

# Avaliação de Impacto das Concessões Rodoviárias do Rio Grande do Sul

Rodrigo Nobre Fernandez\*

Alex Felipe Rodrigues Lima<sup>†</sup>

**Resumo:** Recentemente há um grande debate sobre o papel da infraestrutura modal no crescimento econômico. Dentro deste contexto, esse trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos das concessões rodoviárias gaúchas no PIB per capita dos municípios. Para atingir tal meta utiliza-se construiu-se uma base de dados no período de 2007 a 2018 e utilizou-se o método de diferenças em diferenças espacial. Em linhas gerais, os resultados mostram uma relação positiva entre o PIB per capita e o tempo de exposição ao tratamento até 15 anos. Para aquelas unidades expostas ao tratamento a mais de 15 o impacto é negativo. Adicionalmente, encontra-se que a magnitude desse efeito é mais elevada para os municípios que possuem praça de pedágio. Esse fato dá indícios a uma possível relação côncava entre o tempo de concessão e o produto per capita municipal. Ademais, a concessão gera um efeito de transbordamento negativo nos municípios vizinhos quando essas cidades são expostas por mais de dez anos. Contudo, ao incluírem-se tendências pré-existentes do comportamento do PIB per capita, essas variáveis se mostraram significativas indicando que o efeito sobre o produto pode ser decorrente de outros fatores que influenciaram a produção na economia que não exclusivamente o programa de concessões.

**Palavras-chave:** Concessões; Diferenças em Diferenças Espacial.

**Classificação do JEL:** H54,C31.

**Abstract:** Recently there has been a great debate about the role of modal infrastructure in economic growth. Within this context, this work aimed to assess the effects of the state road concessions on the municipalities' GDP per capita. To achieve this goal, a database was built between 2007 and 2018 and the method of spatial differences in differences was used. In general, the results show a positive relationship between GDP per capita and the time of exposure to treatment up to 15 years. For those units exposed to treatment for more than 15 years, the impact is negative. Additionally, it is found that the magnitude of this effect is higher for municipalities that have a toll plaza. This fact indicates a possible concave relationship between the concession time and the municipal per capita product. Additionally, the concession generates a negative spillover effect in neighboring municipalities when these cities are exposed for more than ten years. However, by including pre-existing trends in the behavior of GDP per capita, these variables proved to be significant, indicating that the effect on output may be due to factors that influenced production in the economy other than the concession program.

**Keywords:** Concessions; Spatial Differences in Differences

---

\*Doutor em Economia Aplicada (PPGE/UFRGS). Professor do Departamento de Economia da UFPel. E-mail: rodrigonobrefernandez@gmail.com.

<sup>†</sup>Mestre em Estatística (PGEST/UnB). Assessor da Secretaria de Política Econômica. E-mail: afelipe\_7@hotmail.com.

# 1 Introdução

Recentemente há um grande debate sobre o papel da infraestrutura modal no crescimento econômico. Há diversas razões pelas quais é possível perceber a importância deste setor para a economia (PRADHAN E BAGCHI, 2013; FARHADI, 2015; MOHMAND et al., 2016; MAPARU e MAZUMDER, 2017; MEERSMAN e NAZEMZADEH, 2017). Primeiramente, o desenvolvimento do setor de transportes facilita o acesso e permite novas possibilidades de alcance a mercados para regiões que tinham seu desenvolvimento dificultado por gargalos de infraestrutura (MOHMAND et al., 2016).

Dentro desta linha, Pradhan e Bagchi (2013) e Farhadi (2015) destacam que o setor rodoviário é um instrumento catalisador para o aumento de produtividade nas demais esferas de infraestrutura, por facilitar o fluxo de mão de obra e de matérias primas. Ainda, num contexto de integração regional e internacional, o desenvolvimento deste setor permite reduzir a distância entre os mercados (SHARMA, 2012).

Uma forma para a provisão de infraestrutura rodoviária se dá pelo uso de concessões. Conforme explicitam Galilea e Medda (2010), Carpintero e Barcham (2012) e Beria et al. (2015), em meados dos anos 1990 essa modalidade de provisão de serviços públicos ganharam força na América Latina e Europa Central e Oriental. No término da década de 2000, também houve um intenso crescimento no uso deste arranjo contratual na Ásia, América do Norte e Europa Ocidental.

