

UMA ANÁLISE ESPACIAL DAS ELEIÇÕES PRESIDENCIAIS BRASILEIRAS DE 2010

Ricardo Carvalho de Andrade Lima (UFPE-PIMES)
Tatiane Almeida de Menezes (UFPE-PIMES)

RESUMO:

Nas eleições presidenciais de 2010, foi observável que municípios que foram mais (menos) favoráveis ao PT estão circundados por municípios que se comportaram de forma semelhante, um indicio de dependência espacial positiva. O objetivo do presente artigo é analisar a natureza dessa dependência. A partir da utilização de técnicas de econometria espacial, observa-se que tanto as características não observáveis quanto os *spillovers* da política local são importantes na explicação desse fenômeno. Especificamente, detectou-se que o poder legislativo de um município particular tende a afetar o comportamento dos eleitores de municípios da vizinhança de modo favorável ao seu partido nas eleições presidenciais (*spillovers* positivos), enquanto o poder executivo local acaba gerando *spillovers* negativos. Além disso, verifica-se que a vitória do PT em 2010 esteve fortemente associada à manutenção da base geográfica de apoio ao partido. Municípios que tiveram um maior dinamismo econômico, que são menos desenvolvidos e que possuem uma maior proporção de famílias atendidas pelo bolsa-família também mostraram-se mais favoráveis ao PT.

Palavras-chaves: Análise espacial de votos, Econometria espacial, Eleições presidenciais.

ABSTRACT:

In the 2010 Brazilian presidential election, it was observed that municipalities that were more (less) favorable to the PT are surrounded by municipalities that behaved similarly, an indication of positive spatial dependence. The aim of this paper is to analyze the nature of this dependence. Using spatial econometric techniques, it is observed that both unobservable characteristics as spillovers of local politics are important in explaining this phenomenon. Specifically, it was found that the legislative power of a particular municipality tends to affect the behavior of the voters in neighbors municipalities in a favorable way to their party in presidential elections (positive spillovers), while the local executive power ends up generating negative spillovers. Moreover, it observed that the PT winning in 2010 was strongly associated with maintaining of the geographic base of party support. Municipalities that had a greater economic dynamism, which are less developed and have a higher proportion of the families served by *Bolsa-Família* program also were more favorable to the PT party.

Key words: Spatial analysis of votes, spatial econometrics, presidential elections.

JEL Classification: C21, D72, R59

1. Introdução

Após o processo de redemocratização, as eleições presidenciais brasileiras sempre foram marcadas por uma forte disputa entre o partido dos trabalhadores (PT) e o partido social democrata brasileiro (PSDB), com os candidatos desses partidos sempre se alternando na presidência. Com exceção das eleições de 1989, a soma da porcentagem de votos válidos no primeiro turno para esses partidos variou de 69,66% em 2002 a 90,25% em 2006. A eleição presidencial de 2010 é considerada como a mais disputada até então, onde a candidata Dilma Rousseff do PT venceu o candidato José Serra do PSDB no segundo turno com 56,05% dos votos válidos.

Além desse bipartidarismo nas eleições presidenciais, é notável a existência de uma forte polarização geográfica dos votos: em 2010, enquanto a maior parte dos municípios do Norte e Nordeste era favorável ao PT, os municípios da região Sul e Sudeste eram favoráveis ao PSDB. Identificando individualmente os municípios, essa polarização geográfica torna-se ainda mais clara. Por exemplo, a aceitação do PT variou de 22,2% no município de Nova Pádua, no Rio Grande do Sul, a 94,6% no município de Itacuruba, localizado no estado de Pernambuco.

Existe uma série de fatores que pode explicar esse tipo de polarização geográfica nas eleições presidenciais. Em primeiro lugar, é factível que um determinado agrupamento de municípios possua uma população com condições socioeconômicas, hábitos e culturas semelhantes e por isso, acabam se comportando de forma similar nas eleições presidenciais (Bishop, 2008). Em segundo lugar, como foi evidenciado por Burnett e Lacombe (2013) para as eleições norte-americanas e por Cutts e Webber (2010) e Jensen et al. (2012) para as eleições gerais do Reino Unido, é possível que exista *spillovers* no comportamento eleitoral. Ou seja, o comportamento eleitoral dos residentes de uma região particular pode sofrer influência de características de regiões vizinhas.

Uma fonte potencial de *spillovers* nas eleições é a política local. Devido à existência de coalizões intrapartidárias entre esferas inferiores e esferas superiores de governo (Cox e McCubbins, 1986) e ao efeito *coattail* reverso - capacidade de políticos locais captarem votos para candidatos do mesmo partido de uma esfera mais alta - é factível acreditar que esse efeito não se limita a fronteira geográfica de um município, de forma que os agentes políticos de uma região particular podem acabar influenciando o comportamento eleitoral de indivíduos de regiões vizinhas.

Os estudos que analisam os determinantes das eleições presidenciais no Brasil (Nicolau e Peixoto 2007, Zucco 2008, Soares e Terron 2008, Canêdo-Pinheiro 2009 e Shikida et al. 2009) concentram-se em entender sua relação com o programa bolsa-família, e com exceção de Shikida et al. (2009) e Soares e Terron (2008) acabam desconsiderando os aspectos espaciais. Além disso, nenhum desses estudos analisa o papel dos *spillovers* no comportamento eleitoral. Sendo assim, não há evidências empíricas que indicam se a possível dependência espacial nas eleições brasileiras é decorrente de uma simples homogeneidade dos municípios brasileiros ou é explicada também, pelos potenciais *spillovers*.

Dessa forma, o presente trabalho busca contribuir para o debate acerca dos determinantes das eleições brasileiras ao utilizar a metodologia proposta por LeSage e Pace (2009). Assim, será possível não apenas identificar os fatores políticos e socioeconômicos que influenciaram a vitória da candidata Dilma Rousseff nas eleições presidenciais de 2010, como também analisar a natureza da dependência espacial no comportamento do voto, identificando e mensurando os *spillovers* espaciais.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma breve revisão da literatura que trata das eleições presidenciais considerando o espaço, a seção 3 apresenta a

metodologia, a seção 4 apresenta a descrição dos dados, a seção 5 apresenta tanto uma análise exploratória espacial das eleições brasileiras como mostra os resultados das estimações dos modelos empíricos, por fim, a seção 6 apresenta as conclusões.

2. A importância do espaço nas eleições presidenciais: revisão da literatura empírica.

Uma ampla gama de teorias da ciência política prediz que o comportamento de indivíduos distintos torna-se mais semelhante na medida em que a distância geográfica entre os mesmos diminui (Darmofal, 2006). Em outras palavras, é comum a existência de autocorrelação espacial positiva nos fenômenos políticos. Dentro desse contexto, uma série de estudos empíricos (Kim et al. 2003, Lacombe e Shaughnessy 2007, Soares e Terron 2008, Shikida et al. 2009, Seabrook 2009, Cutts e Weber 2010, Jensen et al. 2012) evidenciou a existência de *clusters* nas eleições presidenciais, de forma que regiões que são mais favoráveis a determinado candidato a presidência, estão circundadas por regiões que se comportam de maneira similar. Por exemplo, através de técnicas exploratórias espaciais (como a estatística I-Moran local), Shikida et al. (2009) e Soares e Terron (2008) identificaram dois grandes *clusters* nas eleições presidenciais brasileiras de 2006: um formado por municípios do Nordeste, que eram mais favoráveis ao PT e outro formado por municípios do sul e sudeste, que eram mais favoráveis ao PSDB.

Dessa forma, surge o seguinte questionamento: porque existe dependência espacial positiva no comportamento do voto? Owens e Wade (1998) argumenta que as condições econômicas locais são importantes para explicar o voto a nível nacional, e como a economia de uma região particular é interdependente da economia de regiões vizinhas (Ertur e Koch, 2007), ocorre autocorrelação espacial nas decisões eleitorais. Em estudo feito para os Estados Unidos, Bishop (2008) argumenta que a formação de *clusters* eleitorais está relacionada à existência de comunidades “*like minded*”: os indivíduos residem em comunidades onde as pessoas costumam pensar de forma semelhante, inclusive em relação à política. Vários fatores podem explicar a existência de comunidades “*like minded*”, desde fatores históricos e culturais até a escolha do local de residência por parte dos indivíduos. Além disso, outro fator que pode explicar a existência de dependência espacial é a presença de *spillovers*: o comportamento eleitoral dos indivíduos em determinada região pode estar sendo influenciado pelo comportamento eleitoral de indivíduos que residam em regiões vizinhas ou por características daquela região, numa espécie de efeito contágio.

Sendo assim, estudos que analisam os determinantes das eleições presidenciais com dados regionais e que ignoram a autocorrelação espacial acabam não só assumindo hipóteses fortes (de independência no comportamento eleitoral) como também deixam de gerar *insights* importantes em relação à política eleitoral. Sob um ponto de vista econométrico, a desconsideração da dependência espacial gera estimadores viesados e inconsistentes. Como será discutido na seção 3, a utilização das técnicas modernas de econometria espacial discutidas em LeSage e Dominguez (2012) permite não só conhecer a natureza da dependência espacial, através da estimação dos *spillovers* espaciais, como também permite controlar aspectos não observáveis que são espacialmente correlacionados, produzindo estimadores consistentes e não-viesados.

