

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

JUCILEIDE FERREIRA HERMINIO

**A RELAÇÃO ENTRE CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS DO NORTE E NORDESTE
BRASILEIRO: Uma análise do efeito *Spillover* proveniente da renda do Programa Bolsa
Família**

Caruaru
2018

JUCILEIDE FERREIRA HERMINIO

**A RELAÇÃO ENTRE CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS DO NORTE E NORDESTE
BRASILEIRO: Uma análise do efeito *Spillover* proveniente da renda do Programa Bolsa
Família**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECON, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia, nesta Universidade.

Área de concentração: Economia Regional

Orientadora: Prof^ª. Dra. Lucilena Ferraz Castanheira Corrêa

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes Amorim Filho

**Caruaru
2018**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva CRB/4 - 1223

H554r Herminio, Jucileide Ferreira.

A relação entre cidades pequenas e médias do Norte e Nordeste brasileiro: uma análise do efeito spillover proveniente da renda do Programa Bolsa Família. / Jucileide Ferreira Herminio. - 2018.

67 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Lucilena Ferraz Castanheira Corrêa.

Coorientador: Carlos Alberto Gomes Amorim Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós-Graduação em Economia, 2018.

Inclui Referências e Apêndice.

1. Programas de sustentação de renda (Brasil). 2. Desenvolvimento econômico (Brasil). 3. Economia regional. 4. Avaliação (Brasil). I. Corrêa, Lucilena Ferraz Castanheira (Orientadora). II. Amorim Filho, Carlos Alberto Gomes (Coorientador). III. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-045)

JUCILEIDE FERREIRA HERMINIO

**A RELAÇÃO ENTRE CIDADES PEQUENAS E MÉDIAS DO NORTE E
NORDESTE BRASILEIRO: uma análise do efeito *spillovers* proveniente da renda do
Programa Bolsa Família**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Economia –
PPGECON, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em
Economia.

Aprovada em: 09/04/2018

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Lucilena Ferraz Castanheira Corrêa (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco (PPGECON-UFPE/CAA)

Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes Amorim Filho (Coorientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Wellington Ribeiro Justo (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (PPGECON-UFPE/CAA)

Prof. Dr. Márcio Miceli Maciel de Sousa (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAA)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelas bênçãos que a mim foram concedidas.

A minha família, em especial, meus pais – Hamilton e Edinair – e meu irmão – Vailson – pelo apoio incondicional que me dão desde o início e viveram este sonho comigo, agora realizado.

Aos meus amigos de turma, Joane – companheira – Eriane, Júlio, Valdeir, Cícero, Jó, Arnaldo, Diego e Renata, pela união e parceria que construímos durante essa caminhada.

Aos meus amigos, em especial, Aline e Rafaela, as quais se tornaram revisoras desta dissertação, somente pensando em me ajudar.

A minha orientadora, profa. Lucilena Corrêa, e meu coorientador, prof. Carlos Amorim, pela paciência e disposição em sempre me auxiliar na construção das ideias deste trabalho, além do apoio emocional em um momento muito difícil de perda de um ente querido.

Aos membros da Banca Examinadora, professores Wellington Ribeiro e Márcio Miceli, pelas contribuições dadas neste trabalho.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECON), pelos conhecimentos compartilhados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela concessão da bolsa de estudos para eu investir no sonho de me tornar mestra em Economia.

RESUMO

As políticas de transferência de renda existentes no Brasil são instrumentos importantes contra os problemas de desigualdade social no país, dentre elas, o Programa Bolsa Família, desponta como o programa social de maior abrangência no território nacional. Diante desse contexto, o objetivo do presente trabalho é analisar o efeito *spillover* decorrente da renda do Programa Bolsa Família (PBF) entre as cidades pequenas e médias das regiões Norte e Nordeste do país. A metodologia empregada tem como cerne a análise exploratória de dados espaciais e regressões de painéis, onde busca identificar a presença do transbordamento da renda dessa política de cunho social e os possíveis canais de transmissão desse efeito nos espaços objetos desse estudo ao longo da série de tempo anual de 2005 a 2014. Para tanto, os dados utilizados na análise empírica foram coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e dos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e o do Trabalho e Emprego. Os resultados encontrados mostraram que há indicações significativas de efeitos *spillovers* espaciais a partir da taxa de crescimento da renda do Programa entre as categorias de cidades mencionadas e que a magnitude do efeito de transbordamento se dá em maior grau entre as cidades pertencentes à região Nordeste e de porte pequeno, dado que, para elas, o benefício da política é ainda mais importante na dinâmica das atividades econômicas. Além disso, foram encontrados *clusters* municipais nas duas macrorregiões ao longo dos períodos analisados.

PALAVRAS-CHAVE: Programa Bolsa Família. Cidades pequenas e médias. *Spillover*. Crescimento. Econometria espacial.

ABSTRACT

The existing income transfer policies in Brazil are important instruments against the problems of social inequality in the country, among them the Bolsa Família Program, which emerges as the most comprehensive social program in Brazil. In view of this context, the objective of the present study is to analyze the spillover effect of the Bolsa Família Program (PBF) income among the small and medium cities of the North and Northeast regions of the country. The methodology used is based on the exploratory analysis of spatial data and regressions of panels, in which it seeks to identify the presence of the income overflow of this social policy and the possible channels of transmission of this effect in the objects spaces of this study over the time series from 2005 to 2014. For this, the data used in the empirical analysis were collected from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Ministries of Social Development and Fight against Hunger and Labor and Employment. The results showed that there are significant indications of spatial spillover effects from the program income growth rate among the categories of cities mentioned and that the magnitude of the spillover effect occurs to a greater degree between the cities belonging to the Northeast region and small, given that, for them, the benefit of politics is even more important in the dynamics of economic activities. In addition, municipal clusters were found in the two macro regions over the periods analyzed.

KEYWORDS: Bolsa Família Program. Small and middle cities. Spillover. Growth. Spatial econometric.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos trabalhos utilizados na revisão de literatura	23
Quadro 2 – Descrição das variáveis	27
Quadro 3 – Estatística I de Moran global de municípios do Norte e Nordeste para os anos de 2005, 2008 e 2014, com base na taxa de crescimento do PBF (gPBF)	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2005 de municípios do Norte e Nordeste	45
Figura 2 – Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2008 de municípios do Norte e Nordeste	46
Figura 3 – Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2005 de municípios do Norte e Nordeste	47
Figura 4 – Mapa de <i>clusters</i> para taxa de crescimento do PBF em 2005 de municípios das regiões Norte e Nordeste	49
Figura 5 – Mapa de <i>clusters</i> para taxa de crescimento do PBF em 2008 de municípios das regiões Norte e Nordeste	50
Figura 6 – Mapa de <i>clusters</i> para taxa de crescimento do PBF em 2014 de municípios das regiões Norte e Nordeste	51
Figura 7 – Diagramas de dispersão da taxa de crescimento do PBF de municípios das regiões Norte e Nordeste para os anos de 2005, 2008 e 2014	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis para municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2005-2014	29
Tabela 2 – Estatística descritiva das variáveis segundo o tamanho demográfico dos municípios das regiões Norte e Nordeste– 2005-2014	30
Tabela 3 – Teste de diferença de médias das estatísticas descritivas	31
Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis segundo a Região a qual os municípios integram, 2005-2014	32
Tabela 5 – Resultados das estimações em painel espacial e modelo <i>pooled</i> OLS para municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil (variável-resposta gPBF)	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEDE	Análise Exploratória dos Dados Espaciais
AIC	Critério de Informação Akaike
Cras	Centro de Referência de Assistência Social
CadÚnico	Cadastro Único para Programas Sociais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Municipal
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
LISA	<i>Local Indicators spatial Association</i> (Indicadores Locais de Associação Espacial)
LM	<i>Likehood Maximum</i> (Máximo Verossimilhança)
ML	Multiplicador de Lagrange
NE	região Nordeste do Brasil
NGE	Nova Geografia Econômica
NO	região Norte do Brasil
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i> (Mínimos Quadrados Ordinários)
PBF	Programa Bolsa Família
PETI	Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PGRM	Programa de Garantia de Renda Mínima
RAIS/MTE	Relatório Anual de Informações Sociais/ Ministério do Trabalho e Emprego
RD	Receita Disponível
RF	Responsável Familiar
SAC	<i>Spatial Autocorrelation Model</i> (Modelo de Autocorrelação Espacial)
SAR/SARAR	<i>Spatial autoregressive model</i> (Modelo Autorregressivo Espacial)
SAGI/MDS	Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação/ Ministério do Desenvolvimento Social de Combate à Pobreza
SDM	<i>Spatial Durbin Model</i> (Modelo Durbin Espacial)
SEM	<i>Spatial Error Model</i> (Modelo do Erro Espacial)
SN	Critério de Informação Bayesiano ou de Schwartz
TRC	Transferência de Renda Condicionada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Objetivo Geral	14
1.1.2	Objetivos Específicos	14
1.2	Estrutura do trabalho	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	Estudos e Contextualização do Programa Bolsa Família	16
2.2	Abordagens sobre o efeito <i>Spillover</i>: discussão acerca do transbordamento da taxa de crescimento entre regiões	18
2.3	A definição dos municípios no Brasil, conforme tamanho demográfico, em diferentes estudos	21
3	METODOLOGIA	25
3.1	Descrição das Variáveis	25
3.2	Modelo Econométrico	33
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A - Lista dos 2218 municípios incluídos das regiões NO e NE	62

1 INTRODUÇÃO

A busca pela implementação de um modelo de desenvolvimento capaz de reduzir a injustiça social fortemente presente junto à população brasileira, sinaliza a necessidade da participação do Estado como provedor de ações na esfera de políticas sociais (CORRÊA, 2013). Nesse sentido, a partir da década de 1990, debates sobre a questão do Estado como provisor da equidade social, por meio da redistribuição de renda através de um modelo de política pública passa a ser defendido, conforme Projeto de Lei apresentado pelo Senador Eduardo Matarazzo Suplicy, em 1991¹.

Seguindo essa perspectiva, é implementado a nível nacional o Programa Bolsa Família (PBF)², no ano de 2004. Tal programa é apresentado como uma política social, cujo cerne é a transferência de renda direta, condicionado às famílias em situação de pobreza e extrema pobreza, ou seja, focando como público alvo os grupos etários em condições de maior vulnerabilidade social no país (PAIVA, FALCÃO E BARTHOLO, 2013).

Assim, o objetivo central do PBF foi apresentado como sendo,

[...] contribuir para a inclusão social de milhões de famílias brasileiras premidas pela miséria, com alívio imediato de sua situação de pobreza e da fome. Além disso, também almejava estimular um melhor acompanhamento do atendimento do público-alvo pelos serviços de saúde e ajudar a superar indicadores ainda dramáticos, que marcavam as trajetórias educacionais das crianças mais pobres: altos índices de evasão, repetência e defasagem idade-série. Pretendia, assim, contribuir para a interrupção do ciclo intergeracional de reprodução da pobreza. (CAMPELLO, 2013, p.15)

O PBF foi implementado como uma política de Transferência de Renda Condicionada (TRC), com a finalidade de auxiliar essa parcela vulnerável da população brasileira com determinado valor monetário, em que Campello (2013), ressalta que a partir daí se daria um processo de interrupção do ciclo intergeracional de reprodução da pobreza.

¹O Senador Eduardo Suplicy, apresenta ao Senado Federal o Projeto de Lei nº 80/1991, (Programa de Garantia de Renda Mínima - PGRM), propondo a instituição de um benefício monetário mínimo aos indivíduos que vivem abaixo de um determinado patamar de renda.

² De acordo com Soares *et. al* (2009), o programa foi gerado a partir da unificação de quatro programas: de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), Bolsa Escola, Bolsa Alimentação e o Cartão Alimentação. E desde sua criação em 2003 e implementação em 2004, numa coordenação descentralizada dos entes federativos, o PBF tem promovido segurança a famílias ao garantir uma renda 'fixa', haja vista a volatilidade da renda destes indivíduos (ora se encontram na condição de pobreza, ora de extrema pobreza) como sinalizam Paiva, Falcão e Bartholo (2013).

Ao analisar a focalização do público alvo do PBF, Tavares *et. al* (2009), através de um método de seleção, concluem que a técnica empregada para o PBF seleciona bem as famílias em situação de vulnerabilidade social, sinalizando eficiência na identificação dessa parcela da população. Em contraponto a essa conclusão, Barros *et. al* (2010) explicam que o maior ganho da focalização do programa vem do sucesso na seleção das famílias a serem cadastradas no sistema local (ao nível dos municípios), isso, pois, segundo os autores, há baixa qualidade na coleta de informações sobre a renda das famílias cadastradas.

Outro impacto importante do PBF é a análise de estudo que tem como cerne a redução da desigualdade de renda. Nesse sentido, Soares *et. al* (2009) e Silveira Neto e Azzoni (2013) através de métodos de decomposição do Índice de Gini apontam para melhoras na redução da desigualdade de renda no país e nos estados (principalmente das regiões Norte e Nordeste).

Nesse mesmo sentido, Neri, Vaz e Souza (2013) e Pereira e Almeida (2016), investigam os efeitos macroeconômicos locais do PBF e, constataam impacto positivo na renda, ou seja, uma melhoria na renda principalmente nos estados e municípios com menos desenvolvimento econômico, como por exemplo, das regiões Nordeste e Norte.

Neste aspecto, Marques (2005), parte de uma análise exploratória onde delinea os municípios brasileiros, categorizando-os de pequeno, médio, grande e muito grande porte e, ressalta a importância do PBF principalmente sobre os municípios das regiões Nordeste (em maior escala) e Norte, pois, defende que as duas regiões concentram as cidades com maiores percentuais de famílias abaixo da linha da pobreza³ do país. Corroborando com essa linha de defesa, Tavares *et. al* (2009) encontram que quanto menor o porte do município, menores o nível de arrecadação tributária e a receita disponível⁴, ressaltando que o recurso proveniente do PBF tende a impactar de forma dinâmica na atividade econômica nesse espaço.

Diante dessa perspectiva, conforme pontuado pelos autores, a baixa arrecadação de tributos, como por exemplo, o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)⁵, nesses municípios, sinaliza para a hipótese deste trabalho. Tal hipótese levanta que, nesses municípios de porte pequeno e médio a prestação de serviços possivelmente seja baixa ou até

³³O critério de linha de pobreza utilizado por Marques (2005) foi além da característica econômica de renda *per capita*, com o uso do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), um índice municipal composto por 03 dados: (longevidade, renda e saúde). Separaram-se os municípios em dois grupos: aqueles com IDHM abaixo da média brasileira e aqueles acima da média. Para definição do corte de separação, escolheu-se a média de todos os municípios brasileiros, cujo valor era 0,699 em 2000. No mesmo ano, a mediana era 0,713.

⁴ Receita Disponível (RD) é aquela que os indivíduos realmente recebem e dispõem para realizar seus gastos. Como variável agregada, a RD do município tratada por Marques (2005) é compreendida pelos recursos de impostos e das transferências constitucionais.

⁵Imposto a nível estadual.

mesmo precária e, por isso, parte da renda desses locais possivelmente transborde para municípios vizinhos. Isso seria indicativo de um possível efeito localização (*spillover* espacial) atuando na dinâmica de desenvolvimento das cidades e de suas vizinhas, por meio também do transbordamento da transferência de renda do PBF, dentre as diversas rendas geradas.

A justificativa de que pode haver efeitos de transbordamentos de renda, em especial do PBF nessas cidades, dá-se através da ideia de Silveira Neto (2001) ao pontuar que as relações de troca geralmente ultrapassam as fronteiras geográficas dos locais e que quanto maiores as distâncias entre as regiões, menores as interações entre os locais. Com a hipótese exposta, tem-se que para compreender o efeito localização, fez-se uso de dados compreendidos na série de tempo anual de 2005 a 2006, 2008 e 2010 a 2014, na qual sua escolha se justifica, pois representa os anos foram os que continham dados disponíveis sobre os anos iniciais do Bolsa Família e o período final (2014) dados até este ano disponíveis que foram coletados para o estudo. Por fim, a contribuição deste trabalho é a possibilidade se investigar a atuação da política social para além das fronteiras nas quais as famílias beneficiárias residam.

Outro aspecto levado em consideração neste estudo foi que a análise exploratória dos dados foi realizada apenas para três dos 08 períodos da série temporal, quais sejam: 2005, por representar o momento inicial (implantação) da série para captar a taxa de crescimento da renda do PBF e de implantação do mesmo; 2008, ano o qual, conforme Paiva, Falcão e Bartholo (2013), introduzem-se novos critérios para manutenção do programa e contrapartidas das famílias beneficiárias; e, 2014 o ano final com dados disponíveis da série.

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o efeito *spillover* decorrente da renda do Programa Bolsa Família (PBF) entre as cidades pequenas e médias das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- Mensurar os níveis de taxa de crescimento das transferências do PBF nos municípios analisados;

- Identificar a presença de associação espacial entre os municípios através da renda do PBF.

1.2 Estrutura do trabalho

Além desta introdução, o trabalho possui mais quatro capítulos. No capítulo a seguir, tem-se a revisão de literatura que mostrará os trabalhos realizados sobre o PBF, teorias ligadas à ideia de *spillovers* e estudos de cidades pequenas e médias com a introdução de ferramentas econométricas espaciais. Já no capítulo três, consta a descrição das variáveis utilizadas e a explicação das ferramentas estatísticas e econométricas empregadas para a análise exploratória dos dados e a estimação. Logo após, encontram-se as análises dos resultados obtidos. Por fim, o capítulo com as considerações finais do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo se propõe a discorrer sobre a revisão de literatura através de três seções. A primeira descreve o PBF, estudos já realizados sobre o programa. Com a segunda subseção, procura-se enfatizar estudos que centram na discussão sobre o efeito transbordamento “*spillover*” da taxa de crescimento entre regiões e, por fim, discorrem sobre a definição dos portes dos municípios, segundo algumas referências extraídas da literatura.

2.1 Estudos e Contextualização do Programa Bolsa Família

O Programa Bolsa Família⁶ (PBF) é uma transferência de renda (complementar) condicionada a nível federal e serve como instrumento de combate a pobreza e a desigualdade no Brasil.

Segundo Paiva, Falcão e Bartholo (2013), para garantir que o atendimento seja direcionado aos mais pobres, os beneficiários precisam estar previamente registrados no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico)⁷, que Campello (2013) descreve como um cadastro na tentativa de universalização da cobertura. Este cadastro é fundamental para destinar os recursos às famílias com determinadas características para serem beneficiadas pelo programa. As características estão relacionadas à renda e atualmente são as enumeradas abaixo:

- Famílias com renda *per capita* de até R\$ 85,00 mensais (situação de extrema pobreza) que a elas se transfere R\$ 85,00 mensais;
- E famílias com renda *per capita* de até R\$ 170,00 mensais, desde que tenham crianças ou adolescentes de 0 a 15 anos de idade. A estas também se assegura o Benefício Variável Vinculado de R\$ 39,00 mensais, seja à criança e ao adolescente de 0 a 15 anos de

⁶O PBF foi criado em 2003, está previsto pela lei federal n. 10.836 de 09 de janeiro de 2004 e é regulado pelo Decreto n. 5.209, de 17 de setembro de 2004, além de outras normas. Disponível em: <<http://mds.gov.br/assuntos/bolsa-familia/o-que-e>> Acesso em: 06 jan. 2018.

⁷CadÚnico, regulamentado pelo Decreto nº 6.135, de 26 de junho de 2007, e outras normas, é um instrumento que identifica e caracteriza famílias de baixa renda, auxiliando o governo a conhecer a realidade socioeconômica dessa população. Nele são registradas informações como características da residência, escolaridade, situação de trabalho e renda. A forma de gerar o cadastro de famílias nesse instrumento se dá a partir de um membro da família, chamado de Responsável Familiar (RF) que deve procurar o setor responsável pelo CadÚnico ou pelo PBF na cidade em que reside. Não sabendo onde se localiza o local de cadastramento, pode buscar orientação no Centro de Referência de Assistência Social (Cras) mais próximo de sua residência, mas, em muitas cidades, o Cras é quem realiza o cadastramento das famílias. A responsabilidade sobre o CadÚnico é compartilhada entre o governo federal, os estados, os municípios e o Distrito Federal. Em nível federal, o MDS é o gestor responsável, e a Caixa Econômica Federal é o agente operador (BRASIL, 2017a).

idade, à gestante, à nutriz⁸ e, em contrapartida, às famílias é exigido condicionalidades⁹ em educação e saúde – frequência escolar, pré-natal, entre outros¹⁰.

Campello (2013) afirma que o acesso a essa renda, acabou resultando em uma autonomia às famílias beneficiadas, e como consequência, a melhora na qualidade de vida das mesmas. Nesse sentido, Soares *et al.* (2009) ressaltam que essa modalidade de política social, transferência direta de renda, contribuiu para a redução da desigualdade de renda em quase um quarto no Brasil.

Ainda segundo Neri, Vaz e Souza (2013), ao analisarem o efeito multiplicador de transferências de renda do governo brasileiro, concluíram que o PBF tem o maior efeito pelo fato do programa ser direcionado aos mais pobres e estes deterem uma maior propensão marginal a consumir.

Pereira e Almeida (2016) também se dedicaram em estudar o efeito do PBF¹¹ e, identificaram a partir de uma modelagem em dados em painel dinâmico, que o benefício do programa, no curto prazo, ajuda no desenvolvimento social e econômico dos beneficiários, mas não encontram efeito do mesmo no médio ou longo prazo.

Ao analisar os impactos na redução da desigualdade de renda nos estados brasileiros, Silveira Neto e Azzoni (2013), constata principalmente que os estados localizados nas regiões Nordeste e Norte do país, foram os mais beneficiados pela renda advinda dessa política social, isso, quando os autores levam em conta no estudo o impacto sobre a desigualdade também através de variáveis como rendas provenientes do trabalho e por setor econômico.

Este efeito regional do PBF mais preponderante no Norte e Nordeste brasileiro, foi primeiramente ressaltado por Marques (2005), através de um método descritivo e com uma base de dados amostral de municípios integrantes das cinco regiões brasileiras. A autora ressalta outro ponto, que geralmente quanto menor for a Receita Disponível (RD) do município, maior será a importância relativa dos recursos transferidos pelo PBF e esse é o

⁸Nutriz: Mulheres em período de amamentação.

⁹Condicionalidades são as contrapartidas que devem ser cumpridas pelos beneficiários do PBF. São elas: referentes à saúde (gestantes e nutrizas – pré-natal, ida a cursos sobre amamentação e etc. - imunizar e levar as crianças menores de 7 anos ao posto de saúde) e educação (crianças de 6 a 15 a frequentar a escola regularmente – 85% de frequência – informar sempre que houver mudança de escola) que são as exigências do programa para que a família receba o benefício.

