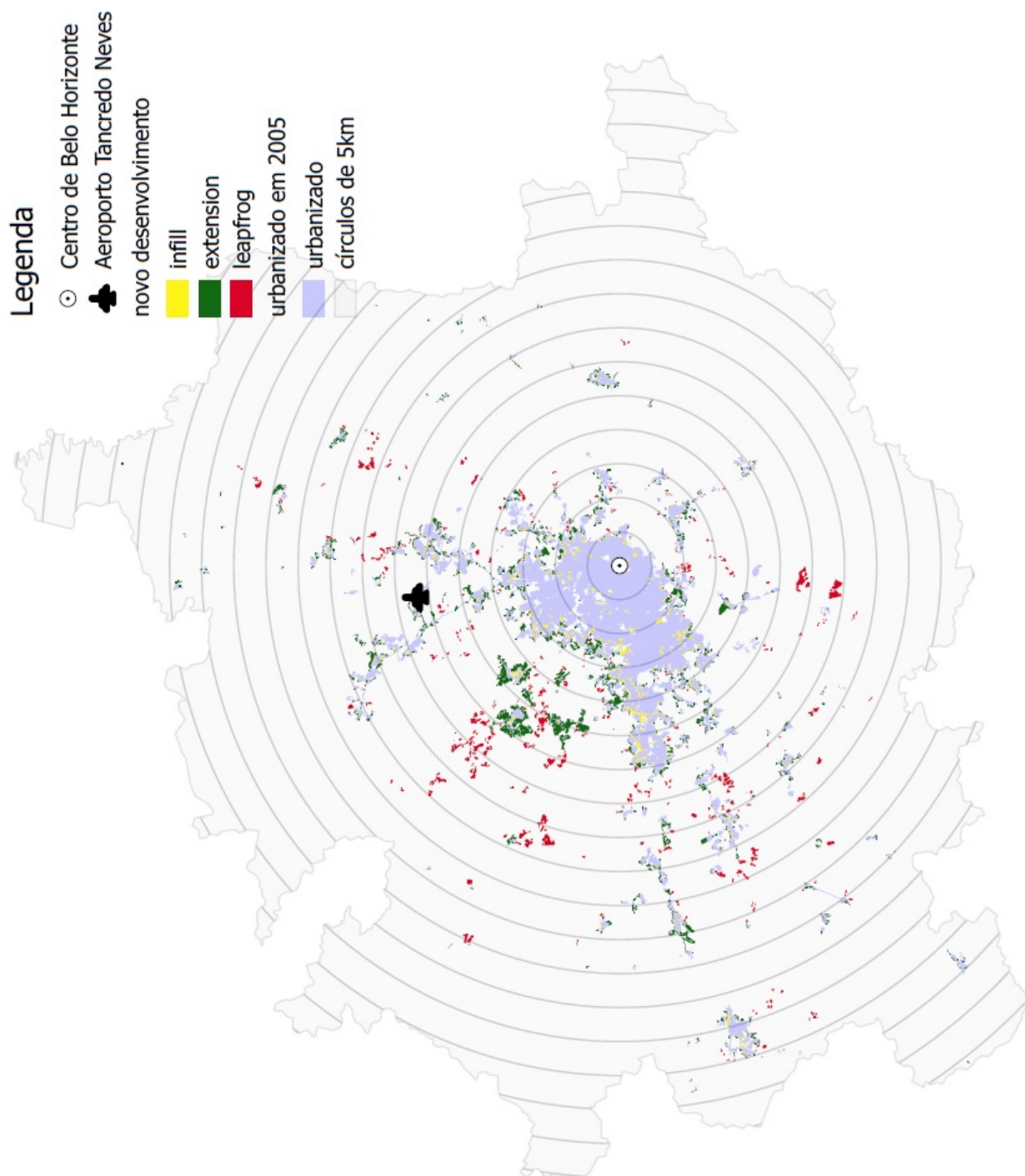


Figure A.15: MR Brasília new development map from 2005-2015

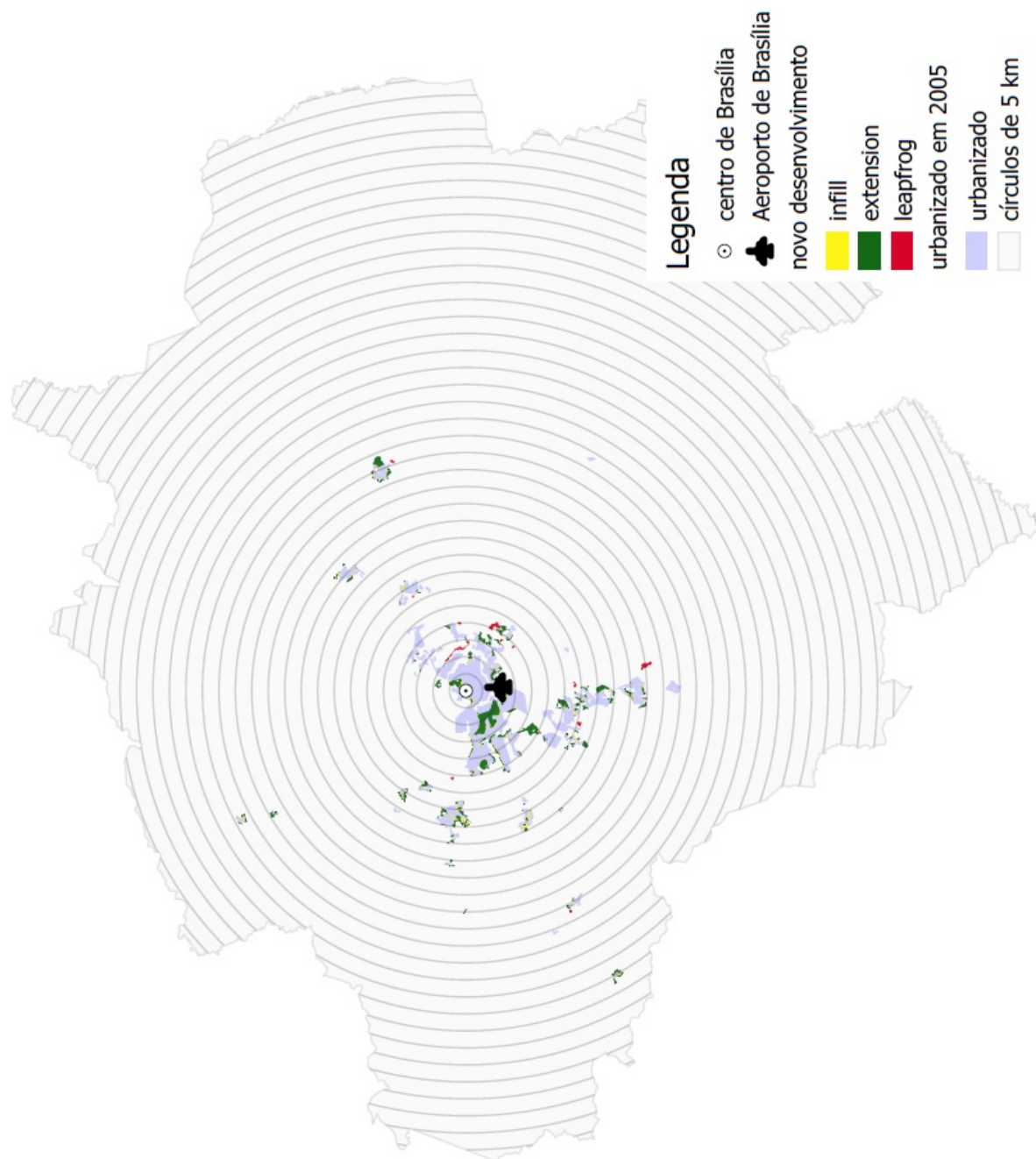


Figure A.16: MR Campinas new development map from 2005-2015

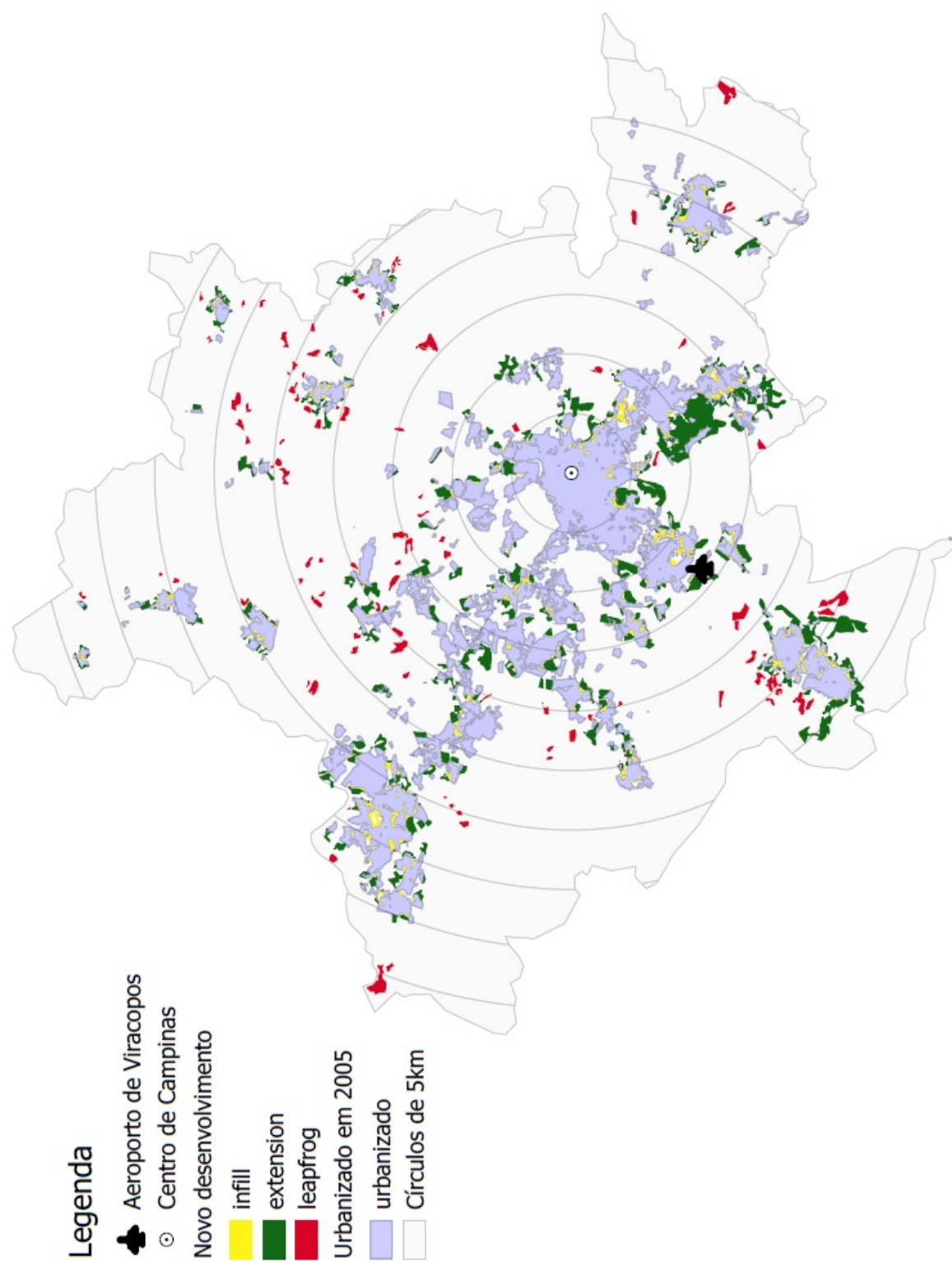


Figure A.17: MR Cuiabá new development map from 2005-2015

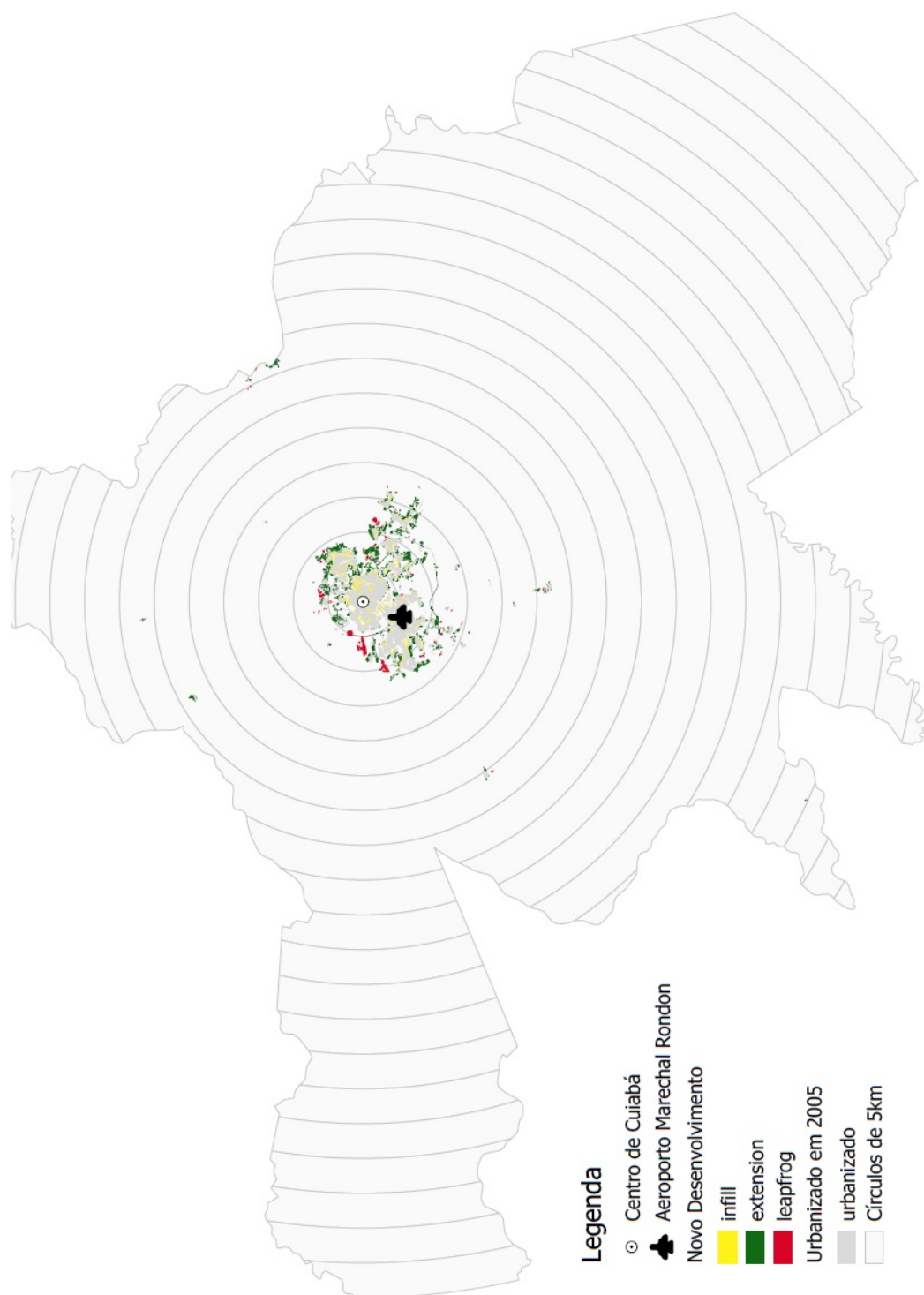


Figure A.18: MR Curitiba new development map from 2005-2015

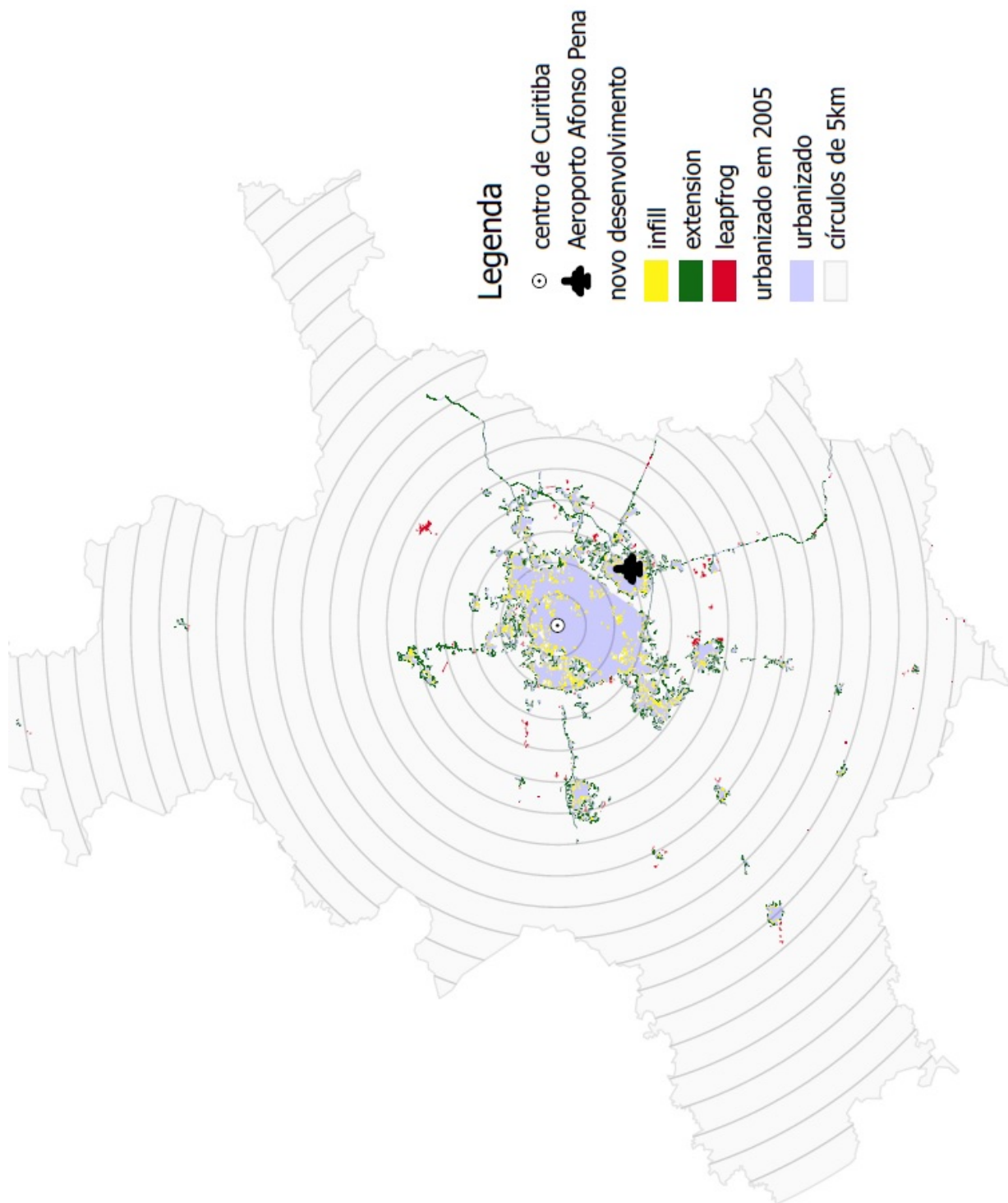


Figure A.19: MR Florianópolis new development map from 2005-2015

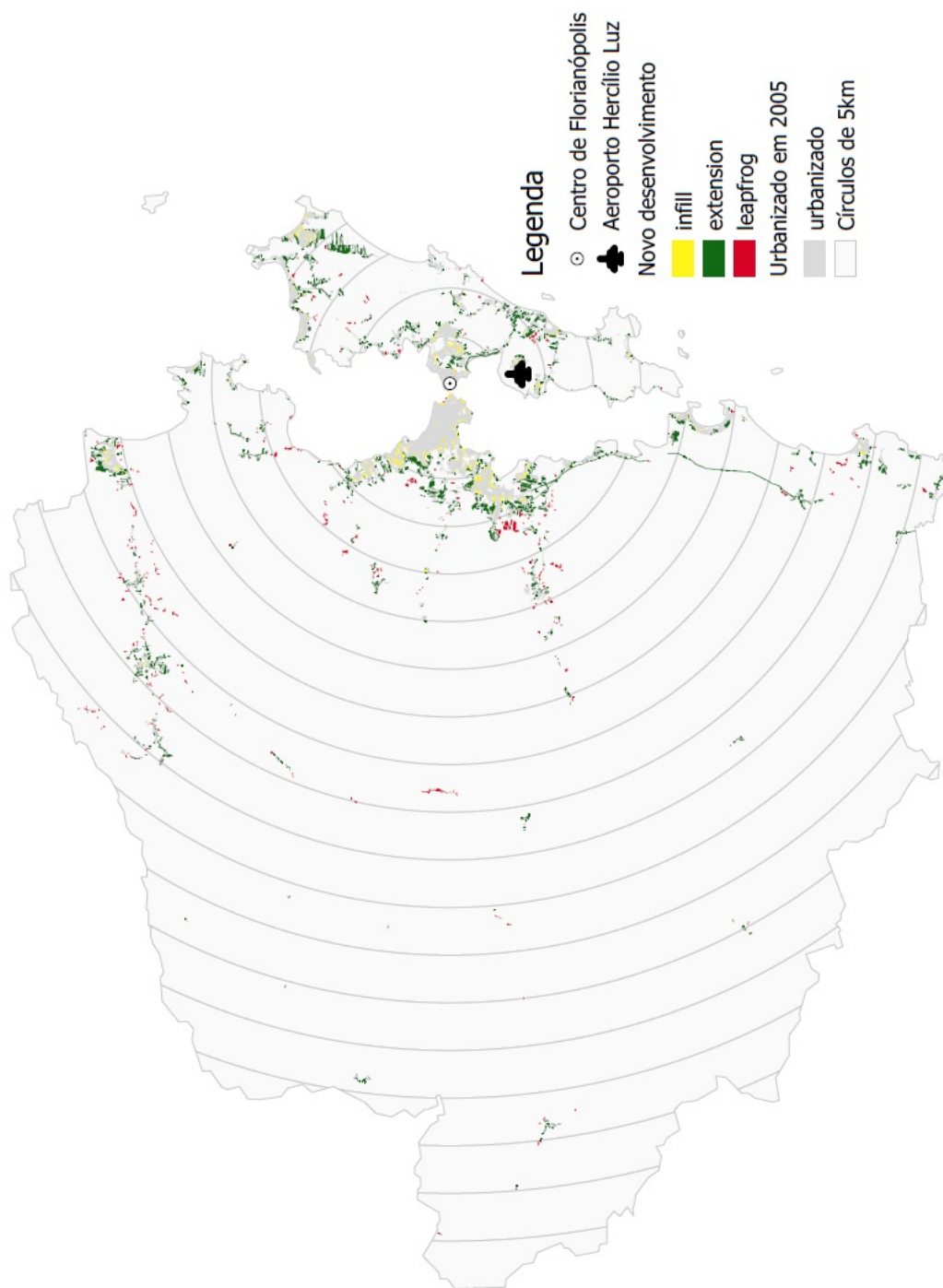


Figure A.20: MR Fortaleza new development map from 2005-2015

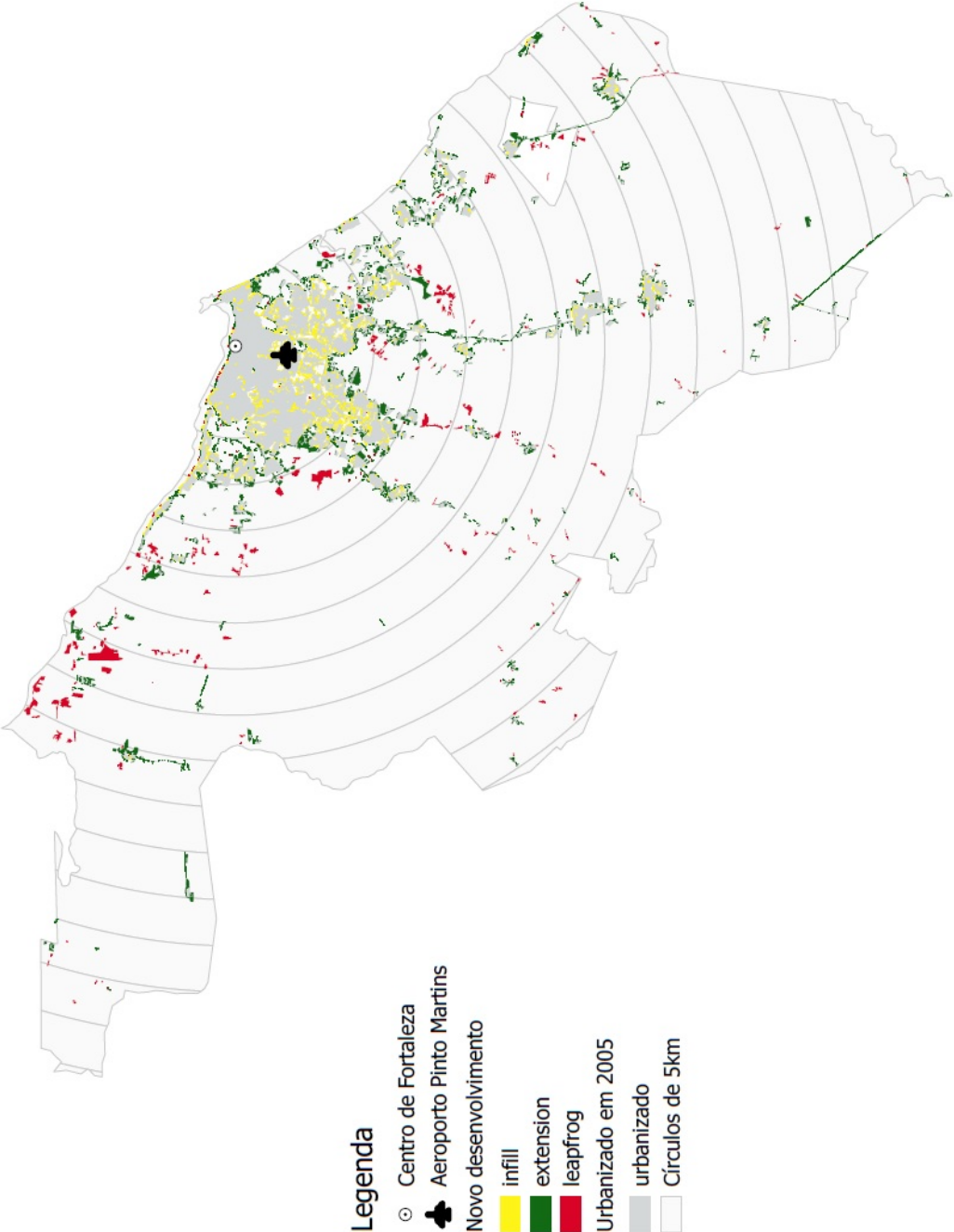


Figure A.21: MR Goiânia new development map from 2005-2015

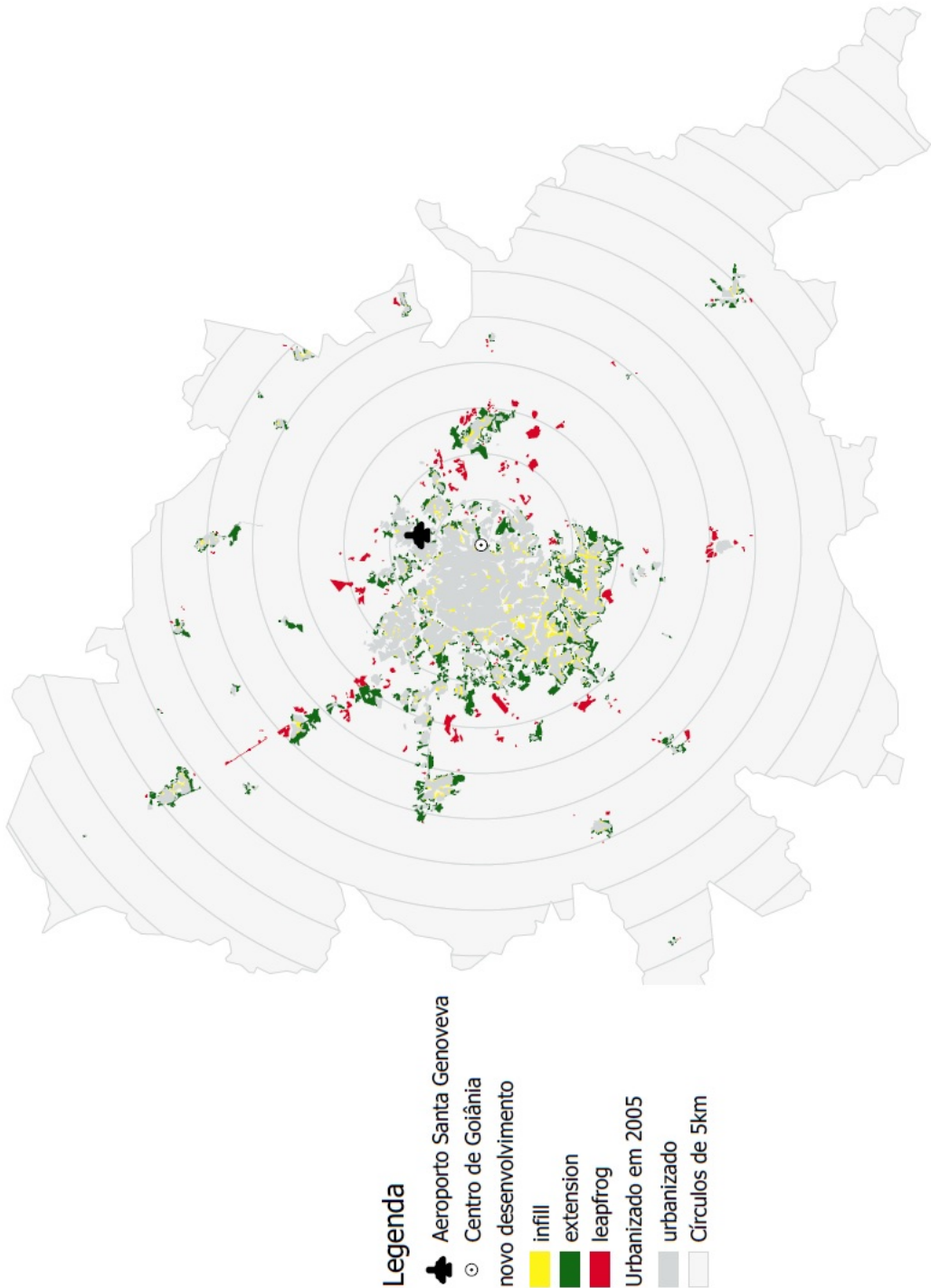


Figure A.22: MR Manaus new development map from 2005-2015



Figure A.23: MR Palmas new development map from 2005-2015

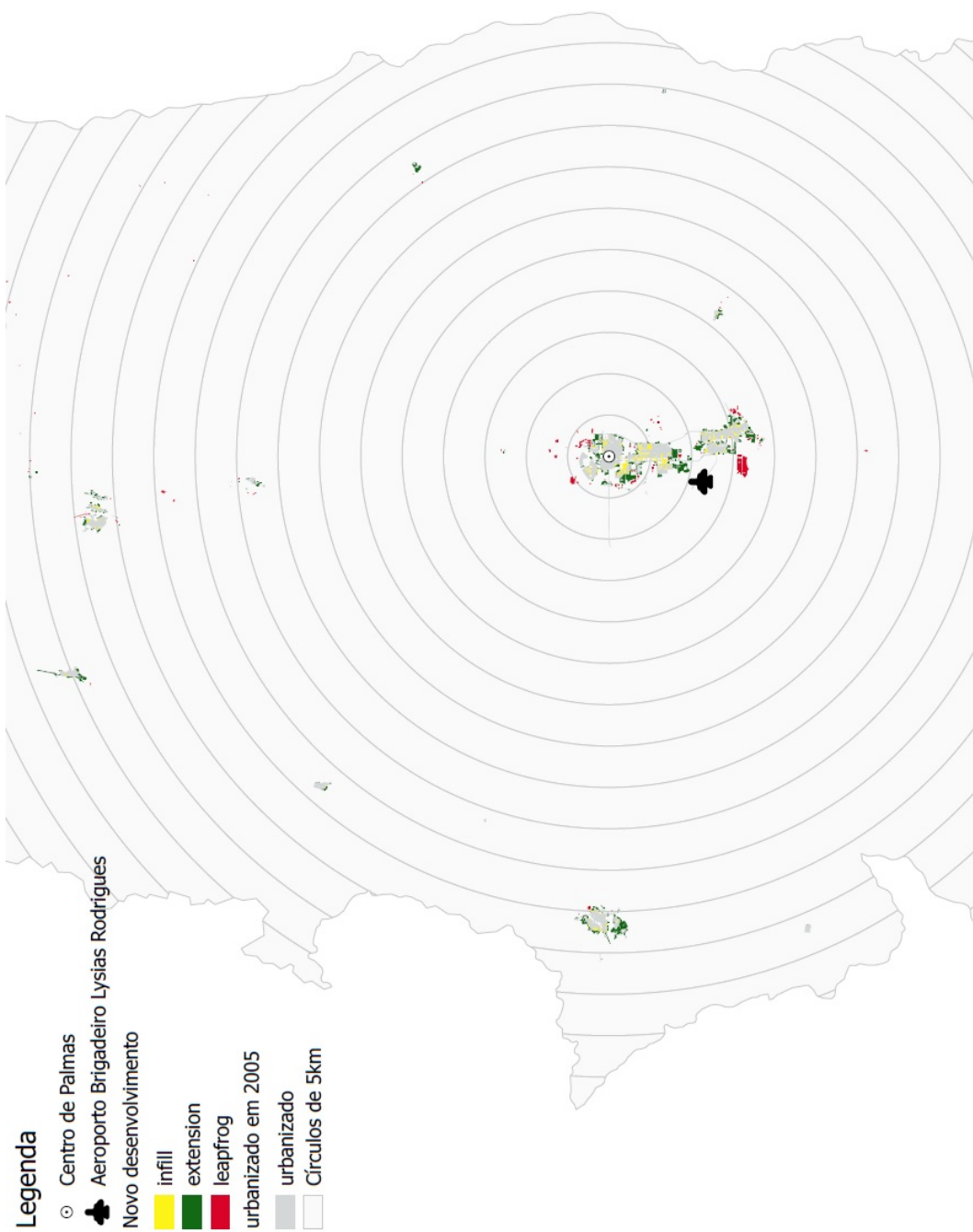


Figure A.24: MR Porto Alegre new development map from 2005-2015

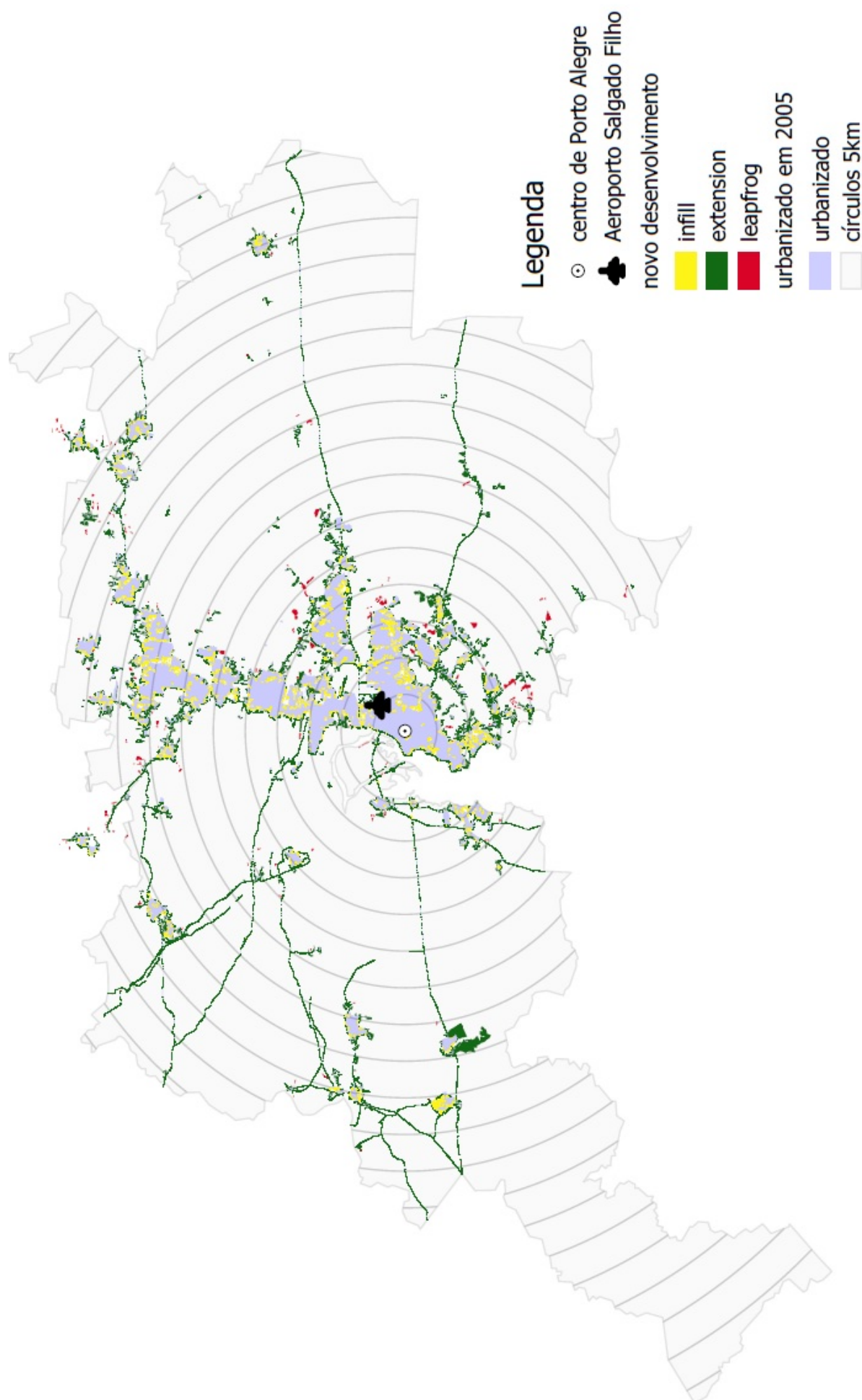


Figure A.25: MR Recife new development map from 2005-2015

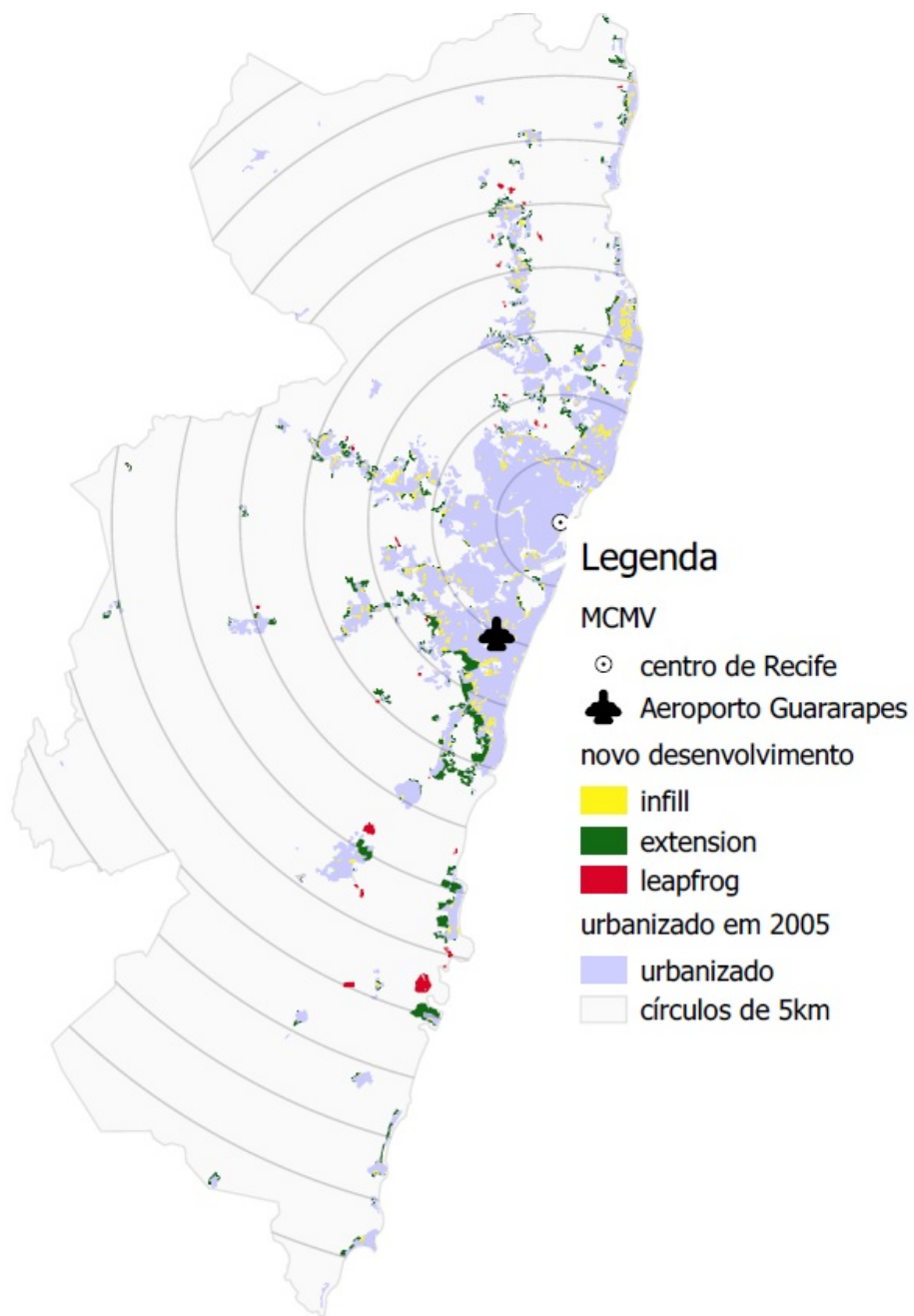


Figure A.26: MR Rio de Janeiro new development map from 2005-2015

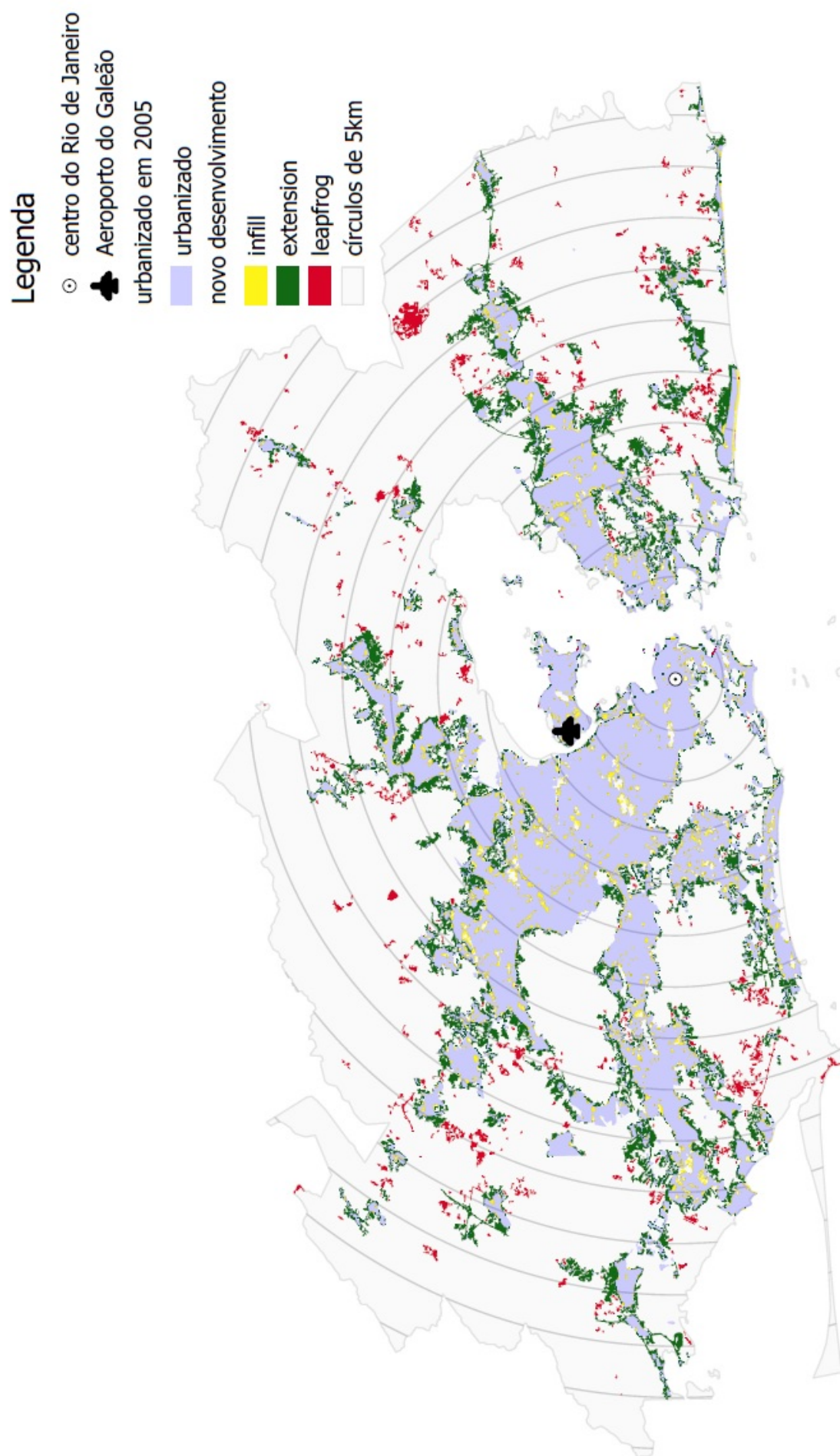


Figure A.27: MR Salvador new development map from 2005-2015