No contexto brasileiro, O Programa de Concessões de Rodovias Federais teve o seu início em 1993 conforme a portaria nº 010/1993, do Ministério dos Transportes (BARBO et al, 2010). A Lei de Concessões (Lei Nº 8.987/1995) permite ao Governo conceder à iniciativa privada a execução de um serviço, previamente prestado pelo Estado, mediante a processo de Licitação, via concorrência, tendo por sua conta e risco e tendo o prazo determinado quando da assinatura do contrato (BRASIL, 1995).

Desde 1995 o governo brasileiro realiza concessões em rodovias federais, como forma de buscar melhorias na qualidade do serviço prestado. Desde então, três fases do programa foram realizadas até hoje, com diversas mudanças metodológicas ao longo do período, como nas modalidades de licitação adotadas, cálculo da tarifa, entre outras.

Sob esse prisma, ainda no início do programa de concessões federais, o estado do Rio Grande do Sul e a união firmaram contratos que integraram o chamado Programa Estadual de Concessões Rodoviárias do Rio Grande do Sul (PEC-RS). Destaca-se que num primeiro momento, grande parte dos trechos concessionados tinha como tempo de concessão médio por 15 anos. Cabe ainda salientar que a AGERGS (Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul), começa a operar em 1997, sendo que os primeiros contratos dessa modalidade foram celebrados em 1998 (RIO GRANDE DO SUL, 2009; SOUZA JR. e BALBINOTTO NETO, 2005).

Dentro deste escopo, esse trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos das concessões rodoviárias gaúchas no PIB per capita dos municípios. Para atingir tal meta segue-se a abordagem proposta por Rocha e Soares (2010), Delgado e Florax (2015), Lima e Barbosa (2018) e Aguirre, Mateu e Pantoja (2019) no sentido que são utilizadas séries temporais interrompidas, no período de 2007 a 2018, o que permite controlar fatores como o viés de seleção para a validade interna quando a atribuição aleatória de unidades a condições específicas não é possível. Em particular, o argumento de Rocha e Soares (2010) é útil, pois o tempo de exposição a concessão pode gerar efeitos distintos sobre os municípios tratados e seus vizinhos.

Desta forma, explora-se um experimento quase natural que se baseia numa decisão

política que é o programa de concessões estadual em diferentes momentos o tempo o que permite utilizar a metodologia de diferenças em diferenças espacial como forma de identificar a relação entre o uso de concessões e variáveis que medem o impacto econômico nos municípios gaúchos.

Em linhas gerais, os resultados mostram uma relação positiva entre o PIB per capita e o tempo de exposição ao tratamento até quinze anos. Para aquelas unidades expostas ao tratamento a mais de quinze anos o impacto é negativo. Adicionalmente, encontra-se que a magnitude desse efeito é mais elevada para os municípios que possuem praça de pedágio. Esse fato dá indícios a uma possível relação côncava entre o tempo de concessão e o produto per capita municipal. Adicionalmente, a concessão gera um efeito de transbordamento negativo nos municípios vizinhos quando essas cidades são expostas por mais de dez anos.

Ademais, quando foi realizado o pareamento amostral pelo uso do método de Propensity Score Matching esses resultados se mantiveram consistentes. Contudo, ao incluírem-se tendências pré-existentes do comportamento do PIB per capita, essas variáveis se mostraram significativas indicando que o efeito sobre o produto pode ser decorrente de outros fatores que influenciaram a produção na economia que não exclusivamente o programa de concessões.

Em suma, este trabalho está estruturado da seguinte forma tendo sido iniciado por essa breve introdução. Na seção dois apresenta-se uma breve revisão de literatura sobre infraestrutura rodoviária e crescimento econômico. Na sequência, tem-se a metodologia empírica e os dados. Finaliza-se com a apresentação e discussão dos resultados e conclui-se com as considerações finais.

## **2 Concessões, Infraestrutura e Crescimento Econômico**

Grande parte dos estudos empíricos que relacionam infraestrutura de transportes com crescimento econômico, encontram que esse setor possui um impacto positivo no desempenho da economia (PRADHAN E BAGCHI, 2013; MARAZZO et al., 2010.; CHI e BAEK, 2013). Embora a magnitude destes efeitos possa ser diferente para países desenvolvidos e em desenvolvimento, Yeaple e Golub (2007), Anam et al. (2016), Brida et al. (2016a), Ibrahiem (2017), Maparu e Mazumder (2017) reforçam a ideia que o desenvolvimento do setor de infraestruturas em transportes impulsiona o crescimento econômico destas nações.