¹⁰Outro ponto relevante em relação ao PBF é a facilidade para os beneficiados receberem os recursos monetários, onde é disponibilizado através de um Cartão, denominado de Cartão Bolsa Família e pode ser retirado em vários estabelecimentos, tais como: casas lotéricas, agências, caixas eletrônicos ou locais credenciados a Caixa Econômica Federal.

¹¹O referido estudo centra nos municípios do estado de Minas Gerais.

caso do Nordeste em primeiro lugar e logo após o Norte, onde ambos se destacam por terem um percentual alto de municípios com baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal¹² (IDHM). Silva (2013) pontua que nesse caso especificamente, aproximadamente 85% das cidades de pequeno tamanho demográfico da região Nordeste, se encontram nessa situação.

Nesse sentido, Andrade, Serra e Santos (2001) fazem um recorte sobre cidades que eles caracterizam como médias e a dimensão da pobreza no Brasil, segundo a localização regional, no período de 1970 a 1991. Esses autores verificam que, dentro desse intervalo temporal, as cidades médias, integrantes das regiões Norte e Nordeste do país, foram as que menos conseguiram reduzir o percentual de pobreza na sua população; situação essa que tende a reafirmar o desenvolvimento desigual existente entre as regiões geográficas do país.

Outros trabalhos, em parte, vão de encontro à afirmação de que o PBF foi um fator fundamental para a redução da desigualdade de renda no Brasil. Salama (2010) explica que parcela significativa da redução da desigualdade de renda no país foi promovida pela retomada do crescimento econômico e seus efeitos no mercado de trabalho.

Diante das discussões expostas, nota-se a atuação da transferência do PBF em possibilitar certa desconcentração da renda regionalmente, mesmo não se tratando de uma política regional direta. Nesse sentido, abordagens que ressaltam a importância do crescimento econômico de cidades, regiões e países e o efeito localização passam a ser um valioso instrumento metodológico para identificar como o transbordamento (*spillover*) de uma política social de transferência direta de renda, por exemplo, o PBF, pode promover o dinamismo de regiões mais vulneráveis de um país.

2.2 Abordagens sobre o efeito *Spillover*: discussão acerca do transbordamento da taxa de crescimento entre regiões

A dinâmica de crescimento e desenvolvimento das cidades, regiões, países é tema de trabalhos recentes embasados nas teorias de crescimento econômico e na Nova Geografia Econômica (NGE), ambas ligadas ao *mainstream* da teoria Neoclássica. É importante ressaltar pesquisas pioneiras como de Marshall (1920), em seu estudo sobre externalidades e *spillovers*; Von Thünen (1826), precursor de teorias sobre aglomerações produtivas;

¹²IDHM é um índice que varia de 0 a 1, composto por indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda adequados para avaliar os municípios brasileiros. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/conceitos/o-que-e-o-idhm.html>> Acesso em: 22 fev. 2018.

Christaller (1933) e Lösch, (1940), e suas teorias das localidades centrais, contribuições acadêmicas que levaram ao desenvolvimento de trabalhos microfundamentados, a partir da década de 1980.

Nesse sentido, é importante pontuar estudo elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1987, baseado na Teoria das Localidades Centrais de Christaller (1933), que fez uso de uma análise descritiva sobre as regiões de influência no Brasil e constatou que, dentro dos países em desenvolvimento, existem locais vistos como centros superiores e outros como inferiores, no entanto, os mesmos estabelecem relações entre si de oferta de bens e serviços. Com isso, os centros inferiores seriam subordinados aos centros superiores, ainda que desempenhassem papéis importantes dentro de suas regiões de influência. Uma inferência relevante, ao se levar em consideração a particularidade do critério de categorização de tipos de regiões de influência do estudo do IBGE, é que a característica de centro inferior pode ser trazida à hipótese testada neste trabalho, qual seja do contexto das cidades pequenas, perante as de porte médio, pois elas muitas vezes se posicionam de maneira subordinadas a áreas urbanas hierarquicamente superiores.

Outro trabalho realizado pelo mesmo Instituto no ano de 2008, fazendo uso de uma metodologia diferente, analisou as regiões de influência no Brasil e concluiu-se que os níveis hierárquicos dos territórios¹³ são desiguais e o nível irá depender de qual macrorregião a cidade pertença. Diante dessa constatação, foi ressaltado que as cidades das regiões Norte e Nordeste não apresentaram a totalidade dos níveis hierárquicos descritos no trabalho¹⁴, enquanto as cidades das regiões Sul e Sudeste constituíam uma rede bem articulada e estruturada de interação. Essa ‘precariedade’ do Norte e Nordeste reforça a ideia do quanto às cidades integrantes destas regiões são diferentes em nível de desenvolvimento econômico, bem como na dinâmica de seus mercados.

Dando continuidade nessa linha de pensamento, ou seja, o desempenho inter-regional, a teoria do crescimento endógeno ressaltado por Romer (1986), Lucas (1988) e Barro e Sala-i-Martin (1995), mostra valiosa contribuição para poder entender melhor essa dinâmica. Os

¹³Níveis hierárquicos territoriais em que as cidades brasileiras foram subdivididas no trabalho do IBGE, dizem respeito a cinco categorias especificamente: Metrôpoles Nacionais, Capitais Regionais, Centros de Sub-regionais, Centros de Zona e Centros Locais. Foram utilizados dois critérios para escolher quais cidades pertenciam a um dentre os cinco níveis: primeiramente, quais as principais ligações de transportes regulares, em particular as que se dirigem aos centros de gestão; segundo, quais os principais destinos dos moradores dos municípios pesquisados para obter produtos e serviços.

¹⁴Para a afirmação no texto referente às cidades das Regiões Norte e Nordeste, o IBGE (2008) verifica que nelas não existem municípios categorizados como metrôpoles nacionais nesses espaços e esta categoria representa os municípios mais articulados em termos de oferta de bens e serviços, de maior fluxo demográfico, entre outros fatores.

modelos propostos por esses autores introduzem a ideia de *spillovers* tecnológicos e fatores espaciais que influenciam na dinâmica de crescimento econômico de longo prazo dos países, mais especificamente da noção de transbordamento tecnológico entre países que geram as inovações e outros que as reproduzem. Nesse movimento, o custo de inovação, a distância física e o grau de similaridade na língua ou cultura, se destacam como as características que influenciam na velocidade e facilidade com que o *spillover* espacial ocorre.

Já os trabalhos de Krugman (1991), Fujita, Krugman e Venables (1999) e Fujita e Thisse (2002), os precursores da NGE entenderam que a dinâmica de crescimento das cidades é influenciada por leis de atração (forças centrípetas) – dentre elas, *spillover* – e de dispersão (forças centrífugas) que ocorrem por meio de aglomerações produtivas, espaço e distância entre as cidades as quais interferem no processo de convergência.

Outros trabalhos como de Oliveira (2005), Vieira (2008) e Justo (2014), embasados nas teorias de crescimento endógeno e na NGE, trazem o estudo de crescimento para as cidades brasileiras com a introdução de ferramentas econométricas espaciais, a fim de captar efeitos das forças contrárias (centrípetas e centrífugas) no crescimento dos municípios, dentre elas o *spillover*. Eles concluem que a dinâmica de crescimento desses espaços é influenciada por vizinhos e quanto maior a distância deles das metrópoles ou de centros urbanos, menores são as interações e os efeitos *spillovers*.

Como cerne deste estudo são os *spillovers* espaciais, os trabalhos de Moreno e Trehan (1997) e Silveira Neto (2001) se destacam na discussão do tema. Moreno e Trehan (1997) fazem um estudo sobre países e a importância da localização para o crescimento dos mesmos, através do método de otimização numérica não-linear e constataam que a taxa de crescimento de renda dos países está fortemente correlacionada com a taxa de crescimento da renda dos países vizinhos. Silveira Neto (2001) realiza um estudo similar, com o objetivo de fornecer evidências da importância da localização no crescimento de renda *per capita* para os estados brasileiros e, por meio da econometria espacial, confirma o quanto as economias estaduais são afetadas pelas vizinhas, denominando esses impactos de efeitos *spillovers* espaciais de crescimento. Esses dois trabalhos são os que fundamentarão a forma de investigar desta pesquisa, fazendo uso dessa metodologia para os municípios de pequeno e médio porte das regiões Norte e Nordeste do país.

Ainda nessa perspectiva de estudos sobre o efeito localização, embasados no trabalho de Silveira Neto (2001), De Melo e Simões (2011) tentam estudar a taxa de crescimento do produto da região Nordeste do Brasil e *spillovers* e, verificaram se havia dependência espacial

entre municípios da região Nordeste, bem como a existência de *spillovers* espaciais sobre o crescimento do PIB *per capita*, no período de 2000 e 2006. Mesmo com instrumentos da econometria espacial, os autores não encontraram indícios de *spillovers* entre essas cidades – o desempenho econômico de uma cidade não sendo influenciado pelo crescimento da vizinha – mas atribuíram tal conclusão a escolha talvez incorreta do critério de vizinhança para a matriz de pesos espaciais (*K-nearst*), sugerindo para pesquisas futuras a possibilidade de captar o *spillover* ou os canais de transmissão do transbordamento a partir da inclusão de mais municípios nordestinos na investigação.

Com esses estudos, vê-se o quanto fatores locacionais são importantes para entender as dinâmicas de desenvolvimento dos espaços, dando ênfase a concepção, destacada por Silveira Neto (2001), de que as relações comerciais e suas influências ultrapassam as fronteiras geográficas. E essa ideia de transbordamento (*spillovers* espaciais) para o contexto de interação entre cidades vizinhas tendem a serem ainda mais fortes, espaços esses que compartilham de cultura e idioma similares, além de custos de transação reduzidos devido à proximidade geográfica, fatores facilitadores do processo de *spillover* e que foram sinalizados pelos estudiosos da teoria de crescimento endógeno.

2.3 A definição dos municípios no Brasil, conforme tamanho demográfico, em diferentes estudos

Sobre a determinação do tamanho de um município, é importante mencionar o trabalho de Amorim Filho e Almeida (2001), onde realizam um estudo sobre cidades médias e seu papel como uma estratégia de política pública de redução de desigualdades regionais no Brasil. No período em questão, os autores estabeleceram que cidades médias fossem aquelas com tamanho demográfico de 100 a 500 mil habitantes.

Como a presente pesquisa tem como objeto as cidades médias e pequenas, fatores devem ser considerados, para além da questão demográfica¹⁵, de forma a caracterizar e diferenciar o porte das cidades seguirá a delimitação de acordo com Amorim Filho e Serra (2001, p. 2-3), quando explicam que

[...] não pode ser desprezado o fato de que alguns aspectos, como tamanho demográfico, relações externas, estrutura interna e problemas sociais das cidades

¹⁵Lembrando que o tamanho demográfico foi o primeiro critério a ser considerado para delimitar as cidades a serem estudadas nesta pesquisa.

médias, podem variar bastante de país para país e de região para região, sendo, naturalmente, função do nível de desenvolvimento alcançado, da posição e das condições geográficas e do estágio de processo de formação histórico-social de cada um desses países ou de cada uma dessas regiões.

Seguindo essa delimitação de porte municipal, Henrique (2010) descritivamente enumera características que podem ser utilizadas para diferenciar os tipos de cidades (pequenas e médias) e seu nível de desenvolvimento para além do tamanho demográfico que, segundo o autor, cidades médias seriam as com população entre 50 e 500 mil e cidades pequenas, aquelas com até 50 mil habitantes. Com essa discussão, o autor conclui que esses municípios estão em um processo de ruptura/ mudança, rumo á urbanização e, devido a isso, são vistos diversos contextos¹⁶ nesses espaços.

Diante dessa perspectiva, Marques (2005) estabelece categorias de tamanho (pequeno, médio, grande e muito grande) para realizar um estudo descritivo de municípios pertencentes às cinco regiões geográficas do Brasil e fazendo uso de uma base de dados centrada nas transferências do PBF, Receita Disponível, arrecadação do ICMS. A autora queria entender as características das famílias beneficiárias do programa social em um contexto geográfico, ao analisar amostras de municípios quanto ao seu tamanho demográfico, nível de desenvolvimento socioeconômico, atividades principais locais e, estados e macrorregiões a que pertenciam. Nessa análise, ela concluiu que a renda proveniente do PBF era o que dinamizava economicamente cidades categorizadas como médias e principalmente as pequenas, em especial, cidades oriundas das regiões Nordeste onde mais de 60% das famílias brasileiras assistidas pela Transferência de Renda Condicionada (TRC) pertenciam a essa Região, em 2004.

Portanto, o atual estudo buscou observar as características das cidades pequenas (até 50 mil habitantes) e médias (entre 50 e 500 mil habitantes) das regiões Norte e Nordeste, a partir da modelagem em dados em painel, controlando a dependência espacial que provavelmente atua nessas áreas, partindo da taxa de crescimento da transferência de renda do PBF. Isso, na tentativa de captar *spillovers* de interações das cidades pequenas para as médias em que estas seriam, conforme Amorim Filho e Serra (2001), aglomerações urbanas hierarquicamente superiores.

¹⁶ Os diversos contextos são: o processo de urbanização das grandes cidades como construção de edifícios e condomínios residenciais, centros comerciais emergentes e até mesmo instituições de ensino superior; e todas essas transformações coexistindo antigas com construções e meio rural.

Diante das exposições até aqui descritas, o Quadro 1 traz uma síntese dos trabalhos utilizados na revisão de literatura escolhidos como cerne do tema sobre *spillovers* de crescimento e fatores locais e, por conseguinte, o embasamento justificável da utilização das cidades pequenas e médias das regiões Norte e Nordeste do Brasil e sobre o PBF.

Quadro 1- Resumo dos trabalhos utilizados na revisão de literatura

DESENVOLVIMENTO REGIONAL	CARACTERIZAÇÃO	BIBLIOGRAFIA
Cidades médias e pequenas	Estudos descritivos sobre cidades médias e pequenas, contextualização histórica e explicação sobre as especificidades desses espaços.	Amorim Filho e Serra (2001); Henrique (2010); IBGE (1987); IBGE (2007); Andrade, Serra e Santos (2001)
Teoria do crescimento econômico endógeno.	Estudos sobre países baseados no modelo de crescimento neoclássico, mas incorporando as inovações – tecnológicas ou de produtos – e os efeitos de <i>spillovers</i> tecnológicos entre países.	Romer (1986), Lucas (1988) e Barro e Sala-i-Martin (1995)
Aglomerações produtivas e as leis de forças de atração e repulsão dentro das regiões.	Modelos microfundamentos que incorporaram fatores locais para explicar os diferenciais de crescimento entre as regiões; de forma que a dinâmica de crescimento das cidades é influenciada por forças contrárias que atuam na formação de aglomerações produtivas e no fluxo migratório.	Krugman (1991); Fujita, Krugman e Venables (1999); Fujita e Thisse (2002)
Ciência Regional	Precursos dos estudos da Nova Geografia Econômica que introduziram o espaço e os custos de transporte como fatores que interferem no desenvolvimento de centros comerciais e aglomerações produtivas.	Von Thünen (1826); Christaller, (1933) e Lösch, (1940)
Crescimento econômico, convergência de renda.	Uma junção dos modelos de crescimento endógeno e da Ciência Regional que tentam compreender a dinâmica de crescimento econômico de cidades, estados, a partir de características espaciais e não espaciais dos locais.	Oliveira (2005); Silveira Neto (2001); Vieira (2008); Justo (2014).
<i>Spillover</i> , taxa de crescimento da renda ou do produto e efeito localização.	A importância da localização e da distância entre regiões com a própria taxa de crescimento de renda e de regiões vizinhas.	Moreno e Trehan (1997); Silveira Neto (2001); De Melo e Simões (2011)
Programas sociais e pobreza.	Programas sociais no Brasil não sendo fatores determinantes para redução da desigualdade no país, mas sim o contexto econômico.	Salama (2010)
Programa Bolsa Família e outras Transferências de Renda Condicionada.	Programa de transferência de renda focalizado, pró-criança, descentralizado que de diversas formas empíricas estudadas, são observados impactos positivos como redução da desigualdade de renda e social, além de efeitos multiplicadores positivos.	Campello (2013); Marques (2005); Tavares <i>et al.</i> (2009); Silveira Neto e Azzoni (2013); Paiva, Falcão e Bartholo (2013); Neri, Vaz e Souza (2013); Pereira e Almeida (2016); Soares <i>et al.</i> (2009)

Fonte: Elaboração própria

Nesse sentido, é importante ressaltar que este estudo fez uso do modelo de Moreno e Trehan (1997) ao introduzir a econometria espacial que sinaliza dar robustez aos resultados, bem como indica uma possibilidade de captar o efeito *spillover* de crescimento da renda advindo do PBF entre municípios vizinhos, a partir de dados de 2004¹⁷ a 2014. Essas características e a modelagem estão descritas no capítulo da metodologia em que a primeira parte trata da descrição das variáveis; já a segunda, é a descrição da modelagem espacial realizada no final do trabalho: a análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) para entender as relações existentes entre as variáveis – se há autocorrelação espacial, heterogeneidade espacial – para posterior identificação do modelo adequado para a regressão (ANSELIN, 1995; LESAGE; PACE, 2009; ANGRIST; PISCHKE, 2008; ALMEIDA, 2012; BELOTTI; HUGHES; PIANO MORTARI, 2016).

¹⁷ 2004 foi o ano utilizado para calcular as taxas de crescimento do PBF e do Produto Interno Bruto (PIB) e, por isso, não entra diretamente na estimação do painel espacial.

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve as variáveis utilizadas, enumera suas fontes e explica a delimitação do objeto de estudo, neste caso, aplicada sobre 2218 municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, municípios estes com até 500 mil habitantes. No segundo momento, o capítulo explica o modelo teórico empregado juntamente à instrumentação econométrica – cuja base se trata do trabalho de Moreno e Trehan (1997) com um estudo de países e Silveira Neto (2001) que aplicou métodos dos autores anteriores para os estados brasileiros¹⁸.

3.1 Descrição das Variáveis

Foi utilizado um modelo de dados em painel espacial com a série temporal de 2005, 2006, 2008, 2010 até 2014, período temporal de oito anos, totalizando 2218 municípios observados das regiões Norte e Nordeste do Brasil. Primeiramente, o número de municípios escolhido (2218) se deu a partir daqueles que continham até 500 mil habitantes, dispusessem de dados de todas as variáveis para cada ano da série temporal e não gerassem nenhum empecilho para uma investigação com fatores locacionais¹⁹. Já a seleção dos períodos neste estudo ocorreu de maneira que contemplasse os anos iniciais de implantação do PBF até o ano representando a série mais longa possível com dados divulgados, neste caso, 2014, pois se tratou do último período com informações disponíveis sobre Produto Interno Bruto (PIB) municipal.

Os dados foram coletados da Matriz de Informação da Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação/ Ministério do Desenvolvimento Social de Combate à Pobreza (SAGI/MDS); das Contas Regionais, Censo Demográfico, Contagem Populacional e dos dados de Geociências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); por fim, dos Microdados de Vínculos do Relatório Anual de Informações Sociais/ Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE).

Primeiramente, os dados que representam as variáveis foram coletados do SAGI/MDS: as transferências de renda anuais do governo, referentes ao PBF, para cada município. Em seguida, foram coletadas três variáveis (uma delas, espacial) do IBGE: o *shape*

¹⁸Os softwares utilizados foram o GEODA e o QGIS 2.14 para manipulação dos mapas e a AEDE; para as regressões, usou-se o STATA 14.

¹⁹ Fernando de Noronha, município de Pernambuco, foi retirado do estudo, pois geraria um problema de ilha o qual provocaria problemas para o cálculo das matrizes de pesos espaciais que introduzem os fatores locacionais na presente investigação.

dos 2218 municípios das regiões Norte e Nordeste dos Dados de Geociências; o PIB municipal anual das Contas Regionais; e, para a população municipal, as estimativas da população dos anos de 2004²⁰ a 2006, 2008 e 2011 a 2014; e, para a população municipal de 2010, o Censo Demográfico de 2010²¹. Na sequência, dos Microdados/ Vínculos da RAIS/MTE, o total de vínculos empregatícios formais por município.

Com esses dados, possibilitasse o cálculo das estatísticas descritivas, realiza-se a AEDE e a modelagem econométrica com variáveis densas ou intensivas, aquelas divididas por algum indicador de intensidade (*per capita*, por área, por número de famílias assistidas), de acordo com Almeida (2011); caso as variáveis sejam extensivas, os resultados gerados se tornarão duvidosos. Com isso exposto, seguem a descrição e siglas das variáveis, onde também se encontram resumidas no Quadro 2:

- gPBF: Taxa de crescimento da transferência de renda anual por município do PBF, deflacionado pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), com o ano-base 2014;
- gPIB: Taxa de crescimento do PIB anual. Sua construção ocorreu por meio do PIB municipal *per capita*, deflacionado pelo IPCA, com o ano-base 2014;
- EMPTO: Total de Vínculos (empregos) formais por município *per capita*;
- MPORTE: *Dummy* regional para tamanho do município (médio entre 50 e 500 mil habitantes ou pequeno com até 50 mil habitantes), cuja relação é 0 se médio e 1 se o município for pequeno;
- REGIAO: *Dummy* regional, cuja relação é 0 se o município é integrante da Região Norte (NO) e 1 se da Região Nordeste (NE);

²⁰ O ano de 2004 foi coletado, pois para realização da modelagem, necessitou-se do cálculo das taxas de crescimento do PIB e do PBF, com isso, perde-se um período (2004) da série temporal da modelagem em painel.

²¹ Os dados referentes aos anos de 2007 e 2009 não foram utilizados para compor o painel, pois existiam muitos municípios sem informações (dados *missing*) sobre o montante de transferências do PBF (variável-reposta) que, para uma instrumentação com econometria espacial, inviabilizariam o estudo.

Quadro 2- Descrição das variáveis

SIGLA	DESCRIÇÃO	FONTE
EMPTO	Total de empregos formais dos municípios por número de habitantes	RAIS/TEM
Gpbf	Taxa de crescimento das transferências do Programa Bolsa Família	SAGI/MDS
Gpib	Taxa de crescimento do Produto Interno Bruto	IBGE
REGIAO	<i>Dummy</i> regional que será (0) se município do NO e (1) se NE	*
MPORTE	<i>Dummy</i> que representa porte de município médio (0) e pequeno (1)	*

Fonte: Elaboração própria

Nota: * REGIAO, MPORTE foram geradas pela autora.

A proposta desse estudo foi relacionar o efeito localização, aspectos regionais e a taxa de crescimento de uma renda específica (transferência do PBF). Esta renda, conforme Soares *et al.* (2009), representava proporcionalmente menos de 1% de variáveis macroeconômicas no país (PIB ou a Renda Total, por exemplo). Para as regiões Norte e Nordeste do país especificamente, Silveira Neto e Azzoni (2013) verificaram que a renda do Bolsa Família participou de 1,2 e 2,1% da renda total respectivamente, isso em 2006. Mesmo, com esta pequena participação nos agregados macroeconômicos, a transferência de renda do programa atua de forma positiva reduzindo a desigualdade de renda, além de dinamizar as atividades econômicas de municípios pequenos e médios que concentram a maior parcela populacional em situação de pobreza e extrema pobreza no país (MARQUES, 2005).