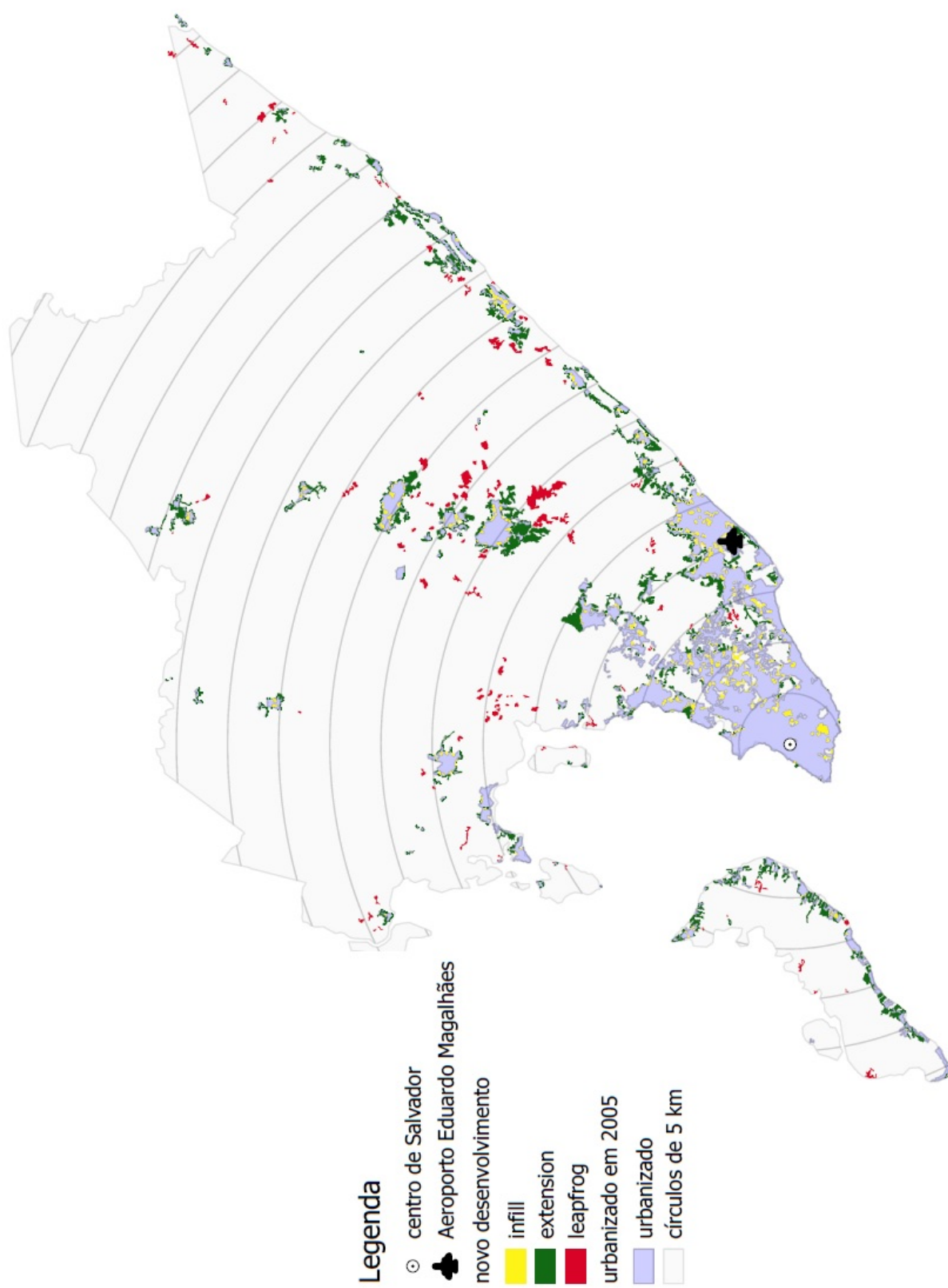


Figure A.28: MR Santos new development map from 2005-2015

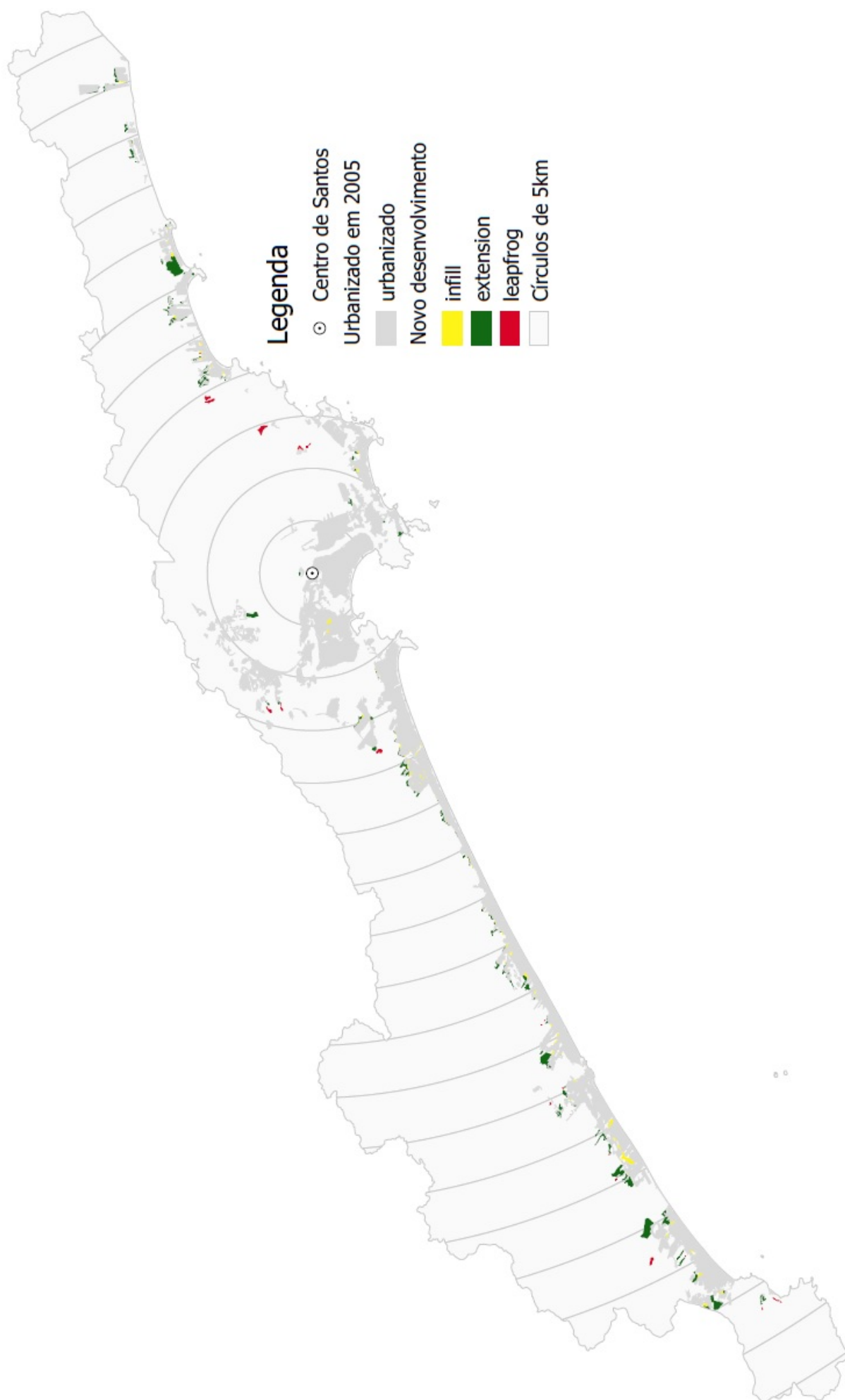


Figure A.29: MR São Luis new development map from 2005-2015

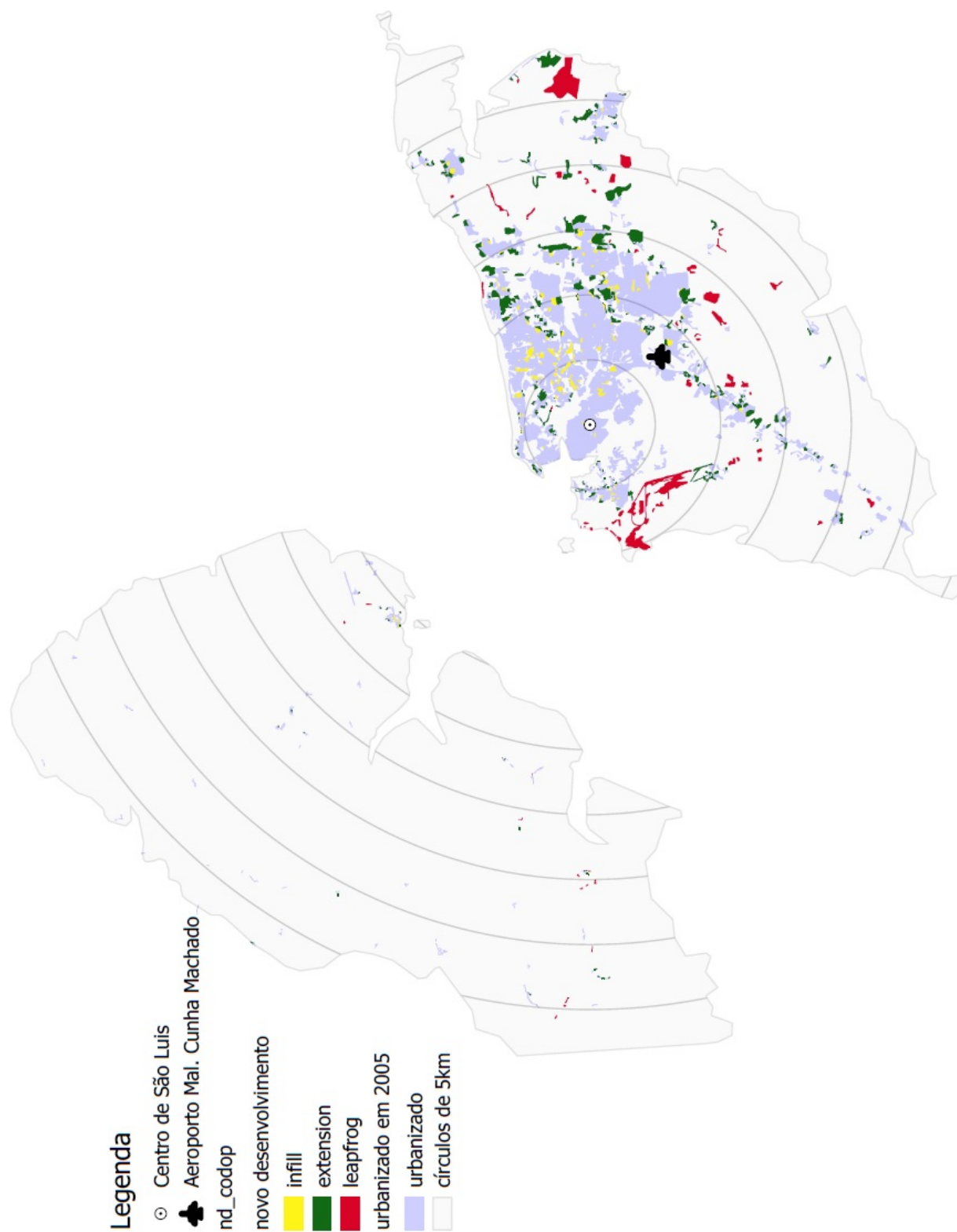


Figure A.30: MR São Paulo new development map from 2005-2015

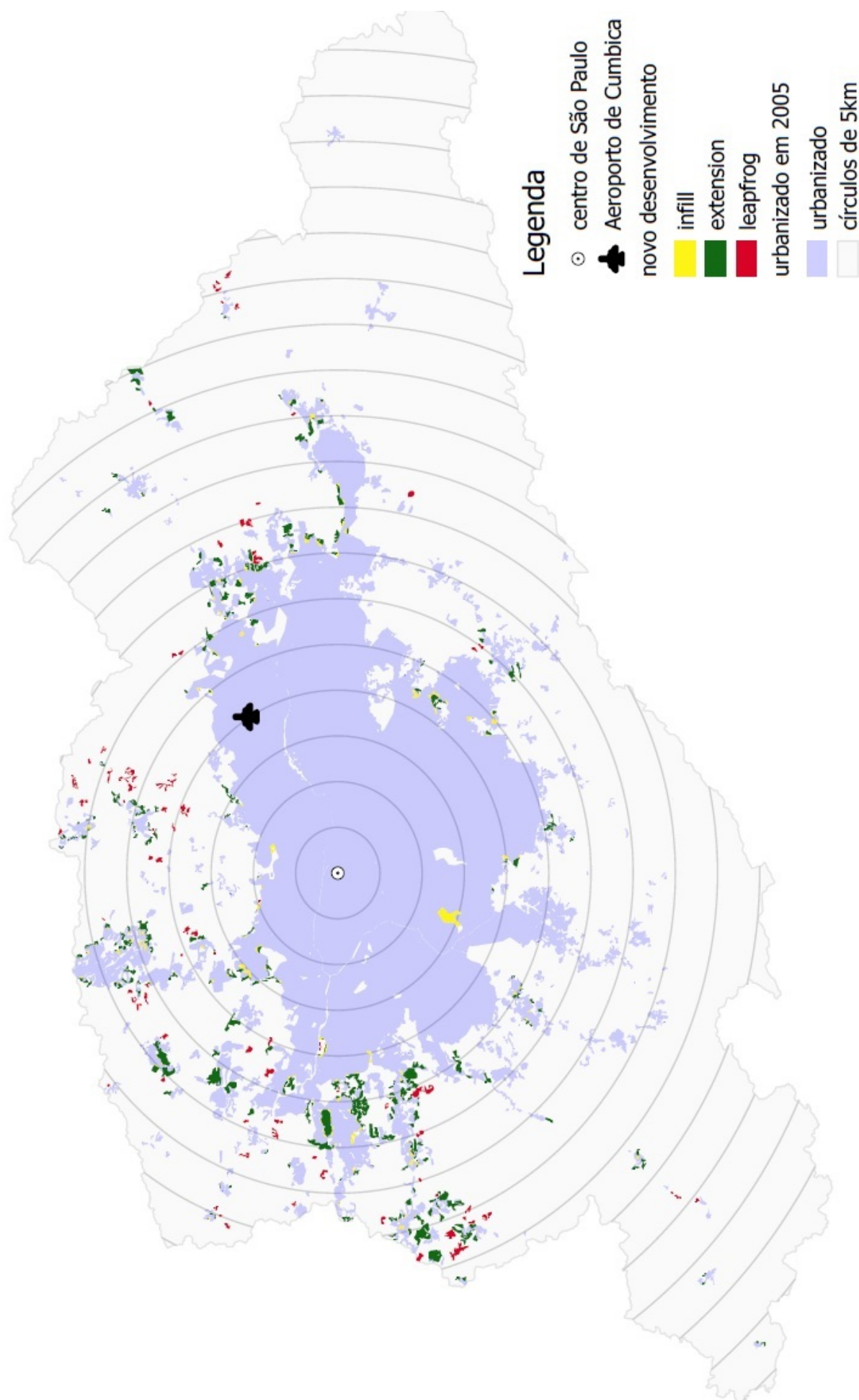


Figure A.31: MR Teresina new development map from 2005-2015

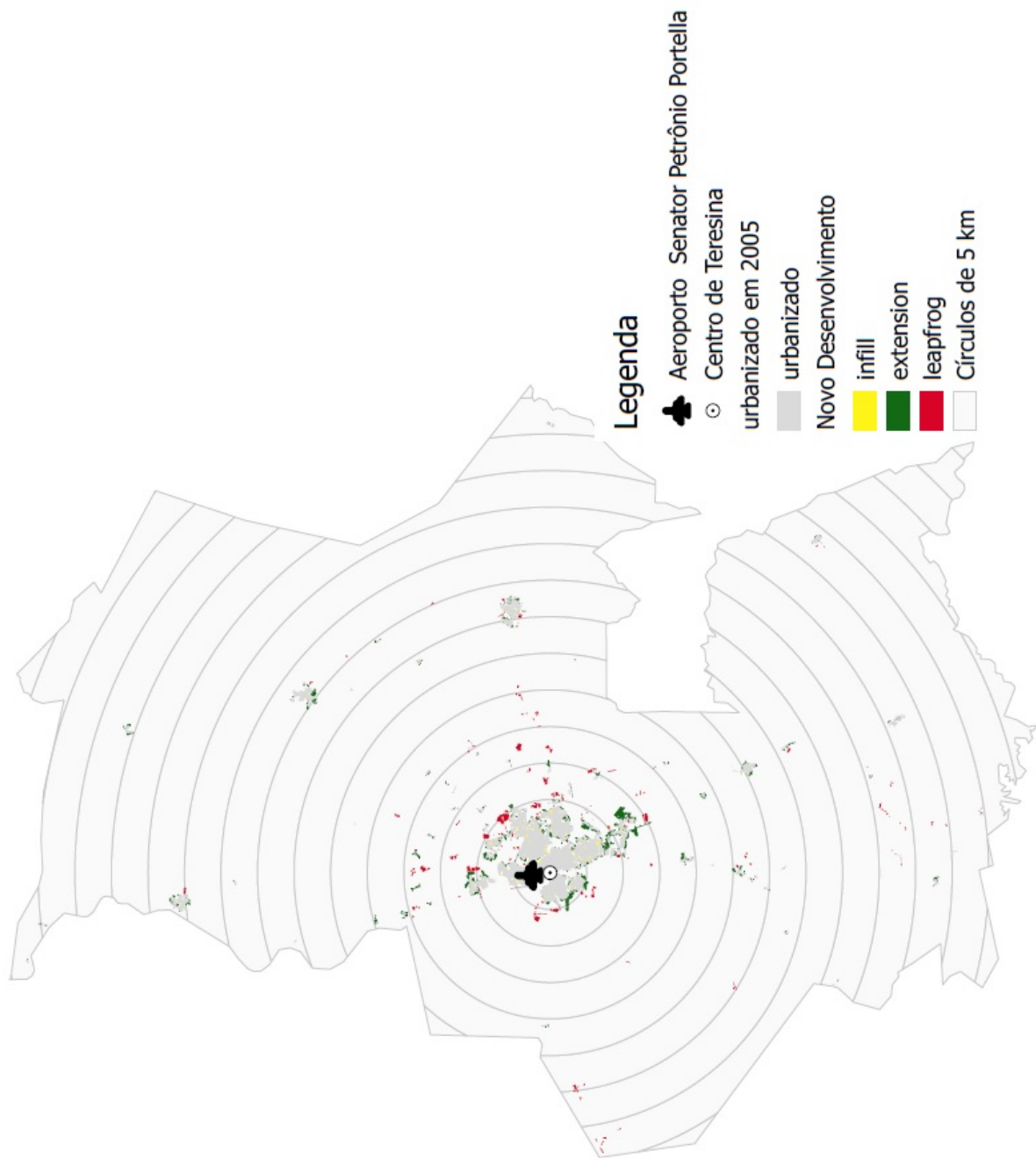
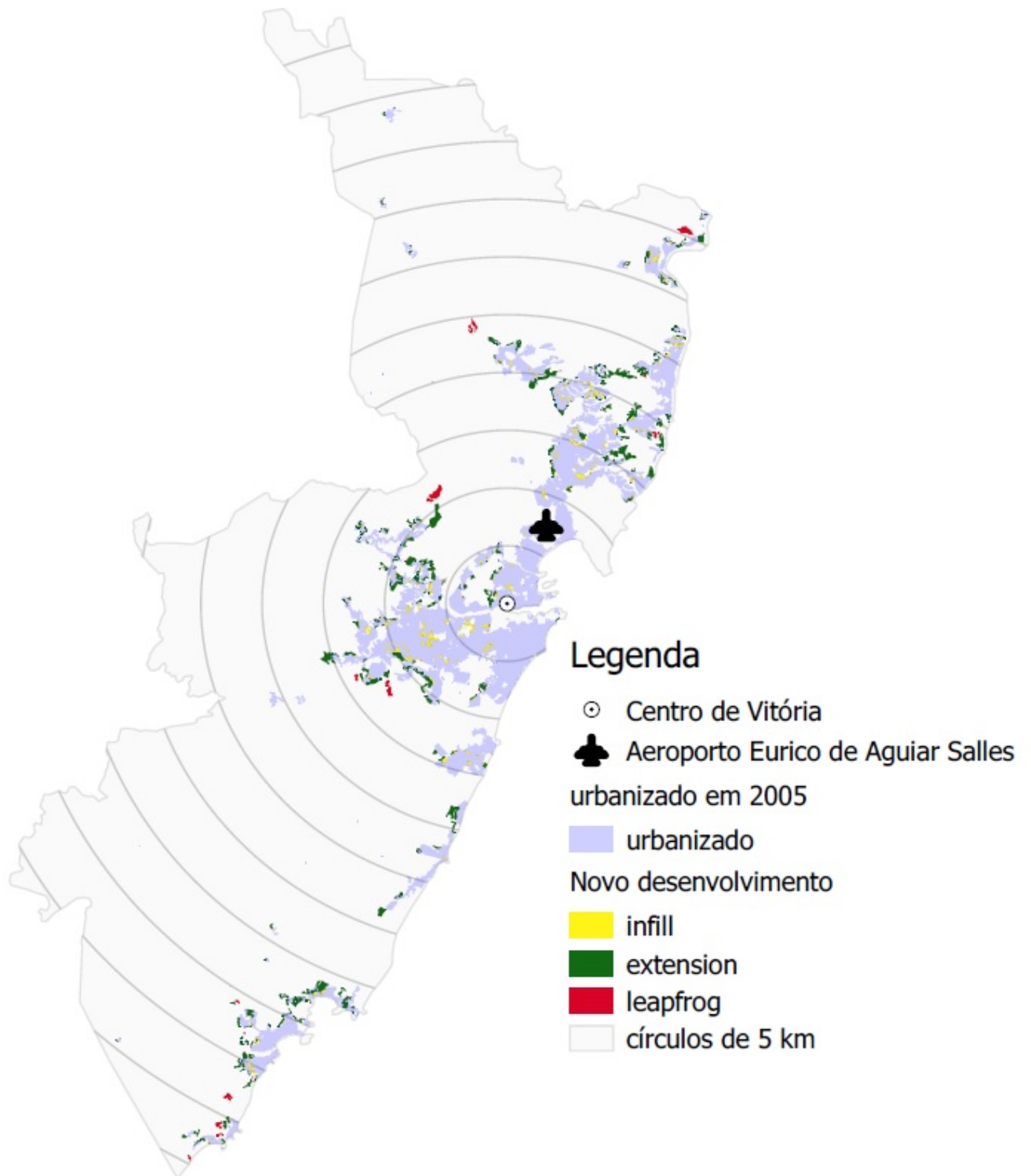


Figure A.32: MR Vitória new development map from 2005-2015



Appendix A.2 Variables Dictionary

The final dataset includes the following variables:

- $\square_{newdevelopment_i}$ is logarithm of municipal new urban development typology (leapfrog, extension or infill) between 2005 and 2015; and for $MCMV_i$ dummy estimations, the variable is the proportion of municipal new urban development typology (leapfrog, extension or infill) between 2005 and 2015, over the total new development, which is the sum of leapfrog, extension and infill urban development plus one, measured in m^2 . Data is the calculated metrics from Landsat images processed;
- $MCMV_i$ the dummy PMCMV municipal presence since its launch, 2009 up to 2015. Data source is the Ministry of Cities;
- HU_{MCMV_i} the logarithm of total municipal *Faixa 1* PMCMV Housing Units (HU) contracted;