Lacombe e Shaughnessy (2007) analisam as eleições norte-americanas de 2004 utilizando os condados como unidades geográficas de análise. Comparando os resultados de um modelo que desconsidera o espaço (OLS) com o *Spatial Error Model* (SEM), os autores evidenciam que o segundo é mais adequado para fazer inferência, uma vez que ignorar a autocorrelação espacial ocasiona ineficiência nos estimadores. Burnett e Lacombe (2013) amplia a análise feita por Lacombe e Shaughnessy (2007) para as eleições de 2004, ao incorporar recentes avanços da econometria espacial discutidos em LeSage e Pace (2009) e

Elhorst (2010). Especificamente, Burnett e Lacombe (2013) utilizam os testes de escolha do modelo espacial e interpretam os efeitos marginais corretos (isto é, impactos diretos, indiretos e totais). Além disso, tais autores confirmam a presença de uma forte dependência espacial positiva no comportamento do voto (encontrados por Kim et al. 2003 e Seabrook 2009 para os Estados Unidos), de forma que condados norte-americanos que dão suporte a determinado partido estão relacionados a vizinhos semelhantes.

Os estudos feitos para o Reino Unido também confirmam a existência de dependência espacial positiva nas eleições. Utilizando os distritos eleitorais como unidade de análise, Cutts e Weber (2010) analisaram a eleição geral de 2005 e detectaram a existência de *spillovers* positivos advindos dos gastos nas eleições: quanto mais um partido gasta em campanhas eleitorais numa região vizinha a região “i”, maior tende a ser a aceitação daquele partido na região “i”. Além disso, Cutts e Weber (2010) evidenciaram que os modelos econométricos que incluem dependência espacial conseguem gerar previsões mais realísticas e possuem um melhor ajuste em relação a modelos que não consideram o espaço.

Jensen et al. (2013) analisaram os determinantes do voto para o partido conservador nas eleições gerais de 2010 no Reino Unido. Utilizando técnicas Bayesianas de estimação e seleção de modelos, tais autores detectaram que o modelo espacial mais adequado ao processo gerador de dados é o *Spatial Durbin Model* (SDM), um resultado semelhante ao encontrado por Burnett e Lacombe (2013) para as eleições norte-americanas. Jensen et al. (2013) também constataram que se um distrito eleitoral possui um membro do parlamento do partido conservador, maior tende a ser a aceitação do partido (nas eleições presidenciais) em regiões vizinhas. Logo, a presença de um membro do parlamento que seja filiado ao partido conservador em um dado distrito, tende a gerar *spillovers* positivos para distritos adjacentes.

Essa é uma evidência de que a política local de uma região particular pode ser uma fonte potencial de *spillovers* nas eleições presidenciais. De acordo com Jensen et al. (2013) várias ações do membro do parlamento de um dado distrito podem explicar a existência desses *spillovers*: a busca de aliados políticos em distritos vizinhos para aumentar sua zona de influência, as campanhas eleitorais, que tendem a transbordar as fronteiras dos distritos, a utilização de *lobby* para a aprovação de projetos que financiem a construção de bens públicos, que geram externalidades que ultrapassam as fronteiras distritais, entre outras.

Em relação aos estudos que buscam encontrar os determinantes das eleições presidenciais brasileiras, apenas o estudo de Shikida et al. (2009) e Soares e Terron (2008), consideram a possibilidade de dependência espacial. No entanto, tais autores utilizaram o *Spatial Error Model* (SEM) como o modelo espacial a ser estimado¹, uma especificação que como é mostrada por LeSage e Pace (2009) não permite mensurar e identificar os *spillovers*, o que deveria ser o foco da econometria espacial, como é defendido por Anselin (1988). Além disso, Beck et al. (2006) argumentam que o *Spatial Error Model* (SEM) não apresenta uma dinâmica espacial adequada para descrever fenômenos de economia política, uma vez que, considerando o SEM, a única forma de uma região (indivíduo) afetar o seu vizinho é através de fatores não observados.

A maioria dos estudos investiga os fatores que ocasionaram a reeleição do candidato Lula nas eleições de 2006. Em tais eleições, a base geográfica de apoio ao candidato Lula, do PT, sofreu uma forte alteração em relação às eleições anteriores: enquanto nas eleições de 2002 a grande parte do eleitorado estava localizada nos municípios mais desenvolvidos do país, em 2006, foram às regiões mais pobres, as que mais apoiaram o partido. Essa mudança no eleitorado foi um fato de intenso debate no meio acadêmico, onde vários autores buscaram justificar tal alteração. Hunter e Power (2007) formulam três hipóteses para explicar essa

¹ Tais autores utilizam o teste do multiplicador de Lagrange para escolha do modelo espacial, no entanto, não consideram a possibilidade de que exista dependência espacial nas variáveis dependentes e independentes, ou seja, acabam desconsiderando o *Spatial Durbin Model* (SDM).

modificação: I) os indivíduos mais pobres foram os mais beneficiados pelas mudanças econômicas da época, como a redução da inflação e o aumento do salário real, II) os casos de corrupção que aconteceram no primeiro mandato do governo Lula não influenciaram negativamente a decisão de voto de indivíduos mais pobres e III) A massificação dos programas de transferência de renda (como o bolsa-família) beneficiou as camadas mais pobres da população, e essas retribuíram com o voto nas eleições presidenciais².

Os estudos de Nicolau e Peixoto (2007), Zucco (2008), Soares e Terron (2008) e Canêdo-Pinheiro (2009) analisam a terceira hipótese e encontram evidências de que municípios que possuem uma maior proporção de famílias atendidas pelo bolsa-família também tiveram um maior grau de aceitação pelo candidato do PT nas eleições de 2006. Apesar disso, Zucco (2008) e Canêdo-Pinheiro (2009) argumentam que esse fator não pode ser apontado como o único que favoreceu a modificação da base eleitoral de Lula. Zucco (2008) mostra que existe certa regularidade na aceitação de candidatos do governo (reeleição) em municípios mais pobres e mais dependentes do estado e que isso também pode explicar a modificação da base eleitoral de Lula nas eleições de 2006. Já o trabalho de Shikida et al. (2009), apesar de ter conclusões bastante discutíveis, aponta para a melhoria dos fatores econômicos como o principal condicionante da vitória do PT.

O presente trabalho busca contribuir para a literatura dos determinantes das eleições presidenciais brasileiras ao utilizar uma metodologia que permite identificar e mensurar os *spillovers* de forma adequada, e assim, analisar a natureza da dependência espacial nas eleições presidenciais, algo inédito para o caso Brasileiro. Especificamente, o objetivo do trabalho é verificar se a política local de determinado município é capaz de influenciar o comportamento do voto (em relação às eleições presidenciais) de eleitores de municípios da vizinhança. Ou seja, deseja-se investigar a possibilidade de *spillovers* espaciais decorrentes de forças da política local. Além disso, o presente estudo buscará explicar os fatores (políticos e socioeconômicos) que ocasionaram a vitória do PT nas eleições de 2010.

² O programa Bolsa Família é um programa de iniciativa do governo federal, que está contido no plano Brasil sem Miséria. Trata-se de um programa de transferência direta de renda, com o objetivo de reduzir a pobreza e a extrema pobreza no Brasil. Atualmente, o programa atende cerca de 16 milhões de famílias, e o valor do benefício varia de acordo com a renda, o tamanho da família e a idade de seus membros.

3. Metodologia

Como foi discutido na seção 2, existe uma série de argumentos que podem explicar a existência de dependência espacial no comportamento do voto. Dessa forma, torna-se de fundamental importância considerar a possibilidade de autocorrelação espacial no processo de modelagem econométrica. Na presente seção, seguindo LeSage e Dominguez (2012), apresentaremos uma estratégia empírica que, além de considerar a dependência espacial de maneira explícita, consegue reduzir o viés de variáveis omitidas que são espacialmente correlacionadas e permite mensurar adequadamente os *spillovers* espaciais.

