

Probabilidade de Paralisação de Obras Públicas: Influências Espaciais e o Impacto dos Repasses Recebidos a partir da Descentralização Fiscal

Jobson Maurilio Alves dos Santos¹

Tatiane Almeida de Menezes²

Edilberto Tiago de Almeida³

João Eudes Bezerra Filho⁴

Sebastião Rodrigo Gonçalves de Lima⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho é identificar o efeito causal dos recursos obtidos pelos municípios de Pernambuco nos anos de 2016 a 2018 para realização de obras públicas sobre a probabilidade de paralisação destas. Para isso, usa-se o modelo Probit, sua versão espacial e variáveis instrumentais baseando-se na hipótese de existência de interação vertical entre os governos, o que levaria governos locais com mesma filiação partidária do governo federal a receber maiores quantidades de recursos e, com isso, as obras executadas nos seus territórios teriam menos chance de sofrer paralisações. Os resultados mostraram que obras que recebem maiores repasses do governo central têm menor probabilidade de serem paralisadas quando se utiliza a filiação partidária em comum entre os governos como instrumento. Para testar a robustez dos resultados foram feitas segregações na amostra por tipo de obra, por tipo de licitação e também foram utilizados modelos que consideram a interação espacial entre as cidades. Em todos os testes, o impacto do volume de repasses é negativo na probabilidade de paralisação de uma obra pública e estatisticamente significativa. Também foi utilizada a ideologia partidária em comum entre governos como variável instrumental alternativa como *proxy* para interação vertical entre governos, porém o seu efeito sobre o montante de repasses não foi estatisticamente diferente de zero.

Palavras-chave: Paralisação de obras públicas. Efeito *spillover*. Variável instrumental.

ABSTRACT

The objective of this work is to identify the causal effect of the resources obtained by the municipalities of Pernambuco in the years 2016 to 2018 for the realization of public works on the probability of their stoppage. For this, the Probit model is used, its spatial version and instrumental variables based on the hypothesis of the existence of vertical interaction between governments, which would lead local governments with the same party affiliation as the federal government to receive greater amounts of resources and, therefore, the works executed in their territories would be less likely to suffer downtime. The results showed that works that receive larger transfers from the central government are less likely to be stopped when using the common party affiliation between the governments as a tool. To test the robustness of the results, segregations were made in the sample by type of construction, by type of bidding, and models that consider spatial interaction between cities were also used. In all tests, the impact of the volume of transfers is negative on the probability of a public work stoppage and statistically significant. Partisan ideology in common between governments was also used as an alternative instrumental variable as a proxy for vertical interaction between governments, but its effect on the amount of transfers was not statistically different from zero.

Keywords: Public works stoppage. Spillover effect. Instrumental variable

Área 5 - Economia do Setor Público.

Classificação JEL: H3, H4, H7, R12.

¹ Doutor em Economia do PIMES/UFPE. Mestre em Economia pelo PIMES/UFPE. Economista pela UFPE. Economista-Auditor na Auditoria Interna da UFPE.

² Doutora em Economia pela FEA/USP. Docente/Pesquisadora da UFPE.

³ Professor Adjunto de Dep. de Economia da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Doutor em Economia - PIMES/UFPE.

⁴ Doutor em Ciências Contábeis pela FUCAPE. Mestre em Controladoria e Contabilidade pela USP. Contador pela UFPE. Auditor do TCE/PE.

⁵ Especialista em Auditoria e Perícia Contábil pela UFPE. Contador pela UFPE. Contador na Pró-Reitoria da Administração/UFRPE.

1 INTRODUÇÃO

Uma preocupação dos governantes é fornecer bens e serviços públicos de modo a maximizar o bem-estar social. Para isso, é necessário que o governo busque a eficiência na provisão de tais serviços. Esta eficiência garantirá que o governo fornecerá bens públicos com a menor despesa possível.

No Brasil, os governos são hierarquicamente distribuídos desde o ente federal, passando pelo estadual, chegando, por fim, ao municipal. Este último, segundo a teoria da descentralização fiscal, possui diversas vantagens quando da provisão de bens públicos, pois, por estar mais perto da população, conhece suas demandas e prioridades. Além disso, reconhece-se que o governo local pode utilizar os recursos públicos com maior eficiência, uma vez que tais recursos não precisam percorrer um longo caminho dentro da burocracia pública até chegar ao seu destino final. Desta forma, a descentralização fiscal seria uma forma eficaz de promover o uso eficiente dos recursos públicos (BORDIGNON; COLOMBO; GALMARINI, 2008; AMARAL FILHO, 2001).

Evidências empíricas mostraram que a simples descentralização dos recursos não garante a maximização do bem-estar social, pois nem sempre a eficiência no uso dos recursos públicos é alcançada (GUCCIO; PIGNATARO; RIZZO, 2014; SOUSA; CRIBARI-NETO; STOSIC, 2005). Características específicas das localidades podem ser determinantes na boa gestão do dinheiro público.

O governo local, com base na descentralização de recursos, realiza obras públicas com recursos originados do governo federal. Porém, isto ocorre em um ambiente assimétrico em termos de informações, pois os governos de esferas superiores não têm, em diversas ocasiões, informações sobre as empresas contratadas nem sobre os benefícios sociais das obras (BESFAMILLE, 2003). Desta forma, os governos centrais podem influenciar a execução de uma obra pública, a nível municipal, através do montante de recursos que colocam à disposição dos governos municipais para que estes executem a obra conforme convênio pactuado entre eles.

A disponibilidade de recursos de governos centrais a cargos de gestores locais nem sempre se traduz em maior eficiência no uso de tais recursos. Desta forma, o simples fato de haver recursos adicionais vindo dos entes superiores pode não ser determinante para conclusão de uma obra (SOUSA; CRIBARI-NETO; STOSIC, 2005). As obras podem ser paralisadas por não atenderem aos critérios técnicos e legais. Atos ilegais durante as fases de licitação e execução da obra também podem ser responsáveis pelas paralisações (CHEAITOU; LARBI; HOUSANI, 2019; OHASHI, 2009).

Diferentes fatores podem influenciar a paralisação de uma obra pública. Características socioeconômicas e políticas podem ser preditores importantes da probabilidade de paralisação de obras públicas (FERRAZ; FINAN, 2008; FERRAZ; FINAN, 2011). A transparência do processo de licitação para contratação das empresas também pode influenciar a execução de uma obra pública, problemas de ordem técnica ou orçamentária podem impossibilitar a conclusão da obra (BESFAMILLE, 2003). A transparência na contratação também reduz a formação de conluio das empresas e gera redução de custos para o setor público (OHASHI, 2009).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é estimar o efeito causal dos valores recebidos voluntariamente pelos prefeitos através do governo federal para realização das obras sobre a probabilidade de paralisação de obras. Para lidar com a potencial endogeneidade existente nessa relação, foram usados controles para características observáveis variáveis no tempo (características a nível de obra e de município), observáveis e não observáveis fixas no tempo (efeitos fixos de região) e uma variável instrumental baseada na filiação partidária em comum entre o governo local e o governo federal através de um processo de estimação em dois estágios sob a hipótese de existência de estratégia de interação entre os governos das diferentes esferas do poder público (interação vertical) (BRUECKNER, 2003; KELLY, 2000).

Os resultados obtidos mostraram que, após a correção da potencial endogeneidade, a probabilidade de paralisação de uma obra pública diminui quando o valor dos repasses entre governos aumenta. Também foram realizados alguns testes de robustez para os resultados. Primeiro, buscou-se verificar a diferença dos resultados ao segregar amostra por tipo de obra e depois por tipo de

licitação utilizada para contratação da empresa que executou a obra (CHEAITOU; LARBI; HOUSANI, 2019; OHASHI, 2009). Segundo, os efeitos espaciais foram controlados, a ideia é verificar se a proximidade geográfica poderia influenciar nos resultados devido a interação que ocorre entre cidades no espaço (KIRBY; LESAGE, 2009; LIMA; SILVEIRA NETO, 2015; LIMA; BARBOSA, 2018). Por fim, utilizou-se uma variável instrumental alternativa com o objetivo de capturar o efeito da interação vertical entre governos. Neste caso, utilizou-se a ideologia partidária em comum entre prefeitos e presidente da república como variável capaz de afetar o volume de repasses recebidos. Em todos os testes, os principais resultados se mostraram robustos.

Esta pesquisa visa contribuir para a literatura ao fornecer evidências sobre os fatores que podem influenciar a paralisação de uma obra pública e como a interação entre os governos municipais e federal pode modificar a chance de uma obra não ser concluída no tempo estimado através dos recursos voluntários que o governo federal coloca à disposição dos governos municipais.

Este artigo está dividido em mais 5 seções além desta introdução. Na seção 2, discorre-se sobre as evidências empíricas que nortearam esta pesquisa. Na seção 3, apresenta-se a metodologia e os dados utilizados. Na seção 4 apresenta-se os resultados e discussões e na seção 5 são apresentadas as considerações finais.