Nesse sentido, Ades e Glaeser (1999) e Hausmann (2001) mostram que o desenvolvimento do setor de infraestrutura em transportes é fundamental para o aumento da abertura comercial entre as nações e na aceleração do crescimento econômico entre os países. Os pesquisadores indicam que os países que não possuem uma costa litorânea têm um acesso mais restrito ao mercado global o que acarreta numa desaceleração no processo de crescimento da economia.

O desenvolvimento da infraestrutura de transportes facilita e permite que empresas e indivíduos se instalem em zonas consideradas como periféricas, o que permite um maior nível de urbanização e uma melhor distribuição espacial entre as famílias e a atividade econômica. Ademais, sistemas modais desenvolvidos contribuem ativamente para a atração de investidores internacionais o que permite apoiar o desenvolvimento econômico dos países anfitriões (ERENBERG,1993; FERNALD, 1999).

A preocupação sobre os efeitos das políticas de investimento público, em particular do aumento dos gastos públicos e no crescimento da produtividade gerou uma literatura específica a destacar-se o trabalho de Aschauer (1989). O pesquisador utilizou séries temporais nacionais para a economia americana e encontrou uma relação produtividade marginal muito alta para o capital público. Em outras palavras, Aschauer encontra uma relação negativa entre os gastos do governo e o investimento privado.

Numa abordagem de equilíbrio geral espacial, Haughwout (2002) destaca que o principal efeito das melhorias em infraestrutura sobre a qualidade de vida dos indivíduos é dado via mecanismos de preços. Por essa razão, o efeito econômico do investimento em infraestrutura está fortemente relacionado as decisões políticas. As evidências empíricas encontradas pelo pesquisador para uma amostra de grandes metrópoles americanas, indicam que o acréscimo do capital público fornece um benefício marginal significativo. Contudo, a produtividade do capital público é relativamente baixa, ou seja, a relação de custo versus benefício é muito alta. Isso sugere que a disposição a pagar dos indivíduos por aumentos nesse capital público é relativamente menor que o custo de investimento.

Dentro deste escopo, Vadali (2008) avalia os efeitos no desenvolvimento econômico causados pelas estradas concessionadas do Condado de Dallas, região localizada nos Estados Unidos, no estado do Texas. O autor encontra que a faixa de domicílios com a maior probabilidade de valorização imobiliária encontra-se na faixa de 400 metros a 1,6 km, no entanto, essa valorização territorial também pode implicar num acréscimo dos custos tributários.

Avaliando a relação entre a atividade econômica e a atividade aeroportuária, Green (2007) encontra evidências que o embarque de passageiros per capita e a região de origem os mesmos são previsores importantes para o crescimento da população local e para o acréscimo no nível de emprego. Como principal orientação para os formuladores de política pública, nos locais em que os aeroportos possuem uma capacidade limitada em relação ao potencial fluxo de passageiros, o aumento deste indicador poderia proporcionar um impacto relevante no desenvolvimento econômico. Contudo, o autor destaca que os resultados encontrados por ele não indicam que um município pequeno deva necessariamente construir um aeroporto.

Ao investigarem os aspectos das garantias governamentais para as concessões Feng, Zhang e Gao (2015), desenvolveram um modelo teórico que mostra que a garantia mínima de tráfego aumenta a cobrança de pedágio e diminui a qualidade da estrada. Sob o regime de garantia mínima de receitas, se o nível de garantia for suficientemente alto, o investidor privado se concentrará em minimizar seus custos de construção e de operação e manutenção para assim obter mais lucro.

Sob outro prisma, Odeck e Welbe (2017) realizaram previsões para o tráfego de veículos em rodovias sob regime de pedágio na Noruega. Os autores utilizam dados de 68 projetos e comparam os resultados das suas estimativas econométricas com as propostas pelos projetos de viabilidade econômica destes trechos. O nível de superestimação, medido pelo erro percentual médio entre os projetos estudados, foi de 44%, superior aos números relatados como, por exemplo, em Baeza e Vassallo (2012). A recomendação deste estudo consistiu que a avaliação das previsões no setor de transporte seja baseada em estruturas econométricas sucintas.