Neste caso, como salientado anteriormente, tais municípios são maioria nas regiões Norte e Nordeste. Essas características validam o uso da renda do PBF para estudar a dinâmica de crescimento dos municípios dessas macrorregiões brasileiras.

Por se tratar de um estudo envolvendo fatores locais que interferem no crescimento da renda da cidade e de cidades vizinhas, são utilizadas *dummies* regionais que caracterizam essas localidades e são vistas como boas ferramentas dentro da estimação econométrica como forma de reduzir o problema de causalidade das variáveis empregadas, além de ser uma tentativa de mensurar choques geográficos comuns entre os espaços (SILVEIRA NETO, 2001; MORENO E TREHAN, 1997; SILVA; 2013).

Com a relação à *dummy* MPORTE, Henrique (2010) toma o parâmetro de 50 a 500 mil habitantes como uma característica demográfica de cidades médias e, menor que 50 mil habitantes, para um município pequeno. E esses critérios foram utilizados neste trabalho.

Quanto aos dados sobre produto e emprego formal – gPIB e EMPTO – similar ao realizado por Silveira Neto (2001), essas variáveis servem para verificar se os 2218 municípios e circunvizinhos analisados se encontram em algum processo de convergência de

crescimento como aumento de oferta de emprego formal ou de seu produto agregado, sendo um possível canal de transmissão do transbordamento entre esses espaços.

No que diz respeito à estatística descritiva, os resultados estão expostos nas Tabelas 1, 2 e 4, onde se encontra a média, desvio-padrão, máximo, mínimo e o coeficiente de variação (CV) das variáveis, estudadas de três formas: para todos os 2218 municípios (Tabela 1); separando aqueles considerados municípios médios e pequenos (Tabela 2); e, por fim, das cidades integrantes da região Norte, àquelas da região Nordeste (Tabela 4). Para compreender os valores do CV, Bussab e Morettin (2004) estabelecem: caso o CV obtido seja menor ou igual 15%, considera-se baixa dispersão entre os dados da variável; entre 15 e 30%, dados com média dispersão; e, se acima de 30%, alta dispersão, logo, dados bastante heterogêneos.

Diante do exposto, foram também realizados testes de diferença de médias para comparar os resultados da estatística descritiva entre as tabelas 1, 2 e 4. Basicamente, trata-se de um estudo baseado numa estatística-teste²², comparada a um valor tabelado escolhido na tabela normal²³ e equivalente ao nível de significância de 5%. Por ser uma estatística-teste, tem-se a hipótese nula de igualdade entre as médias e uma hipótese alternativa de que essas médias são diferentes (estudo bicaudal na tabela de distribuição normal padrão). Nesse sentido, o intuito do teste de diferença de médias para este trabalho é verificar se as médias calculadas para cada variável (EMPTO, gPIB e gPBF) variam segundo os critérios estabelecidos nas estatísticas descritivas – Tabela 1, 2 e 4.

Na Tabela 1, consta a análise descritiva sem categorias. Para a primeira variável, EMPTO, percebe-se que em geral os municípios possuem percentual médio baixo de trabalhadores formais em relação ao número de habitantes, ainda sim, houve um pequeno aumento dessa proporção ao longo dos anos, mesmo, persistindo o baixo percentual de

²²Conforme Greene (2000), a estatística- teste é $Z_{calculado} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2 - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$, onde $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$ representam a diferença das médias gerais estimadas para cada uma das variáveis EMPTO, gPIB e gPBF; $\mu_1 - \mu_2$ são as médias simbolizando o parâmetro das estimativas que, neste caso, a diferença será igual a zero; σ_1^2 e σ_2^2 são as variâncias de cada uma das variáveis EMPTO, gPIB e gPBF; n_1 e n_2 são o tamanho da amostra das três variáveis que irá depender do critério ao qual foi feito para estudá-las descritivamente – na tabela 1 o tamanho da amostra é de 2218 municípios, na tabela 2, n é igual a 220 para cidades médias e 1998 para cidades pequenas, e, na tabela 4, n é igual a 440 cidades da região Norte e 1778 para as da região Nordeste; por fim, $\sqrt{\cdot}$ representa o desvio- padrão da diferença das médias gerais.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

O teste de diferença de média consiste em:

Se $|Z_{calculado}| > Z_{tabela normal} \Rightarrow$ Rejeita H_0 (Hipótese nula); caso contrário, rejeita H_1 (Hipótese alternativa).

²³ Pelo Teorema do Limite Central, para amostras maiores do que 30 a distribuição das amostras tendem a normalidade, por isso, o cálculo se baseou numa distribuição normal padrão em que o $Z_{tabelado}$ utilizado para comparar será 1,96 – nível de significância de 5%. Mais detalhes sobre o teste de diferença em Greene (2000).

vínculos formais por habitantes dentro dos 2218 municípios estudados. Essa baixa oferta de postos de trabalhos formais sinaliza um mercado de trabalho precário, o que pode talvez evidenciar uma dentre as causas do alto percentual de famílias receptoras do benefício do PBF nas regiões Norte e Nordeste, como indicado por Marques (2005). Ressalta-se que foi observada a existência de cidades onde não são encontrados nos registros, empregados formais para todos os anos.

Tabela 1- Estatística descritiva das variáveis para municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil, 2005-2014*

Variáveis	Emprego total formal (EMPTO)					Taxa de Crescimento do PIB (gPIB)					Taxa de Crescimento do PBF (gPBF)				
	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
2005	0,076	0,106	0,000	3,232	139,625	0,386	0,106	-0,340	1,162	27,394	0,992	0,778	-0,200	5,039	78,467
2006	0,081	0,090	0,000	1,654	111,099	0,714	0,116	-0,004	2,209	16,232	1,132	0,411	0,243	4,943	36,309
2008	0,088	0,088	0,000	1,052	99,967	-0,405	0,180	-1,461	2,201	-44,559	-0,484	0,168	-1,467	0,772	-34,746
2010	0,099	0,092	0,000	1,141	93,038	0,218	0,160	-0,660	1,538	73,500	0,274	0,153	-0,340	1,442	55,862
2011	0,103	0,094	0,000	1,274	91,030	0,031	0,114	-0,886	1,472	367,553	0,064	0,052	-0,255	0,324	81,823
2012	0,103	0,105	0,001	2,592	101,808	0,164	0,116	-0,809	1,599	70,862	0,297	0,093	0,010	1,105	31,304
2013	0,107	0,095	0,001	1,325	88,720	0,111	0,125	-1,239	2,482	112,502	0,184	0,107	-0,114	0,549	58,440
2014	0,102	0,090	0,001	1,192	88,827	0,028	0,121	-0,856	1,715	437,532	0,013	0,078	-0,828	0,492	592,354
MÉDIA GERAL	0,095	0,095	0,000	1,683	101,764	0,156	0,130	-0,782	1,797	132,627	0,309	0,230	-0,369	1,833	112,477

Fonte: Elaboração própria com base em dados do SAGI/MDS (BRASIL, 2017a), IBGE (2017) e RAIS/MTE (BRASIL, 2017b)

Nota: *Exceto dos anos de 2007 e 2009.

Ainda na Tabela 1, o crescimento médio do PIB (gPIB) para essas cidades fora cerca de 15,6%, com alta variabilidade dessa taxa entre os municípios analisados (refletido em valores dos coeficientes de variação (CV) bastante heterogêneos, maiores do que 100% na média do CV anual). Isso mostra indícios os quais o IBGE (2008) ressaltou sobre as diferenças estruturais das cidades pertencentes às regiões Norte e Nordeste do país, em comparação aos espaços integrantes do Centro-Sul do país. Já o PBF ao longo dos oito anos analisados, apresentou na média geral, taxas de crescimento acima dos 30,9% ao ano, além da identificação de uma heterogeneidade quanto à distribuição do recurso ao total de famílias beneficiárias por município.

Tais resultados possivelmente sejam reflexos do maior direcionamento da TRC a famílias das duas regiões, pois, comparadas as demais macrorregiões, vários municípios do Norte e Nordeste possuem quase um terço de sua população em situação de vulnerabilidade socioeconômica e assistida pelo programa.

Na tentativa de captar mais detalhes sobre as cidades, passou-se a estudar as variáveis, subdividindo os locais por tamanho demográfico – médio, com 50 até 500 mil habitantes, e

pequeno com até 50 mil; os resultados foram expostos na Tabela 2. Primeiramente, o número de empregos formais por habitante das cidades médias foi maior, tal fato sinaliza que os trabalhadores desses municípios estão tendo oportunidades melhores no mercado de trabalho formal, quando comparado aos municípios pequenos. Os dados expostos na Tabela 2 vão ao encontro do estudo de Amorim Filho e Serra (2001), pois os autores ressaltam sobre a posição das cidades médias afirmando como locais estratégicos e com mais disponibilidade de bens e serviços. Tal fato leva a refletir que esses espaços são onde apresentam mais ofertas de vínculos empregatícios formais. Henrique (2010) corrobora com a mesma ideia ao descrever as cidades médias como espaços que possibilitam a fixação de empresas de setores industriais, ou centros de ensino, organizações que tendem a atuar mais com trabalhadores formalizados.

Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis segundo o tamanho demográfico dos municípios das regiões Norte e Nordeste– 2005-2014***

CIDADES MÉDIAS (Média de 220 cidades por ano)*															
Variáveis	Emprego total formal (EMPTO)					Taxa de Cresimento do PIB (gPIB)					Taxa de Crescimento do PBF (gPBF)				
ANO	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
2005	0,135	0,095	0,017	0,683	70,189	0,391	0,076	-0,029	0,646	19,423	1,029	0,725	0,236	3,041	70,452
2006	0,146	0,101	0,024	0,762	69,198	0,706	0,087	0,395	1,072	12,311	1,079	0,270	0,643	2,324	25,008
2008	0,175	0,121	0,034	0,907	69,478	-0,410	0,121	-0,825	-0,101	-29,561	-0,491	0,112	-0,952	-0,077	-22,925
2010	0,186	0,137	0,020	1,141	73,628	0,228	0,147	-0,234	0,929	64,443	0,313	0,154	-0,076	0,847	49,179
2011	0,195	0,149	0,034	1,274	76,467	0,011	0,089	-0,450	0,384	798,033	0,067	0,055	-0,106	0,261	81,437
2012	0,191	0,150	0,029	1,467	78,562	0,177	0,112	-0,537	0,619	63,717	0,256	0,080	0,095	0,558	31,142
2013	0,199	0,158	0,023	1,325	79,317	0,106	0,108	-0,566	0,530	102,202	0,119	0,086	-0,058	0,385	72,016
2014	0,185	0,145	0,028	1,192	77,977	0,012	0,095	-0,492	0,293	765,919	-0,006	0,067	-0,210	0,250	-1152,702
MÉDIA GERAL	0,177	0,132	0,026	1,094	74,352	0,153	0,104	-0,342	0,546	224,561	0,296	0,194	-0,053	0,949	-105,799
CIDADES PEQUENAS (Média de 198 cidades por ano)**															
Variáveis	Emprego total formal (EMPTO)					Taxa de Cresimento do PIB (gPIB)					Taxa de Crescimento do PBF (gPBF)				
ANO	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio-Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
2005	0,070	0,105	0,000	3,232	149,916	0,385	0,108	-0,340	1,162	28,058	0,988	0,783	-0,200	5,039	79,255
2006	0,075	0,086	0,000	1,654	115,543	0,715	0,118	-0,004	2,209	16,555	1,137	0,422	0,243	4,943	37,106
2008	0,080	0,079	0,000	1,052	99,564	-0,404	0,185	-1,461	2,201	-45,835	-0,484	0,173	-1,467	0,772	-35,749
2010	0,089	0,080	0,000	1,063	89,606	0,216	0,161	-0,660	1,538	74,528	0,270	0,152	-0,340	1,442	56,511
2011	0,093	0,079	0,000	1,138	85,149	0,033	0,117	-0,886	1,472	349,687	0,063	0,052	-0,255	0,324	81,853
2012	0,092	0,093	0,001	2,592	100,255	0,162	0,116	-0,809	1,599	71,743	0,302	0,093	0,010	1,105	30,881
2013	0,095	0,076	0,001	1,149	80,095	0,111	0,127	-1,239	2,482	113,574	0,192	0,107	-0,114	0,549	55,893
2014	0,091	0,075	0,001	0,923	82,159	0,029	0,124	-0,856	1,715	419,013	0,016	0,079	-0,828	0,492	509,778
MÉDIA GERAL	0,086	0,084	0,000	1,600	100,286	0,156	0,132	-0,782	1,797	128,415	0,311	0,233	-0,369	1,833	101,941

Fonte: Elaboração própria com base em dados do SAGI/MDS (BRASIL, 2017a), IBGE (2017) e RAIS/MTE (BRASIL, 2017b)

Nota: *O número de cidades médias variou ao longo dos anos: em 2005 foram 194, 2006 = 197, 2008 = 203, 2010= 222, 2011= 225, 2012=236, 2013=241, 2014= 242. **O número de cidades pequenas por ano foi: em 2005 foram 2.024, 2006 = 2.021, 2008 = 2.015, 2010=1.996, 2011= 1.993, 2012=1.982, 2013=1.977, 2014= 1.976. ***Exceto dos anos de 2007 e 2009.

A tabela 3 mostra os resultados dos cálculos das estatísticas dos testes das diferenças de médias. Na primeira coluna, têm-se quais tabelas, tomadas duas a duas, estão sendo comparadas e as três colunas seguintes estabelecem para qual das três variáveis – EMPTO, gPIB, gPBF – foi calculada a estatística- teste. Outro ponto de destaque para entendimento da tabela 3 é que os valores calculados das estatísticas-testes, em negrito, representam aqueles que rejeitaram a hipótese nula de igualdade entre as médias. Com a explicação acima, vê-se que os resultados das diferenças de médias para a variável referente ao emprego formal das cidades segundo tamanho demográfico (pequenas e médias da tabela 2) com aquela encontrada para todas as cidades (Tabela 1) confirmam que as cidades médias detêm o maior número de emprego formal do que as cidades pequenas, isso, pois, aceitou-se a hipótese alternativa do teste, ao nível de 5% de significância.

Tabela 3 – Teste de diferença de médias das estatísticas descritivas

TABELAS COMPARADAS	VARIÁVEIS		
	EMPTO	gPIB	gPBF
Tabelas 1 e 2 (Média)	7,511	0,307	0,724
Tabela 1 e 2 (Pequena)	2,310	0,000	0,198
Tabelas 1 e 4 (Norte)	2,061	0,207	2,078
Tabelas 1 e 4 (Nordeste)	0,699	0,000	0,912
Tabela 2 (Média e Pequena)	8,390	0,301	0,820
Tabela 4 (Norte e Nordeste)	2,436	0,203	2,570
Tabelas 2 (Média) e 4 (Norte)	4,610	0,072	1,923
Tabelas 2 (Pequena) e 4 (Norte)	3,566	0,203	1,930
Tabelas 2 (Média) e 4 (Nordeste)	7,605	0,301	0,221
Tabelas 2 (Pequena) e 4 (Nordeste)	1,444	0,000	1,079

Fonte: Elaboração própria com base em dados do SAGI/MDS (BRASIL, 2017a), IBGE (2017) e RAIS/MTE (BRASIL, 2017b)

Nota: Teste realizado com base no nível de significância de 5% ($Z_{tabela\ normal} = 1,96$) e bicaudal. $|Z_{calculado}| > Z_{tabela\ normal} \Rightarrow$ Rejeita-se a igualdade entre as médias comparadas.

Nos cálculos das taxas médias de crescimento do PIB e do PBF, ambas as cidades médias e pequenas obtiveram valores similares ao longo dos anos, o que foi confirmado por meio dos testes de diferença de médias para as duas taxas de crescimento – a hipótese nula de igualdade entre os valores esperados dos municípios pequenos e médios foi aceita. E, comparando os resultados da Tabela 1 com aqueles das taxas médias de cada tipo de município, ainda para o PIB e o PBF, também se confirma a similaridade entre as médias, aceitou-se a hipótese nula.

Por último, na Tabela 4, as estatísticas dos municípios foram calculadas para aqueles pertencentes às regiões Norte e Nordeste. De modo geral, a média de empregos formalizados por habitantes se mantém baixa, portanto, similar ao encontrado na média de todos os municípios quando não separados regionalmente. Os municípios da região Norte, em relação ao Nordeste, possuem média de emprego anual maior, porém, no Nordeste é onde se registram as cidades com maior percentual de vínculos empregatícios por habitante.

Tabela 4- Estatística descritiva das variáveis segundo a Região a qual os municípios integram, 2005-2014*

440 CIDADES DA REGIÃO NORTE															
Variáveis	Emprego total formal (EMPTO)					Taxa de Cresimento do PIB (gPIB)					Taxa de Crescimento do PBF (gPBF)				
ANO	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
2005	0,083	0,083	0,000	0,770	100,748	0,369	0,114	-0,316	1,162	30,826	0,881	0,693	-0,200	5,039	78,623
2006	0,087	0,078	0,000	0,594	90,603	0,679	0,140	0,191	2,209	20,574	1,399	0,611	0,401	4,943	43,691
2008	0,104	0,097	0,000	0,834	92,549	-0,373	0,210	-1,372	0,429	-56,316	-0,426	0,245	-1,467	0,772	-57,459
2010	0,109	0,083	0,001	0,648	75,995	0,227	0,179	-0,335	1,434	78,609	0,320	0,209	-0,263	1,442	65,490
2011	0,116	0,089	0,001	0,663	76,662	0,034	0,141	-0,534	1,258	419,810	0,075	0,064	-0,185	0,324	85,029
2012	0,116	0,090	0,001	0,627	77,737	0,169	0,135	-0,348	1,599	80,277	0,337	0,126	0,010	1,105	37,504
2013	0,123	0,098	0,003	0,874	79,762	0,140	0,116	-0,277	0,859	82,875	0,168	0,114	-0,114	0,517	67,759
2014	0,127	0,104	0,002	0,923	81,939	-0,016	0,123	-0,624	0,542	-788,001	0,015	0,107	-0,576	0,492	701,344
MÉDIA GERAL	0,108	0,090	0,001	0,742	84,499	0,154	0,145	-0,452	1,187	-16,418	0,346	0,271	-0,299	1,829	127,748
1.778 CIDADES DA REGIÃO NORDESTE															
Variáveis	Emprego total formal (EMPTO)					Taxa de Cresimento do PIB (gPIB)					Taxa de Crescimento do PBF (gPBF)				
ANO	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)	Média	Devio- Padrão	Mínimo	Máximo	CV (%)
2005	0,074	0,111	0,000	3,232	149,366	0,390	0,103	-0,340	1,153	26,467	1,019	0,796	-0,183	4,440	78,078
2006	0,079	0,092	0,000	1,654	116,310	0,722	0,107	-0,004	2,082	14,880	1,066	0,310	0,243	3,223	29,131
2008	0,084	0,086	0,000	1,052	101,585	-0,413	0,171	-1,461	2,201	-41,533	-0,499	0,139	-1,409	0,412	-27,978
2010	0,097	0,094	0,000	1,141	97,494	0,215	0,155	-0,660	1,538	71,987	0,263	0,133	-0,340	0,844	50,709
2011	0,100	0,095	0,000	1,274	94,869	0,030	0,107	-0,886	1,472	350,030	0,061	0,048	-0,255	0,323	79,450
2012	0,100	0,108	0,001	2,592	108,214	0,162	0,111	-0,809	1,293	68,129	0,288	0,080	0,083	0,649	27,804
2013	0,103	0,093	0,001	1,325	90,966	0,103	0,126	-1,239	2,482	121,363	0,188	0,105	-0,064	0,549	56,167
2014	0,095	0,085	0,001	1,192	89,531	0,038	0,118	-0,856	1,715	307,860	0,013	0,069	-0,828	0,380	546,053
MÉDIA GERAL	0,092	0,096	0,000	1,683	106,042	0,156	0,125	-0,782	1,742	114,898	0,300	0,210	-0,344	1,352	104,927

Fonte: Elaboração própria com base em dados do SAGI/MDS (BRASIL, 2017a), IBGE (2017) e RAIS/MTE (BRASIL, 2017b)

Nota: *Exceto dos anos de 2007 e 2009.

Para análise das médias de emprego formal das cidades do Norte e Nordeste a partir dos testes de diferenças – Tabela – somente os municípios da região Nordeste obtiveram vínculos formais médios muito parecidos ao longo dos anos, àqueles encontrados no estudo para os 2218 municípios em conjunto (Tabela 1) e quando os locais foram categorizados como pequenos (Tabela 2).

Quanto às taxas de crescimento do PIB e do PBF dos municípios, segundo a região, os resultados foram similares ao estudo dessas também quando o recorte ocorreu conforme o tamanho demográfico (Tabela 2) ou quando não houve um recorte (Tabela 1). Essa

observação foi confirmada a partir das estatísticas-testes de diferença de médias que de modo geral aceitaram a hipótese nula de igualdade entre os valores esperados. Outro destaque é que nas duas regiões, em 2008, as taxas tanto do PIB quanto do PBF foram negativas; esses indicadores talvez sinalizem o período de crise econômica passado pelo Brasil e, dessa forma, esses espaços possivelmente tenham acompanhado a recessão.

3.2 Modelo Econométrico

Nesta seção é possível encontrar o modelo econométrico, a forma em que foi realizada a escolha da matriz de pesos espaciais, a análise exploratória dos dados espaciais bem como as etapas para seleção da modelagem empírica que melhor especifica este estudo.

Nesta pesquisa, o método utilizado foi a otimização numérica não-linear (regressão via função de máximo verossimilhança) com ferramentas da econometria espacial na tentativa de captar a presença de *spillover* espacial da renda proveniente do PBF entre os municípios de porte pequeno e médio das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

Para tanto, este trabalho se valeu da econometria espacial para captar o efeito *spillover* e o fizeram a partir de um estudo exploratório de dados através de uma Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE), com base no LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial), fundamentado por Anselin (1995) e indicadores de associação global e, posteriormente, realizaram a análise empírica, a modelagem econométrica contendo variáveis exploratórias espaciais.

Neste trabalho, a escolha da matriz de pesos espaciais para captar o efeito *spillover* ocorreu, conforme LeSage e Pace (2009) e Almeida (2012) explicam: primeiramente o critério se dá de acordo com o fenômeno estudado que neste caso, Moreno e Trehan (1997) e Silveira Neto (2001) optaram pela matriz de distância inversa, ainda sim, neste trabalho, serão realizados os testes para escolha da matriz que melhor especifica o estudo.