2 BACKGROUND E EVIDÊNCIA EMPÍRICAS

A realização de obras públicas é uma forma de intervenção governamental na economia à medida que impulsiona o desenvolvimento local de forma direta, e demais localidades de forma indireta, e aumenta o bem-estar social. O governo federal ao descentralizar recursos para que os governos municipais atendam as demandas da população local acaba por não saber se o recurso público foi empregado de modo a maximizar o bem-estar social. Com o objetivo de garantir a melhor aplicação dos recursos repassados aos municípios e combater possíveis atos de corrupção por parte dos gestores locais, o governo federal utiliza-se dos órgãos de controle para fiscalizar as ações que envolvam o uso dos recursos públicos.

A eficiência do setor público na provisão de bens e serviços tem sido investigada sob as mais diversas óticas, uma vez que uma eficiente alocação dos recursos públicos gera impactos significativos na qualidade de vida da população. Assim, a eficiência na alocação dos recursos públicos implica maximizar a oferta dos serviços públicos ofertados ou, dito de outra forma, implica minimizar a despesa pública para um dado nível de serviço público ofertado (SOUZA; RAMOS, 1999).

Uma forma de se alcançar a eficiência na alocação de recursos públicos é por meio da descentralização fiscal, onde o governo central delega ao governo local a missão de prover determinados bens públicos com o argumento de que o governo local, devido a sua proximidade com a população, leva vantagem no fornecimento de tais bens, pois conhece melhor as necessidades e preferências da população (BORDIGNON; COLOMBO, 2008; TOMMASI; WEINSCHELBAUM, 2007; AMARAL FILHO, 2001). Kappeler et al. (2013) analisaram o efeito da descentralização da receita na provisão de infraestrutura em nível subnacional em 20 países europeus durante o período 1990–2009. Os resultados mostram que após a descentralização da receita, o investimento em infraestrutura subnacional aumenta e que o mesmo efeito não é verificado nos outros tipos de investimentos públicos.

Um contraponto ao argumento de eficácia da utilização de recursos públicos pela descentralização fiscal e feito por Guccio, Pignataro, Rizzo (2014) para o caso de realização de obras públicas na Itália onde mostraram que os governos locais são menos eficientes na fase de execução, vis-à-vis ao governo central, pois sofrem maiores atrasos. Ressaltam ainda que o caso se torna mais evidente quanto menor o tamanho do município e quanto maior o valor externo recebido para execução da obra.

A decisão de realizar obras públicas por parte dos governos locais ocorre em um ambiente de informação assimétrica para o governo central, pois o governo local tem informações sobre a empresa contratada e sobre os potenciais benefícios da obra pública para a localidade. O governo central, por

sua vez, apenas financiará parte ou a totalidade do projeto sem o prévio conhecimento dos benefícios para a população (BESFAMILLE, 2003).

A realização de obras públicas apresenta um duplo benefício para a população, pois tem o poder de transferir renda para as camadas mais pobres ao mesmo tempo que cria uma melhora da infraestrutura pública. Assim, a realização de obras públicas, sendo utilizada como variável de política fiscal, atinge o objetivo o aumento do nível de renda, trazendo os salários do setor privado para os níveis de equilíbrio e a melhora da infraestrutura tem efeitos no crescimento econômico (GEHRKE; HARTWIG, 2018). Conclusão semelhante é obtida por Berg et al. (2018) que mostrou que programa de obras públicas na Índia (Esquema Nacional de Garantia de Emprego Rural da Índia (NREGS)) aumentou os níveis médios da taxa de crescimento da renda agrícola da ordem de 4,3% ao ano.

A interação entre governos ocorre tanto entre governos de esferas diferentes, como no caso de governo central e governo local, interação vertical, como entre governos de mesma esfera, interação horizontal entre governos (BRUECKNER, 2003). Os gastos do governo em localidades vizinhas podem influenciar gastos do governo em determinada localidade dependendo da proximidade entre as cidades e do nível de interação entre elas (FRIGIO KOPLIN; REID, 1999). A interdependência das cidades, quando constatada, leva-se a concluir que existe um efeito “imitação de comportamento” dos prefeitos em relação à política fiscal e tributária de acordo com Foucault, Madies e Paty (2008) que verificaram tal efeito nos municípios franceses, enquanto Leroux e Carr (2007) verificaram essa interação de governos locais nos municípios do estado de Michigan nos Estados Unidos.

A paralisação de uma obra pública se deve ao não atendimento às leis que regulam tal matéria, além da falta de cumprimento de procedimentos técnicos que podem ou não ser advindo de atos de corrupção como fraudes nas licitações, mudanças de regras, alteração de especificações técnicas, além de que as empresas contratadas para realização dos serviços abandonam a obra por problemas de restrição orçamentária.

De acordo com levantamento do Senado Federal, através da Comissão Especial das Obras Inacabadas (CEOI), no ano de 2016, as razões para uma obra pública vir a ser paralisada são abandono da empresa; impedimento ambiental; interpelação judicial; restrição orçamentária e financeira; paralisação cautelar por órgãos de controle; motivo técnico; titularidade do imóvel ou pendência de desapropriação entre outros⁶.

De acordo com Ferraz e Finan (2008), prefeitos quando são acusados por atos de corrupção tendem a ter menor probabilidade de reeleição, quanto maior a quantidade e mais graves são os atos ilícitos constatados pelas autoridades levados ao conhecimento do público. Estes autores constataram, através da análise de uma política de anticorrupção realizada pelo governo federal, que realizou auditoria de forma aleatória em alguns municípios do Brasil, que a realização das auditorias diminuiu a probabilidade de reeleição do prefeito em 7% em situação que se constatou duas irregularidades para grupo de prefeitos que foram auditados quando comparados a prefeitos que não foram auditados, quando a quantidade de irregularidades associadas à corrupção constatadas pelo programa de auditoria foi de três, a diminuição da probabilidade de reeleição foi da ordem de 14%, o que levou os autores a concluir que os eleitores se importam não só com a corrupção mais com a intensidade da corrupção, punindo os políticos nas urnas.

Em municípios que tinha estação local de rádio que divulgasse os resultados da auditoria, os resultados obtidos foram que a probabilidade de reeleição do prefeito era 11% menor quando havia a constatação de dois atos de corrupção se comparado a prefeitos não auditados, porém quando nenhum ato de irregularidade foi contatado pela equipe de auditoria, a probabilidade de o prefeito se reeleger aumentou em 17% em cidades com rádio local.

Ohashi (2009) examinou o efeito de maior transparência no processo de qualificação do licitante e descobriu que a transparência aprimorada reduz o custo de aquisição em no máximo três

⁶- O relatório elaborado pela CEOI consta em <https://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?codcol=2061>.

por cento, pois a transparência no processo licitatório enfraquece a formação de conluio entre os licitantes.

Ferraz e Finan (2011) estimaram que atos de corrupção praticados por governos locais geraram prejuízos da ordem de US\$ 550 milhões por ano. Estes autores estimaram o impacto da reeleição sobre os valores desviados por atos de corrupção e concluíram que em municípios em que prefeitos estão no seu primeiro mandato os recursos desviados são, em média, 27% menor que em municípios onde os prefeitos estão no seu segundo mandato. Sendo assim, os incentivos à reeleição reduzem o desvio de recurso público em US\$ 160 milhões por ano.

No Brasil, existem seis tipos de modalidades de licitação: concorrência, tomada de preços, convite, leilão⁷ e pregão⁸. A modalidade de licitação pode implicar maior ou menor probabilidade de paralisação de uma obra como mostrado em Castro et al. (2018), pois, segundo eles, a eficiência na execução de uma obra pública pode ser influenciada pela modalidade de licitação, concluindo que a modalidade *concorrência* pode reduzir os desperdícios de recursos públicos ao diminuir os atos de corrupção inerentes aos processos licitatórios. Já para Cheaitou, Larbi e Housani (2019), a escolha de quem vai executar a obra é crucial para o sucesso da utilização eficiente dos recursos públicos. Sendo assim, argumentaram que a tomada de preço pelo “menor preço” pode ser responsável por baixa qualidade e atrasos nas obras públicas.

Eficiência na utilização dos recursos públicos pode ser influenciada por diversas características socioeconômicas das localidades tais como nível educacional da população (AFONSO, SCHUKNECHT; TANZI, 2010), taxa de urbanização e quantidade de residentes, entre outras (FERRAZ; FINAN, 2008; BROLLO, 2016). Desta forma, tais características, além daquela inerentes à obra, podem ser importantes preditores da probabilidade de paralisação de uma obra pública. Há evidências como em Ferraz e Finan (2011) que argumentaram que cidades onde prefeitos têm maiores incentivos à reeleição têm maior chance de atrair recursos federais para realização de obras públicas e essa chance aumenta com a proximidade da eleição.