O estudo de Saidi, Shahbaz e Akhtar (2018) é pioneiro em analisar a relação entre o consumo de energia, infraestrutura, ambos relacionados para o setor de transportes e crescimento econômico para os países do oriente médio e da região norte da África. Os autores utilizam o GMM-SYS e realizam o teste de Dumitrescu Hurlin para examinar a

associação causal entre as variáveis. Os achados empíricos indicam que a maior consumo de energia relacionada ao setor de transportes contribui ligeiramente para o crescimento na região que contém os países do Conselho de Cooperação do Golfo. A causalidade do painel Dumitrescu-Hurlin indica a presença de uma relação causal bidirecional entre o consumo de energia dos transportes e o crescimento econômico em todas as regiões. A associação positiva entre o consumo de energia no transporte e o crescimento econômico nas regiões N-GCC (países que não fazem parte do acordo de cooperação do golfo) e MATE (Marrocos, Argélia, Tunísia e Egito) revela que o crescimento econômico depende do uso de energia no transporte rodoviário. Isso sugere que mais consumo de energia nos transportes rodoviários significa maior crescimento econômico ao se envolver em melhores atividades econômicas, como os fluxos efetivos de operações logísticas complexas que apoiam importações e exportações.

Com o uso de ferramentas que permitem a avaliação de políticas públicas, Aguire, Mateu e Pantoja (2019) mensuram o impacto no desenvolvimento regional das concessões de aeroportos peruanos no período de 2001 a 2016. Os principais resultados encontrados pelos autores indicam que as regiões que possuem concessões uma exibem maior atividade aeroportuária e níveis de emprego mais elevados do que regiões que possuem aeroportos, mas esses não estão em funcionamento sob a modalidade de concessão. Ao controlarem nas regressões em diferenças a diferenças o efeito referente as características macroeconômicas, socioeconômicas e de infraestrutura, as regiões com concessões apresentam uma maior frequência de movimentos de aeronaves e mais emprego setorial de bens e hotéis e restaurantes do que as regiões não concedidas concessões de aeroportos.

Por fim, com o uso de uma abordagem empírica de diferenças em diferenças espaciais, propostas por Delgado e Florax (2015), o trabalho de Lima e Barbosa (2018) avalia o efeito dos desmoronamentos ocorridos no estado de Santa Catarina em 2008 no PIB per capita dos municípios. Os municípios afetados pelo desastre natural, sofreram um decréscimo de 7.6% no PIB no ano do desastre. Os autores encontram efeitos de transbordamento espacial negativos nos vizinhos dos municípios tratados.

### 3 Estratégia Empírica

Nesta seção apresentar-se-á a estratégia empírica adotada para avaliar o impacto das concessões rodoviárias do Rio Grande do Sul no PIB per capita dos municípios. Adicionalmente, apresenta-se a metodologia para avaliar a existência dos efeitos de transbordamento inerentes as possíveis melhorias resultantes desta forma de contrato.

#### 3.1 Efeitos Diretos

O programa de concessões do Rio Grande do Sul teve início na década de 1990, grande parte dos municípios que são tratados, já estavam expostos ao tratamento alguns anos antes de 2007, período inicial da amostra. Dentre os tratados, apenas uma localidade recebe o tratamento dentro do intervalo temporal analisado. Como uma estratégia para poder lidar com essa limitação, utiliza-se o procedimento proposto por Rocha e Soares (2010), isto é, incluir variáveis *dummy* que computam o tempo de exposição ao tratamento. Assim tem-se a equação (1):

$$y_{it} = \delta \text{tempoexp}_k + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Na equação acima como variável dependente tem-se o PIB per capita do município  $i$  no ano  $t$ . Na equação (1) a variável de interesse  $tempoexp_k$  mede o tempo de exposição, em  $k$  anos, ao tratamento entre os tratados. Essa variável *dummy* possui três especificações distintas: i) de um até dez anos de exposição ao tratamento; ii) de dez a quinze anos de exposição ao tratamento e iii) mais de quinze anos de exposição ao tratamento.

Adicionalmente, tem-se que  $X_{it}$  é um vetor de variáveis de controle  $\mu_i$  e  $\lambda_t$  são, respectivamente, os efeitos fixos do município e de ano. O termo  $\varepsilon_{it}$  é o termo de erro aleatório, agrupado a nível municipal para permitir uma estrutura arbitrária de covariância dentro da unidade avaliada ao longo do tempo.