Diante disso e atendendo aos critérios de regularidade²⁴ são os seguintes procedimentos:

²⁴ As condições de regularidade são para atender as propriedades assintóticas dos estimadores e dos testes que é uma necessidade para a modelagem espacial; os pesos das matrizes devem ser não- negativos e finitos, correspondendo a uma determinada métrica. Além disso, deve-se evitar o problema das ilhas, motivo, por exemplo, da exclusão do município Fernando de Noronha. Mais informações, ver Almeida (2012).

- i) geram-se um conjunto de matrizes de pesos espaciais²⁵ – Matriz Binária ou de contigüidade e matriz de k vizinhos mais próximos (*k-nearest*);
- ii) estimam-se as regressões com a mesma especificação do modelo econométrico;
- iii) por fim, seleciona a matriz de pesos espaciais que na regressão conseguiu o maior valor da função de máxima verossimilhança (LM).

Após esses procedimentos, a especificação das duas matrizes construídas é mostrada a seguir.

- A primeira matriz é a de contigüidade, que foi utilizada com convenção *Queen*, pois, assim são considerados os vértices e as fronteiras²⁶ e linha-normalizada. Sua construção é dada por

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{se } i \text{ e } j \text{ são contíguos} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases} \text{ e } w_{ii} = 0 \text{ por convenção} \quad (1)$$

Como essa matriz é padronizada (linha-normalizada),

$$w_{ij}^s = \frac{w_{ij}}{\sum_j w_{ij}} \text{ e } \sum_j w_{ij}^s = 1 \quad (2)$$

Onde:

$w_{ij}^s \rightarrow$ é o peso espacial da matriz padronizada gerado, com valor entre 0 e 1;

$w_{ij} \rightarrow$ são os pesos espaciais.

²⁵ Além das matrizes citadas, existe a matriz de distância socioeconômica, em que os pesos espaciais são escolhidos de acordo com a interação com base na variável socioeconômica, mas isso pode gerar problemas de endogeneidade, a mesma variável socioeconômica estando inserida na modelagem para além da criação desses pesos espaciais e, por esse motivo, não será usada neste trabalho. Também há a matriz de distância inversa. Nela, quanto mais distantes forem as regiões uma da outra, menor será a interação. Sua construção se dá $w_{ij}=f(d_{ij})$, onde d_{ij} são as distâncias entre as cidades i e j ; w_{ij} são os pesos espaciais que estão em função das distâncias d_{ij} entre as regiões i e j ; e $f(.)$ pode ser especificada de três formas funcionais: uma função inversa, exponencial ou linear. A matriz de distância inversa não foi utilizada, pois as estimações foram não factíveis. Mais detalhes ver Almeida (2012).

²⁶ A outra convenção é a *ROOK* em que não se consideram apenas os vértices dos polígonos que fazem parte das regiões como contíguas.

- A segunda matriz é a de K vizinhos mais próximos (*k-nearst*). Baseada na distância geográfica de forma que $w_{ij} = 1$, se $d_{ij} \leq d^*$ ou $w_{ij} = 0$ se $d_{ij} > d^*$; além disso, K escolhido fora 05.

Com a matriz de pesos espaciais (W), já é possível realizar a AEDE, que foi realizada com a matriz binária normalizada e não normalizada.

Primeiramente, faz-se uso de estatística- teste I de Moran para verificar a associação espacial global; na estatística a hipótese nula (H_0) é que há aleatoriedade espacial (valores do atributo da variável-resposta não dependem da localização). Esse índice, portanto, serve para verificar a presença de autocorrelação espacial, ou seja, a existência de coincidência de similaridade de valores de um atributo com a similaridade de localização desse atributo (ALMEIDA, 2012).

A estatística I de Moran é um coeficiente de associação linear do tipo produto cruzado, padronizado por dois termos (variância dos dados de interesse, gPBF, e uma ideia de configuração dos dados espaciais), sua expressão é dada por:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \text{ entre } -1 < I < 1 \text{ e } E(I) = -[1/(n - 1)] \quad (3)$$

Sendo que,

$n \rightarrow$ é número de unidades espaciais (2218 municípios);

$y_i \rightarrow$ é a variável-resposta (gPBF);

$w_{ij} \rightarrow$ é o peso espacial para o par de municípios i e j, que mede a interação;

$E(I) \rightarrow$ é o valor esperado de I.

Logo, é importante ressaltar que a autocorrelação positiva (negativa) será identificada quando I for maior (menor) que $E(I)$. Assim sendo, quando positiva, simboliza que municípios com alta (baixa) taxa de crescimento do PBF estão rodeados de municípios vizinhos com altas (baixas) taxas de crescimento do PBF; e, quando a autocorrelação for negativa, municípios com baixa (alta) taxa de crescimento do PBF possuem vizinhança de municípios com altas (baixas) taxas de crescimento do programa.

Além disso, são usadas duas estratégias de cálculo para verificar a significância estatística do teste, processo de aleatorização com 999 permutações e normalidade (teste via desvio- padrão de I, onde o I padronizado é $z(I) \sim N(0,1)$ (ALMEIDA, 2012).

Após o estudo global, tem-se a análise via indicadores locais de associação espacial (LISA) com o cálculo de um índice local univariado – I de Moran Local – um mapa de *clusters* e um diagrama de dispersão de Moran. Basicamente, o LISA tem duas funções principais, conforme Anselin (1995); primeiro, é um indicador de *clusters* espaciais locais e, segundo, é um diagnóstico para ‘instabilidade’ local, seriam os *outliers*.

Para a primeira função do LISA, calcula-se o I de Moran local com o pressuposto da aleatorização, a estatística teste é dada por:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad e \quad (4)$$

$$E(I_i) = -w_i / (n - 1) \quad (5)$$

Sendo que,

$j \rightarrow$ pertence ao conjunto J_i que são incluídos os municípios vizinhos;

$w_i \rightarrow$ é a soma dos elementos da linha da matriz de pesos espaciais.

Conforme Almeida (2012), esse índice faz uma decomposição do I de Moran global (Equação 03) em quatro categorias de forma a indicar o grau de agrupamento dos valores similares de uma determinada observação, identificando, assim, *clusters* espaciais estatisticamente significantes. Estes agrupamentos ficam expostos em um mapa de *clusters*.

Já para a segunda função do LISA, tem-se a plotagem do diagrama de dispersão de Moran; nele, mostra-se a defasagem espacial da variável de interesse (média da taxa de crescimento do PBF das cidades vizinhas) no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal, ambas padronizadas (normalizadas). Neste caso, a estatística I de Moran é interpretada como o coeficiente angular da regressão da defasagem espacial, W_y (W_gPBF) contra a variável de interesse, y ($gPBF$) e cada ponto localizado em um dentre os quatro quadrantes do digrama simboliza um município.

Segundo Anselin (1995) e Almeida (2012), cada quadrante do diagrama representa um tipo de agrupamento (*clusters* dos municípios de porte pequeno e médio), associação linear espacial, conforme descrito abaixo:

- 1º quadrante, Alto- Alto (High-High)- unidades espaciais (municípios) que exibem valores altos da variável de interesse (gPBF) rodeados por unidades espaciais que também apresentam valores alto de gPBF;
- 3º quadrante, Baixo-Baixo (Low-Low)- unidades espaciais e suas circunvizinhas detentoras de baixos valores da taxa de crescimento da renda do programa;
- 4º quadrante, Alto-Baixo (High-Low)- um município qualquer com alto valor da variável de interesse é circunvizinho de municípios com baixo valor da variável de interesse;
- 2º quadrante, Baixo Alto (Low- High)- cidade qualquer com baixo valor da variável de interesse é circunvizinha de cidades com alto valor da variável de interesse.

A AEDE, neste trabalho, foi realizada para três períodos da série temporal do painel, 2005 (ano inicial da série), 2008 (ano que se tenta verificar o efeito da entrada de novos critérios para manutenção do PBF e contrapartidas das famílias beneficiárias do programa), conforme Paiva, Falcão e Bartholo (2013²⁷) e 2014 (período final da série do painel). Os resultados das duas etapas da AEDE descritas acima se encontram no próximo capítulo.

Após realizar a AEDE na tentativa de compreender a forma de interação entre os municípios, estimam-se as regressões em painel a partir da maximização de uma função de Máximo Verossimilhança (LM), processo este de otimização numérica não-linear em conformidade com a literatura de modelos e dados em painel espacial disponível (LESAGE; PACE, 2009; ALMEIDA, 2012; BELOTTI; HUGHES; PIANO MORTARI, 2016).

A expressão geral²⁸ abaixo representa a otimização de uma função de Máxima Verossimilhança realizada neste trabalho.

$$\ln gPBF = \ln f(WgPBF; gPIB; MPORTE; EMPTO; REGIAO) \quad (6)$$

²⁷Os autores Paiva, Falcão e Bartholo (2013, p. 28) tratam da criação da regra de permanência de 02 anos de famílias beneficiárias (que prevê a possibilidade de variação da renda familiar per capita acima do critério de elegibilidade, dentro de um período de dois anos) e do Benefício variável vinculado ao adolescente (BVJ) se 16 e 17 anos de idade.

²⁸ A forma com a qual a otimização se apresentará, irá depender do modelo econométrico espacial que virá a ser estimado; cada caso está descrito nas expressões apresentadas a partir da Equação (8).

Onde:

$\ln \rightarrow$ a função log LM a ser maximizada, derivada parcial de ordem primeira em relação ao coeficiente de interesse (espaciais e não espaciais);

$f(.) \rightarrow$ a função com as variáveis dependentes do modelo a ser maximizada;

$WgPBF \rightarrow$ defasagem espacial da taxa de crescimento da transferência de renda do PBF que representa os efeitos *spillovers* sobre 2218 municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil;

$gPIB \rightarrow$ taxa de crescimento do PIB *per capitado*s 2218 municípios;

$EMPTO \rightarrow$ Empregos formais por habitantes dos 2218 municípios;

$MPORTE$ e $REGIAO \rightarrow$ representam as *dummies* geográficas; a primeira representa as cidades pequenas e médias; já a segunda, $REGIAO$, representa as cidades que integram a região Norte e aquelas integrantes da região Nordeste do país.

A regressão do painel espacial foi realizada a partir de uma matriz de contiguidade do tipo *Queen* e linha-normalizada, e uma matriz *K-nearst* com $k=5$. Na literatura, com Moreno e Trehan (1997) e Silveira Neto (2001), foram usadas a matriz de distância inversa e de contiguidade, ainda assim, foram feitos os procedimentos de escolha da matriz de peso que melhor se adéque à modelagem.

Primeiramente, realiza-se a estimação via OLS (Mínimos Quadrados Ordinários), conforme expressão abaixo:

$$gPBF = gPIB + MPORTE + EMPTO + REGIAO + e \quad (7)$$

Onde:

$e \rightarrow$ termo de erro normalmente distribuídos da regressão OLS.

Conforme Greene (2000), a partir dos resíduos do *pooled* OLS, fazem-se os testes: Jarque-Bera com hipótese nula (H_0) de normalidade dos erros; Durbin-Watson com H_0 de não existência de correlação serial entre os erros; e, três testes de multiplicador de Lagrange (ML) com H_0 propondo a não significância de efeitos tempo, individuais e tempo-individuais para o painel linear. Na sequência, estimam-se os modelos, com LM (equação 06), que possam captar o efeito *spillover* nessas 2218 cidades a partir da regressão dos seguintes modelos de painel espacial: Modelo Autorregressivo Espacial (SAR); Modelo Durbin

Espacial (SDM); Modelo de Autocorrelação Espacial (SAC / SARAR); Modelo de Erro Espacial (SEM).

O modelo SAR foi o empregado por Trehan e Moreno (1997) e Silveira Neto (2001) para captar o efeito *spillover* da renda. A sua equação já adaptada para o estudo é:

$$gPBF_{it} = \rho w_i gPBF_{jt} + \beta_1 gPIB_{it} + \beta_2 EMPTO_{it} + \beta_3 MPORTE_{it} + \beta_4 REGIAO_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

Sendo que,

$t = 1, \dots, 8$ períodos da série temporal;

$i = 1, \dots, 2218$ municípios das regiões NO e NE;

$\rho \rightarrow$ coeficiente autorregressivo espacial da defasagem espacial da variável dependente, gPBF;

$w_i gPBF_{jt} \rightarrow$ defasagem espacial para a taxa de crescimento da transferência de renda do PBF;

$w_i \rightarrow$ matriz de pesos espaciais (*k-nearest* e binária, linha-normalizada com convenção rainha) que é utilizada como o critério de vizinhança e introduz os fatores locais como variáveis explicativas do modelo;

$\beta \rightarrow$ Coeficientes de regressão das variáveis exploratórias;

$\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2_\varepsilon)$ e $E(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{it}) = 0$, se $i \neq j$ e/ou $t \neq s$

Se o efeito do painel for aleatório, então $\mu \sim N(0, \sigma^2_\mu)$. Caso seja um painel de efeito fixo, μ será um vetor de parâmetros a ser estimado. Outro ponto é que de forma a simplificar as expressões dos modelos a seguir, $\beta_1 gPIB_{it} + \beta_2 EMPTO_{it} + \beta_3 MPORTE_{it} + \beta_4 REGIAO_{it} = x_i \beta_i$.

O modelo SDM ou modelo do fator comum é uma generalização do SAR que inclui variáveis independentes ponderadas espacialmente como variáveis exploratórias (Z_t). Assim:

$$gPBF_{it} = \rho w_i gPBF_{jt} + x_{it} \beta_i + w_i z_{jt} \theta + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Onde:

$\theta \rightarrow$ coeficiente da defasagem espacial das variáveis exploratórias;

$w_i z_{jt} \rightarrow$ defasagem espacial das variáveis exploratórias EMPTO, gPIB, MPORTE e REGIAO, de modo a tentar captar outros canais de *spillovers* por meio de fatores diferentes a renda do PBF.

Neste caso, $Z_t = X_t$ e foi utilizado na regressão o mesmo critério de vizinhança (matriz de pesos espaciais) para as defasagens espaciais tanto na taxa de crescimento do PBF ($WgPBF_t$) quanto nas variáveis exploratórias (WZ_t).

O modelo SAC ou SARAR – uma combinação do modelo SAR com um erro autorregressivo espacial só disponível para painel espacial com efeito fixo – é expresso como:

$$gPBF_{it} = \rho w_i gPBF_t + x_{it}\beta_i + \mu_i + v_{it}, \quad (10)$$

$$v_{it} = \lambda m_i v_t + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

Sendo que,

$\lambda \rightarrow$ parâmetro do erro autorregressivo espacial;

$v \rightarrow$ vetor do erro composto por um fator que capta o efeito de fatores espaciais não observáveis ou que não constam na modelagem como variáveis explicativas e o ε_{it} que é independente e normalmente distribuído com média 0 e variância σ^2_ε ;

$m_i v_t \rightarrow$ defasagem espacial do erro.

Nas Equações 10 e 11, as matrizes de pesos espaciais que introduzem a defasagem na variável-resposta, W , e na defasagem no erro, M , são iguais ($W=M$).

Por fim, o modelo SEM que pode ser tratado como um caso espacial do modelo SAC, ou como um caso especial do SDM, foca na autocorrelação espacial do termo de erro, em que:

$$gPBF_{it} = x_{it}\beta_i + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (12)$$

$$v_{it} = \lambda m_i v_t + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

Nesse caso, diferente dos modelos anteriores, não há o componente de defasagem espacial do gPBF para tentar mensurar o efeito *spillover* da renda, mas ainda assim o modelo SEM foi estimado como mais uma ferramenta para verificar se o efeito localização é significativo para a dinâmica de crescimento dos 2218 municípios assistidos pela TRC.

De acordo com Almeida (2012) e Belotti, Hughes e Piano Mortari (2016), o processo de escolha do modelo que melhor especifique o estudo se dá através de testes gerais e específicos, que identificam e validam o diagnóstico do modelo mais apropriado, e de seqüências de regressões e comparações de resultados. Esses testes foram realizados conforme explicam Belotti, Hughes e Piano Mortari (2016), os quais adaptaram a estratégia para seleção de modelos *cross-section*, explicados por LeSage e Pace (2009), para especificações de modelagens em painel espacial.

Diante da existência de correlação espacial, para identificar qual o tipo (se correlação espacial no erro, sobre a variável-resposta ou nas variáveis exploratórias), utilizam-se dos testes específicos que basicamente são do tipo Multiplicador de Lagrange (ML) com base na regressão do modelo SDM verificando a significância dos modelos SAR e SEM.

O teste do tipo ML tem os seguintes passos:

Passo 01- calcular o vetor escore, d_h (derivada parcial de primeira ordem):

$$d_h = \frac{\partial L}{\partial h} \quad (14)$$

Onde:

$h \rightarrow$ é um operador qualquer variando entre λ, ρ, θ (parâmetros espaciais estimados);

$L \rightarrow$ Lagrangeano a ser otimizado (diferenciado).

Passo 02- obter a matriz de informação, $Inf(h)$ (derivada parcial de segunda ordem):

$$Inf(h) = \frac{\partial^2 \ln L}{\partial h \partial h'} \quad (15)$$

Passo 03- avaliar o vetor escore e a matriz de informação a partir da estatística-teste de Multiplicador de Lagrange, ML_h , com hipótese nula de $h = 0$ e hipótese alternativa de $h \neq 0$, em que a estatística-teste terá uma distribuição qui-quadrada com um grau de liberdade. O cálculo é gerado como segue:

$$ML_h = d_h \cdot Inf^{-1} \cdot d_h \quad (16)$$

Onde:

$Inf^{-1} \rightarrow$ é a inversa da matriz de informação.

Além desses testes, também são calculados para cada um dos modelos de painel espacial estimado, que são modelos de Máximo Verossimilhança (LM), os testes de Critérios de Informação Akaike (AIC) e Bayesiano ou Schwartz (SN), onde os modelos com a combinação de menores valores desses critérios e maiores valores do log da LM (resultado encontrado a cada regressão) serão os melhores especificados.

O cálculo do critério de Informação Akaike é dado por:

$$AIC = -2.\ln(LM) + 2.k \quad (17)$$

O cálculo do critério de Informação Bayesiano é:

$$SN = -2.\ln(LM) + \ln(N).k \quad (18)$$

Onde, nas Equações 18 e 19, N é total de observações e k é o número de parâmetros estimados.

Além disso, como se trata de regressões de dados em painel, precisa-se escolher qual o efeito mais adequado para o estudo (se efeito fixo com seus desdobramentos²⁹ ou efeito aleatório) por meio da estatística- teste de Hausman robusto, calculado pelas matrizes de variância- covariância do *cluster*- robusto dos estimadores dos painéis de efeitos fixo e aleatório, onde o *cluster* é representado pela unidade do painel (os municípios pequenos e médios analisados).

Outro ponto importante, é que devido ao problema do efeito de correlação serial desconhecida nos erros dentro das unidades no painel – os 2218 municípios – utilizou-se um controle com uma matriz de variância-covariância de erro padrão com *cluster* dos municípios durante as regressões (ANGRIST; PISCHKE, 2008).

Com as devidas explicações sobre os procedimentos econométricos realizados, estes, desde a análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) até as estimações, seguem-se

²⁹A regressão de um painel espacial com efeito fixo possui três desdobramentos que foram estimados: o efeito fixo temporal, individual e com ambos os efeitos, no tempo e individual. Após o teste de Hausman robusto, caso seja selecionado o painel com efeito fixo, a próxima etapa será verificar qual dos três obteve os menores valores nos critérios de informação Akaike e o critério de Schwarz e o maior valor do log- Máximo Verossimilhança. (ALMEIDA, 2012; BELOTTI; HUGHES; PIANO MORTARI, 2016)

resumidamente as etapas já citando qual a matriz de pesos espaciais e os modelos de painel escolhidos nos quais os resultados se encontram expostos no capítulo seguinte.

Basicamente, as estimações foram realizadas com base em dois critérios de vizinhança, a matriz de contiguidade *Queen* linha-normalizada e a matriz de *k-nearst*, em que a primeira matriz mencionada gerou as estimações com maior valor da função de máxima verossimilhança ($\log LM$)³⁰, por isso, foi a escolhida como base do estudo das cidades em questão.

Quanto ao modelo escolhido, a seleção se deu por meio das seguintes etapas: primeiro, realizou-se a estimação do modelo Durbin Espacial (SDM) com efeito fixo e efeito aleatório, em seguida, fez-se o teste de especificação de Hausman Robusto, que para a matriz de contiguidade o teste selecionou que os painéis deveriam ser estimados com efeito aleatório (à exceção do modelo SAC só estimado com efeito fixo) e, para a matriz *K-nearst*, foi selecionado como mais adequado o efeito fixo. Depois de selecionado o tipo de efeito, as modelagens foram realizadas, já considerando o controle do problema da correlação serial existente nos erros e para aqueles painéis com efeito fixo, a estimação ocorreu de três formas (no tempo, individual e efeito duplo) e foi escolhido aquele que obteve os menores valores dos Critérios de Informação Akaike (AIC) e Schwartz (SN).

Dando sequência aos passos anteriores, estima-se novamente o SDM, com efeito aleatório para a matriz de contiguidade e fixo para a *K-nearst*, para a qual se escolhe o painel com efeito fixo duplo. Em ambas a regressões, os testes de significância de defasagem e no erro (ML defasagem e ML erro) são favoráveis ao modelo Durbin, isso, contra os modelos de Erro Espacial (SEM) e Autorregressivo Espacial (SAR). Em seguida, estima-se o modelo SAC com efeito fixo no tempo³¹, comparando os seus AIC, SN e $\log LM$ aos do modelo SDM. Nisso, para a matriz de contiguidade o modelo escolhido é o SDM com efeito aleatório com base principalmente no teste de Hausman; e, para a matriz *K-nearst*, seleciona-se o SDM com efeito fixo duplo.

Diante do exposto sobre o modelo empírico e as variáveis, o próximo capítulo traz os resultados da AEDE e da modelagem econométrica espacial – esta com base na matriz de contiguidade com convenção *Queen*, linha-normalizada e no modelo SDM – para o estudo das 2218 cidades pequenas e médias das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

³⁰Procedimento indicado pela literatura (ALMEIDA, 2012).