Brollo e Troiano (2016) investigaram a relação entre o sexo do gestor público e os níveis de corrupção dos municípios do Brasil e descobriram que gestores locais do sexo feminino tem menor probabilidade de se envolver em atos de corrupção. Eles também constataram que prefeitos do sexo masculino contratam maior número de funcionários temporários em ano de eleição. Além disso, constataram que prefeitas tem menores chances de serem reeleitas quando comparado a oponentes do sexo oposto.

3 METODOLOGIA

3.1 Dados

Para esta pesquisa serão utilizados os dados das obras públicas ocorridas nos municípios de Pernambuco, nos anos de 2016 a 2018, do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE-PE). Os dados socioeconômicos dos municípios de Pernambuco são originados do Condepe Fidem e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) são eles: taxa de desocupados, densidade demográfica, taxa de urbanização, índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), índice de Gini, proporção de pessoas com ensino superior, renda domiciliar per capita. Já os dados de filiação partidária dos prefeitos dos municípios de Pernambuco são oriundos do Tribunal Superior Eleitoral (TSE), enquanto os dados referentes às obras públicas tais como número de paralisações, valor contratado, valor da contrapartida e modalidade de licitação são do TCE-PE. Utilizou-se ainda o índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF) elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro com os dados declarados pelos municípios à Secretaria do Tesouro Nacional (STN).

3.2 Estatísticas Descritivas

⁷- Estas cinco primeiras descritas na lei 8.666/93.

⁸- Esta última criada pela Lei 10.520/2002.

Na Tabela 1, são apresentados os valores das estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação do modelo econométrico. Aqui, é possível ver que 9,43% das obras realizadas e que receberam recursos descentralizados foram paralisadas no período analisado. Já o percentual médio de repasses de recursos foi de 93,65% do valor das obras, limitado ao máximo de 150% do valor após aditivos pela lei 8.666/93. Em relação à filiação partidária, 15,8% dos municípios onde as obras foram realizadas são governados por prefeitos que têm a mesma filiação partidária do governo federal.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis socioeconômicas dos municípios de Pernambuco.

Variáveis	Descrição	Média	D. Padrão	Mín.	Máx.
Paralisada	<i>Dummy</i> =1 se a obra pública foi paralisada	0.0943	0.292	0	1
Repasse	Porcentagem do valor da obra que foi pago com recursos descentralizados	93.65	19.43	1.130	148.1
Partgov	<i>Dummy</i> =1 se o prefeito é do mesmo partido político do presidente da república	0.158	0.364	0	1
IFGF	Índice FIRJAN da gestão fiscal municipal	0.321	0.185	0.002	0.797
ITM	Índice de Transparência Municipal	577.2	211.2	0	940
POP	População residente	47,062	101,910	4,369	1.538e+06
Pensup	Porcentagem de pessoas com ensino superior	4.764	3.563	1.040	19.11
PIB	Renda domiciliar <i>per capita</i>	14,433	15,638	5,505	118,483
Txdesoc	Taxa de desocupados	9.251	4.042	1.450	20.47
Dens	Densidade demográfica em km ²	474.7	1,435	8.040	9,068
Txurban	Taxa de urbanização	65.47	20.72	12.38	100
Gini	Índice de Gini	0.535	0.0506	0.430	0.680
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	0.599	0.0461	0.510	0.770
Reeleição	<i>Dummy</i> =1 se o prefeito está no segundo mandato	0.291	0.454	0	1
SexPref	<i>Dummy</i> =1 se o prefeito é do sexo masculino	0.897	0.304	0	1
Pvot	Proporção de votos do prefeito	0.499	0.182	0.018	1
Pver	Proporção de vereadores do mesmo partido do prefeito	0.212	0.146	0	0.727

Número de observações 2736

Nota: [i] A base de dados não tem informações de obras realizadas em Fernando de Noronha.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

3.3 Modelo para Dados Qualitativos

Para testar empiricamente quais são os fatores que afetam a probabilidade de uma obra pública ser paralisada nos municípios de Pernambuco, foi utilizado o modelo *Probit* e suas extensões. A justificativa para o uso deste se dá em virtude de a variável dependente ser qualitativa assumindo o valor um (1) se a obra foi paralisada e zero (0), caso contrário (WANG; IGLESIAS; WOOLDRIDGE, 2013; WOOLDRIDGE, 2010; AMEMIYA, 1978).

$$y_{ij} = \gamma \text{repasse}_{ij} + X\beta + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

y_{ij}^* é uma variável binária que assume valor igual um (1) se a obra pública i foi paralisada no município j e zero (0) caso contrário; ou seja,

$$y_{ij} = \begin{cases} 0 & \text{se } y_{ij}^* < 0 \\ 1 & \text{se } y_{ij}^* \geq 0 \end{cases}$$

X é o vetor das variáveis explicativas utilizadas como controles;

ε_{ij} é o termo de erro aleatório e $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \Sigma)$.

A interação vertical entre os governos - aquela onde há interação entre governos dos diferentes níveis de hierarquia administrativa - quando se analisa a nível de obras públicas, ocorre por meio da celebração de convênios. Estes se caracterizam como uma ferramenta que tem como objetivo disciplinar a transferência de recurso e a execução do objeto de despesa. A prestação de contas deve ser realizada pelos municípios que recebem os recursos, comprovando, inclusive, o cumprimento dos prazos e outras formalidades pactuadas no convênio. Desta forma, pode haver uma forte correlação entre a filiação partidária do gestor municipal, quando é a mesma do governo federal, e a quantidade de recursos obtidos através da celebração de convênios. Neste caso, a filiação partidária afetará a probabilidade de paralisação de uma determinada obra pública apenas porque afeta a quantidade de recursos à disposição do governo local para execução da obra. Desta forma, a filiação partidária entre os governos dos diferentes níveis do poder público foi usada como instrumento para o valor dos repasses recebidos através da estimação do modelo probabilístico com o uso de variável instrumental (BRUECKNER, 2003; KELLY, 2000).

Assim, o modelo na equação (1) será modificado de modo que seja incluída a filiação partidária em um primeiro estágio da regressão (WOOLDRIDGE, 2010; AMEMIYA, 1978).

$$\text{repass}_{ij} = \lambda \text{partgov}_{ij} + X\beta + v_{ij} \quad (2)$$

onde partgov_{ij} é uma variável binária que assume valor igual um (1) se o prefeito da cidade j onde a obra i foi realizada é do mesmo partido do governo federal e zero (0) caso contrário; v_{ij} é o termo de erro aleatório do primeiro estágio da regressão.

3.4 Instrumento

A interação vertical entre governos ocorre principalmente pela filiação partidária comum. Esta interação através do partido político permite que governos locais tenham maior proximidade de governos hierarquicamente mais altos e, com isso, podem obter maior quantidade de recursos para realização de obras públicas. Neste caso, as chances de uma obra pública ser realizada com êxito podem ser influenciadas pelo volume de recursos que são repassados do governo central para o governo local.

Por outro lado, a fiscalização da aplicação dos recursos públicos cabe a órgãos de controle estatais, porém a legislação veda qualquer interferência política no trabalho de fiscalização dos auditores responsáveis pela detecção de irregularidades que implique paralisação de uma obra pública, pois se tal interferência política fosse possível, a filiação partidária em comum seria um determinante direto da probabilidade de paralisação de uma obra pública.

No caso desta pesquisa, a fiscalização das obras públicas é feita por órgão de controle a nível estadual, Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE/PE), que, além de legalmente independente de qualquer interferência política, não se vincula a esfera federal. Isto reduz problemas de endogeneidade em caso de tentativas de interferência política federal na atividade de controle, uma vez que que o órgão não está vinculado a este governo. Não há evidências na literatura recente de que a atuação dos órgãos de controle tivesse quaisquer indícios de atos corruptos por parte dos auditores quando da realização de suas atividades de fiscalização da atuação do governo municipal (FERRAZ; FINAN, 2008; FERRAZ; FINAN, 2011) e pode-se destacar ainda que a chance *ex ante* de um

município ser auditado é a mesma ainda que algum já tenha sido auditado anteriormente (AVIS; FERRAZ; FINAN, 2018).

Outro ponto a destacar é que a literatura aponta que a paralisação de uma obra pública pode ocorrer por não cumprimento das leis, de procedimentos técnicos que podem ou não ser originados da prática de atos de corrupção dos agentes envolvidos como, por exemplo, fraudes nas licitações, alteração de especificações técnicas ou de regras, ou as empresas contratadas para realização da obra não terem a tecnologia adequada para a conclusão desta ou não terem recursos orçamentários que viabilizem a conclusão do serviço contratado (CHEAITOU; LARBI; HOUSANI, 2019; CASTRO et al., 2018; OHASHI, 2009). Assim, não há evidências de que os fatores citados sofram qualquer influência da filiação partidária comum entre o governo local e o governo federal, haja vista que o uso dos recursos públicos para realização de obras públicas é um fator que pode potencializar os resultados eleitorais e, conforme evidências recentes, os atos de corrupção aumentam as chances de derrota política, não sendo plausível acreditar que o governo central repassaria recursos para governos locais, utilizando a filiação partidária comum como fator de decisão para o repasse, onde a chance de corrupção e deterioração da sua imagem política fosse mais acentuada (FERRAZ; FINAN, 2008; FERRAZ; FINAN, 2011; AVIS; FERRAZ; FINAN, 2018).