Destaca-se que o efeito fixo municipal tem por objetivo controlar de forma não paramétrica as características não observáveis do município que são invariantes no tempo, como por exemplo, aspectos geográficos municipais. Ademais, os efeitos fixos de tempo controlam de forma não paramétrica as diferenças anuais no nível do PIB que são comuns a todos os municípios, como por exemplo choques macroeconômicos que podem afetar a produção da economia.

Com o propósito de averiguar se a especificação apresentada não está relacionada com característica dinâmica dos fluxos produtivos da economia, em conjunto com a possibilidade da endogeneidade na adoção do contrato de concessão, pode-se considerar a hipótese, que as *dummies* de exposição ao tratamento captam exclusivamente tendências pré-existentes referentes ao comportamento do produto per capita ao invés da intervenção a exposição ao tratamento. Para tentar verificar esse problema incluiu-se *dummies* que indicam o número de anos antes a exposição ao tratamento, como segue:

$$y_{it} = \phi tempoantesexp_k + \delta tempoexp_k + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Se o efeito estimado da exposição a concessão ocorre devido a tendências pré-existentes do comportamento do PIB per capita, as *dummies* de tempo de exposição antes do tratamento devem ser significativas.

## 3.2 Efeitos Indiretos

Com o objetivo de verificar-se os possíveis efeitos de transbordamento, relaxa-se uma hipótese importante sobre a validade do estimador de diferenças em diferenças que refere-se a estabilidade da unidade de tratamento (SUTVA). Essa hipótese implica que os potenciais resultados para o município  $i$  não estão relacionados com a condição do tratamento entre as unidades tratadas (ANGRIST, et al., 1996; DELGADO e FLORAX, 2015).

Em contrapartida, espera-se encontrar efeitos de transbordamento significativos entre as unidades estudadas decorrente da dependência espacial entre as economias locais. De acordo com Lima e Silveira Neto (2016), Lima e Barbosa (2018), Özyurt e Daumal (2013), Resende (2011) há fortes evidências favoráveis a existência de uma relação espacial positiva no crescimento econômico das economias regionais brasileiras.

Sob esse prisma, aplicou-se o modelo de diferenças em diferenças espacial proposto por Delgado e Florax (2015). Essa estratégia empírica permite considerar-se de modo explícito a dependência espacial da variável de tratamento de modo que o resultado do município  $i$  não dependa exclusivamente do tratamento, mas também do tratamento dos vizinhos. Essa abordagem tem sido utilizada com frequência por pesquisadores que utilizam metodologias de avaliação de impacto como Chagas et al. (2016) Dubé et al. (2014) e Heckerte e Mennis (2012), Lima e Barbosa (2018) para medir os efeitos do tratamento espacial. A extensão que considerou-se é dada pela seguinte equação:

$$y_{it} = \delta dtempoexp_k + \vartheta \sum_{j=1}^n w_{ij} dtempoexp_k + \gamma X_{it} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

A equação (3) inclui uma defasagem espacial da dummy de tempo de exposição ao tratamento e o coeficiente  $\delta$  mede o efeito do tempo de exposição do tratamento direto médio (ADTE) e o coeficiente  $\vartheta$  multiplicado pela proporção média de vizinhos tratados, aqueles que são próximos a unidade que recebeu o tratamento por aquele período considerado na dummy de tempo de exposição, mede o efeito de tratamento indireto médio (AITE), ou da concessão.

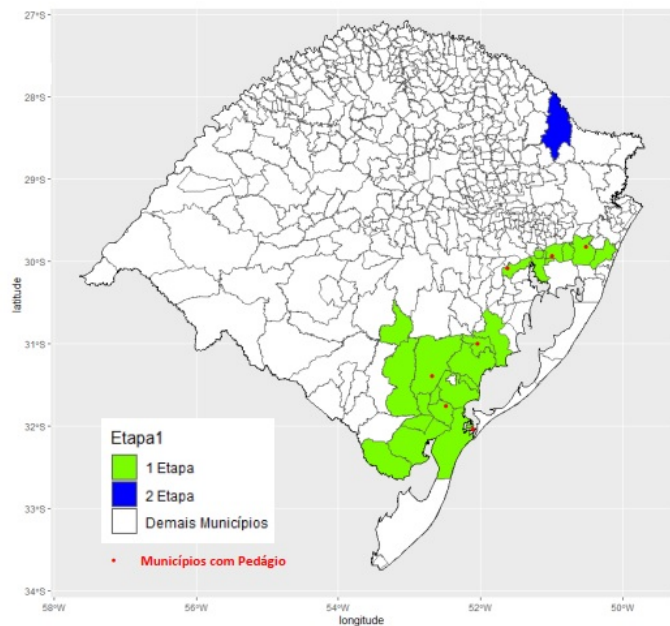
Nesse caso, o grupo de controle é composto por municípios que não são tratados diretamente nem indiretamente (DELGADO e FLORAX, 2015). Deve-se destacar que não incluiu-se a variável dependente defasada como uma forma de expandir a equação (3). A especificação desta forma, consistiria num modelo de Durbin Espacial (SDM), mas esse formato poderia acarretar em problemas de identificação.