3.1 Especificação do modelo e estimação

Podemos começar através da especificação (1), em que y refere-se ao vetor $n \times 1$ de observações da variável dependente, enquanto x é uma matriz $n \times k$ de variáveis explicativas observáveis e z é uma matriz $n \times k$ de variáveis não observáveis e β e θ são os vetores de parâmetros com dimensão $k \times 1$.

$$y = x\beta + z\theta \quad (1)$$

Nesse caso, como z é uma matriz formada por variáveis que não são observáveis, podemos tratá-la como o resíduo da regressão, ou seja, $z\theta = \varepsilon$. Além disso, o vetor ε possivelmente contém variáveis que são espacialmente correlacionadas. Por exemplo, no caso do comportamento do voto, é perfeitamente plausível que a propaganda eleitoral, os gastos com campanha, os costumes e a cultura de determinada região exerçam algum tipo de influência na escolha dos indivíduos em relação à política. Essas variáveis não são facilmente observadas e, como, não se limitam a fronteira geográfica de um município específico, são espacialmente correlacionadas. Dessa forma, pode-se escrever o termo de erro do modelo (1) da seguinte forma:

$$z = \rho Wz + u \quad (2)$$

Onde, ρ é um escalar que mede o grau de associação entre o vetor de variáveis não observadas “z”, W é uma matriz espacial em que cada elemento w_{ij} assume o valor 1 se a região “i” fizer fronteira geográfica com a região “j” e assume o valor 0 caso contrário, de forma que cada linha seja normalizada para somar uma unidade³. O vetor u possui dimensão $n \times 1$ e é formada por erros bem-comportados. Combinando a equação (2) com a equação (1), obtêm-se o *Spatial Error Model* (SEM) em que a dependência espacial só ocorre no termo de erro:

$$y = x\beta + (I_n - \rho W)^{-1} u \quad (3)$$

Como mostra LeSage e Pace (2009) a desconsideração de uma estrutura do tipo (2) deixa os estimadores de mínimos quadrados ordinários (MQO) não viesados e consistentes, porém não eficientes. No entanto, a propriedade de não-viés e consistência só é válida quando o vetor de erro ε é não correlacionado com a matriz de variáveis incluídas no modelo, x , uma hipótese que é demasiadamente restritiva. Por exemplo, no caso do comportamento do

³ Uma matriz com essas características é conhecida na literatura como matriz *Queen* normalizada, utilizaremos essa matriz no decorrer do trabalho.

voto, é perfeitamente factível que as variáveis não observáveis (como a propaganda eleitoral, os gastos com campanha, os costumes e a cultura) sejam correlacionadas com as variáveis incluídas no modelo que são importantes para explicar a decisão eleitoral (como os fatores socioeconômicos e as variáveis de política local), de forma que o termo de erro da equação (3) seja dado por⁴:

$$u = x\lambda + v \quad (4)$$

Onde, v é um vetor de erros bem-comportados. Combinando (4) com (3), obtemos o *Spatial Durbin Model* (SDM) uma especificação que considera tanto *lag* na variável dependente como nas variáveis independentes:

$$y = \rho Wy + x\eta + Wx\phi + v \quad (5)$$

Dessa forma, uma estrutura do tipo (5) consegue resolver o problema de variáveis omitidas que são espacialmente correlacionadas, produzindo estimadores consistentes e não-viesados. Outra vantagem da especificação do tipo (5) é que ela é um caso geral das demais especificações espaciais. Por exemplo, ao impor a restrição $\phi = 0$, tem-se o *Spatial Autorregressive Model* (SAR) e ao se impor a restrição $\phi + \rho\eta = 0$, tem-se o *Spatial Error Model* (SEM).

Para escolher a especificação espacial que melhor descreve o processo gerador de dados, utilizaremos a proposta sugerida por Elhorst (2010). Primeiramente, estima-se o modelo a partir do MQO e verifica-se, a partir do teste LM robusto proposto por Anselin et al. (1996), se o SAR ou o SEM são mais apropriados para a descrição do dados. Se ambos os testes forem estatisticamente significantes, estima-se o SDM e, através de testes de razão verossimilhança, testa-se as seguintes hipóteses: $H_0: \phi = 0$, em caso de aceitação, o SDM pode ser simplificado para o SAR e $H_0: \phi + \rho\eta = 0$, que se for aceita, o SDM pode ser simplificado para o SEM. Em relação a estimação do modelo (5), utilizaremos o método da máxima verossimilhança, proposto por Anselin (1988).

3.2 Interpretação dos parâmetros

Como LeSage e Dominguez (2012) chamaram a atenção, é fundamental interpretar corretamente os parâmetros do modelo (5). Estes, devido a sua estrutura espacial, possuem um significado mais complexo que os parâmetros de regressões lineares. Em particular, como se mostra adiante, tais parâmetros não representam as influências das variáveis explicativas sobre a variável dependente, embora sejam fundamentais para determinar tais influências. LeSage e Pace (2009, p35) mostraram que o SDM pode ser escrito da seguinte forma:

$$y = \sum_{r=1}^k S(W)_r x_r + (I_n - \rho W)^{-1} v \quad (6)$$

Onde:

$$S(W)_r = (I_n - \rho W)^{-1} (I_n \eta_r + W \phi_r) \quad (7)$$

⁴ Como Z pode ser escrito como uma função linear de u (equação (2)), se houver correlação entre Z e X , então haverá correlação entre X e u . Uma abordagem simples é fazer uma relação linear como em (4) que represente esse tipo de correlação.

Em que k é o número de parâmetros das variáveis explicativas, a equação (6) mostra o modelo SDM escrito na sua forma reduzida, onde a variável dependente só aparece ao lado esquerdo da equação. Observe que a expressão (7) é uma matriz de dimensão $n \times n$. Assim, podemos escrever (6) de forma escalar:

$$y_i = \sum_{r=1}^k [S_r(W)_{i1}x_{1r} + S_r(W)_{i2}x_{2r} + \dots + S_r(W)_{in}x_{nr}] + (I_n - \rho W)^{-1}_i v \quad (8)$$

Através da equação (8), podemos calcular o efeito em y_i de uma mudança marginal da variável independente “r” da região “i” como:

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{ir}} = S_r(W)_{ii} \quad (9)$$

De forma equivalente, podemos calcular o efeito em y_i de uma mudança marginal da variável independente “r” de uma região vizinha $j \neq i$ como:

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{jr}} = S_r(W)_{ij} \quad (10)$$

Onde $S_r(W)_{ii}$ é o elemento “ii” da matriz (7) e $S_r(W)_{ij}$ o elemento “ij” da matriz (7). O termo (9) é conhecido na literatura de econometria espacial como impacto direto e inclui efeitos *feedback*: uma mudança na variável x_{ir} provoca não só um efeito em y_i mas também um efeito em y_j que por sua vez provoca uma segunda mudança na variável y_i . O termo (10) é o impacto indireto, que mensura o efeito marginal de mudanças nas variáveis independentes de regiões vizinhas sob a variável dependente de determinada região. Observe que a interpretações dos parâmetros como derivadas parciais não é mais válida, ou seja;

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_{ir}} \neq \beta_r \quad (11)$$

Intuitivamente, uma mudança na variável dependente de uma região “i” não modifica apenas o *sharing* de votos da região “i”, mas também altera o *sharing* de votos de regiões vizinhas $j \neq i$. Além disso, como pode ser visto em (9) e (10), os impactos diretos e indiretos variam de acordo com as regiões e, por isso, LeSage e Pace (2009) sugeriram as seguintes medidas sumárias: **Impacto direto médio** - é calculado como a média da soma dos elementos da diagonal da matriz (7) e mensura o impacto médio de uma variação marginal de uma variável explicativa de uma região sob o crescimento da mesma região, incluindo efeitos de *feedback*. **Impacto indireto médio** - é calculado como a média da soma de todos os elementos fora da diagonal da matriz (7) e mensura o impacto médio de uma variação marginal da variável independente “r” de todos os vizinhos “j” sob o *sharing* de votos da região “i”. Segundo LeSage e Fisher (2008), o impacto indireto médio é uma forma de mensurar os *spillovers* espaciais. **Impacto total médio** - é a soma do impacto direto médio e do impacto indireto médio, e mede a variação do *sharing* de votos na região “i” em decorrência de uma mudança marginal na variável explicativa “r” de todas as regiões $j + i$.

É importante enfatizar que essas medidas sumárias são as que devem ser utilizadas para fazer inferência sobre o sinal, a magnitude e a significância das variáveis explicativas. (LeSage e Dominguez, 2012). Em relação aos estudos que investigam os determinantes das eleições presidenciais, Lacombe e Shaughnessy (2007) e Cutts e Weber (2010), fazem

inferência através dos valores dos β usuais, o que é um equívoco e pode gerar conclusões enganosas.

4 . Dados

Os dados utilizados no presente estudo foram obtidos de diferentes fontes: as variáveis políticas são calculadas pelo Tribunal Superior Eleitoral (TSE) e as relativas ao programa Bolsa-Família são calculadas pelo Ministério de Desenvolvimento Social e combate a Fome (MDS), ambos os tipos de variáveis estão disponíveis no IPEADATA. Dados relativos ao PIB per capita e a população residente, também foram obtidos no IPEADATA. Em relação ao IDH-M e o coeficiente de Gini, obtemos os dados no Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil em 2013, que foi desenvolvido por uma parceria do programa das nações unidas para o Desenvolvimento (PNUD), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Fundação João Pinheiro (FJP). Uma vantagem de se utilizar esse atlas, é que ele permite a comparabilidade de dados municipais de 1991, 2000 e 2010.

A amostra foi construída a nível municipal e em decorrência da ausência de observações para algumas variáveis, utilizou-se uma amostra de 5.547 municípios ao invés dos 5.564 existentes em 2010⁵. As variáveis foram divididas em duas categorias distintas: variáveis políticas e variáveis socioeconômicas, as definições de cada variável e suas estatísticas descritivas podem ser encontradas na tabela 1⁶. Cabe destacar, que a proporção (*sharing*) de votos para o PT nas eleições presidenciais de 2010 (em relação ao total de votos válidos do segundo turno) para cada município será utilizada como variável dependente. Tal variável é útil para identificar os fatores (municipais) que influenciam a escolha pelo PT.