O uso do alinhamento político através da filiação partidária comum entre políticos locais e centrais pode ser um fator facilitador para a transferência de recursos entre governos. Lima e Barbosa (2018) mostraram, para o estado de Santa Catarina no Brasil, que municípios onde o prefeito era do mesmo partido político do presidente conseguiam obter maior quantidade de recursos do governo federal para aplicar em reparos aos danos causados por desastres naturais.

Desta forma, esta pesquisa utilizou a filiação partidária em comum entre governo federal e municipal como variável instrumental para o volume de recursos voluntários recebidos através da celebração de convênios, pois seria este o canal pelo qual a filiação partidária em comum afetaria a probabilidade de paralisação de uma obra pública.

3.5 Versão Espacial do Modelo para Dados Qualitativos

Outro fato a considerar é a existência de *spillover* espacial das covariáveis incluídas no modelo. Para verificar esta hipótese, foi utilizado o modelo *Spatial Lagged of X* (SLX) que inclui as defasagens espaciais de primeira ordem das variáveis independentes. A inclusão de variáveis espaciais no modelo econométrico reduz problemas de endogeneidade, uma vez que resolve o problema de viés de variável omitida espacial que torna os estimadores viesados e inconsistentes, pois as defasagens espaciais das variáveis independentes podem ser importantes preditoras do comportamento da variável dependente no espaço (BALTAGI; EGGER; KESINA, 2018; ELHORST et al., 2017; ARIMA, 2016; LACOMBE; LESAGE, 2015; LESAGE; PACE, 2009).

$$y_{ij} = \gamma \text{repasse}_{ij} + X\beta + WX\theta + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

W é uma matriz de ponderação espacial de dimensão $n \times n$ e que captura a interação entre regiões através do espaço e WX é a defasagem espacial das covariáveis do modelo. A equação (4) corresponde ao segundo estágio do modelo de regressão, enquanto o primeiro estágio da regressão é dado por

$$\text{repasse}_{ij} = \lambda \text{partgov}_{ij} + X\beta + WX\theta + v_{ij} \quad (5)$$

onde também é incluído as defasagens espaciais, WX , das covariáveis incluídas no modelo proposto.

Neste trabalho, optou-se por não incluir a defasagem espacial da variável dependente como regressor através do uso dos modelos *Spatial Autorregressive Model* (SAR) e *Spatial Durbin Model* (SDM), pois esta variável seria uma potencial fonte de endogeneidade, o que pode trazer problemas à estratégia de identificação e à atribuição do efeito causal do volume de repasses recebidos sobre a probabilidade de paralisação das obras públicas (LIMA; BARBOSA, 2018; GIBBONS; OVERMAN, 2012).

4. RESULTADOS

Os resultados da estimação do modelo Probit encontram-se na Tabela 2. Em todos os modelos propostos, o percentual de repasses recebidos do governo central não foi estatisticamente significativo ao nível usual de 5%. Provavelmente em decorrência das diversas fontes de endogeneidades presentes. Percebe-se ainda que o modelo com maior quantidade de variáveis é preferível aos demais, utilizando o Pseudo R2 como critério, uma vez que esta estatística apresentou valores mais altos à medida que foram sendo incluídas mais variáveis no modelo de regressão.

Tabela 2. Resultados das estimações do modelo probabilístico.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)				
	(1) PROBIT1	(2) PROBIT2	(3) PROBIT3	(4) PROBIT4	(5) PROBIT5
<i>Repassse</i>	-0.0010 (0.002)	-0.0000 (0.002)	-0.0001 (0.002)	-0.0010 (0.002)	-0.0010 (0.002)
Controles Socioecon	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Obras	Não	Não	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Não	Não	Não	Sim	Sim
E.F Região	Não	Não	Não	Sim	Sim
Tendência Linear	Não	Não	Não	Não	Sim
Pseudo R2	0.0002	0.0550	0.0648	0.1896	0.1895
N	2736	2736	2736	2736	2736

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Diante disto, foi estimado o modelo Probit fazendo uso da filiação partidária em comum entre prefeitos e o governo federal como variável instrumental com o objetivo de eliminar o efeito das endogeneidades existentes que podem estar determinando conjuntamente os repasses e a probabilidade de paralisação de uma obra pública. Estes resultados estão na Tabela 3.

Um instrumento para ser válido precisa ser correlacionado com a variável independente potencialmente endógena e não ser correlacionado com nenhuma outra variável, observada ou não observada, que possa determinar a variável dependente (ANGRIST; PISCHKE, 2008). Assim, para testar a relevância da hipótese de que os governos dos diferentes níveis do poder usam estratégia de interação vertical, o que implicaria em maiores repasses de recursos para municípios onde os prefeitos têm filiação partidária comum com o governante central, estimou-se o primeiro estágio do modelo de regressão, juntamente com o resultado do segundo estágio.

Tabela 3. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)				
	(1) IVPROBIT1	(2) IVPROBIT2	(3) IVPROBIT3	(4) IVPROBIT4	(5) IVPROBIT5
<i>Repassse</i>	-0.0500*** (0.002)	-0.0523*** (0.003)	-0.0525*** (0.003)	-0.0515*** (0.005)	-0.0515*** (0.005)
<i>First Stage</i>	2.0233* (0.791)	2.2957** (0.792)	2.2688** (0.801)	2.5176** (0.838)	2.5170** (0.838)

Controles Socioecon	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Obras	Não	Não	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Não	Não	Não	Sim	Sim
E.F Região	Não	Não	Não	Sim	Sim
Tendência Linear	Não	Não	Não	Não	Sim
Wald Test	19.94 ^{***}	17.57 ^{***}	16.97 ^{***}	9.85 ^{***}	9.86 ^{***}
N	2736	2736	2736	2736	2736

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano **k** que é igual a um (1) se é do ano **k** e zero (0) caso contrário, onde **k** assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do i-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região **g** e zero (0) caso contrário. **g** representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Os resultados dessa estimação estão na Tabela 3. Aqui, observa-se uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre a filiação partidária em comum entre prefeitos e governo federal (variável instrumental) e a proporção de repasses que os prefeitos receberam destes. Este resultado indica que prefeitos que são dos mesmos partidos do presidente da república recebem, em média, maiores repasses voluntários de recursos para realização de obras públicas. Sendo assim, a condição de relevância do instrumento proposto é atendida em todas as especificações propostas.

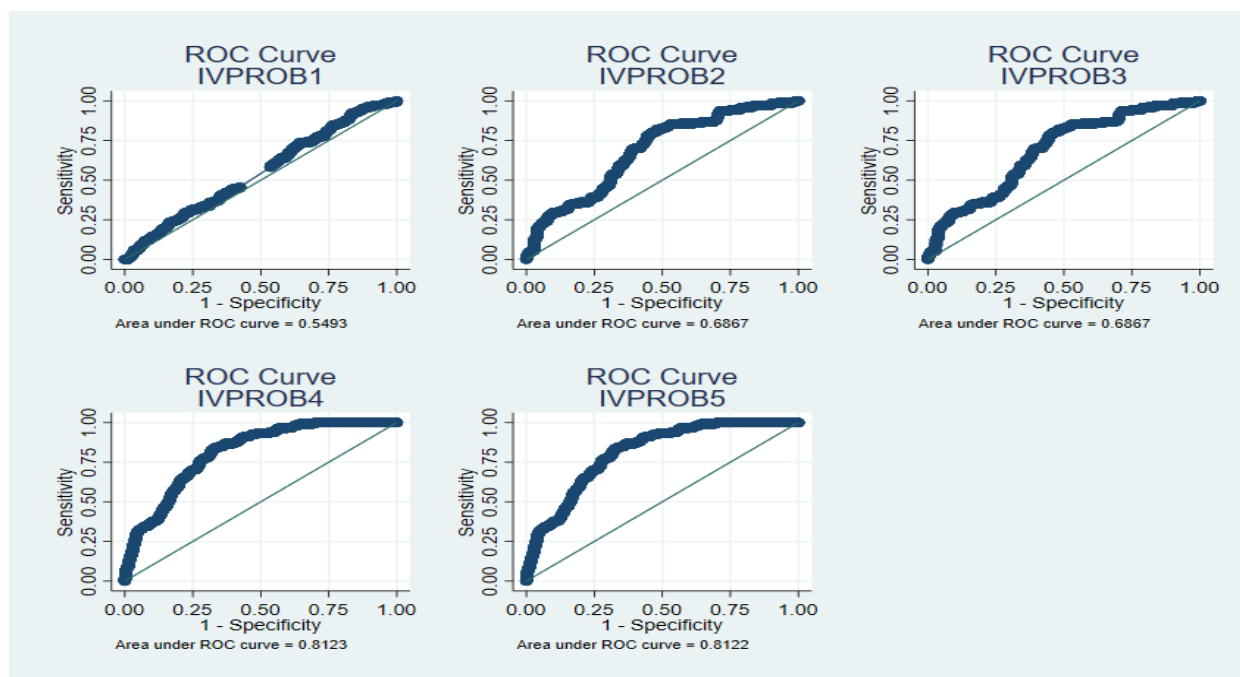
Ainda na Tabela 3, tem-se os resultados do segundo estágio da regressão onde é possível verificar que há uma diminuição na probabilidade de paralisação de obras públicas quando se aumenta o volume de recursos recebidos pelo governo local. Na coluna (1), estimou-se o modelo Probit com IV, porém sem a adição de nenhuma variável de controle. Nas colunas (2) a (5), foram adicionadas diversas variáveis de controles além dos efeitos fixos de obra, de tempo e de região administrativa e foi considerada ainda uma tendência linear das variáveis socioeconômicas com o objetivo de capturar mudanças nestas características ao longo do tempo, porém os resultados permaneceram estatisticamente significativos ao nível de 0.1%.