³¹ SAC com Efeito fixo no tempo que gerou os menores AIC e SN dentre as três ramificações (tempo, individual, e duplo).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

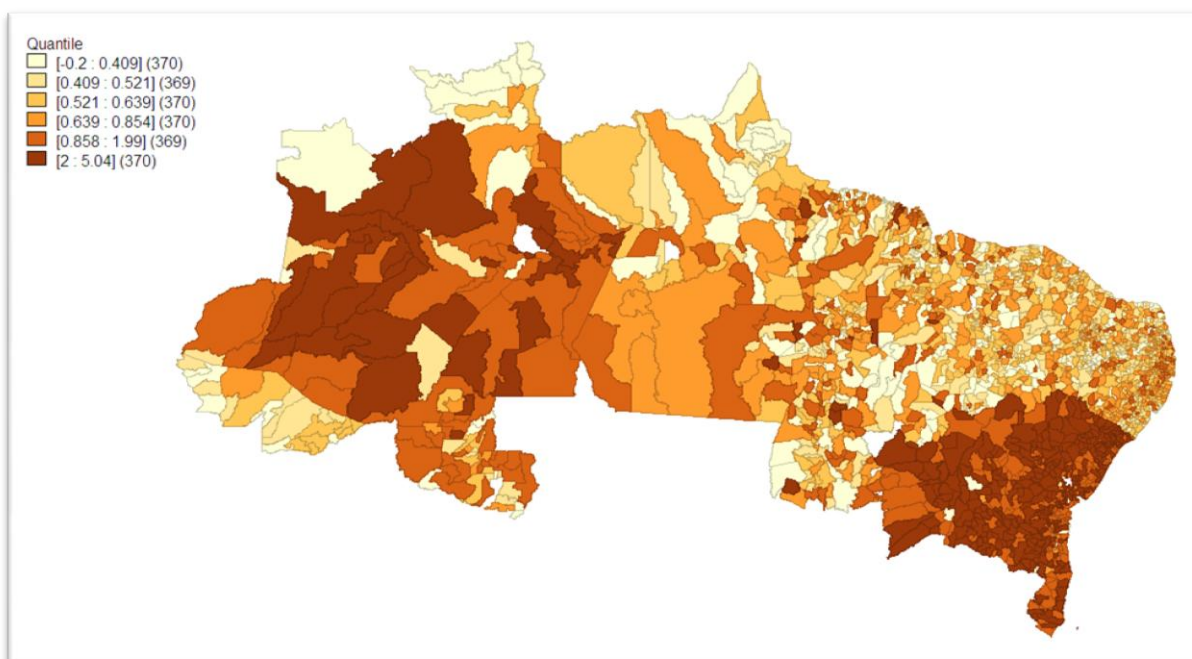
Neste capítulo, encontram-se a Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE) que foi utilizada para averiguar a existência de interação espacial entre os municípios por meio da transferência de renda do PBF e os resultados das regressões em painel espacial com a escolha do modelo que melhor especifica o estudo proposto. É válido reiterar que, primeiro, a AEDE realizada se concentrou na variável-resposta, taxa de crescimento do PBF (gPBF), pois, o objetivo é captar a importância da localização na crescimento dos municípios e indícios de efeitos *spillovers* advindos da transferência de renda (a defasagem espacial do programa, WgPBF). Como explicado no capítulo anterior, à análise foi realizada apenas para três dos 08 períodos da série temporal por representarem: momento inicial da série, 2005; introdução de novas regras ao programa, 2008; e, ano final da série, 2014.

Os resultados inicialmente expõem um estudo de mapas – Figuras 1, 2 e 3 – que mostram com base numa frequência contendo seis intervalos, onde os mesmos configuram os níveis de taxa de crescimento das transferências do PBF (gPBF) para cada um dos municípios, nos anos de 2005, 2008 e 2014, respectivamente.

Comparando as três Figuras, percebe-se que o montante transferido de renda do PBF para os municípios variou muito ao longo desses anos. Na Figura 1, por exemplo, os registros de maiores transferências do Programa no ano de 2005 (loais com o marrom mais escuro, no mapa) se concentraram em municípios dos estados Bahia e Amazonas, uma evolução entre 200% e 500%, respectivamente.³²

³²Aparentemente dois *clusters* com municípios e circunvizinhos com altas taxas de crescimento de renda do PBF.

Figura 1- Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2005 de municípios do Norte e Nordeste

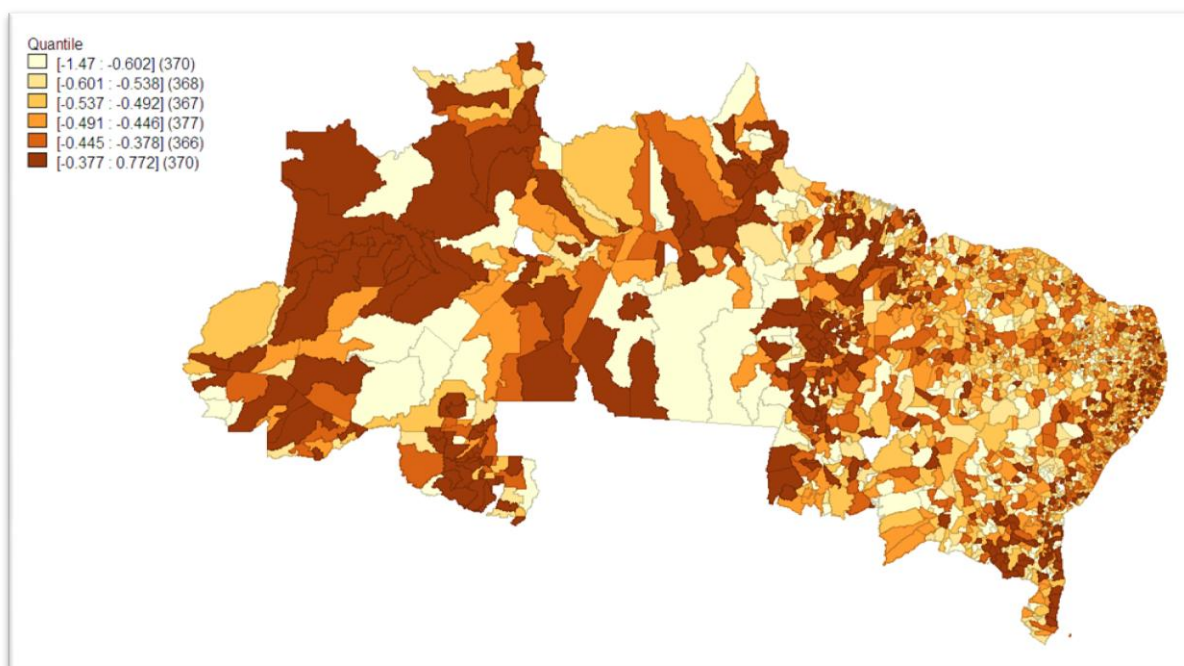


Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e do IBGE (2017).

Diante dessa perspectiva, a Figura 2 vem retratar o mapa de distribuição da taxa de crescimento do PBF para as cidades no ano de 2008³³. É possível verificar uma dispersão da referida taxa se comparada com o movimento registrado no ano de 2005. Tal fato sinaliza ser um indicativo de não aleatoriedade espacial entre os locais estudados, mas, como pontua Almeida (2012), é necessário o uso de outros métodos mais formais para verificar se a associação entre os valores da taxa de crescimento do programa (a variável atributo) em um município realmente independa dos valores dessa taxa em municípios vizinhos. Com essa observação, é importante ressaltar que as variações tão expressivas das transferências no ano de 2005, podem ser explicadas porque a base é do ano de 2004, ano da implementação do PBF.

³³ A taxa de crescimento do PBF foi calculada para 2008 com base em 2006, devido à falta de dados disponíveis para o ano de 2007, informação já sinalizada no tópico 3.1 deste trabalho. Para as demais figuras (1 e 3), as taxas estão calculadas com base nos anos imediatamente anteriores – 2005 com base em 2004 e 2014 com base em 2013.

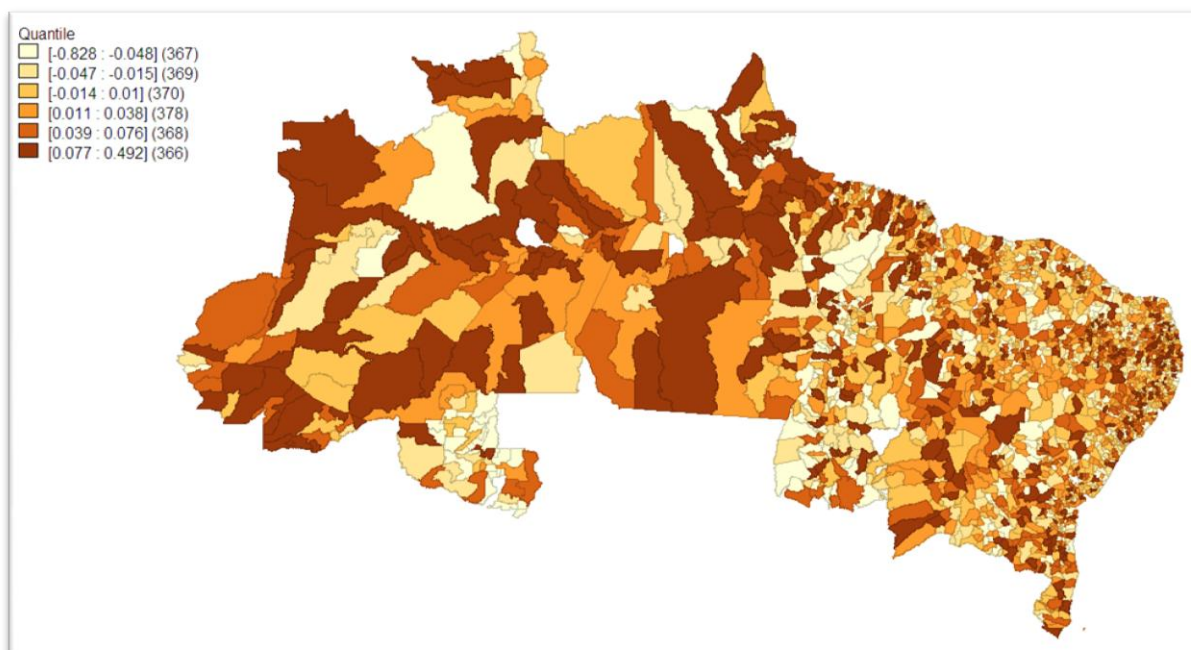
Figura 2- Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2008 de municípios do Norte e Nordeste



Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Dando continuidade para o mesmo foco de análise para o ano de 2014, exposto através da Figura 3 é possível identificar uma nova reconfiguração espacial das taxas de crescimento do PBF e dos níveis de crescimento da mesma. Nos anos iniciais (2005) do PBF, as variações nos montantes por municípios alcançaram taxas de até 500%, enquanto no ano de 2014 essa evolução foi menos de 50%; é possível que tais variações nas transferências do programa nesses dois anos sinalizem a ampliação significativa no contingente de famílias beneficiadas se comparado com o ano de 2005, ano de implantação da política. É possível pontuar também, a constatação de que no ano de 2014, esse percentual de novos beneficiários apresentou uma evolução positiva.

Figura 3- Taxa de crescimento das transferências de renda do PBF em 2014 de municípios do Norte e Nordeste



Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Assim, percebe-se que houve mudanças na taxa de crescimento do PBF entre os municípios ao longo dos anos, mas ainda não há como confirmar se as mudanças são geradas também por interações espaciais para além das fronteiras dos mesmos.

Para averiguar formalmente a presença de autocorrelação espacial, foram calculadas as estatísticas- testes *I de Moran* Global, para as taxas de crescimento do PBF nos anos de 2005, 2008 e 2014 dos 2218 municípios (Quadro 3). O cálculo foi realizado segundo o critério de vizinhança da matriz de pesos espaciais de contiguidade, com convenção *Queen*, conforme Equação 1. Por se tratar de uma estatística- teste, a hipótese nula (H_0) é de presença de aleatoriedade espacial. Dessa forma, com os resultados, pode-se fortemente rejeitar H_0 ao nível de significância de 1%, ou seja, verificou-se para todos os anos estudados que há indícios de que a taxa de crescimento do programa não é distribuída aleatoriamente ao longo das cidades pequenas e médias estudadas. Como a estatística *I de Moran* para todos os anos foi maior que o valor esperado, $E(I)$, vê-se que a autocorrelação encontrada é positiva; por isso, no geral, municípios com alta (baixa) taxa de crescimento da transferência do PBF tendem a ser rodeados por municípios também com altas (baixas) taxas de crescimento do PBF.

Quadro 3- Estatística I de Moran global de municípios do Norte e Nordeste para os anos de 2005, 2008 e 2014, com base na taxa de crescimento do PBF (gPBF)

ANO	I de Moran global*	E(I)	DESVIO-PADRÃO	PROBABILIDADE
2005	0,7046	-0,0005	0,0135	0,001
2008	0,1192	-0,0005	0,0131	0,001
2014	0,1009	-0,0005	0,0128	0,001

Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

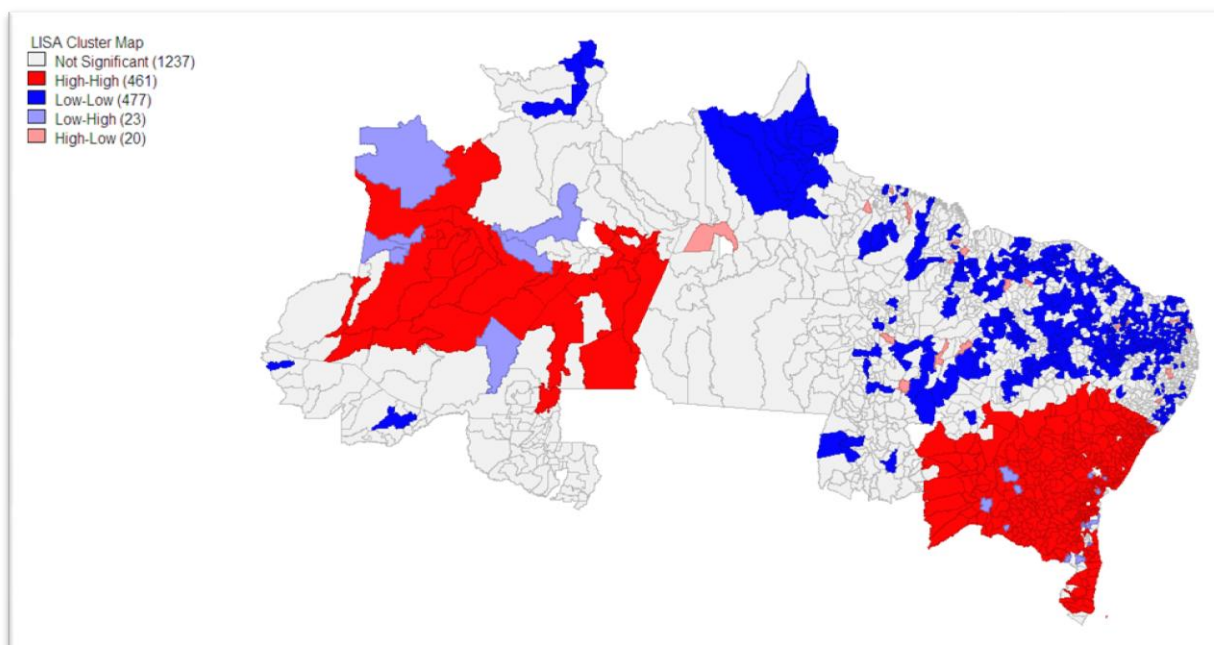
Nota: * Estatística calculada a partir de 999 permutações aleatórias e normalizadas.

Após o estudo da Estatística I de Moran que indicou a presença de associação espacial global, parte-se para analisar padrões possivelmente camuflados de associação local entre os 2218 municípios que sejam estatisticamente significantes; isso é realizado através do LISA com os resultados apresentados em mapas de *clusters* e diagramas de dispersão de Moran. O critério de vizinhança empregado foi a partir da matriz de contiguidade com convenção *Queen*.

Como primeiros resultados do LISA, têm-se as Figuras 4, 5 e 6 que representam os mapas de *clusters* da taxa de crescimento do PBF dos municípios para os anos de 2005, 2008 e 2014, respectivamente. Para cada um dos municípios analisados é estabelecido um I_i de Moran que estabelece o grau de agrupamento de municípios circunvizinhos, significativo ao nível de até 5%, dentre os quatro tipos, bem como suas taxas da transferência de renda do programa.

A Figura 4 mostra o mapa de *cluster* para os municípios em 04 categorias no ano de 2005. Quando analisado, pode-se observar que existem quatro *clusters* bem definidos; dois desses do tipo Alto-Alto – em vermelho no mapa – agrupamentos de municípios do Amazonas englobando também parte do norte de Rondônia (primeiro *cluster*) e o outro concentrado em municípios baianos tendo, assim, cidades com altas taxas de transferências do Bolsa Família circunvizinhas de outras cidades também com altas taxas. Os outros dois agrupamentos são do tipo Baixo-Baixo, ou seja, municípios com baixas taxas de crescimento na transferência do PBF têm como vizinhos municípios que também apresentaram taxas baixas de transferência de renda do programa. Esse tipo de agrupamento foi possível de ser verificado em boa parte do Amapá e norte do Pará e o segundo grupo distribuído entre municípios da macrorregião Nordeste, a exceção dos municípios baianos.

Figura 4- Mapa de *clusters* para taxa de crescimento do PBF em 2005 de municípios das regiões Norte e Nordeste

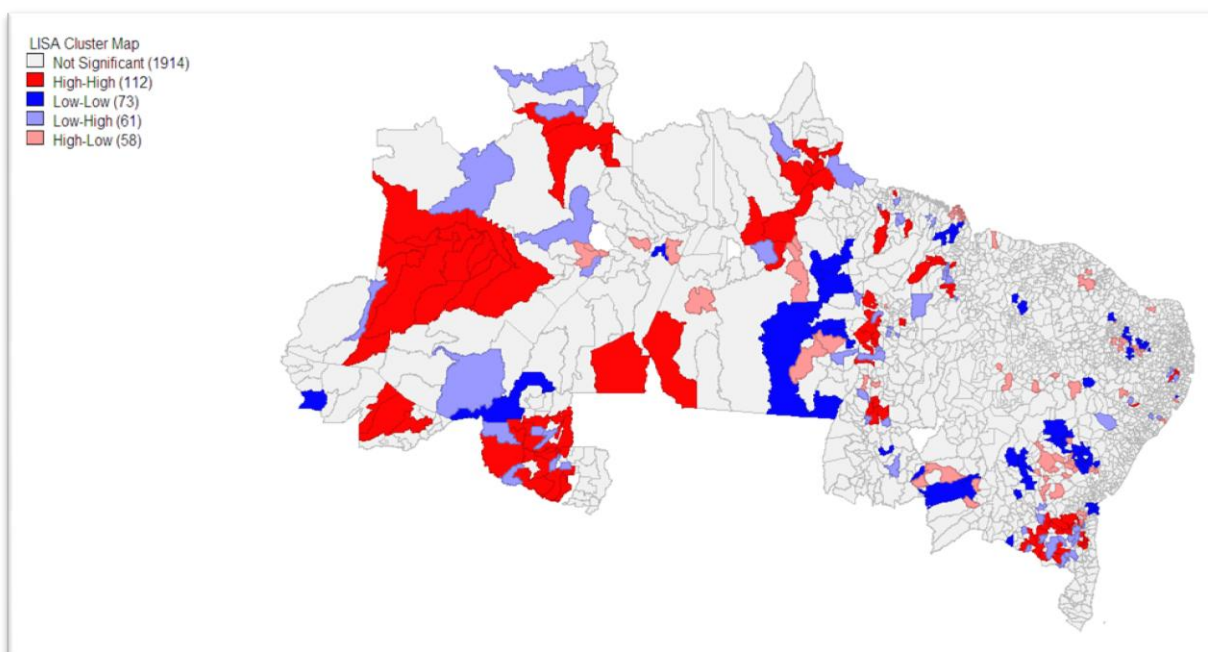


Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Legenda: dois *clusters* do tipo Alto-Alto e dois do tipo Baixo-Baixo.

A análise exploratória da Figura 5 sinaliza que os locais dos agrupamentos municipais em 2008 mudaram significativamente, comparado a 2005. É possível constatar que a maior parte dos *clusters* se concentra em cidades da macrorregião Norte, sendo que se mantém um nível de associação do tipo Alto-Alto no norte do Amazonas, em algumas cidades de Rondônia e outro em parte do Amapá e Pará. Verificam-se também três tipos distintos de *clusters* dentro do estado da Bahia: 12 municípios formando o *cluster* do tipo Baixo-Baixo (em vermelho no mapa, situado na parte sul da Bahia); 12 municípios – em rosa, situado no sul do estado – com alta taxa do PBF rodeado por outros com baixas variações (*cluster* Alto-Baixo); e 15 cidades do tipo Alto-Alto (azul forte no mapa).

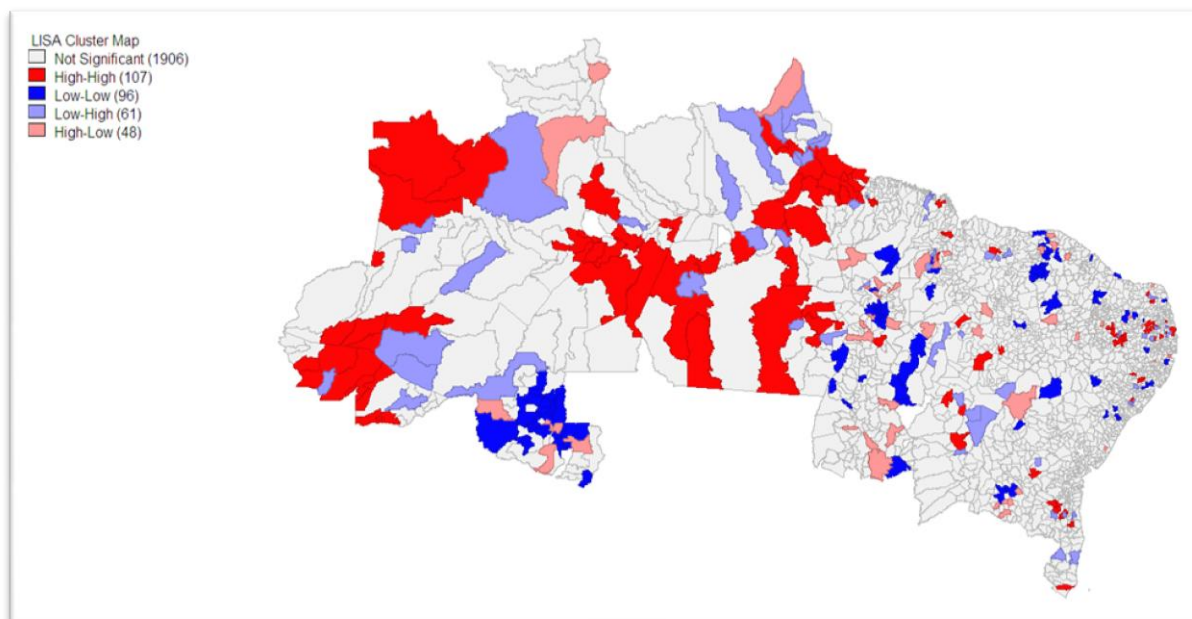
Figura 5- Mapa de *clusters* para taxa de crescimento do PBF em 2008 de municípios das regiões Norte e Nordeste



Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Já na Figura 6, exibe-se uma reconfiguração espacial bem diferente aos mapas de *clusters* anteriores. Só há agrupamentos entre municípios da macrorregião Norte, sendo um deles do tipo Baixo- Baixo (cidades do estado de Rondônia em azul no mapa, todas estas com baixas taxas da renda do Programa); e outros quatro do tipo Alto-Alto (cidades no nordeste do Pará, incluindo uma cidade do Amapá; segundo *cluster* de municípios no norte do Amazonas; terceiro no leste do Amazonas; e, quarto, localizado na parte oeste do estado do Pará).