Tabela 1 – Definição das variáveis e estatísticas descritivas:

Variáveis Políticas	Definição	Média	DP	Máximo	Mínimo
% PT 2010	Proporção de votos recebidos pelo PT em 2010	0,59	0,15	0,97	0,14
% PT 2006	Proporção de votos recebidos pelo PT em 2006	0,62	0,16	0,96	0,19
Executivo PT	<i>Dummy</i> - indica se o município possui prefeito do PT	0,10	0,30	1,00	0
Legislativo PT	Proporção de vereadores do PT na câmara	0,08	0,10	0,77	0
Variáveis Socioeconômicas					
IDHM	Índice de desenvolvimento humano municipal 2000	0,52	0,10	0,82	0,21
Gini	Índice de desigualdade de renda municipal 2000	0,54	0,07	0,87	0,30
log (População)	População residente no município em 2009	9,40	1,14	16,22	6,69
Cresc PIB	Cres. do PIB per capita municipal entre 2007 e 2009	0,06	0,16	2,10	-1,60
% Bolsa Família	Proporção de Famílias atendidas pelo BF em 2009	0,29	0,15	0,96	0,002

Fonte: elaboração própria com base nos dados obtidos pelo IPEADATA e pelo Atlas de desenvolvimento/2013.

A proporção de votos para o PT em 2006 é uma variável que será utilizada para verificar as alterações nas bases geográficas de apoio ao partido que ocorreram nas eleições de 2010. Além disso, considerando a equação (5), tal variável é útil para controlar os aspectos

⁵ Não há informações referentes às variáveis políticas dos seguintes municípios: Nova Brasilândia D'Oeste (RO) Santa Rosa dos Purus (AC), Pedra Branca do Amapará (AP), Aroeiras de Itaim (PI), Augusto Severo (RN), Januário Cicco (RN), Governador Lomanto Júnior (BA), Parati (RJ), Moji-Mirim (SP), Sud Mennucci (SP), Vila Alta (PR), Figueirão (MS), Ipiranga do Norte (MT), Itanhagá (MT) e Itamaracá (PE). Os municípios de Ilhabela (SP) e Fernando de Noronha (PE), por serem ilhas, não podem ser utilizados na matriz de peso espacial, e por isso foram retirados da amostra.

⁶ A matriz de correlação das variáveis pode ser encontrada no apêndice (tabela A1).

inerciais das eleições. Ou seja, ela permite controlar os municípios que tiveram um maior *sharing* de apoio ao PT em 2010 simplesmente porque assim ocorreu em 2006. As variáveis de política local são resumidas tanto por uma variável que representa o poder executivo do município (prefeitos) como uma variável que representa o poder legislativo local (vereadores). Considerando que de acordo com Cox e McCubbins (1986), existem coalizões intrapartidárias entre as esferas inferiores do governo (municipal) e as esferas superiores de governo (federal), nós iremos investigar se os membros locais do PT são capazes de influenciar de forma favorável o candidato à presidência do PT, ou seja, iremos verificar se existe o efeito *Coattail* reverso e se esse consegue gerar *spillovers*. Em outras palavras, deseja-se responder o seguinte questionamento: O fato de existir forças políticas locais filiadas ao PT no município “i” pode aumentar o grau de aceitação do partido (nas eleições presidenciais) no município “i” e em seus vizinhos “j ≠ i”?

Em relação às variáveis socioeconômicas, o índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM) foi utilizado para resumir as características municipais referentes à educação, saúde e riqueza, de forma que esse índice seja uma medida do grau de desenvolvimento de determinado município. Tal índice é construído com base na média geométrica do índice de longevidade (dado pela expectativa de vida ao nascer), do índice de renda (dado pela renda per capita) e do índice de educação (dado por uma média geométrica entre a escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem). Os estudos que investigaram os determinantes das eleições presidenciais brasileiras (como Zucco 2008 e Shikida et al. 2009), encontraram uma correlação negativa entre o grau de desenvolvimento municipal e o *sharing* de votos para o PT nas eleições de 2006, nós desejamos verificar se essa relação se manteve nas eleições de 2010. Além disso, utilizaremos o índice de Gini para capturar o impacto das heterogeneidades na distribuição de renda municipais. Para considerar o efeito nas eleições da alta variabilidade da população residente de cada município (há municípios com menos de mil habitantes e há municípios com mais de dez milhões), utilizamos o logaritmo de tal variável como controle.

A utilização da taxa de crescimento do PIB per capita permite analisar a hipótese de *reward punishment*, em que os eleitores “premiam”, através de suporte político a administração que consegue um nível de desempenho econômico adequado e “punem”, através da rejeição dos votos, aqueles que obtêm um desempenho insatisfatório (Kim et al. 2003). Uma alternativa para medir o desempenho econômico de uma determinada região em um dado período de tempo seria utilizar a taxa de desemprego local (Jensen et al. 2013 e Burnett e Lacombe 2012), mas tal variável não está disponível a nível municipal. Por fim, Seguindo os estudos que tratam sobre os determinantes das eleições presidenciais brasileiras (Nicolau e Peixoto 2007, Zucco 2008, Soares e Terron 2008, Canêdo-Pinheiro 2009), a proporção de famílias atendidas pelo Bolsa-Família em determinado município será utilizada para investigar a relação entre o programa e o grau de aceitação pelo PT.

5. Resultados

5.1 Análise exploratória espacial das eleições presidenciais no Brasil (2006-2010).

O objetivo dessa seção é analisar alguns aspectos espaciais das eleições presidenciais brasileiras de 2006 e 2010, utilizando como variável de análise a porcentagem de votos no PT para cada município. Especificamente, busca-se identificar a existência de dependência espacial no comportamento do voto dos municípios, analisar os potenciais *clusters* eleitorais e verificar as mudanças ocorridas em tais *clusters* no decorrer do tempo. Primeiramente, utilizou-se a estatística global *I-Moran* para mensurar o grau de autocorrelação espacial entre as unidades geográficas em análise. A estatística é calculada da seguinte forma:

$$I = \frac{m}{\sum_i^m \sum_j^m w_{ij}} \frac{\sum_i^m \sum_j^m w_{ij} (s_i - \bar{s})(s_j - \bar{s})}{\sum_j^m (s_i - \bar{s})^2} \quad (12)$$

Onde m é o número de regiões em análise, s_i é o valor observado da porcentagem (*sharing*) de votos para o município “i”, \bar{s} é a média de s_i e w_{ij} é uma medida de associação espacial entre a região “i” e a região “j”, que é definida como os elementos da matriz *Queen*. Através da estatística global *I-Moran*, é possível mostrar que valores próximos a +1 indicam uma autocorrelação positiva: valores altos (baixos) de s_i tendem a estar próximos a valores altos (baixos) de s_j . Similarmente, valores próximos a -1 indicam autocorrelação negativa: valores altos (baixos) de s_i tendem a estar próximos a valores baixos (altos) de s_j . Por fim, valores próximos à zero, indicam ausência de autocorrelação espacial. (Cliff e Ord, 1981).

Como pode ser observado na tabela 2, em ambas as eleições presidenciais, os valores do *I-Moran* global foram positivos e estatisticamente significantes, uma evidência favorável a autocorrelação espacial positiva. Ou seja, em geral, municípios que possuem uma grande (pequena) aceitação pelo PT são circundados por municípios que se comportam de uma forma semelhante.

Tabela 2 - Estatísticas globais *I-Moran*

s_i	<i>I-Moran</i>	Desvio-Padrão
% PT 2006	0,816	102,16***
% PT 2010	0,782	97,83***

Fonte: Elaboração própria. *** significante a 1%.

Como argumenta Rogerson e Yamada (2009), o problema das estatísticas globais que mensuram autocorrelação espacial é que elas não revelam informações acerca da possibilidade de haver *clusters* locais e de suas respectivas localidades geográficas, ou seja, não conseguem indicar *quais* são as regiões que se comportam de forma similar. Quando a estatística global é significativa, é útil saber *quais* são os municípios responsáveis pela significância.