Os resultados encontrados, entre outras coisas, podem ser explicados devido ao fato de que o insucesso no fornecimento do bem público pode fazer com que a população associe a filiação partidária dos chefes do executivo de cada nível esfera administrativa à má prestação do serviço público. Adicionalmente a isso, o cumprimento ao que determina a legislação também é outro fator que força o governo local a se empenhar para que a obra seja efetivamente entregue dentro do cronograma previsto para que não sofra as sanções previstas nas leis que regem à celebração de convênios.

Na Figura 2, mensurou-se a capacidade de o modelo discriminar as categorias da variável dependente, através da curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Se a área sob a curva for menor ou igual a 0.5, o modelo não consegue discriminar as categorias da variável explicadas. Os resultados mostram que os modelos IVPROB1, IVPROB2, IVPROB3 discriminam de forma aceitável as categorias da variável dependente, pois os valores sob a curva ROC foram da ordem de 0.54 e 0.68 e 0.68, respectivamente e discriminam de forma muito boa as categorias da variável dependente nos modelos IVPROB4, IVPROB5, pois os valores sob a curva ROC foram da ordem de 0.81e 0.81, respectivamente, indicando uma melhor eficiência global do modelo econométrico quando da inclusão de todo o conjunto de variáveis explicativas do modelo de acordo com Hosmer & Lemeshow (1989).

A qualidade do ajuste entre a probabilidade média estimada de paralisação das obras

Figura 2. Curva ROC dos modelos IVPROB1, IVPROB2, IVPROB3, IVPROB4 e IVPROB5.



Fonte: Elaborado pelos Autores.

4.1 Análise de Heterogeneidade e Robustez

Apesar dos resultados mostrados anteriormente serem bastante fortes do ponto de vista estatístico, é necessário realizar alguns testes para garantir a robustez dos resultados encontrados. Assim, foi realizado diversos exercícios econométricos com o objetivo de verificar como os resultados variam com as mudanças de especificação do modelo econométrico, a exploração de efeitos heterogêneos e mudança de instrumento.

Tabela 4. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental e segregação regional.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)				
	(1) <i>IVPROBIT1</i>	(2) <i>IVPROBIT2</i>	(3) <i>IVPROBIT3</i>	(4) <i>IVPROBIT4</i>	(5) <i>IVPROBIT5</i>
	Agreste Central excluído	Agreste Meridional excluído	Agreste Setentrional excluído	Região Metropolitana excluída	Sertão do São Francisco excluído
<i>Repassse</i>	-0.0498*** (0.005)	-0.0509*** (0.005)	-0.0536*** (0.004)	-0.0575*** (0.004)	-0.0488*** (0.005)
<i>First Stage</i>	3.3927*** (0.960)	2.9242** (0.941)	1.9156* (0.861)	1.7440* (0.849)	3.0167** (0.979)
Controles Socioecon	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F Região	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Wald Test	9.75***	9.64***	8.86***	9.53***	9.40***
N	2313	2438	2522	2433	2371

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação:

Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados do modelo Probit com IV, excluindo-se da amostra as regiões de desenvolvimento que têm PIB *per capita* acima do valor do PIB *per capita* mediano do estado de Pernambuco, pois os recursos públicos canalizados para estas regiões podem afetar de forma diferente a probabilidade média de paralisação de uma obra pública se comparado a probabilidade média de paralisação de uma obra para o estado de Pernambuco como um todo. Nas colunas (1), (2) e (3), excluiu-se os municípios das regiões de desenvolvimento Agreste Central, Agreste Meridional e Agreste Setentrional, enquanto nas colunas (5) e (6) excluíram-se os municípios da região metropolitana e do Sertão do São Francisco, respectivamente. Os resultados permaneceram fortemente significantes do ponto de vista estatístico, indicando que obras localizadas em municípios que recebem maior volume de repasses têm menor chance de sofrerem paralisação. Entretanto esse resultado é um pouco mais acentuado para os municípios fora da região metropolitana, conforme resultado na coluna (5).

Para Kappeler et al. (2013) o tipo de obra pode ser um fator que atrai mais ou menos recursos descentralizados. Além disso, a população pode desejar mais um tipo de obra a outros e isso pode ter efeito sobre a alocação dos recursos públicos destinados a determinados tipos de obra. Desta forma, foi realizado um exercício econométrico excluindo determinados tipos de obra da amostra. Os resultados deste exercício encontram-se na Tabela 5. Nas colunas (1) e (2), têm-se os resultados do modelo Probit com IV, excluindo da amostra as obras de pavimentação. Já nas colunas (3) e (4) foram excluídas as obras de construção/reformas de hospitais e, por fim, nas colunas (5) e (6) foram excluídas as obras de construção/reforma de escolas.

Tabela 5. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental e segregação de tipos de obras.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	IVPROBIT1	IVPROBIT2	IVPROBIT3	IVPROBIT4	IVPROBIT5	IVPROBIT6
	Obras de Pavimentação excluídas		Obras em Hospitais excluídas		Obras em Escolas Excluídas	
<i>Repasses</i>	-0.0512*** (0.003)	-0.0497*** (0.004)	-0.0545*** (0.003)	-0.0532*** (0.005)	-0.0511*** (0.004)	-0.0499*** (0.006)
<i>First Stage</i>	2.3532* (0.978)	3.0163** (1.018)	1.7044* (0.863)	2.1536* (0.915)	2.4157** (0.826)	2.6202** (0.863)
Control. Econ	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E. F. Obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
E.F Região	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Wald Test	17.94***	10.72***	11.43***	7.72***	14.81***	7.82***
N	1844	1844	2374	2374	2590	2590

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Em todos os testes, os resultados foram estatisticamente significativos e se mantiveram próximo aos obtidos anteriormente, indicando que o volume de recursos públicos recebido do governo federal diminui a probabilidade de uma obra pública ser paralisada e que esse efeito é marginalmente maior quando se exclui da amostra as obras relativas à construção/reforma de hospitais, indicando que não existe muita heterogeneidade de efeito dos repasses de recursos sobre a probabilidade de paralisação de uma obra pública por tipo de obra.

Tabela 6. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental e exclusão de tipos de licitação.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)					
	(1) IVPROBIT1	(2) IVPROBIT2	(3) IVPROBIT3	(4) IVPROBIT4	(5) IVPROBIT5	(6) IVPROBIT6
	Tomada de Preço excluída		Carta Convite excluída		Concorrência excluída	
<i>Repasses</i>	-0.0471*** (0.006)	-0.0464*** (0.009)	-0.0539*** (0.003)	-0.0534*** (0.005)	-0.0536*** (0.003)	-0.0519*** (0.005)
<i>First Stage</i>	4.9103** (1.533)	4.5298** (1.555)	1.8004* (0.840)	1.8687* (0.886)	2.1063* (0.833)	2.6262** (0.890)
Control. Econ	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E. F. Obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
E.F Região	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Wald Test	9.57***	6.26**	17.08***	11.55***	21.04***	14.33***
N	986	986	2341	2341	2482	2482

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Para Cheaitou, Larbi e Housani (2019) e Ohashi (2009) um fator importante para determinar a paralisação de uma obra pública é que o tipo de processo licitatório haja vista que a empresa contratada para a execução da obra pública pode ser um fator determinante para aumentar sua probabilidade de paralisação. Sendo assim, realizou-se as estimações do modelo econométrico, excluindo da amostra obras por tipo licitação que fora realizada para contratação da empresa executora da obra. Os resultados deste exercício encontram-se na Tabela 6. Nas colunas (1) e (2), têm-se os resultados do modelo Probit com IV, excluindo da amostra as obras que foram licitadas por tomada de preço, que ocorre quando são realizadas obras de engenharia de até R\$ 1.500.000,00 e demais obras de até R\$ 650.000,00. Já nas colunas (3) e (4) foram excluídas as obras que foram licitadas por carta convite, que ocorre quando são realizadas obras de engenharia de até R\$ 150.000,00 e demais obras de até R\$ 80.000,00 e, por fim, nas colunas (5) e (6) foram excluídas as obras que foram licitadas por concorrência, que ocorre quando são realizadas obras de engenharia acima de R\$ 1.500.000,00 e demais obras acima de R\$ 650.000,00.