Os termos  $w_{ij}$  são elementos da matriz de peso espacial  $W$ , que captura a relação de vizinhança entre o município  $i$  e o município  $j$ . Utilizou-se a matriz de pesos espacial de contiguidade binária, que assume o valor de 1 se  $i$  faz fronteira com  $j$  e 0, caso contrário.

## 4 Variáveis e Dados

Os dados utilizados para investigar os efeitos diretos e indiretos do programa de concessão do estado do Rio Grande do Sul sobre o desempenho econômico no município do estado consiste num painel de informações municipais entre os anos de 2007 a 2018. É importante salientar que grande parte das cidades que realizaram concessão no estado, firmaram seus contratos na década de 1990. A Figura 1 mostra a disposição espacial dos concessionados de acordo com a etapa do programa de concessões:

Figura 1: Mapa das Concessões Rodoviárias do Rio Grande do Sul



Fonte: Dados da pesquisa

A variável dependente é o PIB per capita do município, construído anualmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A escolha das covariadas baseou-se na literatura empírica sobre crescimento regional (LE SAGE e FISCHER, 2008). Desse modo, utilizou-se a densidade demográfica e o número de empresas registrada no município  $i$ . Também seguiu-se Lima e Barbosa (2018) e utilizou-se o investimento público em capital como *proxy* para o capital físico que é medido anualmente pelo Departamento do Tesouro Nacional, subordinado ao Ministério da Fazenda.

Considerou-se também adicionarem-se covariadas relacionadas a política local. Seguiu-se Barone e Mocetti (2014), e incluiu-se o comparecimento eleitoral como *proxy* para o engajamento político, sendo essa uma medida utilizada para quantificar a qualidade institucional (BARONE e MOCETTI, 2014). Esse indicador mede a proporção de votantes no primeiro turno para as eleições municipais (prefeito e governador) no primeiro turno sobre o total de eleitores aptos a votarem. Nesse caso, para os anos que não houve eleição repetiu-se o valor do ano anterior.

Além disso, inseriu-se duas variáveis de alinhamento partidário que assume o valor 1 se o partido do prefeito está alinhado ideologicamente alinhado com o partido do governador e do presidente. Para a classificação partidária e construção dessas variáveis usou-se a abordagem proposta por Azevedo e Azevedo (2017) e Maciel et al. (2017). Todas as variáveis políticas foram obtidas no Tribunal Superior Eleitoral (TSE).

A seguir a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Fonte
PIB per capita	25156.36	22851.87	0.00	373437.4	IBGE
Investimento Público	5626231	20500000	0.00	579000000	Tesouro Nacional
Número de Empresas	870.25	4090	20	87805	IBGE
Densidade Demográfica	89.45	327.1	1.46	3047.12	IBGE
Alinhamento com o Presidente	0.30	0.46	0	1	TSE
Alinhamento com o Governador	0.31	0.46	0	1	TSE
Participação Eleitoral	0.94	0.07	0.71	1	TSE
Tratados	0.05	0.22	0	1	AGERGS
Pedágio	0.01	0.12	0	1	AGERGS

**Fonte:** Dados da pesquisa. **Nota:** O número de observações é de 5952 para 496 municípios gaúchos.

O PIB per capita médio dos municípios gaúchos é de 25156.36 sendo que o mais elevado é de 373438.4 no município de Triunfo no ano de 2007. Esse fato ocorre, porque o Produto Interno Bruto dessa cidade é oriundo das atividades da indústria petroquímica. Destaca-se que há municípios pouco densos que possuem esse indicador muito pequeno e com o arredondamento para duas casas decimais esse indicador está apresentado como zero. Uma relação semelhante ocorre com a densidade demográfica por  $km^2$ . O município que apresentou menor densidade demográfica foi o de Pedras Altas no ano de 2008, já o maior é o de Esteio em 2007.