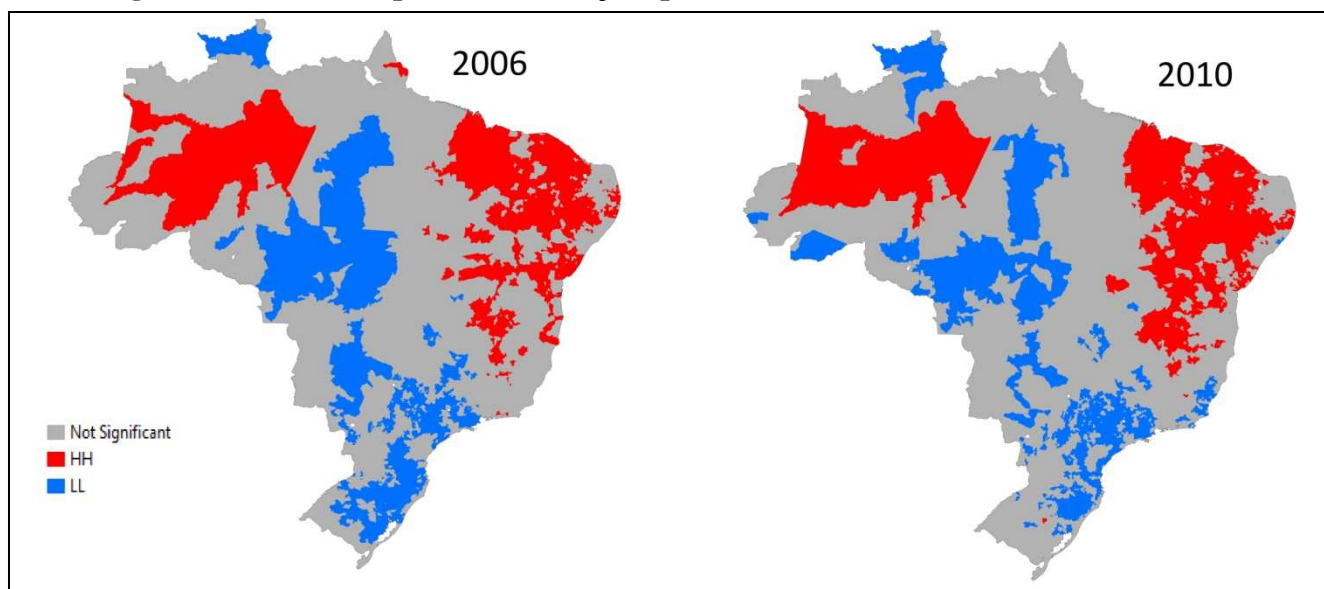
Sendo assim, visando identificar potenciais *clusters*, optou-se pela utilização da estatística *I-Moran local*. Como mostra Anselin (1995), a estatística *I-Moran local* é usada para determinar se para uma observação particular “i” (no caso, município “i”), existe autocorrelação espacial. Ou seja, é uma estatística que captura o grau em que uma variável particular (s_i) em uma localização específica (i) possui similaridade ou dissimilaridade em

relação às mesmas variáveis das regiões vizinhas (s_j). A estatística *I-Moran local* é definida da seguinte forma:

$$I_i = \frac{m(s_i - \bar{s}) \sum_j^m w_{ij} (s_j - \bar{s})}{\sum_j^m (s_j - \bar{s})^2} \quad (13)$$

Onde I_i é a estatística calculada para o município “i” e as outras variáveis são definidas da mesma forma de (12), é possível mostrar que a soma das estatísticas locais I-Moran multiplicadas pelo somatório de w_{ij} é igual à estatística I-Moran global. (Anselin, 1995). A figura 1 mostra a distribuição espacial das estatísticas locais, as áreas em vermelho representam as aglomerações de municípios que possuem uma alta aceitação pelo PT e que são circundados por vizinhos semelhantes (HH), enquanto as áreas em azul representam as aglomerações de municípios que possuem uma baixa aceitação pelo PT (simetricamente, são os mesmos que possuem uma alta aceitação pelo PSDB) e possuem vizinhos semelhantes (LL). Áreas em cinza representam municípios que não possuem uma autocorrelação espacial estatisticamente significativa.

Figura 1 – Clusters espaciais das eleições presidenciais brasileiras 2006-2010.



Fonte: Elaboração própria.

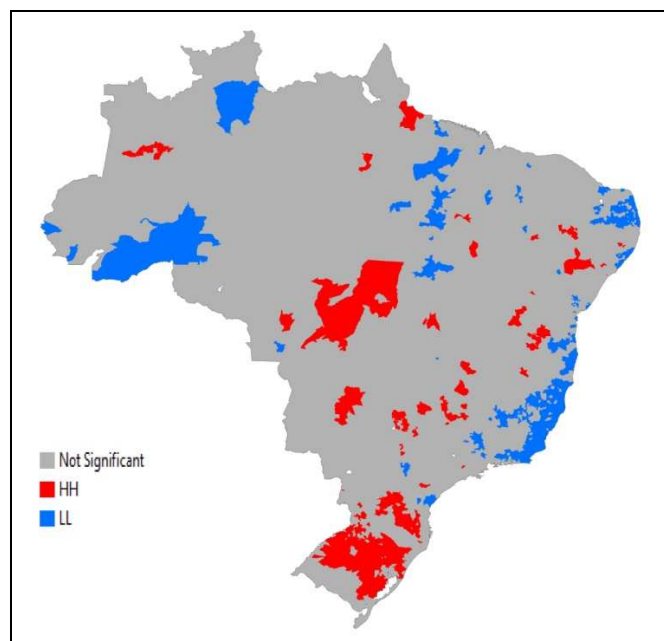
Primeiramente, é possível identificar dois grandes *clusters* de municípios que apoiam o PT: um na região Nordeste e outro na região Amazônica e dois grandes *clusters* de apoio ao PSDB: um no eixo sul-sudeste e outro na região centro-oeste. Essas evidências mostram uma clara polarização geográfica do comportamento do voto nas eleições presidenciais, uma tendência que também é observável nos Estados Unidos (Seabrook, 2009; Kim et al, 2003) e no Reino Unido (Cutts e Weber, 2010; Jensen et al, 2013).

Ainda em relação à figura 1, uma comparação visual entre os dois mapas mostra que não houve grandes alterações na base eleitoral entre as eleições de 2006 e 2010. Um indício de que vitória da candidata Dilma Rousseff nas eleições presidenciais de 2010 pode ter sido favorecida pela manutenção da base eleitoral de apoio ao PT. No entanto, algumas modificações são notáveis: houve um aumento na base de apoio ao PSDB na região Norte do país (em especial, no estado do Acre, Rondônia e Roraima) e nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo e uma redução na base de apoio ao PSDB na região sul do país (em especial no

Rio Grande do Sul) e na região Centro-Oeste.

Para analisar as mudanças no suporte eleitoral no período de 2006 a 2010 com um maior nível de precisão, a diferença entre o *sharing* de votos do PT nas duas eleições foi calculada para cada município em análise. A figura 2 mostra a distribuição geográfica das estatísticas locais *I-Moran* para as mudanças de votos. As áreas em vermelho mostram os municípios que aumentaram o apoio político ao PT e estão circundados por municípios semelhantes (HH), e simetricamente, a área em azul representa os municípios que aumentaram seu apoio em relação ao PSDB e estão circundados por municípios semelhantes (LL).

Figura 2 – Clusters espaciais da modificação na proporção de votos do PT em 2010 em relação às eleições de 2006.



Fonte: Elaboração própria.

Em geral, as conclusões que podem ser obtidas a partir da figura 2, reforçam o que foi discutido anteriormente. Houve um aumento na aceitação pelo PT nos municípios do sul e centro-oeste do país em relação à eleição de 2006, no entanto esse maior grau de aceitação pelo PT não foi suficientemente forte para transformar essas regiões em bases políticas estáveis do partido. Pois, como pode ser verificado na figura 1, nas eleições de 2010, não há *clusters* significativos de apoio ao PT na região Sul e Centro-Oeste do país. Além disso, houve alguns *clusters* importantes de aumento de aceitação do PSDB: um na região Norte (regiões do Acre e Roraima) e outro no litoral da região Sudeste. Comparando esse resultado com a figura 1 (eleições de 2010), há um indicio de que esse movimento de maior aceitação pelo PSDB foi forte o suficiente para a formação de bases de apoio ao PSDB nessas localidades. Talvez, esse aumento de *clusters* favoráveis ao PSDB seja um dos fatores que explicam um maior grau de acirramento na disputa presidencial de 2010 em relação às eleições de 2006.

5.2 Estimação do modelo e cálculo dos impactos.

O objetivo dessa seção é analisar os fatores políticos e socioeconômicos que explicam a porcentagem de aceitação do PT para cada município, nas eleições presidenciais de 2010. Além disso, busca-se identificar a natureza da dependência espacial no comportamento do voto, em particular, iremos investigar se esta ocorre simplesmente por uma homogeneidade socioeconômica em agrupamentos de municípios, se há características não observáveis que são espacialmente correlacionadas e/ou se há efeitos *spillovers*.

A tabela 3 mostra os resultados da estimação pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), desconsiderando a possibilidade de dependência espacial⁷. A variável dependente corresponde à porcentagem (%) de votos atribuídos ao PT no segundo turno das eleições presidenciais de 2010. A coluna 1, refere-se ao modelo restrito (com apenas as variáveis políticas) a coluna 2 refere-se ao modelo completo (com todas as variáveis descritas na seção 4) e a coluna 3 mostra os resultados do modelo completo com a inclusão de *dummies* para cada estado.

