5 Estratégia Empírica

Utiliza-se uma estratégia de diferença-em-diferenças. Todas as especificações propostas incluem *clusters* por município, permitindo que haja correlação serial arbitrária no termo de erro (Bertrand *et al.* 2004), e são ponderadas pela população municipal, já que um caso de dengue é considerado um evento raro em municípios pequenos. Repete-se o exercício empírico para diferentes amostras: a amostra inteira de todos os municípios brasileiros; apenas a subamostra urbana; e cinco subamostras regionais, que agrupam os municípios de acordo com sua região geográfica.

5.1 Especificação Básica

A especificação principal da regressão com efeitos fixos, que serve como base para as demais, é dada por:

$$dengue_{mt} = \alpha + \beta_1 d_ano1_{mt} + \beta_2 d_ano2_{mt} + \beta_3 d_ano3_{mt} + \beta_4 d_ano4_{mt} + \delta X_{mt} + \mu_m + \lambda_{et} + \varepsilon_{mt} \quad (1)$$

onde $dengue_{mt}$ é o resultado municipal de dengue no município m e ano t ; α é uma constante; X_{mt} é um vetor de controles referentes ao município m e ano t ; μ_m é um efeito fixo de município; λ_{et} é um efeito fixo de tempo para o estado e e ano t ; e ε_{mt} é o termo de erro aleatório. O conjunto de variáveis binárias d_ano1_{mt} a d_ano4_{mt} representa, respectivamente, o primeiro ao quarto ano de mandato da gestão de um prefeito. Quando as eleições resultam na troca de prefeito, a variável d_ano1_{mt} é igual a um no primeiro ano de mandato do novo prefeito e igual a zero nos demais, a variável d_ano2_{mt} é igual a um no segundo ano e igual a zero nos demais, e assim sucessivamente até o quarto e último ano de mandato; quando um prefeito é reeleito, o conjunto de variáveis binárias é igual a zero em todos os anos de seu segundo mandato. Como ilustração, considere um município que

elege o prefeito A em 1996 e o prefeito B em 2000 – nesse caso, $d_{ano1_{mt}}$ é igual a um em 2001 e igual a zero em 2002, 2003 e 2004; $d_{ano2_{mt}}$ é igual a um em 2002 e igual a zero em 2001, 2003 e 2004; e assim por diante. Suponha, ainda, que o prefeito B é reeleito em 2004 – agora, todas as variáveis $d_{ano1_{mt}}$ a $d_{ano4_{mt}}$ são iguais a zero para os quatro anos do segundo mandato de B, a saber 2005, 2006, 2007 e 2008. O mesmo raciocínio é aplicado para indicar municípios e anos onde eleições resultaram em troca de partido.

Dessa forma, compara-se o valor esperado do número de casos de dengue entre municípios onde há continuidade política ($d_{ano1_{mt}}$ a $d_{ano4_{mt}}$ iguais a zero) e aqueles onde há uma descontinuidade ($d_{ano1_{mt}}$ a $d_{ano4_{mt}}$ iguais a um em seus respectivos anos). Para recuperar um efeito causal, deve-se supor que o erro é não-correlacionado com as variáveis independentes; ou seja, que a possibilidade de reeleição em um município é ortogonal aos demais fatores influenciando a ocorrência local de dengue. Posto isso, os coeficientes estimados para as variáveis $d_{ano1_{mt}}$ a $d_{ano4_{mt}}$ indicam o efeito esperado sobre o número de casos de dengue que pode ser atribuído tão somente à troca política.

A especificação apresentada na eq. (1) permite, ainda, visualizar de forma clara a cronologia do efeito da troca política, um dos focos de interesse deste trabalho. Conforme argumentado anteriormente, a dinâmica de transmissão do vírus da dengue sugere que o potencial dano da descontinuidade política só se manifesta a médio prazo – a partir do segundo ano de mandato do novo prefeito, devido à sazonalidade da doença, ou até mais tarde, dependendo do tempo necessário para atingir o limiar epidêmico associado à transmissão em larga escala do vírus da dengue. Uma única variável binária para indicar troca política não seria capaz de distinguir entre os diferentes anos da gestão de um prefeito e não serviria, então, para recuperar a dinâmica do efeito da descontinuidade sobre o quadro municipal da dengue. Utilizando-se o conjunto de variáveis binárias $d_{ano1_{mt}}$ a $d_{ano4_{mt}}$, é possível calcular coeficientes que representam a variação em $dengue_{mt}$ associada a cada um dos quatro anos de gestão do novo prefeito ou partido. O conjunto captura, portanto, o impacto da gestão completa do prefeito, mas isola os efeitos específicos a cada ano de mandato.