- $poverty_i$ is the proportion of municipal population of individuals with per capita household income equal to or less than R\$ 140.00 per month (US\$79.60)¹⁴. Data source: IBGE Census;
- $school_i$ is the logarithm of the municipal average of the expectation of years of study at 18 years;
- $revenue_i$ is the logarithm of per capita municipal tax revenue in R\$. Data source: Ministry of Finance - National Treasure in 2000 and 2010;
- $over60_i$ is the municipal proportion of inhabitants over 60 years old over the total local population. Data source: IBGE Census.
- $deficit_i$ is the proportion of municipal urban housing deficit¹⁵ in 2010 over the total municipal stock urban household. Data source: Fundação João Pinheiro -FJP;
- $openspace_i$ is proportion of municipal open space over its total area less urbanized area, measured in m^2 . Open space is municipal captured open space and urbanized open space less municipal rural open space. Data source is the calculated metrics from Landsat images processed and IBGE Census;
- $ruggedness_i$ is the logarithm of the metric of the fringe terrain elevation of each municipality in meters, measured as the standard deviation of the land elevation in kilometers. Data is the calculated metrics from SRTM images processed;
- $voters_i$ is the annual voter growth rate between 1996 and 2006 and 2016. Data source: Superior Electoral Court.

¹⁴The universe of individuals is limited to those living in permanent private households.

¹⁵The housing deficit is calculated as the sum of four components: poor households (sum of improvised and rustic homes), family cohabitation (sum of rooms and secondary families living with intention to constitute an exclusive home), excessive onus on urban rent and increased density of rented homes. The components are calculated sequentially, in which the verification of a criterion is conditional upon the non-occurrence of the previous criteria. The calculation method ensures that there is no double counting of households, except for the co-existence of any of the criteria and one or more secondary cohabiting families (de Mattos Viana & Santos 2015).

- $faixa23_HU_i$ is the logarithm of the total UH of *Faixas 2* and *3* contracted by the municipality;
- $disticenter_i$ is the logarithm of the distance to the center of the Metropolitan Area;
- $perimeter_i$ is the dummy law of urban perimeter in 2002 and 2012;
- $zooning_i$ is the dummy zoning law in 2002 and 2012;
- $buildingcode_i$ is the dummy code of works in 2002 and 2012;
- $installment_i$ is the dummy of installment law in 2002 and 2012.