Figura 6- Mapa de *clusters* para taxa de crescimento do PBF em 2014 de municípios das regiões Norte e Nordeste



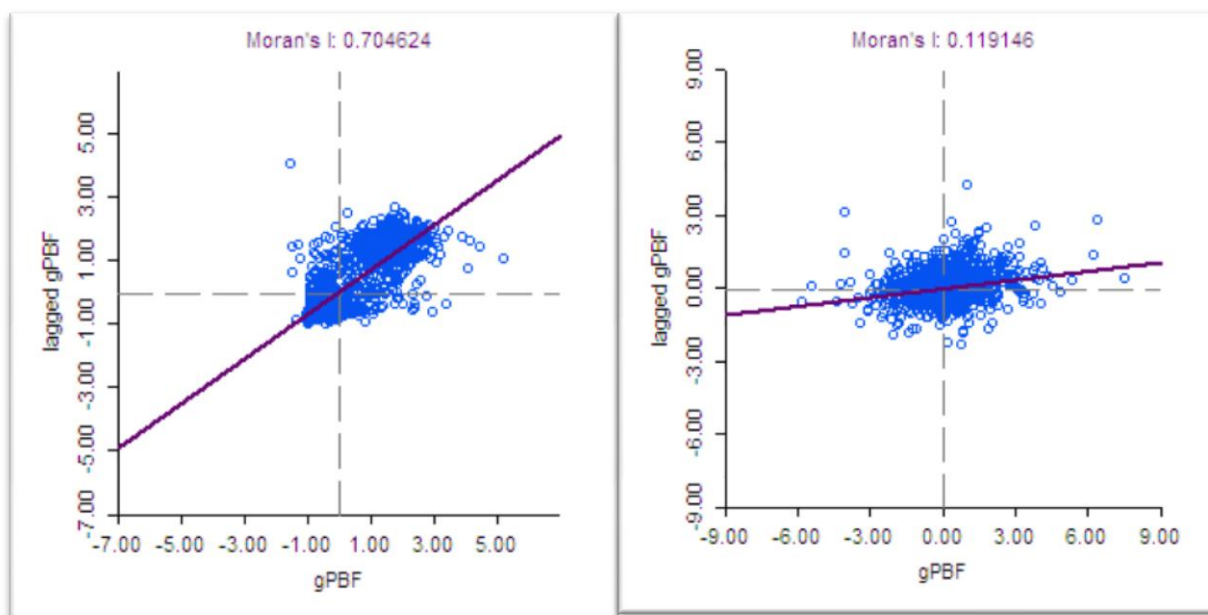
Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Além da demonstração pelos mapas de *clusters* através das Figuras 4, 5 e 6, a evidência de níveis de aglomerações (*clusters*) dos municípios com similaridades ou não quanto a suas taxas de crescimento do PBF, pode ser visualizada por meio de diagramas de dispersão de Moran. Ou seja, procura-se mostrar qual categoria (quatro quadrantes do diagrama) se concentra a maioria dos 2218 municípios (representados pelos pontos), se existem *outliers*³⁴ nos dados independente da significância estatística.

Na Figura 7, apresentam-se três diagramas de dispersão para os anos de 2005, 2008 e 2014. Comparando-os, percebe-se que houve uma mudança considerável no resultado do Índice de Moran, pois para o ano de 2005 (Figura 7a), havia uma maior concentração de municípios no primeiro quadrante, significando que os municípios com altas taxas de crescimento da transferência de renda do PBF eram circunvizinhos de municípios também com altas taxas de crescimento (I Moran de 0,7046). Além disso, pode-se visualizar, na Figura 7a, que no segundo quadrante representando há um município que pode ser um *outliers* do tipo Baixo- Alto e tenha exercido uma influência espúria sobre a estatística do I de Moran global.

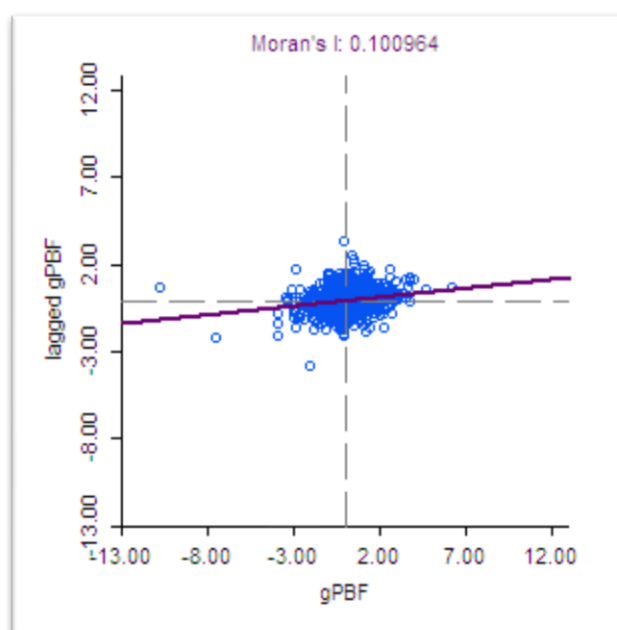
³⁴ Municípios, os quais comparados aos demais pertencentes ao mesmo quadrante, não seguem o mesmo processo de dependência espacial como a maioria. Seriam aqueles que no diagrama destoam muito dos valores do eixo vertical e horizontal. Ver Almeida (2012).

Figura 7- Diagramas de dispersão da taxa de crescimento do PBF de municípios das regiões Norte e Nordeste para os anos de 2005, 2008 e 2014



a: Diagrama de dispersão de gPBF para 2005

b: Diagrama de dispersão de gPBF para 2008



c: Diagrama de dispersão de gPBF para 2014

Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a) e IBGE (2017).

Nesse sentido, ressalta-se que para os anos de 2008 e 2014 (Figuras 7 b e c), os 2218 municípios demonstram uma distribuição mais dispersa entre os quatro níveis de associação linear espacial (04 quadrantes) e a inclinação da relação entre a taxa de crescimento do PBF (eixo horizontal) e a defasagem da taxa (eixo vertical) que é o I de Moran reduziu muito em

comparação a 2005 que registrou um I de Moran 0,704 para 0,119 em 2008 e 0,1009 em 2014. Diante desses índices e da disposição dos municípios no diagrama entre os três períodos, os indícios de uma influência espúria em 2005 são ainda mais fortes.

Com os resultados expostos da análise exploratória, se valida o uso de instrumentos econométricos espaciais para entender a interação desses espaços, de modo a tentar observar a existência de *spillovers* da transferência de renda do PBF, ou seja, procura-se estimar a magnitude desse efeito. Pois, reiterando, foi verificada a presença de dependência espacial (autocorrelação espacial positiva) entre os municípios tanto a nível global quanto local.

Diante disso, realizaram-se as regressões com modelos de painel espacial e *pooled* OLS, partindo da otimização numérica não-linear, via log- Máximo Verossimilhança, similar ao realizado por Moreno e Trehan (1997) e Silveira Neto (2001). Neste estudo, estendem-se as regressões para modelos espaciais com o objetivo de tentar captar, além do efeito *spillover* da taxa de crescimento do PBF, esse mesmo efeito a partir de outras variáveis exploratórias – emprego, PIB *per capita* e *dummies* geográficas – procurando mostrar possíveis canais de transmissão do efeito localização sobre esses locais.

Diante dessa perspectiva, o efeito *spillover* será demonstrado no tabela 5, com resultados do painel linear *pooled* OLS e dos dois modelos espaciais – Durbin Espacial (SDM) e de Autocorrelação Espacial (SAC) – estimados com e sem as *dummies* geográficas, ambos com base na matriz de contiguidade *Queen*, linha-normalizada. É importante pontuar que a escolha dos modelos que melhor especifica o atual estudo se encontra pautada em procedimentos enumerados por Almeida (2012), Belotti, Hughes e Piano Mortari (2016), LeSage e Pace (2008) e Angrist e Pischke (2008).

Antes de iniciar a análise, vale ressaltar que foram estimados todos os modelos espaciais – descritos no capítulo 3 – e dentre os possíveis modelos candidatos o escolhido foi o modelo Durbin espacial (SDM) com efeito aleatório. Com o exposto, os resultados provenientes da estimação via *pooled* OLS³⁵, identificaram a presença da associação, por isso, passa-se para modelagem via painel espacial e seus testes de especificação conforme expostos na tabela 5 abaixo.

³⁵Os resultados dos testes a partir dos resíduos do *pooled* OLS, mostraram que esses erros não são normalmente distribuídos (teste Jarque-Bera), apresentam correlação serial (teste Durbin-Watson) e que, ao nível de significância de 1%, haveria uma melhora na especificação do painel caso fossem estimados com um efeito fixo individual, no tempo ou um efeito fixo duplo (testes do multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan). Esses testes tendem a confirmar a necessidade de entender as 2218 cidades estudadas, a partir de um modelo que introduza mais fatores atuantes nesses espaços.

Tabela 5 - Resultados das estimações em painel espacial e modelo *pooled* OLS para municípios das regiões Norte e Nordeste do Brasil (variável-resposta gPBF)

Matriz de Contiguidade Queen padronizada		Sem <i>dummies</i>	Com <i>dummies</i>
Variáveis	<i>Pooled</i> OLS	SDM efeito aleatório	SDM efeito aleatório
gPIB	1,3402 (0,0091)*	0,1871 (0,01985)*	0,18849 (0,01993)*
EMPTO	-0,1543 (0,0324)*	-0,074628 (0,0252)*	-0,05303 (0,0258)**
REGIAO	-0,0527 (0,0074)*		0,0273 (0,0078)*
MPORTE	0,0109 (0,0103)		0,02147 (0,00574)*
Constante	0,1473 (0,0125)*	0,038038 (0,0046)*	0,07009 (0,0167)*
ρ		0,6833 (0,0127)*	0,6805 (0,01287)*
WgPIB		0,29251 (0,02585)*	0,2954 (0,02609)*
WEMPTO		-0,0821 (0,0372)**	-0,12727 (0,03872)*
WREGIAO			-0,06347 (0,0093)*
WMPORTE			-0,0222 (0,0137)
TESTES			
R² ajustado	0,553		
Teste F	5508,36		
Jarque-Bera	257650		
DurbinWatson	2,0696		
Breusch-Pagan (tempo)	429760*		
Breusch-Pagan (individual)	55,487*		
Breusch-Pagan (tempo- individual)	429700*		
ML defasagem			164,33*
ML erro			526,06*
LogLM		-3024,1853	-2993,7263
Hausman			0,82
AIC	17361,11	6064,371	6011,453
SN	17400,03	6126,641	6104,858

Fonte: Elaboração própria com base em dados da SAGI/MDS (BRASIL, 2017a), IBGE (2017), RAIS/MTE (BRASIL, 2017b)

Nota: Valores entre parênteses são os desvios-padrão. * significativa a 1%. **significante a 5%. ***significante a 10%.

Diante dos dados expostos na Tabela 5 é possível verificar que o resultado da principal variável explicativa que é parâmetro ρ , deu fortes evidências de *spillovers* municipais associados à taxa de crescimento da renda do Programa Bolsa Família (PBF). Essa evidência

foi possível de ser verificada ao analisar a magnitude do transbordamento no modelo SDM com as *dummies* incluídas, pois se observou que mais de 60% do crescimento da renda de um município era influência daqueles circunvizinhos. Tal resultado encontrado sobre o efeito *spillover* do programa corrobora com as conclusões de Marques (2005) e Tavares *et. al.* (2009), de que cidades com nível de desenvolvimento e contingente populacionais baixos têm suas atividades econômicas muito influenciadas pela renda proveniente do PBF.

De modo geral, independente dos modelos ou critérios de vizinhança analisados, quase todas as regressões espaciais resultaram em efeitos *spillovers* altamente significantes (ao nível de 1%) e positivos. Esses resultados vão ao encontro dos trabalhos de Silveira Neto (2001), quando confirma a influência significativa da taxa da renda *per capita* de estados sobre outros vizinhos e de Moreno e Trehan (1997) os quais verificam a influência da localização sobre o crescimento de países. Portanto, diante dos resultados expostos, é possível concluir que não somente relações de trocas comerciais atuam na dinâmica de crescimento entre as cidades.

Após a análise do efeito *spillover* da taxa de crescimento da renda do PBF, parte-se para entender as informações referentes a emprego formal *per capita* (EMPTO) e taxa de crescimento do PIB (gPIB). Primeiro, para o produto no modelo SDM gerou estimativa positiva e altamente significativa em relação ao programa, nesse sentido, verifica-se que a variação positiva (negativa) do produto agregado desses municípios promove variações também positivas (negativas) na renda do Bolsa Família. Já para o emprego formal *per capita*, a relação com a renda é inversa, provavelmente pelo fato de uma renda de assistência social ser menos necessária, quando há mais oferta de emprego e indivíduos com vínculos formalizados nesses espaços.

Para tentar captar choques comuns entre as cidades como forma de investigação dos possíveis canais de atuação dos *spillovers* espaciais, têm-se *dummies* geográficas como variáveis exploratórias. Mais especificamente, tentou-se entender as características comuns aos municípios, considerando a região Norte ou Nordeste, ou tamanho demográfico (cidade pequena ou média) desses espaços como algumas dentre as explicações do transbordamento espacial da política de transferência de renda condicionada (TRC).

Diante do entendimento acima, quanto ao tamanho demográfico (MPORTE), no modelo espacial tem-se que a taxa de crescimento média anual da renda do PBF é da ordem de 0,02147 maior para os municípios pequenos comparados aos de porte médio. Esse comportamento sinaliza maior influência dessa política social sobre os municípios menores, pois os mesmos apresentam uma tendência de terem mais famílias beneficiárias, em

proporção ao número de habitantes. Essa tendência pode ser corroborada com a conclusão de Marques (2005), quando a autora discorre sobre as dificuldades da realidade de cidades pequenas das regiões Norte e Nordeste do país.

Quanto à característica geográfica dos municípios analisados da região Norte ou Nordeste (REGIAO), identificou-se que no modelo SDM é possível constatar uma alta significância, indicando uma taxa de crescimento média anual da renda proveniente do programa da ordem de 0,0273 maiores para os municípios pertencentes ao Nordeste do que os da região Norte.

Outro ponto relativo ao comportamento do efeito *spillover* com relação às características comuns dos municípios, é que foram realizadas duas estimações do modelo SDM sem a adição das *dummies* geográficas, para entender de qual forma a influência dessas características se apresenta sobre o transbordamento de renda da política social objeto desse estudo, o PBF. A proposta é comparar os resultados das regressões com e sem o efeito das características geográficas. Com isso, a conclusão foi que a não entrada das *dummies* na regressão não gerou uma variação que se possa destacar no coeficiente do *Spillover*. Isso pode ser um indicador de que as características comuns dos espaços atribuídas no estudo não sejam suficientes para entender a forma como o processo de transbordamento da renda ocorre, ou seja, tal fato não sinaliza um possível canal de transmissão.

Na sequência da compreensão sobre as variáveis exploratórias, a partir do modelo SDM (com as *dummies*) são captados os efeitos defasados espaciais das mesmas sobre a taxa de crescimento da renda do Bolsa Família, variáveis 'WMPORTE e WREGIAO, WgPIB e WEMPTO' na tabela. À exceção da variável caracterizadora do porte das cidades vizinhas (WMPORTE), todas obtiveram um nível forte de significância de 1%. Por exemplo, a taxa de crescimento do produto de municípios vizinhos obteve relação direta com o crescimento da renda do PBF; o emprego formal de cidades vizinhas garantiu uma relação inversa ao crescimento do benefício monetário proveniente do PBF – o mesmo sinal encontrado quando se analisa esta variável não espacialmente; e, a média de crescimento da renda do programa foi estimada como menor (6,15%) para as cidades integrantes da região Nordeste do que nas do Norte do país.

Em resumo, com as análises dos resultados expostos sobre as cidades pequenas e médias do Norte e Nordeste brasileiro, foi possível identificar o transbordamento da transferência de renda do Bolsa Família, verificando que a política social tende a gerar efeitos

para além das fronteiras desses espaços, os quais especificamente têm a transferência de renda condicionada (TRC) como dinamizadora de suas atividades econômicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Bolsa Família (PBF), uma renda complementar a nível nacional, para famílias em situação de vulnerabilidade social, trata-se de uma atuação do governo contra a situação de desigualdade de renda do país. Mas a atuação dessa política pode ser pensada também a um nível local, por exemplo, em cidades detentoras de menores graus de desenvolvimento, pois a renda do PBF tende, muitas vezes, a servir para além de um auxílio à subsistência de famílias, e passa a dinamizar o fluxo das atividades econômicas dentro desses espaços.

Nesse sentido, a forte presença de efeitos *spillovers* espaciais da renda do Bolsa Família entre os municípios estudados, sinaliza para uma dependência espacial entre as rendas da referida política entre cidades circunvizinhas, isso, a partir da análise exploratória dos dados espaciais, demonstrado pela ocorrência de *clusters* ao longo dos anos estudados.

Além do exposto acima, ao analisar os canais de transmissão a partir de características geográficas comuns aos espaços. Nessa questão, se observou que com a retirada dessas características na análise o efeito mudava o sentido – valor do coeficiente de defasagem invertia o sinal – indicando que os choques geográficos – similaridades de porte ou da região a que integravam os municípios. Diante dessa perspectiva, constata-se que os choques ocasionados por essas características poderiam ser indicações de canais de transmissão do transbordamento da política social.

É importante destacar que as cidades pequenas, em comparação a cidades médias, indicaram possuir taxas maiores de crescimento da renda da política social e que as cidade das regiões Nordeste também possuíram maiores taxas comparadas aos do Norte do país.

Como sugestão de pesquisa para trabalhos futuros, tem-se a possibilidade de analisar a renda proveniente do Programa Bolsa Família introduzindo variáveis que captem as contrapartidas em educação e saúde atreladas ao programa. Tal forma de estudo será viável quando já existirem dados sobre o Bolsa Família com uma série temporal longa de forma a realizar o estudo a partir de modelos dinâmicos espaciais, de forma a captar os efeitos dessas rendas ao longo do tempo e de modo defasado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea Editora, 2012.
- AMORIM FILHO, Oswaldo; SERRA, Rodrigo Valente. Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. **Cidades médias brasileiras. Rio de Janeiro: IPEA**, 2001, p. 1-34.
- ANDRADE, Thompson Almeida; SERRA, Rodrigo Valente; SANTOS, Denis Paulo dos. Pobreza nas Cidades Brasileiras. **Cidades médias brasileiras. Rio de Janeiro: IPEA**, 2001, p. 251-294.
- ANGRIST, Joshua D.; PISCHKE, Jörn-Steffen. **Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion**. Princeton university press, 2008.
- ANSELIN, Luc. Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, 1995, p. 93-115.
- BARROS, R. P.; MENDONÇA, Rosane; FRANCO, Samuel; CARVALHO, Mirela de. A focalização do Programa Bolsa Família em perspectiva comparada. **Bolsa Família 2003-2010: avanços e desafios**. Brasília: IPEA, 2010, v. 2, p. 125-136.
- BELOTTI, Federico; HUGHES, Gordon; PIANO MORTARI, Andrea. Spatial panel data models using STATA. **The STATA Journal**, v.17, n. 01, 2016, p. 139-180.
- BRASIL. **Matriz de Informações Sociais do Programa Bolsa Família**. Secretaria de Avaliação e Gestão Social do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - SAGI/MDS. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-data/misocial/tabelas/mi_social.php> Acesso em: 19 set. 2017a.
- BRASIL. **Microdados da Relação Anual de Assistência Social** / Vínculos – Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>>. Acesso em: 10 set. 2017b.
- BRASIL. **O Programa Bolsa Família**. Secretaria de Avaliação e Gestão Social do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - SAGI/MDS. Disponível em: <<http://mds.gov.br/>> Acesso em: 19 set. 2017c.
- BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. 5ª edição, São Paulo: Editora Saraiva. 2004
- CAMPELLO, Tereza. Uma década derrubando mitos e superando expectativas. In: CAMPELLO, Tereza; NERI, Marcelo Cortês [Orgs.]. **Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania**. Brasília: IPEA. 2013, p. 15-24.
- CHRISTALLER, W. (1933) **Central places in southern germany**. London: Prentice Hall, 1966.

CORRÊA, Lucilena Ferraz Castanheira. **A pobreza estrutural do nordeste metropolitano: uma análise multidimensional das suas características**. Recife. 2013. [Tese]

DE MELO, Luzia Maria Cavalcante; SIMÕES, Rodrigo. Desigualdade econômica regional e spillovers espaciais: evidências para o nordeste do Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 42, n. 1, p. 9-24, 2011. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1223> Acesso em 20 fev.2018.

FUJITA, M., KRUGMAN, P. R., VENABLES, A. J., Fujita, M. **The spatial economy: cities, regions and international trade**. Cambridge, MA: MIT press, 1999.

FUJITA, Masahisa; THISSE, Jacques-François. Economics of Agglomeration: Cities. **Industrial Location, and Regional Growth**, Cambridge, 2002.

GREENE, William H. **Econometric analysis**. International edition, 2000.

HENRIQUE, Wendel. Diferenças e repetições na produção do espaço urbano de cidades pequenas e médias. In: LOPES, Diva Maria Ferlin; HENRIQUE, Wendel [Orgs.]. Cidades médias e pequenas: teorias, conceitos e estudos de caso. **Série Estudos e Pesquisas**. Salvador: SEI, n.87, 2010, p. 45-58.

IBGE. **Censo Demográfico e Estimativas populacionais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 10 jun. 2017.

IBGE. Regiões de influência das cidades: revisão atualizada do estudo divisão do Brasil em regiões funcionais urbanas. Rio de Janeiro: **IBGE**, 1987, 183 p.

IBGE. Regiões de influência das cidades, 2007. Rio de Janeiro: **IBGE**, 2008. 201p.

JUSTO, Wellington Ribeiro. Crescimento econômico dos municípios baianos de 2000 a 2010 à luz da Nova Geografia Econômica e da econometria espacial. **III Encontro Pernambucano de Economia**. Recife, 2014.

KRUGMAN, Paul. Increasing returns and economic geography. **Journal of political economy**, v. 99, n. 3, 1991, p. 483-499.

LESAGE, James P.; PACE, R. Kelley. **Introduction to Spatial Econometrics** (Statistics, textbooks and monographs). CRC Press, 2009.