Tabela 3 – Determinantes das Eleições presidenciais: modelos não-espaciais

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	Parâmetro	t-value	Parâmetro	t-value	Parâmetro	t-value
(Intercept)	0,097**	26,21	0,229**	17,42	0,136**	9,82
% PT 2006	0,803**	142,94	0,753**	92,06	0,767**	91,06
Legislativo PT	0,050**	4,77	0,054**	5,26	0,026**	3,08
Executivo PT	-0,037**	-10,313	-0,033**	-9,26	-0,030**	-10,13
log(População)	-	-	-0,010**	-11,95	-0,008**	-10,21
Cresc. PIB	-	-	0,027**	4,93	0,018**	3,82
% Bolsa Família	-	-	0,052**	5,04	0,114**	9,08
IDHM	-	-	-0,056**	-4,47	-0,061**	-5,59
Coef. Gini	-	-	0,013	0,94	0,022	1,80
R ²	0,7874		0,8008		0,8586	
R ² Ajustado	0,7873		0,8006		0,8577	
Dummy Estadual	Não		Não		Sim	
I Moran res.	0,548**		0,545**		0,703**	
RLMerr	2528,2**		2411,9**		64,74**	
RLMlag	31,22**		14,22**		12,86**	
Núm. Obs.	5547		5547		5547	

Fonte: Elaboração própria. Nota: ** representa significante a 1% e * a 5%. Os testes de diagnóstico de autocorrelação foram construídos com base na matriz *Queen*.

A tabela 3 também mostra medidas de qualidades de ajuste (R² e R² ajustado) e alguns testes de diagnóstico de autocorrelação espacial: o *I-Moran* calculado com base nos resíduos do MQO e os testes robustos do multiplicador de Lagrange⁸, que são úteis para identificar se existe autocorrelação nos resíduos (RLMerr) e/ou na variável dependente (RLMlag). Para

⁷ Visando evitar endogeneidade por simultaneidade, todas as variáveis explicativas utilizadas foram mensuradas em períodos de tempo anteriores a 2010.

⁸ Para detalhes acerca da estatística de teste e da distribuição limite dos testes do multiplicador de Lagrange, consultar Anselin et al. (1996).

verificar se a dependência espacial no comportamento do voto decorre *exclusivamente* da homogeneidade de grupos de municípios em relação aos aspectos socioeconômicos, comparamos o modelo 1 com o modelo 2. Caso essa hipótese seja verdadeira, espera-se, que ao se controlar o comportamento do voto pelos aspectos socioeconômicos, a autocorrelação espacial torne-se não significativa. Como pode ser visto na tabela 3, esse não é o caso, pois, o modelo que inclui as variáveis socioeconômicas também possui uma autocorrelação espacial significativa. Além disso, ao se observar os testes de autocorrelação espacial obtidos com o modelo 3, percebe-se que a inclusão de *dummies* estaduais também não é uma estratégia adequada para lidar com a dependência espacial.

Os testes robustos do Multiplicador de Lagrange (RLMerr e RLMlag) revelam que há tanto autocorrelação nos resíduos - um indício de que uma parte da dependência espacial ocorre devido as características não observáveis que são autocorrelacionadas espacialmente (como a cultura, os gastos com campanha e os costumes) - quanto uma dependência espacial na variável dependente. Como ambos os testes são estatisticamente significantes, optamos por seguir o procedimento sugerido por Elhorst (2010), que consiste em estimar o *Spatial Durbin Model* (SDM), equação (5), e verificar se tal especificação pode ser simplificada para um SAR ou SEM. Como foi discutido na seção 3, o SDM é uma especificação que permite não só controlar as variáveis não observadas que são espacialmente correlacionadas como também permite identificar e mensurar os potenciais *spillovers*. Dessa forma, estimou-se a equação (5), incluindo todas as variáveis explicativas. A tabela 4 mostra os resultados da estimação dos impactos diretos, indiretos e totais⁹ e o valor das estatísticas dos testes da razão verossimilhança (LR). Como tais estatísticas são significantes, pode-se rejeitar a hipótese nula em ambos, indicando que o modelo SDM *não* pode ser simplificado para um SAR e/ou SEM.

Tabela 4 – Determinantes das eleições presidenciais: Cálculo dos impactos diretos, indiretos e totais através do SDM.

	Direto		Indireto		Total	
	Coefficiente	z-value	Coefficiente	z-value	Coefficiente	z-value
% PT 2006	0,720**	82,794	0,088**	2,932	0,808**	26,336
Legislativo PT	0,039**	4,381	0,225**	3,949	0,264**	4,220
Executivo PT	-0,034**	-10,804	-0,077**	-3,401	-0,111**	-4,481
log(População)	-0,008**	-10,592	-0,004	-1,068	-0,012**	-3,262
Cresc. PIB	0,013**	2,812	0,065*	2,386	0,078**	2,658
% Bolsa Família	0,088**	6,886	-0,163**	-3,656	-0,075	-1,623
IDHM	-0,050**	-4,628	-0,139	-1,161	-0,189**	-2,705
Coef. Gini	-0,008	-0,728	0,084	1,147	0,075	0,947
LR ($H_1: \phi = 0$)	1362,94**					
LR [$H_2: \phi + \rho\eta = 0$]	39,1**					

Fonte: *Elaboração própria*. Nota: ** representa significativa a 1% e * a 5%. A matriz *Queen* foi utilizada na estimação dos modelos espaciais. Para encontrar os desvios-padrões dos coeficientes e seus respectivos *z-values* foram feitas 10.000 amostras aleatórias supondo distribuição normal.

⁹ Como argumenta LeSage e Dominguez (2012) a interpretação e a inferência dos parâmetros de modelos espaciais (SAR ou SDM) deve ser feita com base no cálculo dos impactos diretos, indiretos e totais e não com base dos parâmetros η e ϕ da equação (5). Os resultados das estimações do o modelo SAR, SEM e SDM podem ser encontrados no apêndice (Tabela A2).

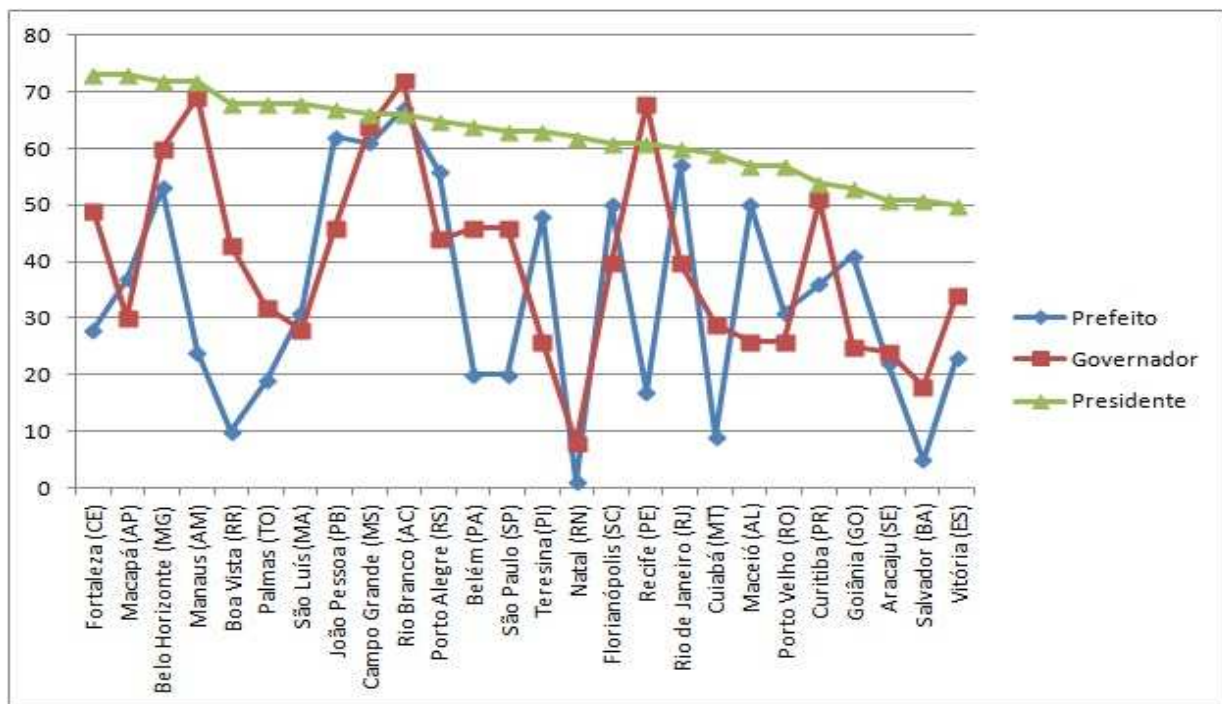
É importante lembrar que os impactos diretos mensuram o impacto no *sharing* de votos de um município frente a variações de suas próprias características políticas ou socioeconômicas (interpretação semelhante aos das equações de MQO). Enquanto os impactos indiretos mensuram o impacto no *sharing* de votos do município em decorrência de uma modificação nas características dos municípios vizinhos, de forma que os impactos indiretos também são conhecidos como efeitos *spillover*.