Appendix A.3 Full Regression Results

Table A.4: OLS Estimation - Log Infill X MCMV dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV dummy	2,17*** (0,67)	2,70*** (0,65)	2,69*** (0,65)	2,45*** (0,63)	2,49*** (0,63)	2,23*** (0,63)	2,17*** (0,63)	2,22*** (0,63)	2,19*** (0,63)	0,49 (0,57)	0,22 (0,45)	0,21 (0,46)	0,30 (0,46)	0,31 (0,46)	0,31 (0,47)	0,31 (0,47)	0,38 (0,47)
poverty		-13,70*** (2,50)	-14,21*** (2,84)	-14,24*** (2,76)	-12,17*** (3,15)	-10,63*** (3,14)	-9,33*** (3,24)	-8,12** (3,51)	-7,76** (3,51)	2,33 (3,17)	3,69 (2,54)	3,70 (2,55)	3,86 (2,55)	4,00 (2,57)	3,98 (2,57)	4,26 (2,59)	3,70 (2,62)
school			-1,47 (3,88)	0,10 (3,78)	0,09 (3,78)	-0,34 (3,72)	-1,36 (3,77)	-0,52 (3,88)	-0,95 (3,88)	-4,61 (3,36)	3,75 (2,76)	3,76 (2,77)	3,87 (2,77)	4,34 (2,78)	4,34 (2,78)	4,50 (2,79)	4,57 (2,79)
over 60				-51,50*** (11,46)	-51,00*** (11,45)	-53,86*** (11,26)	-53,52*** (11,24)	-53,69*** (11,24)	-60,97*** (12,00)	-30,40*** (10,74)	-28,52*** (8,61)	-28,54*** (8,62)	-27,06*** (8,69)	-26,44*** (8,68)	-26,47*** (8,70)	-26,15*** (8,72)	-26,09*** (8,70)
hab. deficit					-1,69 (1,25)	-2,05* (1,23)	-2,02 (1,23)	-2,06* (1,23)	-2,00 (1,23)	-2,18** (1,06)	-0,80 (0,85)	-0,81 (0,86)	-0,78 (0,86)	-0,69 (0,86)	-0,70 (0,87)	-0,60 (0,88)	-0,54 (0,88)
open space						3,44*** (1,28)	3,65*** (1,28)	3,80*** (1,30)	4,11*** (1,30)	4,17*** (1,12)	-2,64** (1,04)	-2,65** (1,05)	-2,78*** (1,05)	-2,72** (1,06)	-2,73** (1,07)	-2,64** (1,07)	-2,67** (1,07)
revenue							0,34 (0,22)	0,34 (0,22)	0,39* (0,22)	0,39** (0,19)	0,20 (0,15)	0,20 (0,15)	0,19 (0,15)	0,24 (0,16)	0,24 (0,16)	0,24 (0,16)	0,23 (0,16)
roughness							0,29 (0,33)	0,34 (0,33)	0,34 (0,28)	0,03 (0,23)	0,09 (0,23)	0,08 (0,23)	0,14 (0,23)	0,21 (0,24)	0,22 (0,25)	0,20 (0,25)	0,21 (0,25)
voters									-39,01* (23,05)	-42,24** (19,83)	-65,58*** (15,99)	-65,86*** (16,30)	-67,73*** (16,34)	-69,32*** (16,38)	-69,44*** (16,47)	-69,94*** (16,49)	-71,51*** (16,51)
faixa23										1,03*** (0,10)	0,59*** (0,09)	0,59*** (0,09)	0,57*** (0,09)	0,58*** (0,09)	0,58*** (0,09)	0,58*** (0,09)	0,59*** (0,09)
extension										0,78*** (0,06)	0,78*** (0,07)	0,78*** (0,07)	0,79*** (0,07)	0,79*** (0,07)	0,79*** (0,07)	0,79*** (0,07)	0,80*** (0,07)
leapfrog												0,00 (0,05)	0,00 (0,05)	0,00 (0,05)	0,00 (0,05)	0,00 (0,05)	-0,01 (0,05)
dist_center													-0,12 (0,10)	-0,07 (0,10)	-0,07 (0,10)	-0,06 (0,10)	-0,06 (0,10)
perimeter														-0,63 (0,45)	0,62 (0,46)	0,65 (0,46)	0,60 (0,46)
zoning															-0,05 (0,54)	-0,17 (0,56)	0,17 (0,62)
building_code																0,47 (0,54)	0,62 (0,55)
installment																	-0,76 (0,59)
interc.	8,05*** (0,57)	9,55*** (0,61)	12,94 (8,98)	14,61* (8,72)	14,57* (8,71)	12,88 (8,58)	13,19 (8,56)	10,03 (9,26)	11,84 (9,29)	12,31 (7,99)	-7,37 (6,58)	-7,36 (6,59)	-6,51 (6,62)	-8,49 (6,71)	-8,46 (6,73)	-9,21 (6,78)	-9,29 (6,78)
R ²	0,03	0,12	0,12	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,42	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
n	314	314	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	10,53	20,77	13,85	16,09	13,27	12,16	10,80	19,56	8,87	21,45	45,69	41,75	38,76	35,64	33,15	31,10	29,44

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.5: OLS Estimation - Log Extension X MCMV dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV	1,70***	2,07***	2,01***	1,92***	1,95***	1,30***	1,24***	1,26***	1,28***	0,35	0,12	-0,18	-0,23	-0,29	-0,24	-0,24	-0,30
dummy	(0,54)	(0,53)	(0,53)	(0,53)	(0,53)	(0,45)	(0,45)	(0,45)	(0,45)	(0,44)	(0,35)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,32)
poverty		-9,62***	-12,40***	-12,41***	-11,15***	-8,69***	-7,56***	-7,03***	-7,32***	-1,75	-2,83	-1,85	-1,94	-1,85	-1,44	-1,64	-1,20
		(2,05)	(2,31)	(2,30)	(2,63)	(2,26)	(2,33)	(2,53)	(2,52)	(2,44)	(1,96)	(1,78)	(1,78)	(1,76)	(1,77)	(1,78)	(1,80)
school			-8,00**	-7,40**	-7,40**	-8,54***	-9,42***	-9,05***	-8,70***	-10,73***	-8,59***	-6,72***	-6,77***	-6,77***	-6,62***	-6,73***	-6,75***
			(3,15)	(3,15)	(3,15)	(2,68)	(2,71)	(2,80)	(2,79)	(2,58)	(2,08)	(1,90)	(1,90)	(1,88)	(1,87)	(1,88)	(1,87)
over 60				-19,84**	-19,54**	-25,45***	-25,15***	-25,23***	-19,31**	-2,41	11,64*	8,38	7,58	6,86	7,16	6,96	6,99
				(9,53)	(9,54)	(8,12)	(8,09)	(8,10)	(8,63)	(8,27)	(6,71)	(6,10)	(6,14)	(6,06)	(6,04)	(6,05)	(6,03)
hab.					-1,03	-1,63*	-1,60*	-1,62*	-1,67*	-1,77**	-0,76	-1,20**	-1,22**	-1,34**	-1,26**	-1,32**	-1,36**
deficit					(1,04)	(0,89)	(0,89)	(0,89)	(0,88)	(0,81)	(0,66)	(0,60)	(0,60)	(0,59)	(0,59)	(0,59)	(0,59)
open space						8,70***	8,88***	8,95***	8,70***	8,73***	6,81***	5,17***	5,24***	5,27***	5,37***	5,30***	5,30***
						(0,92)	(0,92)	(0,93)	(0,94)	(0,86)	(0,71)	(0,67)	(0,67)	(0,67)	(0,67)	(0,67)	(0,67)
revenue								0,29*	0,29*	0,25	0,24*	0,06	0,03	-0,02	-0,03	-0,04	-0,03
								(0,16)	(0,16)	(0,16)	(0,12)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)	(0,11)
roughness								0,13	0,09	-0,08	-0,09	-0,23	-0,27	-0,35**	-0,42**	-0,40**	-0,41**
								(0,24)	(0,24)	(0,22)	(0,17)	(0,16)	(0,16)	(0,16)	(0,17)	(0,17)	(0,17)
voters									31,72*	29,94*	49,46***	25,00**	26,20**	25,25**	26,75**	27,16**	28,52**
									(16,58)	(15,27)	(12,33)	(11,57)	(11,62)	(11,53)	(11,51)	(11,53)	(11,54)
faixa 2&3 HU									0,57***	0,09	0,10	0,11*	0,10	0,08	0,08	0,08	0,06
									(0,08)	(0,07)	(0,06)	(0,07)	(0,06)	(0,06)	(0,07)	(0,07)	(0,07)
infill										0,46***	0,38***	0,38***	0,37***	0,37***	0,37***	0,37***	0,37***
										(0,04)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
leapfrog											0,24***	0,24***	0,24***	0,24***	0,24***	0,24***	0,24***
											(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)	(0,03)
dist_center												0,07	0,07	-0,01	-0,01	-0,01	-0,02
												(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)
perimeter													0,05	-0,07	-0,05	-0,05	-0,09
													(0,31)	(0,31)	(0,31)	(0,31)	(0,31)
zoning														0,67*	0,76**	0,76**	0,47
														(0,37)	(0,38)	(0,42)	(0,42)
building_code																-0,33	-0,45
																(0,37)	(0,38)
installment																	0,61
																	(0,40)
interc.	11,70***	12,76***	31,23***	31,87***	31,85***	27,59***	27,86***	26,47***	24,99***	25,25***	19,56***	16,70***	16,16***	17,78***	17,25***	17,74***	17,71***
	(0,46)	(0,50)	(7,29)	(7,25)	(7,25)	(6,19)	(6,16)	(6,67)	(6,68)	(6,16)	(4,95)	(4,50)	(4,53)	(4,52)	(4,51)	(4,54)	(4,53)
R ²	0,03	0,09	0,11	0,13	0,13	0,32	0,33	0,33	0,34	0,44	0,64	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,72
n	314	314	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	9,85	16,28	13,19	11,09	9,06	24,07	21,29	18,63	17,11	23,66	48,82	59,93	55,45	51,32	48,50	45,48	43,14

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.6: OLS Estimation - Log Leapfrog X MCMV dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV	2,36***	2,61***	2,54***	2,47***	2,42***	1,83***	1,76***	1,88***	1,95***	1,42**	1,24**	1,15**	1,16**	1,17**	1,13**	1,09*	1,16**
dummy	(0,68)	(0,68)	(0,68)	(0,68)	(0,68)	(0,64)	(0,64)	(0,64)	(0,62)	(0,64)	(0,61)	(0,56)	(0,56)	(0,57)	(0,57)	(0,56)	(0,57)
poverty		-6,75**	-10,09***	-10,10***	-12,33***	-10,40***	-8,88***	-5,59	-6,39*	-3,23	-4,05	-1,94	-1,92	-1,95	-2,27	-1,13	-1,65
		(2,63)	(2,96)	(2,96)	(3,38)	(3,20)	(3,30)	(3,54)	(3,47)	(3,61)	(3,44)	(3,13)	(3,14)	(3,15)	(3,17)	(3,17)	(3,21)
school			-9,61**	-9,09**	-9,08**	-10,26***	-11,44***	-9,18**	-8,22**	-9,37**	-7,75**	-1,32	-1,31	-1,38	-1,43	-0,74	-0,65
			(4,04)	(4,05)	(4,05)	(3,79)	(3,84)	(3,92)	(3,84)	(3,82)	(3,65)	(3,40)	(3,41)	(3,43)	(3,44)	(3,41)	(3,41)
over 60				-17,16	-17,70	-23,03**	-22,63**	-23,10**	-6,83	2,76	3,46	4,77	4,86	5,00	4,68	5,52	5,40
				(12,28)	(12,26)	(11,47)	(11,44)	(11,35)	(11,89)	(12,22)	(11,80)	(10,75)	(10,84)	(10,86)	(10,87)	(10,76)	(10,76)
hab.					1,82	1,33	1,37	1,26	1,12	1,07	1,83	2,40**	2,40**	2,50**	2,44**	2,73**	2,78***
deficit					(1,34)	(1,26)	(1,25)	(1,24)	(1,22)	(1,20)	(1,15)	(1,05)	(1,05)	(1,06)	(1,06)	(1,05)	(1,05)
open space						8,22***	8,46***	8,87***	8,19***	8,21***	6,74***	1,66	1,65	1,49	1,35	1,63	1,58
						(1,30)	(1,31)	(1,31)	(1,29)	(1,28)	(1,24)	(1,29)	(1,30)	(1,31)	(1,33)	(1,32)	(1,32)
revenue							0,40	*0,39*	0,26	0,26	0,12	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,09
							(0,22)	(0,22)	(0,22)	(0,22)	(0,21)	(0,19)	(0,19)	(0,19)	(0,19)	(0,19)	(0,19)
roughness								0,80**	0,70**	0,60*	0,59*	0,66**	0,67**	0,73**	0,79***	0,70**	0,71**
								(0,33)	(0,32)	(0,32)	(0,31)	(0,28)	(0,28)	(0,29)	(0,30)	(0,30)	(0,30)
voters								87,21***	86,20***	101,07***	64,11***	63,96***	63,97***	62,33***	58,25***	56,04***	
								(22,83)	(22,57)	(21,66)	(20,16)	(20,30)	(20,45)	(20,55)	(20,39)	(20,49)	
faixa 2&3 HU									0,32***	-0,04	-0,11	-0,11	-0,10	-0,09	-0,08	-0,06	
									(0,11)	(0,13)	(0,11)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	(0,12)	
infill										0,35***	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,01	
										(0,06)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	(0,07)	
extension											0,75***	0,75***	0,76***	0,77***	0,76***	0,77***	
											(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	(0,09)	
dist_center												-0,01	0,04	0,04	0,06	0,07	
												(0,12)	(0,13)	(0,13)	(0,13)	(0,13)	
perimeter													0,47	0,56	0,46	0,50	
													(0,55)	(0,56)	(0,56)	(0,56)	
zoning														-0,56	-1,02	-0,67	
														(0,66)	(0,68)	(0,75)	
building_code															1,75***	1,90***	
															(0,65)	(0,66)	
installment																-0,77	(0,72)
interc.	8,58***	9,32***	31,51***	32,07***	32,11***	28,30***	28,66***	20,07**	16,01*	16,15*	11,82	-2,80	-2,74	-3,78	-3,50	-6,29	-6,40
	(0,58)	(0,64)	(9,35)	(9,34)	(9,33)	(8,74)	(8,72)	(9,35)	(9,20)	(9,10)	(8,70)	(8,09)	(8,14)	(8,28)	(8,29)	(8,27)	(8,27)
R ²	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,19	0,19	0,21	0,25	0,27	0,34	0,46	0,46	0,45	0,45	0,47	0,47
n	314	314	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	12,05	9,44	8,27	6,71	5,75	11,62	10,48	10,05	10,96	10,90	13,80	20,88	19,21	17,38	16,25	16,03	15,16

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.7: OLS Estimation - Log Infill X Log MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV HU	0.65*** (0.09)	0.69*** (0.09)	0.69*** (0.09)	0.62*** (0.09)	0.63*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.59*** (0.09)	0.26*** (0.09)	0.15** (0.07)	0.15** (0.07)	0.16** (0.07)	0.16** (0.07)	0.16** (0.07)	0.15** (0.07)	0.16** (0.07)
poverty		-13.39*** (2.32)	-13.80*** (2.65)	-13.83*** (2.60)	-11.91*** (2.98)	-10.56*** (2.97)	-9.54*** (3.07)	-8.07** (3.33)	-7.72** (3.32)	1.12 (3.14)	2.94 (2.54)	2.92 (2.54)	3.12 (2.54)	3.27 (2.54)	3.25 (2.57)	3.51 (2.59)	2.91 (2.62)
school			-1.16 (3.64)	0.01 (3.58)	-0.01 (3.58)	-0.42 (3.53)	-1.21 (3.58)	-0.22 (3.68)	-0.65 (3.67)	-3.95 (3.31)	3.99 (2.74)	3.98 (2.75)	4.08 (2.74)	4.52 (2.75)	4.52 (2.76)	4.66* (2.76)	4.71* (2.76)
over 60				-39.81*** (11.04)	-39.37*** (11.03)	-42.54*** (10.85)	-42.43*** (10.84)	-42.55*** (10.84)	-49.83*** (11.55)	-28.37*** (10.61)	-27.41*** (8.56)	-27.36*** (8.58)	-25.69*** (8.65)	-25.12*** (8.64)	-25.15*** (8.66)	-24.88*** (8.68)	-24.78*** (8.66)
hab.					-1.55 (1.19)	-1.91 (1.17)	-1.88 (1.17)	-1.93* (1.17)	-1.87 (1.16)	-2.13** (1.04)	-0.80 (0.85)	-0.78 (0.86)	-0.74 (0.86)	-0.66 (0.86)	-0.66 (0.86)	-0.58 (0.87)	-0.50 (0.87)
deficit						3.33*** (1.21)	3.49*** (1.21)	3.67*** (1.22)	3.97*** (1.23)	4.02*** (1.10)	-2.61** (1.03)	-2.59** (1.03)	-2.72*** (1.04)	-2.67** (1.04)	-2.68** (1.05)	-2.60** (1.06)	-2.62** (1.06)
open space																	
revenue							0.27 (0.21)	0.26 (0.21)	0.32 (0.21)	0.35* (0.19)	0.18 (0.15)	0.18 (0.15)	0.17 (0.15)	0.22 (0.15)	0.22 (0.16)	0.23 (0.16)	0.21 (0.16)
roughness								0.35 (0.31)	0.40 (0.31)	0.10 (0.28)	0.13 (0.23)	0.14 (0.23)	0.19 (0.23)	0.26 (0.24)	0.26 (0.24)	0.24 (0.25)	0.26 (0.25)
voters									-38.98* (21.86)	-41.57** (19.55)	-64.69*** (15.88)	-64.21*** (16.19)	-66.29*** (16.22)	-67.78*** (16.27)	-67.90*** (16.36)	-68.38*** (16.38)	-70.10*** (16.39)
faixa 2&3 HU										0.91*** (0.10)	0.53*** (0.09)	0.53*** (0.09)	0.51*** (0.09)	0.52*** (0.09)	0.52*** (0.09)	0.52*** (0.09)	0.54*** (0.09)
extension											0.76*** (0.06)	0.77*** (0.07)	0.77*** (0.07)	0.78*** (0.07)	0.78*** (0.07)	0.78*** (0.07)	0.79*** (0.07)
leapfrog												-0.01 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.01 (0.05)	-0.02 (0.05)
dist_center													-0.14 (0.09)	-0.08 (0.10)	-0.08 (0.10)	-0.07 (0.10)	-0.07 (0.10)
perimeter														-0.61 (0.44)	-0.60 (0.45)	-0.62 (0.45)	-0.57 (0.46)
zoning															-0.05 (0.53)	-0.16 (0.55)	0.21 (0.61)
building_code																0.42 (0.53)	0.58 (0.54)
installment																	-0.83 (0.58)
interc.	6.73*** (0.49)	8.42*** (0.55)	11.10 (8.41)	12.63 (8.26)	12.63 (8.25)	10.99 (8.14)	11.25 (8.13)	7.47 (8.78)	9.27 (8.81)	10.66 (7.88)	-7.99 (6.52)	-8.01 (6.54)	-7.03 (6.56)	-8.89 (6.65)	-8.87 (6.66)	-9.54 (6.72)	-9.57 (6.71)
R ²	0.14	0.22	0.22	0.26	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.43	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.64	0.64
n	314	311	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	51.36	44.94	29.91	26.55	21.63	19.15	16.69	14.78	13.58	22.92	46.73	42.70	39.72	36.48	33.93	31.81	30.16