LÖSCH, August. **The Economics of Location**, 1954. New Haven, Yale, 1940.

LUCAS, Robert E. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MARQUES, Rosa Maria. A importância do Bolsa Família nos municípios brasileiros. **Cadernos de Estudos Desenvolvimento Social em Debate**. – n.1. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação, 2005.

MARSHALL, A. (1920) **Princípios de Economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MORENO, Ramon; TREHAN, Bharat. Location and the Growth of Nations. **Journal of Economic Growth**, v. 2, n. 4, p. 399-418, 1997.

NERI, Marcelo Cortês; VAZ, Fabio Monteiro; SOUZA, Pedro Herculano Guimarães Ferreira de. Efeitos macroeconômicos do programa Bolsa Família: uma análise comparativa das transferências sociais. In: CAMPELLO, Tereza; NERI, Marcelo Cortês [Orgs.]. Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: **IPEA**. 2013, p. 193-205.

OLIVEIRA, Cristiano Aguiar de. Externalidades espaciais e o crescimento econômico das cidades do estado do Ceará. **Anais do X Encontro Regional de Economia do Nordeste**. Fortaleza. 2005.

Paiva, Luis Henrique; Falcão, Tiago; Bartholo, Lethícia. Do Bolsa Família ao Brasil Sem Miséria: um resumo do percurso brasileiro recente na busca da superação da pobreza extrema. In: CAMPELLO, Tereza; NERI, Marcelo Cortês [Orgs.]. Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: **IPEA**. 2013, p. 25-45.

PEREIRA, Maria Ribeiro; ALMEIDA, Fernanda Maria de. Programa Bolsa Família e sua contribuição no desenvolvimento socioeconômico municipal em Minas Gerais. **XIV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - XIV ENABER**, Aracaju. 2016.

SALAMA, Pierre. Com esta crise, os pobres se tornaram menos vulneráveis? In: COELHO, Maria F.P., TAPAJÓS, Luziele M.S.; RODRIGUES, Monica [Orgs.]. Políticas Sociais para o Desenvolvimento: superar a pobreza e promover a inclusão. Brasília: **Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, UNESCO**, 2010, p. 295-314.

SILVA, José Jeferson da Conceição. **Análise econômica recente das cidades nordestinas**. Maceió, 2013. [DISSERTAÇÃO]

SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Crescimento e *spillovers*: a localização importa? Evidências para os estados brasileiros. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, 2001, p. 524-545.

SILVEIRA NETO, Raul da Mota; AZZONI, Carlos Roberto. Os programas sociais e a recente queda da desigualdade regional de renda no Brasil. In: CAMPELLO, Tereza; NERI, Marcelo Cortês [Orgs.]. Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania. Brasília: **IPEA**. 2013, p. 217-231.

SOARES, Sergei. *et. al*. Conditional cash transfers in Brazil, Chile and Mexico: impacts upon inequality. **Estudios Económicos**, número extraordinario, 2009, p. 207-224.

VIERA, Rodrigo de Souza. **Crescimento econômico no estado de São Paulo**: uma análise espacial. 2008. [Dissertação].

Tavares, Priscilla Albuquerque, *et. al*. Uma avaliação do Programa Bolsa Família: Focalização e Impacto na Distribuição de Renda e Pobreza. **Pesquisa e Planejamento Econômico- PPE**, v. 39, n. 1, abr. 2009, p. 25-58.

APÊNDICE A - Lista dos 2218 municípios incluídos das regiões NO e NE

CÓDIGO-SIGLA DO ESTADO	MUNICÍPIOS
11- RO	Alta Floresta D Oeste; Ariquemes; Cabixi; Cacoal; Cerejeiras; Colorado do Oeste; Corumbiara; Costa Marques; Espigão D Oeste; Guajará Mirim; Jaru; Ji Paraná; Machadinho D'Oeste; Nova Brasilândia D'Oeste; Ouro Preto do Oeste; Pimenta Bueno; Porto Velho; Presidente Médici; Rio Crespo; Rolim de Moura; Santa Luzia D'Oeste; Vilhena; São Miguel do Guaporé; Nova Mamoré; Alvorada D'Oeste; Alto Alegre dos Parecis; Alto Paraíso; Buritis; Novo Horizonte do Oeste; Cacaúlândia; Campo Novo de Rondônia; Candeias do Jamari; Castanheiras; Chupinguaia; Cujubim; Governador Jorge Teixeira; Itapuã do Oeste; Ministro Andreazza; Mirante da Serra; Monte Negro; Nova União; Primavera de Rondônia; São Felipe D'Oeste; São Francisco do Guaporé; Seringueiras; Teixeirópolis; Theobroma; Urupá; Vale do Anari; Vale do Paraíso
12- AC	Acrelândia; Assis Brasil; Brasiléia; Bujari; Capixaba; Cruzeiro do Sul; Eitaciolândia; Feijó; Jordão; Máncio Lima; Manoel Urbano; Marechal Thaumaturgo; Plácido de Castro; Porto Walter; Rio Branco; Rodrigues Alves; Santa Rosa do Purus; Senador Guimard; Sena Madureira; Tarauacá; Xapuri; Porto Acre
13- AM	Alvarães; Amaturá; Anamã; Anori; Apuí; Atalaia do Norte; Autazes; Barcelos; Barreirinha; Benjamin Constant; Beruri; Boa Vista do Ramos; Boca do Acre; Borba; Caapiranga; Canutama; Carauari; Careiro; Careiro da Várzea; Coari; Codajás; Eirunepé; Envira; Fonte Boa; Guajará; Humaitá; Ipixuna; Iranduba; Itacoatiara; Itamarati; Itapiranga; Japurá; Juruá; Jutai; Lábrea; Manacapuru; Manaquiri; Manicoré; Maraã; Maués; Nhamundá; Nova Olinda do Norte; Novo Airão; Novo Aripuanã; Parintins; Pauini; Presidente Figueiredo; Rio Preto da Eva; Santa Isabel do Rio Negro; Santo Antônio do Içá; São Gabriel da Cachoeira; São Paulo de Olivença; São Sebastião do Uatumã; Silves; Tabatinga; Tapauá; Tefé; Tonantins; Uarini; Urucará; Urucurituba
14- RR	Amajari; Alto Alegre; Boa Vista; Bonfim; Cantá; Caracaraí; Caroebe; Iracema; Mucajaí; Normandia; Pacaraima; Rorainópolis; São João da Baliza; São Luiz; Uiramutã
15- PA	Abaetetuba; Abel Figueiredo; Acará; Afuá; Água Azul do Norte; Alenquer; Almeirim; Altamira; Anajás; Ananindeua; Anapu; Augusto Corrêa; Aurora do Pará; Aveiro; Bagre; Baião; Bannach; Barcarena; Belterra; Benevides; Bom Jesus do Tocantins; Bonito; Bragança; Brasil Novo; Brejo Grande do Araguaia; Breu Branco; Breves; Bujaru; Cachoeira do Piriá; Cachoeira do Arari; Cametá; Canaã dos Carajás; Capanema; Capitão Poço; Castanhal; Chaves; Colares; Conceição do Araguaia; Concórdia do Pará; Cumaru do Norte; Curionópolis; Curralinho; Curuá; Curuçá; Dom Eliseu; Eldorado dos Carajás; Faro; Floresta do Araguaia; Garrafão do Norte; Goianésia do Pará; Gurupá; Igarapé-Açu; Igarapé-Miri; Inhangapi; Ipixuna do Pará; Irituia; Itaituba; Itupiranga; Jacareacanga; Jacundá; Juruti; Limoeiro do Ajuru; Mãe do Rio; Magalhães Barata; Marabá; Maracanã; Marapanim; Marituba; Medicilândia; Melgaço; Mocajuba; Moju; Monte Alegre; Muaná; Nova Esperança do Piriá; Nova Ipixuna; Nova Timboteua; Novo Progresso; Novo Repartimento; Óbidos; Oeiras do Pará; Oriximiná; Ourém; Ourilândia do Norte; Pacajá; Palestina do Pará; Paragominas; Parauapebas; Pau D'Arco; Peixe-Boi; Piçarra; Placas; Ponta de Pedras; Portel; Porto de Moz; Prainha; Primavera; Quatipuru; Redenção; Rio Maria; Rondon do Pará; Rurópolis; Salinópolis; Salvaterra; Santa Bárbara do Pará; Santa Cruz do Arari; Santa Isabel do Pará; Santa Luzia do Pará; Santa Maria das Barreiras; Santa Maria do Pará; Santana do Araguaia; Santarém; Santarém Novo; Santo Antônio do Tauá; São Caetano de Odivelas; São Domingos do Araguaia; São Domingos do Capim; São Félix do Xingu; São Francisco do Pará; São Geraldo do Araguaia; São João da Ponta; São João de Pirabas; São João do Araguaia; São Miguel do Guamá; São Sebastião da Boa Vista; Sapucaia; Senador José Porfírio; Soure; Tailândia; Terra Alta; Terra Santa; Tomé-Açu; Tracuateua; Trairão; Tucumã; Tucuruí; Ulianópolis; Uruará; Vigia; Viseu; Vitória do Xingu; Xinguara
16- AP	Serra do Navio; Amapá; Pedra Branca do Amapari; Calçoene; Cutias; Ferreira Gomes; Itauba; Laranjal do Jari; Macapá; Mazagão; Oiapoque; Porto Grande; Pracuúba; Santana; Tartarugalzinho; Vitória do Jari;
17- TO	Abreulândia; Aguiarnópolis; Aliança do Tocantins; Almas; Alvorada; Ananás; Angico; Aparecida do Rio Negro; Aragominas; Araguacema; Araguaçu; Araguaína; Araguaianã; Araguatins; Arapoema; Arraias; Augustinópolis; Axixá do Tocantins; Babaçulândia; Bandeirantes do Tocantins; Barra do Ouro; Barrolândia; Bernardo Sayão; Bom Jesus do Tocantins; Brasilândia do Tocantins; Brejinho de Nazaré; Buriti do Tocantins; Cachoeirinha;

	Campos Lindos; Cariri do Tocantins; Carmolândia; Carrasco Bonito; Caseara; Centenário; Chapada de Areia; Chapada da Natividade; Colinas do Tocantins; Combinado; Conceição do Tocantins; Couto Magalhães; Cristalândia; Crixás do Tocantins; Darcinópolis; Dianópolis; Divinópolis do Tocantins; Dois Irmãos do Tocantins; Dueré; Esperantina; Fátima; Figueirópolis; Filadélfia; Formoso do Araguaia; Fortaleza do Tabocão; Goianorte; Goiatins; Guaraí; Gurupi; Ipueiras; Itacajá; Itaguatins; Itapiratins; Itaporã do Tocantins; Jaú do Tocantins; Lagoa da Confusão; Lagoa do Tocantins; Lajeado; Lavandeira; Lizarda; Luzinópolis; Marianópolis do Tocantins; Maurilândia do Tocantins; Miracema do Tocantins; Miranorte; Monte do Carmo; Monte Santo do Tocantins; Palmeiras do Tocantins; Muricilândia; Natividade; Nazaré; Nova Olinda; Nova Rosalândia; Novo Acordo; Novo Alegre; Palmeirante; Palmeirópolis; Paraíso do Tocantins; Paranã; Pau D'Arco; Pedro Afonso; Peixe; Pequizeiro; Colméia; Pindorama do Tocantins; Piraquê; Pium; Ponte Alta do Bom Jesus; Ponte Alta do Tocantins; Porto Alegre do Tocantins; Porto Nacional; Praia Norte; Presidente Kennedy; Pugmil; Recursolândia; Riachinho; Rio da Conceição; Rio dos Bois; Rio Sono; Sampaio; Sandolândia; Santa Fé do Araguaia; Santa Maria do Tocantins; Santa Rita do Tocantins; Santa Rosa do Tocantins; Santa Tereza do Tocantins; Santa Terezinha do Tocantins; São Bento do Tocantins; São Félix do Tocantins; São Miguel do Tocantins; São Salvador do Tocantins; São Sebastião do Tocantins; São Valério; Silvanópolis; Sítio Novo do Tocantins; Sucupira; Taguatinga; Taipas do Tocantins; Talismã; Palmas; Tocantínia; Tocantinópolis; Tupirama; Tupiratins; Wanderlândia; Xambioá
21- MA	Açailândia; Afonso Cunha; Água Doce do Maranhão; Alcântara; Aldeias Altas; Altamira do Maranhão; Alto Alegre do Maranhão; Alto Alegre do Pindaré; Alto Parnaíba; Amapá do Maranhão; Amarante do Maranhão; Anajatuba; Anapurus; Apicum-Açu; Araguanã; Araíoses; Arame; Arari; Axixá; Bacabal; Bacabeira; Bacuri; Bacurituba; Balsas; Barão de Grajaú; Barra do Corda; Barreirinhas; Bela Vista do Maranhão; Benedito Leite; Bequimão; Bernardo do Mearim; Boa Vista do Gurupi; Bom Jardim; Bom Jesus das Selvas; Bom Lugar; Brejo; Brejo de Areia; Buriti; Buriti Bravo; Buriticupu; Buritirana; Cachoeira Grande; Cajapió; Cajari; Campestre do Maranhão; Cândido Mendes; Cantanhede; Capinzal do Norte; Carolina; Carutapera; Caxias; Cedral; Central do Maranhão; Centro do Guilherme; Centro Novo do Maranhão; Chapadinha; Cidelândia; Codó; Coelho Neto; Colinas; Conceição do Lago-Açu; Coroatá; Cururupu; Davinópolis; Dom Pedro; Duque Bacelar; Esperantinópolis; Estreito; Feira Nova do Maranhão; Fernando Falcão; Formosa da Serra Negra; Fortaleza dos Nogueiras; Fortuna; Godofredo Viana; Gonçalves Dias; Governador Archer; Governador Edison Lobão; Governador Eugênio Barros; Governador Luiz Rocha; Governador Newton Bello; Governador Nunes Freire; Graça Aranha; Grajaú; Guimarães; Humberto de Campos; Icatu; Igarapé do Meio; Igarapé Grande; Imperatriz; Itaipava do Grajaú; Itaipuru Mirim; Itinga do Maranhão; Jatobá; Jenipapo dos Vieiras; João Lisboa; Joselândia; Junco do Maranhão; Lago da Pedra; Lago do Junco; Lago Verde; Lagoa do Mato; Lago dos Rodrigues; Lagoa Grande do Maranhão; Lajeado Novo; Lima Campos; Loreto; Luís Domingues; Magalhães de Almeida; Maracaçumé; Marajá do Sena; Maranhãozinho; Mata Roma; Matinha; Matões; Matões do Norte; Milagres do Maranhão; Mirador; Miranda do Norte; Mirinzal; Monção; Montes Altos; Morros; Nina Rodrigues; Nova Colinas; Nova Iorque; Nova Olinda do Maranhão; Olho d'Água das Cunhãs; Olinda Nova do Maranhão; Paço do Lumiar; Palmeirândia; Paraibano; Parnarama; Passagem Franca; Pastos Bons; Paulino Neves; Paulo Ramos; Pedreiras; Pedro do Rosário; Penalva; Peri Mirim; Peritoró; Pindaré-Mirim; Pinheiro; Pio XII; Pirapemas; Poção de Pedras; Porto Franco; Porto Rico do Maranhão; Presidente Dutra; Presidente Juscelino; Presidente Médici; Presidente Sarney; Presidente Vargas; Primeira Cruz; Raposa; Riachão; Ribamar Fiquene; Rosário; Sambaíba; Santa Filomena do Maranhão; Santa Helena; Santa Inês; Santa Luzia; Santa Luzia do Paruá; Santa Quitéria do Maranhão; Santa Rita; Santana do Maranhão; Santo Amaro do Maranhão; Santo Antônio dos Lopes; São Benedito do Rio Preto; São Bento; São Bernardo; São Domingos do Azeitão; São Domingos do Maranhão; São Félix de Balsas; São Francisco do Brejão; São Francisco do Maranhão; São João Batista; São João do Carú; São João do Paraíso; São João do Soter; São João dos Patos; São José de Ribamar; São José dos Basílios; São Luís Gonzaga do Maranhão; São Mateus do Maranhão; São Pedro da Água Branca; São Pedro dos Crentes; São Raimundo das Mangabeiras; São Raimundo do Doca Bezerra; São Roberto; São Vicente Ferrer; Satubinha; Senador Alexandre Costa; Senador La Rocque; Serrano do Maranhão; Sítio Novo; Sucupira do Norte; Sucupira do Riachão; Tasso Fragoso; Timbiras; Timon; Trizidela do Vale; Tufilândia; Tuntum; Turiaçu; Turilândia; Tutóia; Urbano Santos; Vargem Grande; Viana; Vila Nova dos Martírios; Vitória do Mearim; Vitorino Freire; Zé Doca
22- PI	Acauã; Agricolândia; Água Branca; Alagoinha do Piauí; Alegrete do Piauí; Alto Longá; Altos; Alvorada do Gurgueia; Amarante; Angical do Piauí; Anísio de Abreu; Antônio Almeida;

	Aroazes; Arraial; Assunção do Piauí; Avelino Lopes; Baixa Grande do Ribeiro; Barra D'Alcântara; Barras; Barro Duro; Batalha; Bela Vista do Piauí; Belém do Piauí; Beneditinos; Bertolândia; Betânia do Piauí; Boa Hora; Bocaina; Bom Jesus; Bom Princípio do Piauí; Bonfim do Piauí; Boqueirão do Piauí; Brasileira; Brejo do Piauí; Buriti dos Lopes; Buriti dos Montes; Cabeceiras do Piauí; Cajazeiras do Piauí; Cajueiro da Praia; Caldeirão Grande do Piauí; Campinas do Piauí; Campo Alegre do Fidalgo; Campo Grande do Piauí; Campo Largo do Piauí; Campo Maior; Canavieira; Canto do Buriti; Capitão de Campos; Capitão Gervásio Oliveira; Caracol; Caraúbas do Piauí; Caridade do Piauí; Castelo do Piauí; Caxingó; Cocal; Cocal de Telha; Cocal dos Alves; Coivaras; Colônia do Gurguéia; Colônia do Piauí; Conceição do Canindé; Coronel José Dias Corrente; Cristalândia do Piauí; Cristino Castro; Curimatá; Currais; Curralinhos; Curral Novo do Piauí; Demerval Lobão; Dirceu Arcoverde; Dom Expedito Lopes; Domingos Mourão; Dom Inocêncio; Elesbão Veloso; Eliseu Martins; Esperantina; Fartura do Piauí; Flores do Piauí; Floresta do Piauí; Floriano; Francinópolis; Francisco Ayres; Francisco Macedo; Francisco Santos; Fronteiras; Geminiano; Gilbués; Guadalupe; Guaribas; Hugo Napoleão; Ilha Grande; Inhumas; Ipiranga do Piauí; Isaías Coelho; Itainópolis; Itaueira; Jacobina do Piauí; Jaicós; Jardim do Mulato; Jatobá do Piauí; Jerumenha; João Costa; Joaquim Pires; Joca Marques; José de Freitas; Juazeiro do Piauí; Júlio Borges; Jurema; Lagoinha do Piauí; Lagoa Alegre; Lagoa do Barro do Piauí; Lagoa de São Francisco; Lagoa do Piauí; Lagoa do Sítio; Landri Sales; Luís Correia; Luzilândia; Madeiro; Manoel Emídio; Marcolândia; Marcos Parente; Massapê do Piauí; Matias Olímpio; Miguel Alves; Miguel Leão; Milton Brandão; Monsenhor Gil; Monsenhor Hipólito; Monte Alegre do Piauí; Morro Cabeça no Tempo; Morro do Chapéu do Piauí; Murici dos Portelas; Nazaré do Piauí; Nossa Senhora de Nazaré; Nossa Senhora dos Remédios; Novo Oriente do Piauí; Novo Santo Antônio; Oeiras; Olho D'Água do Piauí; Padre Marcos; Paes Landim; Pajeú do Piauí; Palmeira do Piauí; Palmeirais; Paquetá; Parnaíba; Parnaíba; Passagem Franca do Piauí; Patos do Piauí; Pau D'Arco do Piauí; Paulistana; Pavussu; Pedro II; Pedro Laurentino; Nova Santa Rita; Picos; Pimenteiras; Pio IX; Piracuruca; Piripiri; Porto; Porto Alegre do Piauí; Prata do Piauí; Queimada Nova; Redenção do Gurguéia; Regeneração; Riacho Frio; Ribeira do Piauí; Ribeiro Gonçalves; Rio Grande do Piauí; Santa Cruz do Piauí; Santa Cruz dos Milagres; Santa Filomena; Santa Luz; Santana do Piauí; Santa Rosa do Piauí; Santo Antônio de Lisboa; Santo Antônio dos Milagres; Santo Inácio do Piauí; São Braz do Piauí; São Félix do Piauí; São Francisco de Assis do Piauí; São Francisco do Piauí; São Gonçalo do Gurguéia; São Gonçalo do Piauí; São João da Canabrava; São João da Fronteira; São João da Serra; São João da Varjota; São João do Arraial; São João do Piauí; São José do Divino; São José do Peixe; São José do Piauí; São Julião; São Lourenço do Piauí; São Luís do Piauí; São Miguel da Baixa Grande; São Miguel do Fidalgo; São Miguel do Tapuio; São Pedro do Piauí; São Raimundo Nonato; Sebastião Barros; Sebastião Leal; Sigefredo Pacheco; Simões; Simplício Mendes; Socorro do Piauí; Sussuapara; Tamboril do Piauí; Tanque do Piauí; União; Uruaçu; Valença do Piauí; Várzea Branca; Várzea Grande; Vera Mendes; Vila Nova do Piauí; Wall Ferraz
23- CE	Abaiara; Acarape; Acaraú; Acopiara; Aiuba; Alcântaras; Altaneira; Alto Santo; Amontada; Antonina do Norte; Apuiarés; Aquiraz; Aracati; Aracoiaba; Ararendá; Araripe; Aratuba; Arneiroz; Assaré; Aurora; Baixo; Banabuiú; Barbalha; Barreira; Barro; Barroquinha; Baturité; Beberibe; Bela Cruz; Boa Viagem; Brejo Santo; Camocim; Campos Sales; Canindé; Capistrano; Caridade; Cariré; Caririaçu; Cariús; Carnaubal; Cascavel; Catarina; Catunda; Caucaia; Cedro; Chaval; Choró; Chorozinho; Coreau; Crateús; Crato; Croatá; Cruz; Deputado Irapuan Pinheiro; Ererê; Eusébio; Farias Brito; Forquilha; Fortim; Frecheirinha; General Sampaio; Graça; Granja; Granjeiro; Groaíras; Guaiúba; Guaraciaba do Norte; Guaramiranga; Hidrolândia; Horizonte; Ibareta; Ibiapina; Ibicuitinga; Icapuí; Icó; Iguatu; Independência; Ipaporanga; Ipaumirim; Ipu; Ipueiras; Iracema; Irauçuba; Itaiçaba; Itaitinga; Itapagé; Itapipoca; Itapiúna; Itarema; Itatira; Jaguaratama; Jaguaribara; Jaguaribe; Jaguaruana; Jardim; Jati; Jijoca de Jericoacoara; Juazeiro do Norte; Jucás; Lavras da Mangabeira; Limoeiro do Norte; Madalena; Maracanaú; Maranguape; Marco; Martinópolis; Massapê; Mauriti; Meruoca; Milagres; Milhã; Miraíma; Missão Velha; Mombaça; Monsenhor Tabosa; Morada Nova; Moraújo; Morrinhos; Mucambo; Mulungu; Nova Olinda; Nova Russas; Novo Oriente; Ocara; Orós; Pacajus; Pacatuba; Pacoti; Pacujá; Palhano; Palmácia; Paracuru; Paraipaba; Parambu; Paramoti; Pedra Branca; Penaforte; Pentecoste; Pereiro; Pindoretama; Piquet Carneiro; Pires Ferreira; Poranga; Porteiros; Potengi; Potiretama; Quiterianópolis; Quixadá; Quixelô; Quixeramobim; Quixeré; Redenção; Reriutaba; Russas; Saboeiro; Salitre; Santana do Acaraú; Santana do Cariri; Santa Quitéria; São Benedito; São Gonçalo do Amarante; São João do Jaguaribe; São Luís do Curu; Senador Pompeu; Senador Sá;