Através da tabela 4, observa-se que municípios que tiveram um maior grau de aceitação pelo PT nas eleições de 2006 continuaram favoráveis nas eleições de 2010, ou seja, a vitória do PT em 2010 foi beneficiada pela manutenção da base eleitoral, um resultado que está de acordo com o foi discutido na seção 5.1. Além disso, como mostra os impactos indiretos, os municípios que possuíam vizinhos com maior grau de aceitação pelo PT em 2006, também foram mais favoráveis ao partido nas eleições de 2010, um resultado que está em consonância com a dependência espacial positiva no comportamento do voto e indica a existência de *spillovers*.

Em relação às variáveis de política local, observa-se que municípios com uma câmara legislativa formada majoritariamente por vereadores do PT foram mais favoráveis ao partido nas eleições presidenciais, enquanto municípios com o prefeito filiado ao PT foram menos favoráveis ao partido nas eleições. Esses resultados mostram que a nível municipal, a câmara de vereadores acaba funcionando como cabo eleitoral dos candidatos a presidente (efeito *coattail* reverso positivo) em detrimento das prefeituras, que são capazes de prejudicar a imagem do partido nas eleições presidenciais (efeito *coattail* reverso negativo).

Apesar de parecer contraditório à primeira vista, o efeito negativo que as prefeituras exercem sobre os candidatos a presidência do mesmo partido pode ser explicado pelo elevado grau de impopularidade dos prefeitos brasileiros (figura 3).

Figura 3 – Grau de popularidade dos prefeitos, governadores e presidentes nas capitais brasileiras.



Fonte: Ibope 2012.

A figura 3 mostra o grau de popularidade (medido pela porcentagem de indivíduos que classificaram a administração pública como boa ou ótima) para cada uma das vinte seis capitais brasileiras. A popularidade média dos prefeitos é 87,8% menor que a popularidade média do presidente e 21,21% menor que a popularidade média dos governadores. Uma possível causa para esses baixos índices de popularidade é que as prefeituras acabam canalizando o descontentamento da população com a administração pública, uma vez que são nos municípios onde os problemas de fato, se materializam (especialmente em relação à mobilidade urbana e a saúde). Além disso, as prefeituras são a estância do poder executivo que possuem um maior grau de proximidade com a população, mas que possuem menos recursos e menores níveis de autonomia. O trabalho de Zucco (2008), feito para as eleições presidenciais de 2006 também encontrou uma correlação negativa entre prefeituras do PT e o *sharing* de votos para o partido nas eleições presidenciais, um indicio que esse tipo de relação não é uma peculiaridade das eleições de 2010.

Mais interessante, é que o grau de aceitação pelo PT em um município particular também é influenciado pela política local de municípios da vizinhança (como pode ser visto pelos impactos indiretos), indicando a presença de *spillovers* decorrentes da política local. Particularmente, municípios que possuem câmaras com maior número de vereadores do PT tendem a influenciar positivamente as regiões vizinhas. Há varias formas de explicar esse fato, uma delas é que em razão das coligações intrapartidárias (Cox e McCubbins, 1986), os vereadores podem ajudar na divulgação de campanhas eleitorais e promoção de comícios, que acabam não se limitando a fronteira geográfica do município, gerando uma espécie de efeito contágio na vizinhança. Além disso, como é argumentado por Jensen et al. (2013) para as eleições do Reino Unido, o poder legislativo local pode facilitar a implantação de bens públicos que acabam beneficiando não só o município, mas também os municípios vizinhos, e assim, acabam atraindo o eleitorado. Em relação às prefeituras, os *spillovers* negativos podem ser simplesmente, uma consequência natural do transbordamento de sua impopularidade.

Quanto às variáveis socioeconômicas, percebe-se (tabela 4) que municípios que apresentaram um maior dinamismo econômico (com maiores taxas de crescimento do PIB per capita) e que possuíam vizinhos semelhantes, foram mais favoráveis ao PT nas eleições presidenciais. Esse é um indicio de que os indivíduos “premiam” com votos os governos que promovem um bom desempenho da economia local, uma evidência favorável a hipótese do “*reward-punishment*”, evidenciada também por Kim et al. (2003) para os condados norte-americanos. Quanto aos *spillovers* advindos do crescimento, a dependência espacial positiva nas taxas de crescimento econômico explica facilmente esse fato: em geral, municípios que possuem vizinhos com bom desempenho econômico, também foram beneficiados (em termos de empregos, por exemplo) e assim, tornaram-se mais favoráveis ao PT nas eleições.

Os municípios que possuem uma maior proporção de famílias atendidas pelo programa Bolsa-Família também foram mais favoráveis ao PT em 2010, um resultado que mostra que assim como nas eleições de 2006 (Nicolau e Peixoto 2007, Zucco 2008, Soares e Terron 2008, Canêdo-Pinheiro 2009), o programa ainda é capaz de afetar os resultados eleitorais. Surpreendente, é o fato de que municípios que possuem vizinhos com uma população que é relativamente mais beneficiada pelo programa Bolsa-família, acabam sendo *menos* favoráveis ao PT (como pode ser observado pelo impacto indireto negativo e estatisticamente significativo). Esse resultado é contraintuitivo e merece ser analisado com um maior nível de detalhe, o que não é o objetivo do presente estudo.

Assim como foi evidenciado para as eleições de 2006 por Zucco (2008), Shikida et al. (2009) e outros, os municípios menos desenvolvidos (com menores IDH) foram mais favoráveis ao PT em 2010, um resultado esperado frente a manutenção das bases eleitorais observado na seção 5.1. Isso mostra, que *independentemente* do grau de focalização do programa Bolsa-Família, os municípios mais pobres são mais propensos a aceitarem o

partido. Shikida et al. (2009) argumenta que os indivíduos mais pobres foram relativamente mais beneficiados pela política econômica do PT, como o aumento real do salário mínimo e a redução da inflação¹⁰ Já Zucco (2008), também mostra que há certa regularidade entre os municípios mais pobres e mais dependentes do estado, serem mais favoráveis à manutenção de um determinado governo no poder (apoiarem uma reeleição). Por fim, os impactos indiretos mostram-se não estatisticamente significantes, um indicio de que o grau de desenvolvimento de um município não produz efeitos *spillovers*.

Como foi discutido na seção 4, o tamanho da população é utilizado apenas como variável de controle, que serve para considerar os municípios que possuem populações muito pequenas (sendo pouco significantes para os resultados geral das eleições) e que possuem altas proporções de apoio ao PT, sendo denominados de “grotões”. (Zucco, 2008). Por último, como pode ser verificado na tabela 4, o nível de desigualdade de um município (medido pelo índice de Gini) não é uma característica que afeta o a proporção de votos no PT e também não gera nenhum tipo de efeito *spillovers*.

¹⁰ No período de 2002 a 2009, período em que o PT governou o país, a taxa de pobreza caiu de 34,36% para 21,43%.

6. Conclusão

O presente trabalho buscou analisar o comportamento do voto nas eleições presidenciais brasileiras de 2010 considerando os aspectos espaciais. Através de uma análise de *clusters*, foi detectado que os municípios se comportam de forma semelhante em relação às eleições presidenciais: aqueles que possuem uma maior taxa de aceitação pelo PT estão geograficamente próximos a municípios que se comportam de maneira similar, ou seja, há dependência espacial positiva no comportamento eleitoral. Além disso, foi evidenciado que a base geográfica de apoio ao PT nas eleições de 2010 não se modificou de forma significativa em relação à base do partido nas eleições gerais de 2006, um indício de que a vitória da candidata Dilma Rousseff esteve fortemente associada à manutenção de bases eleitorais. Em geral, os municípios localizados na região Nordeste e na região Amazônica foram mais favoráveis ao PT, enquanto os municípios localizados no eixo sul-sudeste e centro-oeste tiveram um maior grau de aceitação pelo PSDB.

Frente a essas evidências de dependência espacial no comportamento do voto, buscou-se explicar a natureza desta. Pode-se argumentar que como os municípios vizinhos possuem características econômicas similares (por exemplo, os municípios do nordeste possuem relativamente uma maior proporção de famílias atendidas pelo programa bolsa-família), estes também terão preferências semelhantes nas eleições presidenciais. No entanto, constatou-se que esse tipo de efeito não é capaz de explicar isoladamente a dependência espacial no comportamento do voto, há outras características mais estruturais que se mostraram importantes. Primeiramente, observamos que características não observáveis possuem autocorrelação espacial, ou seja, questões culturais, por exemplo, explicam parte da similaridade espacial encontrada no comportamento do voto. Em segundo lugar, foi evidenciado que municípios em particular são capazes de influenciar a vizinhança, de forma que a presença de *spillovers* espaciais também explica a dependência espacial.