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.8: OLS Estimation - Log Extension X Log MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV HU	0.41*** (0.08)	0.43*** (0.07)	0.43*** (0.07)	0.41*** (0.07)	0.41*** (0.07)	0.34*** (0.06)	0.33*** (0.06)	0.33*** (0.06)	0.33*** (0.06)	0.15** (0.07)	0.03 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.04 (0.05)	-0.03 (0.05)	-0.04 (0.05)
poverty		-9.22*** (1.97)	-11.98*** (2.23)	-11.99*** (2.23)	-10.87*** (2.56)	-8.63*** (2.19)	-7.66*** (2.26)	-7.00*** (2.45)	-7.28*** (2.44)	-2.39 (2.43)	-2.90 (1.96)	-1.82 (1.79)	-1.92 (1.79)	-1.85 (1.77)	-1.41 (1.78)	-1.61 (1.79)	-1.18 (1.81)
school			-7.90** (3.06)	-7.53** (3.07)	-7.54** (3.07)	-8.59*** (2.60)	-9.35*** (2.63)	-8.90*** (2.71)	-8.56*** (2.70)	-10.38*** (2.56)	-8.57*** (2.07)	-6.71*** (1.89)	-6.75*** (1.89)	-6.73*** (1.88)	-6.59*** (1.87)	-6.69*** (1.88)	-6.70*** (1.87)
over 60				-12.69 (9.44)	-12.44 (9.45)	-19.13** (8.00)	-19.02** (7.98)	-19.07** (7.98)	-13.15 (8.49)	-1.26 (8.23)	11.78* (6.72)	8.23 (6.11)	7.43 (6.15)	6.71 (6.07)	7.01 (6.05)	6.83 (6.06)	6.83 (6.04)
hab.					-0.91 (1.02)	-1.55* (0.86)	-1.52* (0.86)	-1.54* (0.86)	-1.59* (0.86)	-1.73** (0.81)	-0.75 (0.66)	-1.21** (0.60)	-1.23** (0.60)	-1.36** (0.59)	-1.27** (0.59)	-1.33** (0.59)	-1.37** (0.59)
deficit						8.65*** (0.89)	8.80*** (0.89)	8.88*** (0.90)	8.64*** (0.91)	8.67*** (0.85)	6.82*** (0.70)	5.14*** (0.67)	5.20*** (0.67)	5.21*** (0.67)	5.33*** (0.67)	5.26*** (0.67)	5.25*** (0.67)
open space																	
revenue																	
roughness																	
voters																	
faixa 2&3 HU																	
infill																	
leapfrog																	
dist_center																	
perimeter																	
zoning																	
building_code																	
installment																	
interc.	11.12*** (0.41)	12.28*** (0.47)	30.51*** (7.07)	30.99*** (7.07)	30.99*** (7.07)	26.56*** (6.00)	26.81*** (5.98)	25.09*** (6.47)	23.63*** (6.48)	24.40*** (6.11)	19.50*** (4.94)	16.66*** (4.50)	16.12*** (4.52)	17.68*** (4.51)	17.17*** (4.50)	17.64*** (4.54)	17.58*** (4.53)
R ²	0.09	0.15	0.16	0.17	0.17	0.36	0.37	0.37	0.38	0.45	0.64	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.72
n	314	311	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	29.11	26.43	20.17	15.62	12.64	28.82	25.24	22.11	20.27	24.45	48.87	59.94	55.44	51.26	48.48	45.46	43.10

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.9: OLS Estimation - Log Leapfrog X Log MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16	spec. 17
MCMV HU	0.47*** (0.10)	0.49*** (0.10)	0.48*** (0.10)	0.46*** (0.10)	0.46*** (0.10)	0.40*** (0.09)	0.39*** (0.09)	0.40*** (0.09)	0.41*** (0.09)	0.33*** (0.10)	0.24** (0.10)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.22** (0.09)	0.20** (0.09)	0.21** (0.09)
poverty		-6.14** (2.56)	-9.49*** (2.90)	-9.50*** (2.90)	-11.93*** (3.32)	-10.21*** (3.13)	-8.85*** (3.23)	-5.43 (3.48)	-6.22* (3.41)	-4.10 (3.58)	-4.47 (3.44)	-2.31 (3.13)	-2.31 (3.14)	-2.33 (3.15)	-2.70 (3.18)	-1.55 (3.18)	-2.07 (3.21)
school			-9.58** (3.97)	-9.30** (3.99)	-9.28** (3.98)	-10.38*** (3.72)	-11.44*** (3.77)	-9.13** (3.85)	-8.19** (3.77)	-8.98** (3.78)	-7.68** (3.63)	-1.30 (3.39)	-1.30 (3.39)	-1.39 (3.42)	-1.44 (3.42)	-0.78 (3.39)	-0.70 (3.39)
over 60				-9.40 (12.29)	-9.96 (12.27)	-15.97 (11.46)	-15.82 (11.43)	-16.11 (11.33)	0.11 (11.84)	5.26 (12.12)	14.63 (11.76)	5.87 (10.72)	5.91 (10.81)	6.04 (10.84)	5.68 (10.84)	6.42 (10.74)	6.33 (10.74)
hab.					1.97	1.45	1.49	1.38	1.25	1.19	1.89	2.45**	2.45**	2.54**	2.47**	2.76***	2.81***
deficit					(1.32)	(1.23)	(1.23)	(1.22)	(1.19)	(1.19)	(1.15)	(1.04)	(1.05)	(1.05)	(1.05)	(1.05)	(1.05)
open space						8.24*** (1.27)	8.45*** (1.28)	8.89*** (1.28)	8.22*** (1.26)	8.24*** (1.26)	6.91*** (1.23)	1.84 (1.28)	1.83 (1.29)	1.68 (1.30)	1.52 (1.31)	1.79 (1.30)	1.75 (1.31)
revenue							0.36 (0.22)	0.35 (0.22)	0.22 (0.21)	0.23 (0.21)	0.11 (0.21)	0.07 (0.19)	0.07 (0.19)	0.07 (0.19)	0.08 (0.19)	0.10 (0.19)	0.08 (0.19)
roughness								0.82** (0.32)	0.72** (0.32)	0.65** (0.32)	0.62** (0.31)	0.68** (0.28)	0.68** (0.28)	0.75** (0.29)	0.81*** (0.30)	0.72** (0.30)	0.73** (0.30)
voters									86.79*** (22.41)	86.17*** (22.33)	99.90*** (21.57)	63.20*** (20.08)	63.14*** (20.23)	63.30*** (20.38)	61.51*** (20.47)	57.58*** (20.32)	55.35*** (20.42)
faixa 2&3 HU										0.22* (0.12)	-0.08 (0.13)	-0.15 (0.12)	-0.15 (0.12)	-0.14 (0.12)	-0.13 (0.12)	-0.11 (0.12)	-0.09 (0.12)
infill											0.33*** (0.06)	-0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)	-0.02 (0.07)	-0.03 (0.07)
extension												0.74*** (0.09)	0.74*** (0.09)	0.76*** (0.09)	0.76*** (0.09)	0.76*** (0.09)	0.77*** (0.09)
dist_center													-0.00 (0.12)	0.04 (0.13)	0.04 (0.13)	0.07 (0.13)	0.07 (0.13)
perimeter														0.48 (0.55)	0.58 (0.56)	0.48 (0.56)	0.53 (0.56)
zoning															-0.61 (0.66)	-1.06 (0.67)	-0.72 (0.75)
building_code																1.70*** (0.64)	1.84*** (0.66)
installment																	-0.76 (0.71)
interc.	8.19*** (0.52)	8.97*** (0.61)	31.05*** (9.18)	31.42*** (9.20)	31.42*** (9.18)	27.38*** (8.59)	27.72*** (8.57)	18.90** (9.18)	14.90 (9.03)	15.23* (9.00)	11.71 (8.65)	-2.79 (8.05)	-2.77 (8.10)	-3.66 (8.24)	-3.38 (8.25)	-6.05 (8.23)	-6.13 (8.23)
R ²	0.07	0.09	0.11	0.11	0.11	0.21	0.22	0.24	0.27	0.28	0.34	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.47
n	314	311	314	314	314	311	311	311	311	311	311	311	311	309	309	309	309
F test	24.09	15.10	12.16	9.25	7.88	13.84	12.31	11.77	12.61	11.77	14.13	21.21	19.52	17.64	16.52	16.23	15.35

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.10: DID Estimation - Log Infill X MCMV Dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	2.44*** (0.85)	0.37 (0.79)	0.75 (0.80)	0.79 (0.80)	1.75** (0.80)	1.77** (0.80)	1.97** (0.80)	2.04** (0.80)	-1.48* (0.89)	-0.70 (0.72)	-0.72 (0.72)	-0.75 (0.72)	-0.84 (0.72)	-0.88 (0.72)	-0.77 (0.71)	-0.69 (0.72)
mcmv	2.49*** (0.71)	3.34*** (0.65)	3.24*** (0.64)	3.27*** (0.64)	3.18*** (0.63)	3.22*** (0.63)	3.05*** (0.63)	3.09*** (0.63)	2.99*** (0.61)	1.88*** (0.49)	1.85*** (0.49)	1.87*** (0.49)	1.94*** (0.49)	1.90*** (0.48)	1.87*** (0.48)	1.87*** (0.48)
t2mcmv	-0.32 (1.01)	-0.56 (0.91)	-0.51 (0.90)	-0.57 (0.91)	-0.72 (0.89)	-0.75 (0.89)	-0.77 (0.89)	-0.75 (0.88)	-1.66* (0.85)	-1.12 (0.68)	-1.06 (0.68)	-0.97 (0.69)	-1.03 (0.69)	-0.86 (0.68)	-0.82 (0.68)	-0.85 (0.68)
poverty		-15.72*** (1.34)	-15.20*** (1.34)	-14.33*** (1.62)	-14.48*** (1.58)	-13.10*** (2.01)	-12.48*** (2.01)	-11.08*** (2.13)	-8.49*** (2.06)	-3.60** (1.67)	-3.36** (1.69)	-3.30* (1.68)	-3.25* (1.69)	-2.43 (1.68)	-1.90 (1.68)	-1.81 (1.69)
voters			32.48*** (10.01)	32.19*** (10.02)	7.65 (10.79)	8.07 (10.80)	1.69 (10.85)	1.93 (10.83)	7.85 (10.39)	-9.91 (8.35)	-9.08 (8.39)	-9.60 (8.38)	-10.20 (8.41)	-9.03 (8.32)	-10.34 (8.29)	-10.84 (8.32)
revenue				0.17 (0.18)	0.21 (0.17)	0.18 (0.17)	0.24 (0.17)	0.22 (0.17)	0.20 (0.17)	0.24* (0.13)	0.25* (0.13)	0.24* (0.13)	0.27** (0.14)	0.22 (0.13)	0.20 (0.13)	0.21 (0.13)
over 60					-51.02*** (9.42)	-51.56*** (9.43)	-55.13*** (9.41)	-54.94*** (9.39)	-41.77*** (9.15)	-39.63*** (7.31)	-39.60*** (7.31)	-37.81*** (7.38)	-37.89*** (7.40)	-35.66*** (7.33)	-34.88*** (7.30)	-34.94*** (7.30)
school						2.72 (2.44)	2.43 (2.43)	3.12 (2.45)	3.97* (2.35)	5.90*** (1.88)	5.98*** (1.88)	5.93*** (1.88)	6.19*** (1.89)	5.62*** (1.88)	5.96*** (1.87)	5.91*** (1.87)
open space							2.63*** (0.95)	2.91*** (0.96)	2.83*** (0.92)	-3.21*** (0.80)	-3.01*** (0.83)	-3.13*** (0.83)	-3.12*** (0.83)	-2.81*** (0.83)	-2.69*** (0.82)	-2.68*** (0.82)
roughness								0.44* (0.23)	0.33 (0.22)	0.15 (0.17)	0.17 (0.17)	0.22 (0.18)	0.26 (0.18)	0.19 (0.18)	0.12 (0.18)	0.11 (0.18)
faixa 2&3 HU									0.76*** (0.10)	0.45*** (0.08)	0.45*** (0.08)	0.43*** (0.08)	0.44*** (0.08)	0.40*** (0.08)	0.39*** (0.08)	0.39*** (0.08)
extension										0.69*** (0.04)	0.71*** (0.04)	0.71*** (0.04)	0.72*** (0.04)	0.70*** (0.04)	0.70*** (0.04)	0.70*** (0.04)
leapfrog											-0.03 (0.03)	-0.03 (0.03)	-0.03 (0.03)	-0.03 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)
dist_center												-0.15* (0.09)	-0.08 (0.10)	-0.09 (0.10)	-0.08 (0.10)	-0.08 (0.10)
perimeter													-0.40 (0.40)	-0.68* (0.40)	-0.73* (0.40)	-0.76* (0.40)
zoning														1.50*** (0.38)	1.21*** (0.39)	1.06** (0.45)
building_code															1.10*** (0.41)	1.06** (0.41)
installment																0.30 (0.45)
intercept	5.60*** (0.60)	9.40*** (0.64)	8.27*** (0.72)	7.34*** (1.22)	11.91*** (1.46)	5.74 (5.71)	4.19 (5.71)	0.63 (5.99)	-2.49 (5.74)	-9.22** (4.60)	-9.62** (4.62)	-8.04* (4.70)	-9.49** (4.81)	-8.79* (4.75)	-10.22** (4.76)	-10.15** (4.76)
R ²	0.07	0.24	0.25	0.25	0.29	0.29	0.29	0.29	0.36	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.61	0.61
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	15.26	48.49	41.49	34.72	35.31	31.06	27.76	25.48	30.52	72.74	67.22	62.82	57.71	56.43	54.11	51.08

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.11: DID Estimation - Log Extension X MCMV Dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	1.25*	0.05	0.51	0.46	0.52	0.50	0.92	0.97	-1.13	-0.35	-0.19	-0.17	-0.02	-0.03	-0.09	-0.16
	(0.74)	(0.73)	(0.73)	(0.73)	(0.75)	(0.75)	(0.68)	(0.68)	(0.78)	(0.62)	(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.60)	(0.61)
mcmv	1.94***	2.43***	2.31***	2.26***	2.25***	2.22***	1.63***	1.66***	1.60***	0.04	0.15	0.13	0.02	0.02	0.02	0.03
	(0.62)	(0.59)	(0.59)	(0.59)	(0.59)	(0.59)	(0.54)	(0.54)	(0.53)	(0.43)	(0.41)	(0.41)	(0.41)	(0.41)	(0.41)	(0.41)
t2mcmv	-0.24	-0.38	-0.32	-0.23	-0.24	-0.21	-0.25	-0.24	-0.78	0.09	-0.21	-0.28	-0.19	-0.18	-0.20	-0.18
	(0.87)	(0.84)	(0.82)	(0.82)	(0.83)	(0.83)	(0.75)	(0.75)	(0.74)	(0.59)	(0.57)	(0.57)	(0.57)	(0.57)	(0.57)	(0.57)
poverty	-9.14***	-8.50***	-9.72***	-9.73***	-11.00***	-9.60***	-8.59***	-7.04***	-2.60*	-3.71***	-3.74***	-3.71***	-3.65***	-3.99***	-4.06***	
	(1.23)	(1.22)	(1.47)	(1.47)	(1.87)	(1.70)	(1.80)	(1.79)	(1.45)	(1.41)	(1.40)	(1.39)	(1.40)	(1.40)	(1.40)	(1.40)
voters		39.90***	40.32***	38.82***	38.43***	21.90**	22.08**	25.60***	21.50***	15.37**	15.74**	15.35**	15.42**	16.31**	16.71**	
		(9.12)	(9.12)	(10.05)	(10.06)	(9.20)	(9.18)	(9.02)	(7.21)	(7.00)	(6.99)	(6.91)	(6.92)	(6.90)	(6.94)	
revenue			-0.24	-0.23	-0.21	-0.04	-0.05	-0.06	-0.17	-0.23**	-0.22*	-0.25**	-0.26**	-0.24**	-0.25**	
			(0.16)	(0.16)	(0.16)	(0.15)	(0.15)	(0.14)	(0.12)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	
over 60			-3.11	-2.62	-11.06	-10.93	-3.09	18.76***	17.59***	16.28***	15.82**	15.92**	15.52**	15.52**	15.58**	
			(8.77)	(8.78)	(7.98)	(7.97)	(7.95)	(6.46)	(6.22)	(6.27)	(6.19)	(6.20)	(6.18)	(6.19)	(6.19)	
school			-2.51	-3.78*	-3.28	-2.77	-4.85***	-5.00***	-4.96***	-5.40***	-5.43***	-5.68***	-5.63***	-5.63***	-5.63***	
			(2.27)	(2.06)	(2.08)	(2.04)	(1.63)	(1.57)	(1.57)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	
open space			8.54***	8.75***	8.70***	7.22***	5.63***	5.71***	5.63***	5.64***	5.53***	5.52***	5.52***	5.52***	5.52***	
			(0.81)	(0.82)	(0.80)	(0.64)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	
roughness			0.32*	0.25	0.08	-0.02	-0.06	-0.16	-0.17	-0.12	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	
			(0.19)	(0.19)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	
faixa 2&3 HU			0.45***	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
			(0.09)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	
infill			0.52***	0.49***	0.50***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	
			(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	
leapfrog			0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	
			(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	
dist_center			0.12	-0.04	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	
			(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	
perimeter			0.59*	0.56*	0.60*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	
			(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	
zoning			0.12	0.32	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	
			(0.32)	(0.33)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	
building_code			-0.80**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	-0.77**	
			(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	
installment			-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	-0.24	
			(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	
intercept	10.45***	12.66***	11.27***	12.59***	12.87***	18.55***	14.15***	11.56**	9.70*	11.00***	12.51***	11.27***	14.24***	14.27***	15.26***	15.20***
	(0.52)	(0.58)	(0.66)	(1.11)	(1.36)	(5.32)	(4.84)	(5.08)	(4.99)	(3.98)	(3.84)	(3.92)	(3.93)	(3.94)	(3.94)	(3.95)
R ²	0.04	0.12	0.14	0.15	0.15	0.15	0.27	0.27	0.30	0.56	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.60
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	8.41	20.72	20.88	17.80	15.25	13.50	24.97	22.82	24.08	63.48	66.96	62.51	58.26	54.55	52.06	49.14