Os resultados obtidos mostram que há um impacto ligeiramente menor dos repasses de recursos na paralisação de obras públicas quando são excluídas as obras que foram licitadas por tomada de preços. Já quando se excluem obras licitadas por carta convite e por concorrência, os resultados são similares.

A interação entre regiões no espaço é um fator bastante consolidado na literatura e a proximidade entre cidades pode gerar os mais diversos tipos de interação. LeSage e Pace (2009) argumentam sobre a importância de se incluir no modelo de regressão efeitos de possíveis *spillovers* locais a partir da defasagem espacial das variáveis independentes do modelo. Kirby e LeSage (2009) mostraram a importância da inclusão das características socioeconômicas das regiões vizinhas como variáveis preditoras do comportamento do tempo de deslocamento até o trabalho. Em outra aplicação, Lima e Silveira Neto (2015) destaca que a o crescimento econômico das regiões é fortemente influenciado pela dinâmica do crescimento que ocorre nas regiões vizinhas. Sendo assim, para que se estime de forma consistente os determinantes do crescimento econômico, a influência da interação espacial deve ser considerada no processo de estimação. Já Lima e Barbosa (2018) mostraram que a influência de desastres naturais vai além dos efeitos diretos sobre as regiões atingidas, há também efeitos indiretos do desastre sobre regiões próximas devido à interação entre regiões que ocorre devido às suas proximidades geográficas. Chagas, Azzoni e Almeida (2016) também verificaram efeitos indiretos das queimadas em plantações de cana de açúcar devido à proximidade geográfica entre as cidades e controlar esses efeitos *spillovers* produz estimativas consistentes dos modelos de regressão.

Desta forma, para se levar em consideração a interação entre cidade a partir das suas distâncias geográficas, estimou-se o modelo econométrico incluindo as defasagens espaciais das variáveis independentes geradas sob três óticas com o objetivo de reduzir os efeitos de escolhas *ad hoc* da matriz que melhor captura a interação espacial entre localidades (GIBBONS; OVERMAN; PATACCHINI, 2015). Assim, foram utilizadas as matrizes de ponderação espacial *Queen*, que define interação espacial entre regiões a partir de suas fronteiras geográficas comuns, e *k vizinhos mais próximos* com o objetivo de verificar a robustez dos resultados para diversos tipos de especificação de matriz (LIMA; BARBOSA, 2018; CHAGAS; AZZONI; ALMEIDA, 2016).

Os resultados deste exercício estão na Tabela 7, onde é possível observar que tanto utilizando a matriz *Queen* na coluna (1), e na coluna de (2) a (5) têm-se os resultados considerando os 5 vizinhos mais próximos. Em todas as especificações do modelo espacial, os resultados permanecem fortemente significantes do ponto de vista estatístico indicando que, em média, obras que recebem maiores recursos descentralizados têm menor probabilidade de paralisação.

Tabela 7. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental e variáveis espaciais.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	<i>IVPROBIT1</i>	<i>IVPROBIT2</i>	<i>IVPROBIT3</i>	<i>IVPROBIT4</i>	<i>IVPROBIT5</i>
	Contiguidade	2 vizinhos mais próximos	3 vizinhos mais próximos	4 vizinhos mais próximos	5 vizinhos mais próximos
<i>Repassse</i>	-0.0525*** (0.006)	-0.0522*** (0.006)	-0.0521*** (0.006)	-0.0520*** (0.006)	-0.0520*** (0.006)
<i>First Stage</i>	1.9354* (0.986)	1.9669* (0.980)	1.9486* (0.955)	1.9777* (0.955)	1.9777* (0.955)
Control. Econ.	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Obras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Control. Espacial	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Região	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Wald Test	4.56**	4.56**	4.31*	5.05*	5.05*
N	2736	2736	2736	2736	2736

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de

desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Por fim, realizou-se um teste com um instrumento alternativo com o objetivo de mostrar que a filiação partidária em comum entre prefeitos e presidente da república é um determinante do volume de recursos descentralizados para realização de obras e, conseqüentemente, afeta sua chance de paralisação. Neste exercício, foi utilizado a ideologia partidária (esquerda, direita ou centro) em comum entre governo local e central como variável instrumental para os recursos repassados a prefeitos por parte do governo federal. Os resultados obtidos estão na Tabela 8 e mostram que ser prefeito de um partido político que tem a mesma ideologia partidária do presidente não é um fator determinante para receber maior volume de recursos vindo do governo federal para realização de uma obra pública. O primeiro estágio da regressão não foi estatisticamente significativo, indicando que a ideologia partidária não é um instrumento válido dado que viola a condição de relevância do instrumento proposto, não sendo possível atribuir um efeito causal do montante de recursos descentralizados sobre as chances de uma obra pública ser paralisada.

Tabela 8. Resultados das estimações do modelo probabilístico com variável instrumental alternativa.

Variáveis Independentes	Variável Dependente: <i>Paralisada</i> (dicotômica)				
	(1) IVPROBIT1	(2) IVPROBIT2	(3) IVPROBIT3	(4) IVPROBIT4	(5) IVPROBIT5
<i>Repasse</i>	-0.0441*** (0.008)	0.0536*** (0.004)	0.0530*** (0.004)	0.0553*** (0.002)	0.0553*** (0.002)
First Stage	-1.6580* (0.760)	0.7081 (0.737)	0.8767 (0.729)	0.4646 (0.758)	0.4645 (0.758)
Control. Econ	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
E.F. Obras	Não	Não	Sim	Sim	Sim
E.F. Tempo	Não	Não	Não	Sim	Sim
E.F Região	Não	Não	Não	Sim	Sim
Tendência Linear	Não	Não	Não	Não	Sim
Wald Test	4.48* (0.760)	3.73 (0.737)	4.56* (0.729)	3.56 (0.758)	3.56 (0.758)
N	2736	2736	2736	2736	2736

Nota: [i] E. F. Tempo - vetor de variável *dummy* do ano *k* que é igual a um (1) se é do ano *k* e zero (0) caso contrário, onde *k* assume valores entre 2016 a 2018; [ii] E. F. Região – vetor de variável *dummy* que representa a região de desenvolvimento do *i*-ésimo município. Assume valor igual um (1) se pertence a região *g* e zero (0) caso contrário. *g* representa as regiões de desenvolvimento: Agreste Central, Agreste Meridional, Agreste Setentrional, Mata Norte, Mata Sul, Metropolitana, Pajeú, Sertão Central, Sertão de Itaparica, Sertão do Araripe, Sertão do Moxotó, Sertão do São Francisco; [iii] E. F. de obras – vetor de variáveis *dummy* de tipo de obra: Pavimentação, Hospitais, Escolas, outros e vetor de variável *dummy* de tipo de licitação: Tomada de Preço; Carta Convite, Concorrência, Pregão, outros. [iv] Tendência Linear – interação entre as variáveis socioeconômicas e a variável correspondente aos anos 2016, 2017, 2018. [v] Erro-padrão entre parênteses; [vi] Wald Test – teste de exogeneidade das variáveis explicativas, onde a hipótese nula é: variáveis explicativas exógenas; [vii] * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

4.2. Discussão

A oferta de bens e serviços públicos por parte dos governantes tem como objetivo proporcionar um maior nível de bem-estar social, observando o princípio da eficiência da alocação dos recursos públicos. Essa eficiência alocativa implica uma minimização do dispêndio público com

a realização dos diversos serviços prestados pelos governos à população (SOUZA; RAMOS, 1999; TOMMASI; WEINSCHLBAUM, 2007).

Sob o argumento de vantagem alocativa os governos locais recebem dos governos estadual e federal recursos públicos para realização de obras de interesse comum, pois conhecem as necessidades da região melhor que os governos hierarquicamente superiores. Desta forma, devido à assimetria informacional, os governos centrais delegam aos governos locais a missão de oferecer bens e serviços públicos de acordo com as necessidades e preferências locais (BESFAMILLE, 2003; BORDIGNON; COLOMBO; GALMARINI, 2008).