Para identificar as variáveis que afetam a proporção de votos pelo PT em cada município, bem como identificar as fontes dos *spillovers* espaciais, utilizou-se o *Spatial Durbin Model* (SDM). Os resultados mostram que a política local e o dinamismo econômico de um município particular acabam influenciando não só o comportamento eleitoral da própria região, como também afeta o comportamento da vizinhança, ou seja, tais variáveis são as principais fontes de *spillovers*. Especificamente, foi detectado que existe um efeito *coattail* reverso positivo no poder legislativo local e tais efeitos geram *spillovers*. Ou seja, os vereadores associados ao PT de um dado município tendem a influenciar positivamente tanto os eleitores da própria região quanto os eleitores de regiões vizinhas. Já as prefeituras, em razão de seus baixos níveis de popularidade, tendem a gerar um efeito *coattail* reverso negativo, que também tende a transbordar para os municípios vizinhos. Outro resultado importante é o fato de que os municípios que possuem uma população com maior proporção de famílias atendidas pelo programa bolsa-família acabaram sendo mais favoráveis ao PT nas eleições de 2010. Esse resultado mostra que assim como nas eleições presidenciais de 2006, o programa pode estar sendo utilizado como estratégia eleitoral.

7. Referências Bibliográficas

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models**. Boston Kluwer Academic Publishers, 1988.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93–115, 1995.

ANSELIN, L.; BERA, A.; FLORAX, R.; YOON, M. Simple diagnostic tests for spatial dependence. **Regional Science and Urban Economics**, v. 26, p. 77–104, 1996.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL 2013 - (Disponível: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>)

BECK, N.; GLEDITSCH, K.; BEARDSLEY, K. Space is more than geography: Using spatial econometrics in the study of political economy. **International Studies Quarterly**, v. 50, n. 1, p. 27–44, 2006.

BISHOP, B. **The Big Sort: Why the Clustering of Like-Minded America Is Tearing Us Apart**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2008.

BURNETT, J. W.; LACOMBE, D. J. Accounting for Spatial Autocorrelation in the 2004 Presidential Popular Vote: A Reassessment of the Evidence. **The Review of Regional Studies**, n. 2012, p. 75–89, 2013.

CANÊDO-PINHEIRO, M. Bolsa-Família ou Desempenho da Economia? Determinantes da Reeleição de Lula em 2006. **Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia**. p. 1–20, 2009.

CLIFF, R.; ORD, J.K. **Spatial Processes: Models and Applications**. Pion, London, 1981.

COX, G.; MCCUBBINS, M. Electoral Politics as a Redistributive Game. **The Journal of Politics**, v. 48, n. 2, p. 370–389, 1986.

CUTTS, D.; WEBBER, D. J. Voting Patterns, Party Spending and Relative Location in England and Wales. **Regional Studies**, v. 44, n. 6, p. 735–760, jul. 2010.

DARMOFAL, D. **Spatial Econometrics and Political Science**. [s.l: s.n.].

ELHORST, J. P. Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar. **Spatial Economic Analysis**, v. 5, n. 1, p. 9–28, mar. 2010.

ERTUR, C.; KOCH, W. Growth, Technological interdependence and spatial externalities: theory and evidence. **Journal of Applied Econometrics**, v 22, p. 1033–1062. 2007.

HUNTER, W.; POWER, T. Rewarding Lula: Executive Power, Social Policy, and the Brazilian Elections of 2006. **Latin American Politics and Society**, v. 49, p. 1–30, 2007.

IPEADATA. Dados Regionais (disponível: <http://www.ipeadata.gov.br>).

IBOPE. (disponível: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/paginas/presidente-e-mais-bem-avaliada-que-25-dos-26-prefeitos-das-capitais-brasileiras.aspx>)

JENSEN, C. D.; LACOMBE, D. J.; MCINTYRE, S. G. A Bayesian spatial econometric analysis of the 2010 UK General Election. **Papers in Regional Science**, v. 92, n. 3, p. no–no, 7 mar. 2013.

KIM, J.; ELLIOTT, E.; WANG, D. M. A spatial analysis of county-level outcomes in US Presidential elections: 1988-2000. **Electoral Studies**, v. 22, n. 4, p. 741–761, 2003.

LACOMBE, D.; SHAUGHNESSY, T. Accounting for spatial error correlation in the 2004 presidential popular vote. **Public Finance Review**, v. 35, p. 480–499, 2007.

LESAGE, J. P.; DOMINGUEZ, M. The importance of modeling spatial spillovers in public choice analysis. **Public Choice**, v. 150, n. 3-4, p. 525–545, 22 set. 2012.

LESAGE, J. P.; PACE, K. **Introduction to Spatial Econometrics**. 1. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2009. p. 331

NICOLAU, J.; PEIXOTO, V. Uma Disputa em Três Tempos□: Uma Análise das Bases Municipais das Eleições Presidenciais de 2006. **XXXI Encontro Anual da ANPOCS**, p. 1–24, 2007.

OWENS, J.; WADE, L. Economic conditions and constituency voting in Great Britain. **Political Studies**, v. 36, p. 30–51, 1988

ROGERSON, P.; YAMADA, I. **Statistical Detection and Surveillance of Geographical Clusters**. 1. ed. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2009. p. 325

SEABROOK, N. R. The Obama Effect□: Patterns of Geographic Clustering in the 2004 and 2008. **The Forum**, v. 7, n. 2, 2009.

SHIKIDA, C. D. et al. “It is the economy, companheiro!”: an empirical analysis of Lula’s re-election based on municipal data. **Economics Bulletin**, v. 29, n. 2, p. 976–991, 2009.

SOARES, G. A. D.; TERRON, S. L. Dois Lulas: a geografia eleitoral da reeleição (explorando conceitos, métodos e técnicas de análise geoespacial). **Opinião Pública**, v. 14, n. 2, p. 269–301, 2008.

ZUCCO, C. The President’s “New” Constituency: Lula and the Pragmatic Vote in Brazil’s 2006 Presidential Elections. **Journal of Latin American Studies**, v. 40, n. 01, p. 29–49, 1 fev. 2008.

Apêndice – Correlação das variáveis utilizadas e Estimação de modelos espaciais

Tabela A1 – Matriz de correlação entre as variáveis descritas na tabela 1.

	% PT 2010	% PT 2006	Executivo PT	Legislativo PT	IDHM	Gini	log(População)	Cresc. PIB	% Bolsa Família
% PT 2010	1	0,885	-0,058	-0,047	-0,530	0,166	-0,009	0,108	0,699
% PT 2006	0,885	1	-0,001	-0,051	-0,529	0,179	0,096	0,071	0,729
Executivo PT	-0,058	-0,001	1	0,491	0,027	0,014	0,096	0,016	-0,050
Legislativo PT	-0,047	-0,051	0,491	1	0,036	0,020	0,060	0,007	-0,075
IDHM	-0,530	-0,529	0,027	0,036	1	0,248	0,106	-0,110	-0,706
Gini	0,166	0,1792	0,014	0,020	-0,248	1	0,171	0,054	0,245
log(População)	-0,009	0,096	0,096	0,06	0,106	0,171	1	-0,095	-0,072
Cresc. PIB	0,108	0,071	0,0163	0,007	-0,110	0,054	-0,095	1	0,149
% Bolsa Família	0,699	0,729	-0,05	-0,075	-0,706	0,245	-0,072	0,149	1

Fonte: Elaboração Própria

Tabela A2 – Resultados da estimação dos modelos espaciais (*Spatial Durbin Model*, *Spatial Autorregressive Model* e *Spatial Error Model*).

	SDM		SAR		SEM	
	Parâmetros	Z-value	Parâmetros	Z-value	Parâmetros	Z-value
Rho/ Lambda	0,745**	66,17	0,474**	53,20	0,754**	75,59
(Intercept)	0,069**	3,68	0,157**	14,24	0,229**	20,26
% PT 2006	0,715**	79,00	0,522**	56,07	0,753**	84,50
Legislativo PT	0,025**	3,43	0,043**	5,00	0,054**	2,59
Executivo PT	-0,030**	-11,87	-0,031**	-10,64	-0,033**	-11,33
log(População)	-0,008**	-10,54	-0,012**	-16,79	-0,010**	-11,09
Cresc. PIB	0,009*	2,15	0,016**	3,38	0,027*	2,05
% Bolsa Família	0,098**	7,52	0,062**	6,91	0,052**	8,56
IDHM	-0,041**	-4,45	-0,046**	-4,35	-0,056**	-4,00
Coef. Gini	-0,014	-1,29	-0,024*	-2,05	0,013	-1,35
W (% PT 2006)	-0,509**	-34,74	-	-	-	-
W (Legislativo PT)	0,042**	2,79	-	-	-	-
W (Executivo PT)	0,001	0,23	-	-	-	-
W(log(População))	0,005**	4,60	-	-	-	-
W (Cresc. PIB)	0,011	1,37	-	-	-	-
W(% Bolsa Família)	-0,117**	-7,01	-	-	-	-
W (IDHM)	-0,007	-0,38	-	-	-	-
W (Coef. Gini)	0,033	1,64	-	-	-	-
Log-Likelihood	8575,55		7894,078		8556	
AIC	-17113		-15766		-17090	
Núm. Obs.	5547		5447		5447	

Fonte: Elaboração própria. Nota: ** representa significante a 1% e * a 5%. As estimações foram feitas a partir do método de Máxima Verossimilhança, a matriz *Queen* foi utilizada.