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.12: DID Estimation - Log Leapfrog X MCMV Dummy

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	-0.31 (0.88)	-0.68 (0.90)	-0.09 (0.89)	-0.03 (0.89)	-0.07 (0.92)	-0.06 (0.92)	0.34 (0.86)	0.46 (0.86)	-1.21 (1.00)	-0.95 (0.99)	-0.80 (0.95)	-0.82 (0.95)	-0.69 (0.97)	-0.69 (0.97)	-0.56 (0.96)	-0.47 (0.98)
mcmv	0.40 (0.73)	0.55 (0.73)	0.39 (0.72)	0.45 (0.72)	0.46 (0.72)	0.47 (0.72)	-0.18 (0.68)	-0.09 (0.68)	-0.15 (0.67)	-0.66 (0.68)	-0.68 (0.65)	-0.66 (0.65)	-0.54 (0.66)	-0.54 (0.66)	-0.55 (0.66)	-0.55 (0.66)
t2mcmv	1.96* (1.03)	1.91* (1.03)	1.99** (1.01)	1.89* (1.02)	1.90* (1.02)	1.88* (1.02)	1.85* (0.96)	1.88** (0.95)	1.45 (0.95)	1.73* (0.94)	1.70* (0.91)	1.76* (0.91)	1.61* (0.92)	1.61* (0.92)	1.62* (0.91)	1.59* (0.92)
poverty		-2.80* (1.51)	-1.99 (1.50)	-0.57 (1.81)	-0.56 (1.82)	0.13 (2.30)	1.45 (2.17)	3.78* (2.28)	5.01** (2.30)	6.47*** (2.30)	7.60*** (2.22)	7.63*** (2.22)	7.40*** (2.23)	7.39*** (2.25)	7.92*** (2.25)	8.01*** (2.26)
voters			50.28*** (11.23)	49.80*** (11.22)	50.77*** (12.38)	50.98*** (12.39)	33.82*** (11.70)	34.24*** (11.63)	37.04*** (11.57)	35.69*** (11.45)	26.38** (11.10)	25.92** (11.11)	24.65** (11.17)	24.63** (11.18)	22.68** (11.17)	22.11** (11.22)
revenue				0.27 (0.20)	0.27 (0.20)	0.26 (0.20)	0.44** (0.19)	0.42** (0.19)	0.40** (0.18)	0.37** (0.18)	0.44** (0.18)	0.43** (0.18)	0.42** (0.18)	0.42** (0.18)	0.40** (0.18)	0.40** (0.18)
over 60					2.03 (10.80)	1.76 (10.82)	-6.95 (10.16)	-6.64 (10.09)	-0.40 (10.20)	6.80 (10.25)	-1.32 (9.94)	-0.12 (10.02)	-1.17 (10.06)	-1.20 (10.08)	-0.77 (10.04)	-0.86 (10.05)
school						1.36 (2.80)	-0.03 (2.62)	1.12 (2.63)	1.53 (2.61)	0.84 (2.59)	2.94 (2.51)	2.93 (2.51)	3.00 (2.54)	3.01 (2.55)	3.48 (2.54)	3.42 (2.55)
open space							9.33*** (1.03)	9.81*** (1.03)	9.77*** (1.02)	9.28*** (1.02)	6.16*** (1.08)	6.05*** (1.09)	6.05*** (1.09)	6.04*** (1.10)	6.08*** (1.09)	6.09*** (1.09)
roughness								0.74*** (0.24)	0.68*** (0.24)	0.63*** (0.24)	0.59** (0.23)	0.62*** (0.23)	0.63*** (0.24)	0.63*** (0.24)	0.55** (0.24)	0.54** (0.24)
faixa 2&3 HU									0.36*** (0.11)	0.23** (0.12)	0.21* (0.11)	0.19* (0.11)	0.19* (0.11)	0.19* (0.11)	0.18 (0.11)	0.17 (0.11)
infill										0.17*** (0.04)	-0.05 (0.05)	-0.06 (0.05)	-0.06 (0.05)	-0.06 (0.05)	-0.07 (0.06)	-0.08 (0.06)
extension											0.43*** (0.06)	0.44*** (0.06)	0.44*** (0.06)	0.44*** (0.06)	0.45*** (0.06)	0.45*** (0.06)
dist_center												-0.12 (0.12)	-0.11 (0.14)	-0.11 (0.14)	-0.10 (0.14)	-0.09 (0.14)
perimeter													0.03 (0.53)	0.03 (0.54)	-0.04 (0.54)	-0.08 (0.54)
zoning														-0.03 (0.51)	-0.36 (0.53)	-0.53 (0.61)
building_code															1.33** (0.55)	1.28** (0.56)
installment																0.33 (0.61)
intercept	8.89** (0.62)	* 9.57** (0.72)	* 7.81*** (0.81)	6.28*** (1.36)	6.10*** (1.67)	3.01 (6.56)	-1.80 (6.16)	-7.75 (6.43)	-9.23 (6.40)	-8.80 (6.33)	-13.56** (6.13)	-12.39** (6.25)	-12.52* (6.40)	-12.53* (6.41)	-14.25** (6.42)	-14.18** (6.43)
R ²	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06	0.06	0.17	0.18	0.20	0.22	0.28	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	5.48	4.99	8.12	7.10	6.08	5.35	14.16	13.83	13.71	14.10	17.79	16.59	15.03	14.07	13.69	12.93

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.13: DID Estimation - Log Infill X MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	2.44*** (0.74)	0.24 (0.69)	0.50 (0.69)	0.51 (0.70)	1.30* (0.71)	1.30* (0.71)	1.50** (0.71)	1.58** (0.71)	-0.98 (0.79)	-0.36 (0.64)	-0.37 (0.64)	-0.38 (0.64)	-0.45 (0.65)	-0.50 (0.64)	-0.41 (0.64)	-0.35 (0.65)
lnmcmv	0.70*** (0.10)	0.74*** (0.09)	0.71*** (0.09)	0.71*** (0.09)	0.68*** (0.09)	0.68*** (0.09)	0.66*** (0.09)	0.67*** (0.09)	0.67*** (0.08)	0.45*** (0.07)	0.45*** (0.07)	0.44*** (0.07)	0.46*** (0.07)	0.44*** (0.07)	0.43*** (0.07)	0.43*** (0.07)
t2lnmcmv	-0.05 (0.14)	-0.05 (0.12)	-0.03 (0.12)	-0.03 (0.12)	-0.06 (0.12)	-0.06 (0.12)	-0.07 (0.12)	-0.06 (0.12)	-0.29** (0.12)	-0.22** (0.10)	-0.21** (0.10)	-0.20** (0.10)	-0.21** (0.10)	-0.18* (0.10)	-0.18* (0.10)	-0.18* (0.10)
poverty		-15.19*** (1.25)	-14.79*** (1.25)	-14.41*** (1.52)	-14.49*** (1.50)	-13.19*** (1.90)	-12.65*** (1.91)	-11.07*** (2.02)	-8.82*** (1.98)	-4.04** (1.63)	-3.76** (1.64)	-3.69** (1.64)	-3.67** (1.65)	-2.91* (1.64)	-2.42 (1.65)	-2.35 (1.65)
voters			25.01*** (9.48)	24.89*** (9.49)	6.32 (10.27)	6.73 (10.28)	0.76 (10.33)	1.03 (10.30)	5.36 (9.99)	-10.73 (8.14)	-9.71 (8.18)	-10.15 (8.17)	-10.93 (8.20)	-9.82 (8.12)	-10.98 (8.10)	-11.36 (8.14)
revenue				0.07 (0.17)	0.11 (0.16)	0.08 (0.17)	0.14 (0.16)	0.12 (0.16)	0.12 (0.16)	0.19 (0.13)	0.21 (0.13)	0.19 (0.13)	0.22* (0.13)	0.18 (0.13)	0.17 (0.13)	0.17 (0.13)
over 60					-39.58*** (9.06)	-40.07*** (9.07)	-43.77*** (9.06)	-43.43*** (9.03)	-34.67*** (8.85)	-35.14*** (7.17)	-35.06*** (7.16)	-33.49*** (7.23)	-33.69*** (7.24)	-31.85*** (7.19)	-31.25*** (7.16)	-31.30*** (7.17)
school						2.56 (2.31)	2.30 (2.32)	3.07 (2.25)	3.76* (1.83)	5.68*** (1.83)	5.78*** (1.83)	5.73*** (1.83)	5.95*** (1.84)	5.44*** (1.83)	5.75*** (1.83)	5.71*** (1.83)
open space							2.47*** (0.90)	2.80*** (0.91)	2.73*** (0.88)	-2.98*** (0.78)	-2.75*** (0.80)	-2.84*** (0.80)	-2.82*** (0.81)	-2.54*** (0.80)	-2.44*** (0.80)	-2.43*** (0.80)
roughness								0.49** (0.21)	0.39* (0.21)	0.20 (0.17)	0.22 (0.17)	0.26 (0.17)	0.30* (0.18)	0.23 (0.17)	0.17 (0.18)	0.16 (0.18)
faixa 2&3 HU									0.66*** (0.10)	0.40*** (0.08)	0.41*** (0.08)	0.39*** (0.08)	0.40*** (0.09)	0.36*** (0.09)	0.36*** (0.08)	0.35*** (0.09)
extension										0.66*** (0.04)	0.67*** (0.04)	0.68*** (0.04)	0.69*** (0.04)	0.67*** (0.04)	0.67*** (0.04)	0.67*** (0.04)
leapfrog											-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.04 (0.03)	-0.05 (0.03)	-0.05 (0.03)
dist_center												-0.14 (0.09)	-0.07 (0.10)	-0.07 (0.10)	-0.06 (0.10)	-0.06 (0.10)
perimeter													-0.37 (0.39)	-0.61 (0.39)	-0.66* (0.39)	-0.69* (0.39)
zoning														1.33*** (0.37)	1.07*** (0.38)	0.95** (0.44)
building_code															0.99** (0.40)	0.96** (0.40)
installment																0.23 (0.44)
intercept	4.29*** (0.52)	8.40*** (0.58)	7.58*** (0.66)	7.18*** (1.12)	10.77*** (1.37)	4.99 (5.41)	3.50 (5.41)	-0.50 (5.66)	-3.02 (5.50)	-9.30** (4.47)	-9.81** (4.48)	-8.40* (4.57)	-9.69** (4.67)	-9.03* (4.63)	-10.30** (4.63)	-10.25** (4.64)
R ²	0.17	0.33	0.33	0.33	0.35	0.36	0.36	0.36	0.40	0.61	0.61	0.61	0.61	0.62	0.62	0.62
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	41.58	75.66	62.50	52.05	48.64	42.73	37.92	34.90	37.60	79.34	73.43	68.51	63.07	61.13	58.40	55.10

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.14: DID Estimation - Log Extension X MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	1.13*	-0.12	0.25	0.22	0.14	0.14	0.51	0.57	-0.94	-0.43	-0.32	-0.31	-0.15	-0.15	-0.23	-0.28
	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.66)	(0.68)	(0.68)	(0.62)	(0.62)	(0.71)	(0.57)	(0.55)	(0.55)	(0.55)	(0.55)	(0.55)	(0.56)
lnmcmv	0.42***	0.44***	0.41***	0.41***	0.41***	0.41***	0.34***	0.34***	0.34***	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
	(0.09)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.07)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)	(0.06)
t2lnmcmv	-0.01	-0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	-0.11	0.04	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	(0.12)	(0.12)	(0.12)	(0.12)	(0.12)	(0.12)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)	(0.09)
poverty	-8.66***	-8.10***	-9.65***	-9.64***	-10.98***	-9.69***	-8.58***	-7.25***	-2.63*	-3.68***	-3.71***	-3.69***	-3.62***	-3.96***	-4.03***	
	(1.19)	(1.19)	(1.44)	(1.44)	(1.83)	(1.66)	(1.77)	(1.77)	(1.46)	(1.41)	(1.41)	(1.39)	(1.40)	(1.40)	(1.41)	
voters		36.01***	36.47***	38.35***	37.93***	21.65**	21.84**	24.40***	21.60***	15.44**	15.79**	15.43**	15.51**	16.39**	16.80**	
		(9.01)	(8.99)	(9.89)	(9.89)	(9.03)	(9.01)	(8.91)	(7.21)	(7.00)	(7.00)	(6.92)	(6.93)	(6.91)	(6.94)	
revenue			-0.30*	-0.30*	-0.27*	-0.09	-0.10	-0.11	-0.17	-0.23**	-0.22*	-0.25**	-0.26**	-0.24**	-0.25**	
			(0.16)	(0.16)	(0.16)	(0.14)	(0.14)	(0.14)	(0.12)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	(0.11)	
over 60				4.01	4.52	-4.71	-4.47	0.71	18.87***	17.56***	16.23**	15.75**	15.85**	15.48**	15.54**	
				(8.72)	(8.73)	(7.92)	(7.90)	(7.89)	(6.47)	(6.23)	(6.28)	(6.20)	(6.21)	(6.19)	(6.20)	
school				-2.64	-3.86*	-3.31	-2.90	-4.87***	-5.05***	-5.01***	-5.43***	-5.46***	-5.71***	-5.66***	-5.66***	
				(2.23)	(2.02)	(2.03)	(2.01)	(1.63)	(1.57)	(1.57)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	(1.56)	
open space				8.47***	8.70***	8.66***	7.23***	5.64***	5.71***	5.62***	5.64***	5.53***	5.52***	5.52***	5.52***	
				(0.79)	(0.80)	(0.78)	(0.64)	(0.66)	(0.66)	(0.65)	(0.65)	(0.65)	(0.65)	(0.65)	(0.65)	
roughness				0.35*	0.29	0.08	-0.03	-0.06	-0.16	-0.17	-0.12	-0.11	-0.11	-0.11	-0.11	
				(0.19)	(0.19)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	(0.15)	
faixa 2&3 HU				0.39***	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
				(0.09)	(0.08)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	(0.07)	
infill				0.52***	0.50***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	0.49***	
				(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)	
leapfrog				0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	0.17***	
				(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	(0.02)	
dist_center				0.12	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	
				(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	(0.08)	
perimeter				0.59*	0.56*	0.60*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	0.63*	
				(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	(0.33)	
zoning				0.13	0.33	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
				(0.32)	(0.33)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	
building_code				-0.80**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	-0.76**	
				(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	
installment				-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	
				(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	(0.38)	
intercept	9.98***	12.33***	11.15***	12.76***	12.40***	18.37***	13.85***	11.02**	9.53*	11.11***	12.74***	11.48***	14.41***	14.45***	15.42***	15.36***
	(0.47)	(0.56)	(0.62)	(1.06)	(1.32)	(5.20)	(4.73)	(4.96)	(4.90)	(3.97)	(3.83)	(3.91)	(3.92)	(3.92)	(3.93)	(3.94)
R ²	0.08	0.15	0.17	0.18	0.18	0.18	0.30	0.30	0.32	0.56	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.60
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	17.95	27.74	25.92	22.28	19.10	16.90	28.77	26.35	26.29	63.52	66.94	62.49	58.26	54.55	52.05	49.14