Os impactos da realização de obras públicas em determinada localidade vão além do fornecimento do serviço que é fundamenta a execução da obra. Há uma melhoria da infraestrutura dos locais que recebem as obras e as pessoas mais pobres conseguem uma melhora dos seus níveis renda (BERG et al., 2018). Porém, a execução de uma obra pública deve obedecer a diversos critérios técnicos e legais para sua realização. A não observância a tais critérios implicam paralisação das obras e a desperdício de dinheiro público, além de não atingimento do objetivo fim que é a oferta do serviço público (CHEAITOU; LARBI; HOUSANI, 2019; OHASHI, 2009).

Em municípios onde são constatados maiores quantidade de atos de corrupção, o governo local acaba por ter uma diminuição das suas chances de conseguir reeleição e quanto maior a gravidade do ato ilícito praticado pelo gestor local, maior o impacto na sua probabilidade de conseguir se reeleger a um segundo mandato (FERRAZ; FINAN, 2008). Desta forma, maiores níveis de transparência pública nos atos da administração pública podem reduzir os prejuízos causados aos cofres públicos por causa de atos ilícitos praticados pelos governos (FERRAZ; FINAN, 2011).

A escolha da empresa que vai realizar uma obra pública deve seguir o princípio da transparência pública, pois diversos problemas de ordem técnica e legal podem surgir durante a fase de execução da obra devido à assimetria de informação entre contratante (ente público) e contratado (empresa) (BESFAMILLE, 2003). Além disso, a transparência pública quando aplicada ao processo de escolha das empresas reduz custos para o governo, pois enfraquece possíveis conluíus entre as empresas (OHASHI, 2009). A busca pela eficiência alocativa dos recursos públicos pode ser influenciada por diversas características intrínsecas das regiões. Assim, a chance de paralisação de uma obra pública pode ser influenciada tanto por características inerentes à obra como seu tipo, o tipo de licitação feita para a escolha da empresa que executará a obra (CHEAITOU; LARBI; HOUSANI, 2019; FINOCCHIARO; GUCCIO; PIGNATARO, 2018), quanto por características socioeconômicas (AFONSO, SCHUKNECHT; TANZI, 2010) e espaciais dos municípios onde essas obras ocorrem. Além disso, características do gestor e do cenário político podem influenciar as probabilidades de paralisação de uma obra pública (FERRAZ; FINAN, 2008; BROLLO, 2016) e sua adição como variáveis de controle melhoram a especificação do modelo econométrico.

Os resultados mostraram que sem a presença de interação vertical entre governo local e federal, o efeito do volume de repasses voluntários entre governos na probabilidade de paralisação de obras públicas não é estatisticamente diferente de zero. Já quando se considera possível interação vertical entre governos, considerando a filiação partidária em comum como variável instrumental, o volume de recursos passa a ter efeito negativo e estatisticamente significativo sobre a paralisação de obras públicas, isto é, causa uma redução na probabilidade de paralisação para aumentos do montante de recursos repassados do governo federal para o municipal, pois governos locais recebem, em média, maior quantidade de recursos quando têm mesma filiação partidária dos governos hierarquicamente superiores conforme resultado mostrado no primeiro estágio do processo de estimação (LIMA; BARBOSA, 2018; BRUECKNER, 2003; KELLY, 2000).

Para verificar a robustez dos resultados obtidos, foram feitos outros testes de especificação econométrica, de heterogeneidade do efeito e mudança do instrumento proposto. Primeiramente, foi estimado o modelo com IV excluindo da amostra regiões de desenvolvimento do estado de Pernambuco que podem influenciar os resultados nas demais regiões. Os resultados mostraram que mesmo excluindo regiões da amostra, um maior volume de recursos repassados pelo governo central influencia negativamente a chance de paralisação de uma obra pública e que esse impacto é um pouco maior quando se exclui a região metropolitana da amostra.

Testou-se ainda a influência do tipo de obra quando da estimação do impacto do repasse sobre a probabilidade de paralisação de obras públicas, levando em consideração os achados de Kappeler et al. (2013) que descobriu que o tipo de obra a ser realizada influencia o volume de recurso que serão descentralizados do governo federal para o municipal. Os resultados obtidos nesta pesquisa mostraram que não há diferença significativa na probabilidade paralisação de uma obra pública quando se exclui da amostra tipos específicos de obra.

Ato contínuo, procurou-se identificar se havia alguma heterogeneidade dos resultados quanto ao tipo de licitação utilizada para a contratação da empresa que executaria a obra pública de acordo com as conclusões de Cheaitou, Larbi e Housani (2019) e Ohashi (2009). Os resultados mostraram que fazendo uso de IV, que há um impacto marginalmente menor dos repasses de recursos na paralisação de obras públicas quando se excluiu da amostra as obras que foram licitadas por tomada de preços, não havendo diferença nos resultados quando se excluiu obras licitadas por carta convite e por concorrência.

Com a finalidade de garantir maior robustez dos resultados obtidos, foi adicionado ao modelo econométrico a defasagem espacial das covariáveis com o objetivo de levar em consideração a interação espacial que ocorre nas cidades devido a suas proximidades geográficas (KIRBY; LESAGE, 2009; LIMA; SILVEIRA NETO, 2015; LIMA; BARBOSA, 2018) e, desta forma, reduzir os problemas de viés de variável omitida espacial conforme LeSage e Pace (2009). Para isso, foram utilizados tipos diferentes de matrizes de ponderação espacial (*Queen e k vizinhos mais próximos*) com o objetivo de capturar os mais diferentes tipos de interação que pode ocorrer entre as cidades no espaço, uma vez que a escolha da matriz de pesos espaciais ocorre muitas vezes de maneira *ad hoc* (GIBBONS; OVERMAN; PATAACCHINI, 2015). Os resultados obtidos mostraram que o impacto do volume de recursos descentralizados para realização de obras públicas é negativo na probabilidade de paralisação de uma obra pública, ou seja, obras que recebem maior quantidade de recursos descentralizados têm menor chance de paralisação.

Por fim, foi proposto o uso de uma variável instrumental alternativa que pudesse capturar possível interação vertical entre governo local e central e que tivesse influência sobre o volume de recursos descentralizados e, conseqüentemente, sobre a paralisação de uma obra pública. O instrumento alternativo foi a ideologia partidária comum entre governantes, porém seu efeito sobre o volume de recursos repassados não foi estatisticamente diferente de zero. Este resultado ajuda a corroborar com a hipótese de que é a filiação partidária comum entre governantes a *proxy* que captura a interação vertical entre governos.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa buscou investigar os fatores que podem contribuir para que uma obra pública venha a ser paralisada, o que resulta em atrasos no fornecimento do bem ou serviço público objetivo daquela obra e em desperdício de recursos públicos. Para isso, utilizou-se um modelo probabilístico e sua versão espacial como teste de robustez para verificar possíveis influências espaciais que poderiam invalidar a estratégia de identificação. A principal variável de interesse foram os valores repassados voluntariamente pelo governo federal para os prefeitos sob o argumento da descentralização fiscal que preconiza que o governo local, por conhecer melhor as necessidades e preferências de sua região, empregaria de maneira mais eficiente os recursos públicos e, por conseguinte, geraria maior nível de bem-estar social. Assim, verificou-se o impacto dos repasses voluntários sobre a probabilidade de paralisação de uma obra pública nos municípios do estado de Pernambuco. Aqui foi adotada uma hipótese adjacente de que o volume de recursos descentralizados é influenciado pela existência de interação vertical entre governos e a *proxy* para capturar este efeito foi a filiação partidária comum entre os prefeitos e o governo federal. Neste caso, prefeitos com mesma filiação partidária do governo federal receberiam maiores volumes de recursos voluntários deste governo para utilizar nas obras públicas, diminuindo, assim, a probabilidade de paralisação destas.

Os resultados mostraram que a probabilidade de uma obra vir a ser paralisada em determinado município diminui quando se aumenta os valores recebidos através de repasses do governo central,

utilizando a filiação partidária comum como instrumento. Como forma de garantir a validade dos resultados, incluiu-se no modelo econométrico variáveis das características socioeconômicas dos municípios, do cenário político, além dos efeitos fixos de obra e região administrativa. Os resultados obtidos se mantiveram válidos mesmo diante da inclusão de um grande conjunto de variáveis.

Adicionalmente, para garantir a robustez dos resultados, explorou-se a heterogeneidade de efeitos dos repasses sobre a paralisação de obras públicas, segregando a amostra para determinadas regiões do estado de Pernambuco, para determinados tipos de obra e tipos de licitação utilizadas para contratação das empresas executoras das obras. Os resultados continuaram indicando um impacto negativo do volume de repasses sobre a probabilidade paralisação de obras públicas com um efeito maior quando se exclui da amostra a região metropolitana e marginalmente menor quando se exclui obras licitadas pela modalidade tomada de preços.