Pelos motivos apresentados no capítulo anterior, o número de casos confirmados de dengue por 100 habitantes é a principal variável para $dengue_{mt}$

nesta dissertação. Especificações alternativas – que usam o número de internações hospitalares por dengue por 100 habitantes ou a razão de internações hospitalares – também são estudadas, mas recebem menor atenção. O vetor X_{mt} contém os seguintes controles: a variável binária indicando proximidade política entre prefeito e governador incumbentes no ano t ; a variável binária indicando proximidade política entre prefeito incumbente no ano t e seu antecessor; o número de internações per capita total menos dengue; a taxa de mortalidade total menos dengue; e a taxa de mortalidade infantil total menos dengue.¹⁴

Para considerar o efeito fixo de tempo, utiliza-se primeiro um indicador simples de ano, λ_t , que captura efeitos associados a cada ano comuns a todos os municípios. Alternativamente, cria-se uma interação entre um indicador de estado e um indicador de ano, λ_{et} , permitindo que os efeitos de ano difiram entre estados e introduzindo um componente de heterogeneidade. Com isso, os coeficientes de interesse nas especificações que usam o efeito fixo λ_{et} são identificados através da comparação entre municípios semelhantes no mesmo estado e ano.

5.2 Extensões

O efeito potencialmente mitigante de afinidades políticas entre governo municipal e estadual é analisado utilizando interações entre as quatro variáveis de troca política e a variável binária indicativa de proximidade entre prefeito e governador. Assim, distingue-se entre municípios onde o prefeito conta com maior apoio partidário do governador incumbente e aqueles onde prefeito e governador pertencem a partidos diferentes. Enquanto o conjunto de variáveis binárias d_{ano1}_{mt} a d_{ano4}_{mt} segue capturando o impacto da troca política sobre a dengue, os coeficientes do conjunto de interações apontam quanto desse efeito pode ser amenizado graças à proximidade partidária.

Testa-se também qual efeito prevalece durante a gestão de um prefeito que assume após um segundo mandato – o impacto nocivo da indisciplina do antecessor em seu último mandato ou o impacto benéfico da continuidade do

¹⁴ Nas especificações que usam a razão de internações hospitalares como variável dependente, inclui-se a população municipal como controle e exclui-se o número de internações totais menos dengue.

programa municipal de controle da dengue ao longo de dois mandatos consecutivos. Para isso, cria-se o conjunto de variáveis binárias d_psm1_{mt} a d_psm4_{mt} , que indicam, para cada ano de mandato no município m , se o incumbente assumiu após um segundo mandato. As variáveis que compõem esse novo conjunto são construídas de maneira semelhante às variáveis políticas da especificação básica. Dessa forma, torna-se possível discriminar entre o impacto de uma troca política decorrente da não-reeleição de um prefeito que acabara de cumprir seu primeiro mandato (apenas d_ano1_{mt} a d_ano4_{mt} estão ativas) e aquele ocasionado por uma troca política que ocorre após o segundo mandato de um mesmo prefeito (tanto d_ano1_{mt} a d_ano4_{mt} quanto d_psm1_{mt} a d_psm4_{mt} estão ativas). O sinal dos coeficientes recuperados para o conjunto de variáveis indicativas de posse pós-segundo mandato apontam, então, ao efeito que exerce maior influência sobre o quadro municipal da dengue – incentivos à indisciplina no segundo mandato se o sinal for positivo ou ganhos oriundos da continuidade do controle da dengue se o sinal for negativo.¹⁵

A hipótese de que municípios com ambientes institucionais mais frágeis estariam mais susceptíveis ao dano causado pela descontinuidade política é avaliada usando interações entre as variáveis políticas e as *proxies* institucionais. Os coeficientes dos termos de interação recuperam quanto do efeito associado à troca política pode ser amenizado por instituições mais fortes, uma vez que a especificação permite que o impacto da troca política varie de acordo com a força institucional dos municípios.

Finalmente, a última extensão trata da influência do clima sobre a ocorrência municipal de dengue. São retirados da amostra: municípios rurais e municípios urbanos cuja temperatura média do primeiro quadrimestre esteve fora do intervalo de risco em todos os anos cobertos pela análise. Resta, portanto, uma subamostra de municípios urbanos que apresentaram temperaturas mais favoráveis à proliferação do *Aedes aegypti* em pelo menos um dos anos ao longo do período de interesse; ou seja, uma subamostra de municípios mais susceptíveis ao potencial efeito nocivo da descontinuidade política. Com isso, elimina-se a necessidade de capturar a dinâmica da relação entre temperatura e transmissão dos

¹⁵ Como a reeleição de políticos municipais tornou-se legal no Brasil em junho de 1997, acredita-se que os incentivos políticos com os quais os prefeitos então incumbentes se depararam durante a maior parte de seu mandato já eram compatíveis com incentivos de primeiro mandato. Logo, supõe-se que todos os prefeitos eleitos em 2000 assumem após um primeiro mandato.

vírus da dengue. Repete-se, então, a especificação básica com a subamostra. Duas novas variáveis são incluídas separadamente para considerar a influência da precipitação local: o nível de precipitação mensal médio registrado por município no primeiro quadrimestre de cada ano e a variável binária construída para indicar condições de precipitação de risco.

Todas as extensões adotam a estratégia proposta para capturar a cronologia do efeito de interesse. Além disso, mantém-se a hipótese de que o erro em cada especificação é não-correlacionado com as variáveis independentes e que, portanto, os exercícios recuperam estimativas de efeito causais. Tal suposição de ortogonalidade, embora necessária, apresenta-se como uma fragilidade deste exercício, uma vez que não é possível garantir sua validade. Busca-se minimizar o viés que resultaria da violação dessa hipótese através da inclusão de controles relevantes.