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Table A.15: DID Estimation - Log Leapfrog X MCMV HU

	spec. 1	spec. 2	spec. 3	spec. 4	spec. 5	spec. 6	spec. 7	spec. 8	spec. 9	spec. 10	spec. 11	spec. 12	spec. 13	spec. 14	spec. 15	spec. 16
t2	-0.18 (0.80)	-0.56 (0.82)	-0.07 (0.82)	-0.04 (0.82)	-0.20 (0.85)	-0.20 (0.85)	0.16 (0.80)	0.29 (0.79)	-0.76 (0.91)	-0.61 (0.91)	-0.43 (0.87)	-0.43 (0.87)	-0.30 (0.89)	-0.30 (0.89)	-0.18 (0.88)	-0.10 (0.90)
lnmcmv	0.18* (0.10)	0.19* (0.10)	0.14 (0.10)	0.14 (0.10)	0.15 (0.10)	0.15 (0.10)	0.07 (0.10)	0.08 (0.10)	0.08 (0.10)	-0.02 (0.10)	-0.02 (0.10)	-0.02 (0.10)	0.00 (0.10)	0.00 (0.10)	-0.00 (0.10)	-0.00 (0.10)
t2lnmcmv	0.29** (0.15)	0.29** (0.15)	0.32** (0.15)	0.31** (0.15)	0.32** (0.15)	0.32** (0.15)	0.32** (0.14)	0.32** (0.14)	0.23 (0.14)	0.27* (0.14)	0.25* (0.14)	0.26* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)	0.24* (0.14)
poverty		-2.60* (1.48)	-1.85 (1.47)	-0.58 (1.79)	-0.56 (1.79)	0.17 (2.28)	1.38 (2.14)	3.80* (2.26)	4.73** (2.29)	6.11*** (2.31)	7.24*** (2.23)	7.28*** (2.23)	7.03*** (2.24)	7.01*** (2.25)	7.55*** (2.26)	7.65*** (2.27)
voters			47.87*** (11.19)	47.50*** (11.19)	51.17*** (12.29)	51.40*** (12.31)	34.56*** (11.63)	34.98*** (11.54)	36.76*** (11.53)	35.92*** (11.43)	26.62** (11.09)	26.16** (11.10)	24.78** (11.16)	24.77** (11.17)	22.88** (11.16)	22.30** (11.22)
revenue				0.24 (0.20)	0.24 (0.20)	0.22 (0.20)	0.41** (0.19)	0.39** (0.18)	0.38** (0.18)	0.37** (0.18)	0.44** (0.18)	0.42** (0.18)	0.41** (0.18)	0.41** (0.18)	0.39** (0.18)	0.40** (0.18)
over 60					7.83 (10.84)	7.56 (10.86)	-1.91 (10.20)	-1.39 (10.12)	2.21 (10.21)	7.64 (10.25)	-0.49 (9.94)	0.77 (10.02)	-0.31 (10.06)	-0.33 (10.08)	0.04 (10.04)	-0.06 (10.05)
school						1.45 (2.77)	0.12 (2.61)	1.31 (2.60)	1.60 (2.60)	1.01 (2.58)	3.11 (2.51)	3.08 (2.51)	3.14 (2.53)	3.15 (2.54)	3.60 (2.54)	3.54 (2.54)
open space							9.23*** (1.01)	9.74*** (1.02)	9.71*** (1.02)	9.28*** (1.01)	6.17*** (1.07)	6.06*** (1.08)	6.06*** (1.09)	6.05*** (1.09)	6.10*** (1.09)	6.10*** (1.09)
roughness								0.76*** (0.24)	0.72*** (0.24)	0.66*** (0.24)	0.62*** (0.23)	0.66*** (0.23)	0.66*** (0.24)	0.66*** (0.24)	0.58** (0.24)	0.57** (0.24)
faixa 2&3 HU									0.27** (0.12)	0.17 (0.12)	0.15 (0.12)	0.13 (0.12)	0.13 (0.12)	0.13 (0.12)	0.13 (0.12)	0.12 (0.12)
infill										0.16*** (0.05)	-0.07 (0.06)	-0.07 (0.06)	-0.08 (0.06)	-0.08 (0.06)	-0.09 (0.06)	-0.09 (0.06)
extension											0.43*** (0.06)	0.43*** (0.06)	0.43*** (0.06)	0.43*** (0.06)	0.45*** (0.06)	0.45*** (0.06)
dist_center												-0.12 (0.12)	-0.11 (0.14)	-0.11 (0.14)	-0.10 (0.14)	-0.10 (0.14)
perimeter													0.05 (0.53)	0.05 (0.54)	-0.02 (0.54)	-0.06 (0.54)
zoning														-0.02 (0.51)	-0.35 (0.53)	-0.51 (0.61)
building_code															1.29** (0.55)	1.25** (0.55)
installment																0.33 (0.61)
intercept	8.37** (0.56)	* 9.08** (0.69)	* 7.51*** (0.77)	6.18*** (1.32)	5.47*** (1.64)	2.20 (6.47)	-2.75 (6.09)	-8.91 (6.35)	-9.94 (6.34)	-9.47 (6.29)	-14.26** (6.10)	-13.04** (6.22)	-13.10** (6.37)	-13.11** (6.38)	-14.78** (6.39)	-14.70** (6.40)
R ²	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.19	0.20	0.21	0.22	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
n	628	628	628	628	628	628	622	622	622	622	622	622	618	618	618	618
test F	9.80	8.14	10.36	8.90	7.70	6.76	15.51	15.16	14.36	14.34	18.00	16.78	15.23	14.26	13.85	13.08

Source: Author Note:Significance Level: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Standard deviation in parenthesis.

Apêndice B

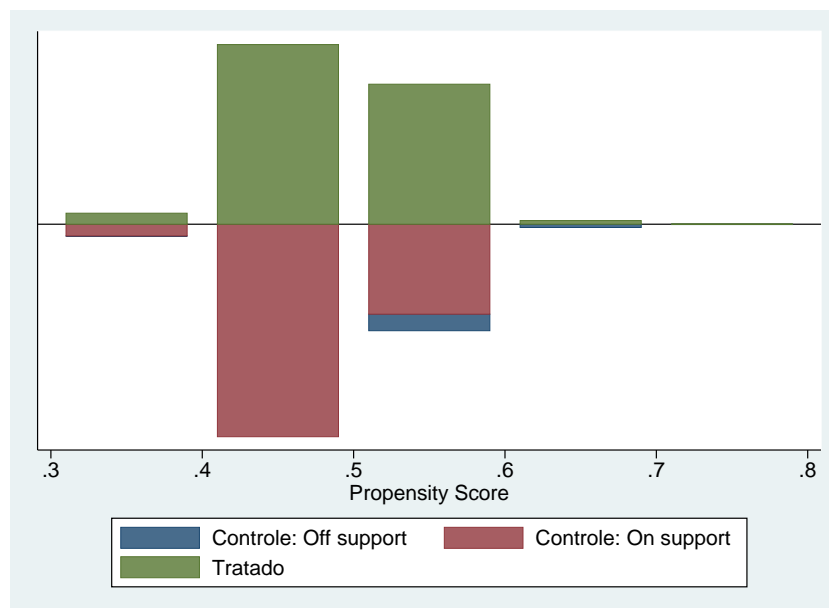
Tabela B.1: Estimação *PSM* - *Probit* de proporção de contratos de UH do PMCMV sobre o estoque de domicílios acima e abaixo da mediana - Amostra saneamento

	coeficiente	desvio padrão
população	-0,017	(0,094)
salário médio	-0,059	(0,052)
déficit habitacional	0,140	(0,115)
grau de urbanização	-0,471***	(0,116)
rede de água	0,095	(0,123)
constante	0,222	(0,152)
Pseudo R^2	0,007	
n	3.764	
n controle	1.823	
n tratado (on support)	1.823	
LR χ^2	38,03***	

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

Figura B.1: Histogramas da estimação *PSM* - amostra saneamento



Fonte: Elaboração do autor.

Tabela B.2: Comparação das médias do índice de atendimento de rede de água entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

água	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
controle	0,907	0,913	0,906	0,915	0,919	0,917	0,913
tratado		0,911	0,897	0,913	0,907	0,902	0,918
diferença		-0,002	-0,010	-0,001	-0,011	-0,014	0,005

Fonte: Elaboração do autor

Tabela B.3: Comparação das médias do índice de atendimento de rede de esgoto entre os grupos tratado e controle - com base na binária $(tratado_i \times time_t)_{it}$

esgoto	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
controle	0,534	0,552	0,583	0,598	0,601	0,602	0,623
tratado		0,538	0,535	0,575	0,583	0,589	0,604
diferença		-0,015	-0,048	-0,022	-0,018	-0,013	-0,019

Fonte: Elaboração do autor

Tabela B.4: UH contratadas do PMCMV por ano e Faixa

ano	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Total
2008		20	72	92
2009	143.894	98.573	43.746	286.213
2010	338.847	277.174	102.805	718.826
2011	104.310	296.707	77.935	478.952
2012	382.587	307.018	97.711	787.316
2013	539.469	281.744	93.961	915.174
2014	200.248	331.002	37.447	568.697
2015	16.881	349.471	40.557	406.909
2016	36.858	195.405	44.530	276.793
Total	1.763.094	2.137.114	538.764	4.438.972

Fonte: Elaboração do autor com base em dados do Ministério das Cidades

Tabela B.5: Médias de índices de cobertura de saneamento por estado - 2014

UF	ind_água	ind_esgoto
AC	0,74	0,32
AL	0,84	0,38
AM	0,80	0,27
AP	0,41	0,12
BA	0,95	0,42
CE	0,77	0,24
DF	0,99	0,92
ES	0,91	0,60
GO	0,97	0,55
MA	0,69	0,20
MG	0,98	0,86
MS	0,99	0,27
MT	0,95	0,28
PA	0,54	0,21
PB	0,94	0,47
PE	0,88	0,42
PI	0,91	0,31
PR	0,99	0,54
RJ	0,84	0,63
RN	0,94	0,52
RO	0,69	0,28
RR	0,98	0,35
RS	0,93	0,36
SC	0,96	0,35
SE	0,91	0,37
SP	0,97	0,89
TO	0,94	0,30
Brasil	0,92	0,66

Fonte: Elaboração do autor com base em dados do Ministério das Cidades

Tabela B.6: Municípios com mais de 16 % de participação de UH da Faixa 1 sobre o estoque de domicílios em 2010

Município	Estado	ano de contratação	UH Faixa 1	Total de domicílios	% UH Faixa1/ Total domic.
Santana do Mundaú	AL	2010	1291	2788	46,3%
Branquinha	AL	2010	976	2468	39,5%
Barreiros	PE	2010	4043	10399	38,9%
Murici	AL	2010	2328	6129	38,0%
Rio Largo	AL	2012	6748	18443	36,6%
Chapada de Areia	TO	2013	150	454	33,0%
União dos Palmares	AL	2010	5012	15972	31,4%
Água Preta	PE	2010	2159	7742	27,9%
Quebrangulo	AL	2010	760	3008	25,3%
São José de Ribamar	MA	2009	10489	42583	24,6%
Jurema	PE	2010	1008	4155	24,3%
Boa Vista do Ramos	AM	2013	636	2746	23,2%
Miranda do Norte	MA	2013	1160	5196	22,3%
Paulo Jacinto	AL	2010	442	2102	21,0%
Lajedinho	BA	2014	231	1113	20,8%
Igarapé Grande	MA	2013	573	2853	20,1%
Bernardo do Mearim	MA	2014	290	1496	19,4%
Jacuípe	AL	2010	318	1690	18,8%
Correntes	PE	2010	806	4361	18,5%
Bernardo do Mearim	MA	2010	271	1496	18,1%
Serrolândia	BA	2014	730	4051	18,0%
Urbano Santos	MA	2013	930	5234	17,8%
Barra de São Miguel	AL	2014	350	1979	17,7%
Guapó	GO	2013	787	4496	17,5%
Marituba	PA	2012	4749	27300	17,4%
Alto Alegre do Maranhão	MA	2012	1000	5844	17,1%
São José da Laje	AL	2010	1006	5902	17,0%
Palmares	PE	2010	2610	15391	17,0%
Lago dos Rodrigues	MA	2013	339	2060	16,5%
Rio Largo	AL	2010	2994	18443	16,2%
Ermo	SC	2014	101	649	15,6%
Vargem Grande	MA	2013	1697	11100	15,3%
Itaguaçu da Bahia	BA	2014	524	3533	14,8%
Malhada dos Bois	SE	2012	135	923	14,6%
Pacaraima	RR	2012	349	2395	14,6%
Barra dos Coqueiros	SE	2014	982	6835	14,4%
Maraial	PE	2012	436	3067	14,2%
Itapiranga	AM	2012	250	1763	14,2%
Ourilândia do Norte	PA	2013	1000	7082	14,1%
Belém de Maria	PE	2010	426	3027	14,1%
Carlos Gomes	RS	2012	69	497	13,9%
Senador Salgado Filho	RS	2012	131	947	13,8%
Benjamin Constant do Sul	RS	2012	86	622	13,8%
Pinhal da Serra	RS	2012	103	745	13,8%
Mata de São João	BA	2012	1580	11698	13,5%
Jundiá	AL	2011	150	1124	13,3%
Anísio de Abreu	PI	2012	340	2563	13,3%
São Valério do Sul	RS	2012	97	736	13,2%
Presidente Vargas	MA	2014	330	2514	13,1%
Presidente Figueiredo	AM	2013	944	7207	13,1%
Nhamundá	AM	2013	495	3795	13,0%
Gracho Cardoso	SE	2013	220	1687	13,0%
Demerval Lobão	PI	2013	481	3790	12,7%
Pau D Arco do Piauí	PI	2013	129	1029	12,5%
Canaã dos Carajás	PA	2011	933	7446	12,5%
Natalândia	MG	2010	130	1043	12,5%
Feira Nova	SE	2013	182	1487	12,2%
Extremoz	RN	2009	790	6515	12,1%
Muribeca	SE	2013	250	2078	12,0%
Barra D Alcântara	PI	2012	140	1180	11,9%
São Miguel do Aleixo	SE	2012	124	1052	11,8%
Balsas	MA	2012	2490	21310	11,7%
Miguel Leão	PI	2013	39	334	11,7%
Cortês	PE	2012	388	3328	11,7%
Paço do Lumiar	MA	2009	3146	27090	11,6%
São Félix do Tocantins	TO	2012	40	345	11,6%
Pilar	PB	2013	360	3178	11,3%
Pilar	AL	2012	1000	8831	11,3%
Pilar	AL	2014	1000	8831	11,3%
Barreirinha	AM	2014	575	5153	11,2%
Aragoiânia	GO	2012	300	2696	11,1%
Catende	PE	2010	1092	9949	11,0%
Estreito	MA	2013	1000	9117	11,0%
Açailândia	MA	2012	3000	27473	10,9%
Malhada dos Bois	SE	2014	100	923	10,8%
Novo Airão	AM	2010	340	3144	10,8%
Itapecuru Mirim	MA	2013	1685	15710	10,7%
Mirim Doce	SC	2012	84	792	10,6%
Jutai	AM	2014	333	3162	10,5%
Nova Brasilândia	MT	2014	150	1450	10,3%
Bertioga	SP	2014	1500	14512	10,3%
Anastácio	MS	2012	759	7350	10,3%
São Paulo das Missões	RS	2013	209	2042	10,2%
São Bernardino	SC	2013	80	787	10,2%
Buritópolis	GO	2013	98	965	10,2%

Fonte: Elaboração do autor com base em dados do Ministério das Cidades

Apêndice C

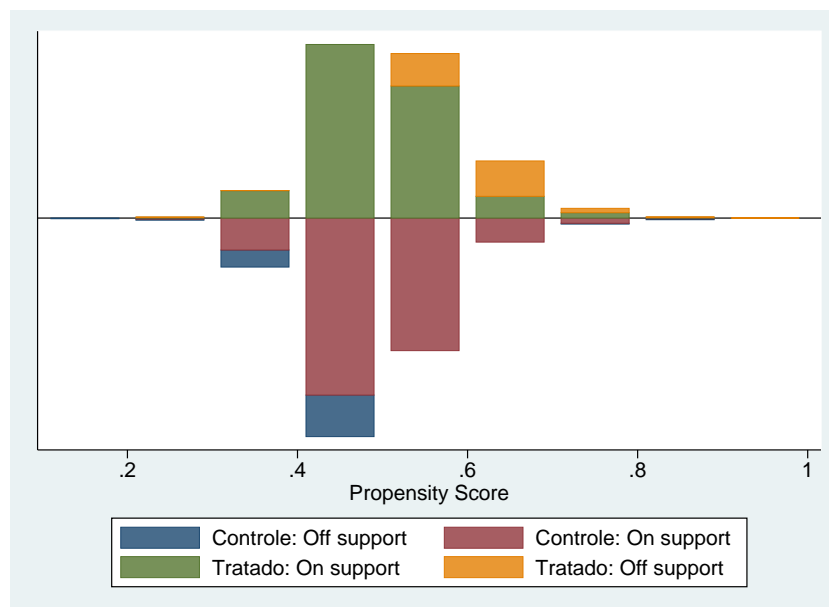
Tabela C.1: Estimação *PSM - Probit* de proporção de contratos de UH do PMCMV sobre o estoque de domicílios acima e abaixo da mediana - amostra de Emprego

	coeficiente	desvio padrão
população	- 0,411	(0,083)
salário médio	0,254***	(0,050)
déficit habitacional	-0,194**	(0,093)
grau de urbanização	0,283***	(0,097)
emprego geral	0,001***	(0,000)
emprego civil	0,000	-0,93
constante	-0,561***	(0,082)
Pseudo R^2	0,02	
n	5.356	
n controle	2.295	
n tratado (on support)	2.230	
LR χ^2	169***	

Fonte: Elaboração do autor

Nota: Nível de significância: 10% (*), 5% (**) e 1% (***). Desvio padrão entre parênteses.

Figura C.1: Histograma das estimação *PSM* - amostra emprego



Fonte: Elaboração do autor.

Tabela C.2: Comparação da média do nível de emprego geral/população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle

emprego geral	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
controle	103,45	110,71	110,57	115,93	122,14	129,32	127,26	131,69	131,73
tratado	107,19	114,54	114,88	121,84	129,23	136,99	137,36	141,12	143,73
diferença	3,73	3,84	4,31	5,91	7,09	7,67	10,10	9,43	12,01

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela C.3: Comparação da média do nível de emprego construção civil /população (em mil) entre os grupos de tratamento e controle

emprego construção civil	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
controle	1,84	2,29	2,81	3,02	3,55	3,71	3,68	3,71	4,25
tratado	2,16	2,99	3,27	3,35	3,97	4,38	4,53	4,58	4,80
diferença	0,33	0,71	0,46	0,34	0,43	0,67	0,85	0,87	0,55

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela C.4: Comparação da média do salário médio (em R\$) entre os grupos de tratamento e controle

salário médio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
controle	1.165,69	1.202,83	1.247,86	1.337,24	1.383,22	1.401,35	1.456,42	1.487,95	1.569,89
tratado	1.174,86	1.218,13	1.251,33	1.342,72	1.384,08	1.412,83	1.456,82	1.497,78	1.590,42
diferença	9,17	15,30	3,47	5,48	0,86	11,48	0,39	9,83	20,53

Fonte: Elaboração do autor.