Outro fato levado em consideração nos testes empíricos foi a inclusão da interação espacial entre as cidades devido a suas proximidades geográficas, e a não inclusão de variáveis espaciais levaria a problemas de endogeneidade causados por variáveis espaciais omitidas. Os resultados obtidos também foram fortemente significantes do ponto de vista estatístico, mesmo considerando três tipos de interação espacial a partir do uso das matrizes espaciais *Queen*, e *k vizinhos mais próximos*, mostrando que após a inclusão das defasagens espaciais das covariáveis do modelo econométrico proposto, o volume de repasses causa uma diminuição da probabilidade de uma obra pública ser paralisada.

Testou-se ainda outro instrumento que servisse para capturar a interação vertical entre governos. Neste caso, usou-se a ideologia partidária em comum entre prefeitos e o presidente da república como *proxy* para capturar a interação entre governos capaz de influenciar o volume de repasses destinados à execução de obras pelos governos locais, porém houve violação da hipótese relevância do instrumento utilizado, pois os resultados do primeiro estágio não foram estatisticamente significantes, indicando que a ideologia em comum entre governos não influencia o montante de recursos descentralizados.

Os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem para literatura de economia do setor público ao evidenciar como os governos locais podem interagir com o governo central e como isso pode influenciar a captação de recursos públicos e, a partir disso, verificar um efeito causal do montante de recursos descentralizados sobre as chances de uma obra pública ser paralisada. Estes resultados são particularmente importantes do ponto de vista social, uma vez que a não conclusão de obras públicas é uma grande fonte de desperdício de recursos públicos o que leva a uma diminuição do bem-estar social, pois diversos bens e serviços deixam de ser ofertados ou são ofertados em quantidades subótimas devido à má gestão dos recursos por parte dos governos locais.

REFERÊNCIAS

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. **Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion**. Princeton University press, 2008.

AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. (2010). Public sector efficiency: evidence for new EU member states and emerging markets. **Applied Economics**. 42:17, 2147-2164, DOI: 10.1080/00036840701765460.

AMEMIYA, T. The estimation of a simultaneous equation generalized probit model. **Econometrica** 46: 1193–1205, 1978.

AMARAL FILHO, J. A Endogeneização no Desenvolvimento Econômico Regional e Local. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 23, 2001.

ARIMA, E. A Spatial Probit Econometric Model of Land Change: The Case of Infrastructure Development in Western Amazonia, Peru. **PLoS ONE**, 2016.

- AVIS, E.; FERRAZ, C.; FINAN, F. Do Government Audits Reduce Corruption? Estimating the Impacts of Exposing Corrupt Politicians. **Journal of Political Economy**, vol. 126, no. 5, 2018.
- BALTAGI, B; EGGER, P; KESINA, M. Generalized spatial autocorrelation in a panel-probit model with an application to exporting in China. **Empir Econ**. <https://doi.org/10.1007/s00181-017-1409-0>.
- BERG, E.; BHATTACHARYYA, S.; RAJASEKHAR, D.; MANJULA, R. Can public works increase equilibrium wages? Evidence from India's National Rural Employment Guarantee. **World Development**. Volume 103, March 2018, Pages 239-254.
- BESFAMILLE, M. Local public works and intergovernmental transfers under asymmetric information. **Journal of Public Economics** 88 (2003) 353 – 375.
- BORDIGNON, M.; COLOMBO, L.; GALMARINI, U. Fiscal federalism and lobbying. **Journal of Public Economics** 92, 2288–2301, 2008.
- BROLLO, F.; TROIANO, U. What happens when a woman wins an election? Evidence from close races in Brazil. **Journal of Development Economics**, 2016.
- BRUECKNER, J. Strategic Interaction Among Governments: An Overview of Empirical Studies. **International Regional Science Review** 2003 26: 175
- CASTRO, M.; GUCCIO, C.; PIGNATARO, G.; RIZZO, I. Is competition able to counteract the inefficiency of corruption? The case of Italian public works. **Econ Polit Ind**, 2018.
- CHAGAS, A.; AZZONI, C.; ALMEIDA, A. A spatial difference-in-differences analysis of the impact of sugarcane production on respiratory diseases. **Regional Science and Urban Economics**, 59, 24–36, 2016.
- CHEAITOU, A.; LARBI, R.; HOUSANI, B. Decision making framework for tender evaluation and contractor selection in public organizations with risk considerations. **Socio-Economic Planning Sciences**. Volume 68, December 2019, 100620.
- ELHORST, J.; HEIJNEN, P.; SAMARINA, A.; JACOBS, J. Transitions at Different Moments in Time: A Spatial Probit Approach. **Journal of Applied Econometrics**, 2017, vol. 32, issue 2, 422-439.
- FERRAZ, C.; FINAN, F. Exposing Corrupt Politicians: The Effects of Brazil's Publicly Released Audits on Electoral Outcomes. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 123, No. 2 (May, 2008), pp. 703-745, 2008.
- FERRAZ, C.; FINAN, F. Electoral Accountability and Corruption: Evidence from the Audits of Local Governments. **American Economic Review**, 101: 1274–1311, 2011.
- FIGLIO, D. N.; KOLPIN, V.; REID, W. Do states play welfare games? **Journal of Urban Economics** 46: 437-54. 1999.
- FINOCCHIARO, M.; GUCCIO, C., PIGNATARO, G. Is competition able to counteract the inefficiency of corruption? The case of Italian public works. **Econ Polit Ind** 45, 55–84 (2018). <https://doi.org/10.1007/s40812-017-0086-5>.
- FOUCAULT, M.; MADIES, T.; PATY, S. Public Spending Interactions and Local Politics. Empirical Evidence from French Municipalities. **Public Choice**. February 2008.
- GEHRKE, L.; HARTWIG, R. Productive effects of public works programs: What do we know? What should we know? **Development Review**. Volume 107, July 2018, Pages 111-124.

- GIBBONS, S.; OVERMAN, H. Mostly pointless spatial econometrics? **Journal of Regional Science**, 52(2), 172–191, 2012.
- GIBBONS, S.; OVERMAN, H. G.; PATAACCHINI, E. **Spatial Methods. Handbook of Regional and Urban Economics**, Elsevier 5, 115–168, 2015.
- GUCCIO, C; PIGNATARO, G.; RIZZO, I. Do local governments do it better? Analysis of time performance in the execution of public works. **European Journal of Political Economy**. Volume 34, June 2014, Pages 237-252.
- HOSMER, D. W. & LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1989.
- KAPPELER, A.; SOLÉ-OLLÉ, A.; STEPHAN, A.; VÄLILÄ, T. Does fiscal decentralization foster regional investment in productive infrastructure? **European Journal of Political Economy** 31 15–25, 2013.
- KELLY, M. Inequality and crime. **Review of Economics and Statistics**, 82 (4): 530-539, 2000.
- KIRBY, D.K.; J.P. LESAGE. Changes in commuting to work times over the 1990 to 2000 period. **Regional Science & Urban Economics**, 39(4), 460–71, 2009.
- LACOMBE, D; LeSAGE, J. Use and interpretation of spatial autoregressive Probit models. **Ann Reg Sci**. (2015). DOI 10.1007/s00168-015-0705-x.
- LEROUX, K.; CARR, J. Explaining Local Government Cooperation on Public Works: Evidence from Michigan. **Public Works Management & Policy**. July 1, 2007. <https://doi.org/10.1177/1087724X07302586>.
- LIMA, R.; SILVEIRA NETO, R. Physical and Human Capital and Brazilian Regional Growth: A Spatial Econometric Approach for the Period 1970–2010, **Regional Studies**, 2015.
- LIMA, R.; BARBOSA, V. Natural disasters, economic growth and spatial spillovers: Evidence from a flash flood in Brazil. **Papers in Regional Science**, 2018.
- OHASHI, H. Effects of Transparency in Procurement Practices on Government Expenditure: A Case Study of Municipal Public Works. **Review of Industrial Organization**, 2009 – Springer.
- SOUSA, M.; CRIBARI-NETO, F.; STOSIC, B. Explaining DEA Technical Efficiency Scores in an Outlier Corrected Environment: The Case of Public Services in Brazilian Municipalities. **Brazilian Review of Econometrics** v. 25, no 2, pp. 287–313, 2005.
- SOUZA, M.; RAMOS, F. Eficiência técnica e retornos de escala na produção de serviços públicos municipais: o caso do nordeste e do sudeste brasileiro. **R B E**. Rio de Janeiro out/dez 1999.
- TOMMASI, M.; WEINSCHELBAUM, F. Centralization vs. Decentralization: a principal-agent analysis. **Journal of Public Economic Theory**, 9 (2), pp. 369–389, 2007.
- WANG, H; IGLESIAS, E; WOOLDRIDGE, J. Partial maximum likelihood estimation of spatial probit models. **Journal of Econometrics**. Volume 172, Issue 1, January 2013, Pages 77-89. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2012.08.005>.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2010.