	Sobral; Solonópole; Tabuleiro do Norte; Tamboril; Tarrafas; Tauá; Tejuçuoca; Tianguá; Trairi; Tururu; Ubajara; Umari; Umirim; Uruburetama; Uruoca; Varjota; Várzea Alegre; Viçosa do Ceará
24- RN	Acari; Açu; Afonso Bezerra; Água Nova; Alexandria; Almino Afonso; Alto do Rodrigues; Angicos; Antônio Martins; Apodi; Areia Branca; Arês; Augusto Severo; Baía Formosa; Baraúna; Barcelona; Bento Fernandes; Bodó; Bom Jesus; Brejinho; Caiçara do Norte; Caiçara do Rio do Vento; Caicó; Campo Redondo; Canguaretama; Caraúbas; Carnaúba dos Dantas; Carnaubais; Ceará-Mirim; Cerro Corá; Coronel Ezequiel; Coronel João Pessoa; Cruzeta; Currais Novos; Doutor Severiano; Parnamirim; Encanto; Equador; Espírito Santo; Extremoz; Felipe Guerra; Fernando Pedroza; Florânia; Francisco Dantas; Frutuoso Gomes; Galinhos; Goianinha; Governador Dix-Sept Rosado; Grossos; Ilmo Marinho; Ipanguaçu; Ipueira; Itajá; Itaú; Jaçanã; Jandaíra; Janduí; Januário Cicco; Japi; Jardim de Angicos; Jardim de Piranhas; Jardim do Seridó; João Câmara; João Dias; José da Penha; Jucurutu; Jundiá; Lagoa d'Anta; Lagoa de Pedras; Lagoa de Velhos; Lagoa Nova; Lagoa Salgada; Lajes; Lajes Pintadas; Lucrécia; Luís Gomes; Macaíba; Macau; Major Sales; Marcelino Vieira; Martins; Maxaranguape; Messias Targino; Montanhas; Monte Alegre; Monte das Gameleiras; Mossoró; Nísia Floresta; Nova Cruz; Olho-d'Água do Borges; Ouro Branco; Paraná; Paraú; Parazinho; Parelhas; Rio do Fogo; Passa e Fica; Passagem; Patu; Santa Maria; Pau dos Ferros; Pedra Grande; Pedra Preta; Pedro Avelino; Pedro Velho; Pendências; Pilões; Poço Branco; Portalegre; Porto do Mangue; Presidente Juscelino; Pureza; Rafael Fernandes; Rafael Godeiro; Riacho da Cruz; Riacho de Santana; Riachuelo; Rodolfo Fernandes; Tibau; Ruy Barbosa; Santa Cruz; Santana do Matos; Santana do Seridó; Santo Antônio; São Bento do Norte; São Bento do Trairi; São Fernando; São Francisco do Oeste; São Gonçalo do Amarante; São João do Sabugi; São José de Mipibu; São José do Campestre; São José do Seridó; São Miguel; São Miguel do Gostoso; São Paulo do Potengi; São Pedro; São Rafael; São Tomé; São Vicente; Senador Elói de Souza; Senador Georgino Avelino; Serra de São Bento; Serra do Mel; Serra Negra do Norte; Serrinha; Serrinha dos Pintos; Severiano Melo; Sítio Novo; Taboleiro Grande; Taipu; Tangará; Tenente Ananias; Tenente Laurentino Cruz; Tibau do Sul; Timbaúba dos Batistas; Touros; Triunfo Potiguar; Umarizal; Upanema; Várzea; Venha-Ver; Vera Cruz; Viçosa; Vila Flor
25- PB	Água Branca; Aguiar; Alagoa Grande; Alagoa Nova; Alagoinha; Alcantil; Algodão de Jandaíra; Alhandra; São João do Rio do Peixe; Amparo; Aparecida; Araçagi; Arara; Araruna; Areia; Areia de Baraúnas; Areial; Aroeiras; Assunção; Baía da Traição; Bananeiras; Baraúna; Barra de Santana; Barra de Santa Rosa; Barra de São Miguel; Bayeux; Belém; Belém do Brejo do Cruz; Bernardino Batista; Boa Ventura; Boa Vista; Bom Jesus; Bom Sucesso; Bonito de Santa Fé; Boqueirão; Igaracy; Borborema; Brejo do Cruz; Brejo dos Santos; Caaporã; Cabaceiras; Cabedelo; Cachoeira dos Índios; Cacimba de Areia; Cacimba de Dentro; Cacimbas; Caiçara; Cajazeiras; Cajazeirinhas; Caldas Brandão; Camalaú; Campina Grande; Capim; Caraúbas; Carrapateira; Casserengue; Catingueira; Catolé do Rocha; Caturité; Conceição; Condado; Conde; Congo; Coremas; Coxixola; Cruz do Espírito Santo; Cubati; Cuité; Cuité; Cuité de Mamanguape; Curral de Cima; Curral Velho; Damião; Desterro; Vista Serrana; Diamante; Dona Inês; Duas Estradas; Emas; Esperança; Fagundes; Frei Martinho; Gado Bravo; Guarabira; Gurinhém; Gurjão; Ibiara; Imaculada; Ingá; Itabaiana; Itaporanga; Itapororoca; Itatuba; Jacaraú; Jericó; Juarez Távora; Juazeirinho; Junco do Seridó; Juripiranga; Juru; Lagoa; Lagoa de Dentro; Lagoa Seca; Lastro; Livramento; Logradouro; Lucena; Mãe d'Água; Malta; Mamanguape; Manaíra; Marcação; Mari; Marizópolis; Massaranduba; Mataraca; Matinhas; Mato Grosso; Maturéia; Mogeiro; Montadas; Monte Horebe; Monteiro; Mulungu; Natuba; Nazarezinho; Nova Floresta; Nova Olinda; Nova Palmeira; Olho d'Água; Olivedos; Ouro Velho; Parari; Passagem; Patos; Paulista; Pedra Branca; Pedra Lavrada; Pedras de Fogo; Piancó; Picuí; Pilar; Pilões; Pilõezinhos; Pirpirituba; Pitimbu; Pocinhos; Poço Dantas; Poço de José de Moura; Pombal; Prata; Princesa Isabel; Puxinanã; Queimadas; Quixabá; Remígio; Pedro Régis; Riachão; Riachão do Bacamarte; Riachão do Poço; Riacho de Santo Antônio; Riacho dos Cavalos; Rio Tinto; Salgadinho; Salgado de São Félix; Santa Cecília; Santa Cruz; Santa Helena; Santa Inês; Santa Luzia; Santana de Mangueira; Santana dos Garrotes; Joca Claudino; Santa Rita; Santa Teresinha; Santo André; São Bento; São Bentinho; São Domingos do Cariri; São Domingos; São Francisco; São João do Cariri; São João do Tigre; São José da Lagoa Tapada; São José de Caiana; São José de Espinharas; São José dos Ramos; São José de Piranhas; São José de Princesa; São José do Bonfim; São José do Brejo do Cruz; São José do Sabugi; São José dos Cordeiros; São Mamede; São Miguel de Taipu; São Sebastião de Lagoa de Roça; São Sebastião do Umbuzeiro; Sapé; São Vicente do Seridó; Serra Branca; Serra da Raiz; Serra Grande; Serra Redonda; Serraria; Sertãozinho; Sobrado; Solânea; Soledade; Sossêgo; Sousa; Sumé; Tacima;

	Taperoá; Tavares; Teixeira; Tenório; Triunfo; Uiraúna; Umbuzeiro; Várzea; Vieirópolis; Zabelê
26- PE	Abreu e Lima; Afogados da Ingazeira; Afrânio; Agrestina; Água Preta; Águas Belas; Alagoinha; Aliança; Altinho; Amaraji; Angelim; Araçoiaba; Araripina; Arcoverde; Barra de Guabiraba; Barreiros; Belém de Maria; Belém do São Francisco; Belo Jardim; Betânia; Bezerras; Bodocó; Bom Conselho; Bom Jardim; Bonito; Brejão; Brejinho; Brejo da Madre de Deus; Buenos Aires; Buíque; Cabo de Santo Agostinho; Cabrobó; Cachoeirinha; Caetés; Calçado; Calumbi; Camaragibe; Camocim de São Félix; Camutanga; Canhotinho; Capoeiras; Carnaíba; Carnaubeira da Penha; Carpina; Caruaru; Casinhas; Catende; Cedro; Chã de Alegria; Chã Grande; Condado; Correntes; Cortês; Cumaru; Cupira; Custódia; Dormentes; Escada; Exu; Feira Nova; Ferreiros; Flores; Floresta; Frei Miguelinho; Gameleira; Garanhuns; Glória do Goitá; Goiana; Granito; Gravatá; Iati; Ibimirim; Ibirajuba; Igarassu; Iguaraci; Inajá; Ingazeira; Ipojuca; Ipubi; Itacuruba; Itaíba; Ilha de Itamaracá; Itambé; Itapetim; Itapissuma; Itaquitinga; Jaqueira; Jataúba; Jatobá; João Alfredo; Joaquim Nabuco; Jucati; Jupi; Jurema; Lagoa do Carro; Lagoa de Itaenga; Lagoa do Ouro; Lagoa dos Gatos; Lagoa Grande; Lajedo; Limoeiro; Macaparana; Machados; Manari; Maraial; Mirandiba; Moreno; Nazaré da Mata; Olinda; Orobó; Orocó; Ouricuri; Palmares; Palmeirina; Painhas; Paranatama; Parnamirim; Passira; Paudalho; Paulista; Pedra; Pesqueira; Petrolândia; Petrolina; Poção; Pombos; Primavera; Quipapá; Quixaba; Riacho das Almas; Ribeirão; Rio Formoso; Sairé; Salgadinho; Salgueiro; Saloá; Sanharó; Santa Cruz; Santa Cruz da Baixa Verde; Santa Cruz do Capibaribe; Santa Filomena; Santa Maria da Boa Vista; Santa Maria do Cambucá; Santa Terezinha; São Benedito do Sul; São Bento do Uma; São Caitano; São João; São Joaquim do Monte; São José da Coroa Grande; São José do Belmonte; São José do Egito; São Lourenço da Mata; São Vicente Ferrer; Serra Talhada; Serrita; Sertânia; Sirinhaém; Moreilândia; Solidão; Surubim; Tabira; Tacaimbó; Tacaratu; Tamandaré; Taquaritinga do Norte; Terezinha; Terra Nova; Timbaúba; Toritama; Tracunhaém; Trindade; Triunfo; Tupanatinga; Tuparetama; Venturosa; Verdejante; Vertente do Lério; Vertentes; Vicência; Vitória de Santo Antão; Xexéu
27- AL	Água Branca; Anadia; Arapiraca; Atalaia; Barra de Santo Antônio; Barra de São Miguel; Batalha; Belém; Belo Monte; Boca da Mata; Branquinha; Cacimbinhas; Cajueiro; Campestre; Campo Alegre; Campo Grande; Canapi; Capela; Carneiros; Chã Preta; Coité do Nória; Colônia Leopoldina; Coqueiro Seco; Coruripe; Craíbas; Delmiro Gouveia; Dois Riachos; Estrela de Alagoas; Feira Grande; Feliz Deserto; Flexeiras; Girau do Ponciano; Ibateguara; Igaci; Igreja Nova; Inhapi; Jacaré dos Homens; Jacuípe; Japaratinga; Jaramataia; Jequiá da Praia; Joaquim Gomes; Jundiá; Junqueiro; Lagoa da Canoa; Limoeiro de Anadia; Major Isidoro; Maragogi; Maravilha; Marechal Deodoro; Maribondo; Mar Vermelho; Mata Grande; Matriz de Camaragibe; Messias; Minador do Negrão; Monteirópolis; Murici; Novo Lino; Olho d'Água das Flores; Olho d'Água do Casado; Olho d'Água Grande; Olivença; Ouro Branco; Palestina; Palmeira dos Índios; Pão de Açúcar; Pariconha; Paripueira; Passo de Camaragibe; Paulo Jacinto; Penedo; Piaçabuçu; Pilar; Pindoba; Piranhas; Poço das Trincheiras; Porto Calvo; Porto de Pedras; Porto Real do Colégio; Quebrangulo; Rio Largo; Roteiro; Santa Luzia do Norte; Santana do Ipanema; Santana do Mundaú; São Brás; São José da Laje; São José da Tapera; São Luís do Quitunde; São Miguel dos Campos; São Miguel dos Milagres; São Sebastião; Satuba; Senador Rui Palmeira; Tanque d'Arca; Taquarana; Teotônio Vilela; Traipu; União dos Palmares; Viçosa
28- SE	Amparo de São Francisco; Aquidabã; Aracaju; Arauá; Areia Branca; Barra dos Coqueiros; Boquim; Brejo Grande; Campo do Brito; Canhoba; Canindé de São Francisco; Capela; Carira; Carmópolis; Cedro de São João; Cristinápolis; Cumbe; Divina Pastora; Estância; Feira Nova; Frei Paulo; Gararu; General Maynard; Gracho Cardoso; Ilha das Flores; Indiaroba; Itabaiana; Itabaianinha; Itabi; Itaporanga d'Ajuda; Japaratuba; Japoatã; Lagarto; Laranjeiras; Macambira; Malhada dos Bois; Malhador; Maruim; Moita Bonita; Monte Alegre de Sergipe; Muribeca; Neópolis; Nossa Senhora Aparecida; Nossa Senhora da Glória; Nossa Senhora das Dores; Nossa Senhora de Lourdes; Nossa Senhora do Socorro; Pacatuba; Pedra Mole; Pedrinhas; Pinhão; Pirambu; Poço Redondo; Poço Verde; Porto da Folha; Propriá; Riachão do Dantas; Riachuelo; Ribeirópolis; Rosário do Catete; Salgado; Santa Luzia do Itanhhy; Santana do São Francisco; Santa Rosa de Lima; Santo Amaro das Brotas; São Cristóvão; São Domingos; São Francisco; São Miguel do Aleixo; Simão Dias; Siriri; Telha; Tobias Barreto; Tomar do Geru; Umbaúba
29- BA	Abaíra; Abaré; Acajutiba; Adustina; Água Fria; Érico Cardoso; Aiquara; Alagoinhas; Alcobaça; Almadina; Amargosa; Amélia Rodrigues; América Dourada; Anagé; Andaraí; Andorinha; Angical; Anguera; Antas; Antônio Cardoso; Antônio Gonçalves; Aporá; Apuarema; Aracatu; Araças; Araci; Aramari; Arataca; Aratuípe; Aurelino Leal; Baianópolis; Baixa Grande; Banzaê; Barra; Barra da Estiva; Barra do Choça; Barra do Mendes; Barra do Rocha; Barreiras; Barro Alto; Barrocas; Barro Preto; Belmonte; Belo Campo; Biritinga; Boa Nova; Boa Vista do Tupim;

	Bom Jesus da Lapa; Bom Jesus da Serra; Boninal; Bonito; Boquira; Botuporã; Brejões; Brejolândia; Brotas de Macaúbas; Brumado; Buerarema; Buritirama; Caatiba; Cabaceiras do Paraguaçu; Cachoeira; Caculé; Caém; Caetanos; Caetitê; Cafarnaum; Cairu; Caldeirão Grande; Camacan; Camaçari; Camamu; Campo Alegre de Lourdes; Campo Formoso; Canápolis; Canarana; Canavieiras; Candeal; Candeias; Candiba; Cândido Sales; Cansanção; Canudos; Capela do Alto Alegre; Capim Grosso; Caraíbas; Caravelas; Cardeal da Silva; Carinhonha; Casa Nova; Castro Alves; Catolândia; Catu; Caturama; Central; Chorrochó; Cícero Dantas; Cipó; Coaraci; Cocos; Conceição da Feira; Conceição do Almeida; Conceição do Coité; Conceição do Jacuípe; Conde; Condeúba; Contendas do Sincorá; Coração de Maria; Cordeiros; Coribe; Coronel João Sá; Correntina; Cotegipe; Cravolândia; Crisópolis; Cristópolis; Cruz das Almas; Curaçá; Dário Meira; Dias d'Ávila; Dom Basílio; Dom Macedo Costa; Elísio Medrado; Encruzilhada; Entre Rios; Esplanada; Euclides da Cunha; Eunápolis; Fátima; Feira da Mata; Filadélfia; Firmino Alves; Floresta Azul; Formosa do Rio Preto; Gandu; Gavião; Gentio do Ouro; Glória; Gongogi; Governador Mangabeira; Guajeru; Guanambi; Guaratinga; Heliópolis; Iaçú; Ibiassucê; Ibicaí; Ibicoara; Ibicuí; Ibipecta; Ibipitanga; Ibiquera; Ibirapitanga; Ibirapuã; Ibirataia; Ibitiara; Ibititá; Ibotirama; Ichu; Igarapã; Igrapiúna; Iguaí; Ilhéus; Inhambupe; Ipecaetá; Ipiaú; Ipirá; Ipuçara; Irajuba; Iramaia; Iraquara; Irará; Irecê; Itabela; Itaberaba; Itabuna; Itacarê; Itaeté; Itagi; Itagibá; Itagimirim; Itaguaçu da Bahia; Itajudo Colônia; Itajuípe; Itamaraju; Itamari; Itambé; Itanagra; Itanhém; Itaparica; Itapé; Itapebi; Itapetinga; Itapicuru; Itapitanga; Itaquara; Itarantim; Itatim; Itiruçu; Itiúba; Itororó; Ituaçu; Ituberá; Iuiú; Jaborandi; Jacaraci; Jacobina; Jaguaquara; Jaguarari; Jaguaripe; Jandaíra; Jequié; Jeremoabo; Jiquiriçá; Jitaúna; João Dourado; Juazeiro; Jucuruçu; Jussara; Jussari; Jussiape; Lafaiete Coutinho; Lagoa Real; Laje; Lajedão; Lajedinho; Lajedo do Tabocal; Lamarão; Lapão; Lauro de Freitas; Lençóis; Licínio de Almeida; Livramento de Nossa Senhora; Luís Eduardo Magalhães; Macajuba; Macarani; Macaúbas; Macururé; Madre de Deus; Maetinga; Maiquinique; Mairi; Malhada; Malhada de Pedras; Manoel Vitorino; Mansidão; Maracás; Maragogipe; Maraú; Marcionílio Souza; Mascote; Mata de São João; Matina; Medeiros Neto; Miguel Calmon; Milagres; Mirangaba; Mirante; Monte Santo; Morpará; Morro do Chapéu; Mortugaba; Mucugê; Mucuri; Mulungu do Morro; Mundo Novo; Muniz Ferreira; Muquém de São Francisco; Muritiba; Mutuípe; Nazaré; Nilo Peçanha; Nordestina; Nova Canaã; Nova Fátima; Nova Ibiá; Nova Itarana; Nova Redenção; Nova Soure; Nova Viçosa; Novo Horizonte; Novo Triunfo; Olindina; Oliveira dos Brejinhos; Ouricangas; Ouriolândia; Palmas de Monte Alto; Palmeiras; Paramirim; Paratinga; Paripiranga; Pau Brasil; Paulo Afonso; Pé de Serra; Pedrão; Pedro Alexandre; Piatã; Pilão Arcado; Pindaí; Pindobaçu; Pintadas; Pirai do Norte; Piripá; Piritiba; Planaltino; Planalto; Poções; Pojuca; Ponto Novo; Porto Seguro; Potiraguá; Prado; Presidente Dutra; Presidente Jânio Quadros; Presidente Tancredo Neves; Queimadas; Quijingue; Quixabeira; Rafael Jambeiro; Remanso; Retirolândia; Riachão das Neves; Riachão do Jacuípe; Riacho de Santana; Ribeira do Amparo; Ribeira do Pombal; Ribeirão do Largo; Rio de Contas; Rio do Antônio; Rio do Pires; Rio Real; Rodelas; Ruy Barbosa; Salinasda Margarida; Santa Bárbara; Santa Brígida; Santa Cruz Cabralia; Santa Cruz da Vitória; Santa Inês; Santaluz; Santa Luzia; Santa Maria da Vitória; Santana; Santanópolis; Santa Rita de Cássia; Santa Teresinha; Santo Amaro; Santo Antônio de Jesus; Santo Estêvão; São Desidério; São Domingos; São Félix; São Félix do Coribe; São Felipe; São Francisco do Conde; São Gabriel; São Gonçalo dos Campos; São José da Vitória; São José do Jacuípe; São Miguel das Matas; São Sebastião do Passé; Sapeaçu; Sátiro Dias; Saubara; Saúde; Seabra; Sebastião Laranjeiras; Senhor do Bonfim; Serra do Ramalho; Sento Sé; Serra Dourada; Serra Preta; Serrinha; Serrolândia; Simões Filho; Sítio do Mato; Sítio do Quinto; Sobradinho; Souto Soares; Tabocas do Brejo Velho; Tanhaçu; Tanque Novo; Tanquinho; Taperoá; Tapiramutá; Teixeira de Freitas; Teodoro Sampaio; Teofilândia; Teolândia; Terra Nova; Tremedal; Tucano; Uauá; Ubaíra; Ubaitaba; Ubatã; Uibaí; Umburanas; Uma; Urandi; Uruçuca; Utinga; Valença; Valente; Várzea da Roça; Várzea do Poço; Várzea Nova; Varzedo; Vera Cruz; Vereda; Vitória da Conquista; Wagner; Wanderley; Wenceslau Guimarães; Xique-Xique
--	--

Fonte: Elaboração Própria