O número mais elevado de empresas encontra-se na capital do estado Porto Alegre no ano de 2013, e o menor em São Pedro das Missões em 2018. Em termos políticos,



30% das cidades tem o seu prefeito alinhado ideologicamente com o presidente e 31% estão alinhados com o governador. Além disso, a participação eleitoral média é bastante elevada, cerca 94%. É importante frisar, que repetiu-se a informação do ano anterior para os anos que não há eleição. Por exemplo, em 2016 houve eleição municipal, os dados de 2017 para a Participação Eleitoral foram preenchidos com a participação ocorrida neste primeiro ano.

Em relação aos tratados, ou seja, os municípios que possuem concessão, esses correspondem a 5% da nossa amostra, isto é um montante de vinte e cinco cidades. Desses municípios apenas 7 possuem pedágio. A seguir a tabela 2 mostra o teste de diferença de média entre as variáveis tendo como objetivo verificar se há distinções entre o grupo tratado e o controle.

Tabela 2: Teste de Diferença de Médias

Variável	Tratados		Não Tratados		Diferença de Médias
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	
PIB per capita	7.01	0.9	6.62	0.45	0.38
Investimento Público	14.57	0.02	15.67	0.11	-1.1***
Número de Empresas	5.41	0.16	7.01	0.09	-1.6***
Densidade Demográfica	3.3	0.01	4.41	0.11	-0.77***
Alinhamento com o Presidente	0.29	0.006	0.41	0.28	-0.12***
Alinhamento com o Governador	0.3	0.006	0.4	0.02	-0.10***
Participação Eleitoral	-0.06	0.001	-0.07	0.005	0.007

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** Com exceção das dummies todas as variáveis estão em escala logarítmica. O PIB per capita e o Investimento Público foram inflacionados para Reais do ano de 2018. A diferença de média refere-se ao teste de diferença de médias entre os municípios concessionados e os não concessionados, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

A tabela 2 destaca que não há diferença de médias do PIB per capita entre os municípios tratados que possuem concessões e aqueles que não possuem concessão. Além disso, não há diferença significativa da participação eleitoral. As demais variáveis apresentam uma diferença estatisticamente significativa indicando que podem ser boas candidatas a controles para a análise aqui efetuada.

## 5 Resultados

Nessa seção apresentam-se os efeitos diretos e indiretos das concessões no PIB per capita nos municípios afetados pelo tratamento. Adicionalmente, apresenta-se os efeitos de transbordamento espacial das regiões geograficamente relacionadas.

### 5.1 Efeitos Diretos do Programa de Concessão

A tabela 3 apresenta as estimativas para os efeitos diretos do programa de concessão rodoviário no estado do Rio Grande do Sul sobre o PIB per capita dos municípios. A coluna (1) refere-se ao modelo com efeitos fixos de tempo e município, enquanto que nas

colunas (2) e (3) foram adicionadas as variáveis de controle socioeconômicas e políticas respectivamente.

Tabela 3: Efeitos Diretos no PIB per capita

	(1)	(2)	(3)
lipub	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
lempresas	-0.02 (0.07)	-0.02 (0.07)	-0.05 (0.07)
ldens	0.01 (0.02)	0.02 (0.02)	0.01 (0.02)
lturnout	0.08 (0.09)	0.06 (0.09)	0.06 (0.09)
apresidente	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)
agovernador	0.07*** (0.02)	0.06*** (0.02)	0.06*** (0.02)
tempoexp10	0.20** (0.08)		
tempoexp15		0.48*** (0.12)	
tempoexp20			-0.59*** (0.14)
constante	-8.99*** (0.38)	-8.98*** (0.37)	-8.82*** (0.38)
N	5952	5952	5952
R-sq	0.9950	0.9951	0.9951
adj. R-sq	0.995	0.995	0.995

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** Foram utilizados efeitos fixos de ano e de município em todas as especificações. Erros padrões robustos por cluster de município entre parênteses, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Como grande parte dos municípios na amostra assinou o contrato de concessão entre os anos de 1995 e 1998 mediu-se o efeito de exposição ao tratamento, pelo tempo que essas unidades estão dispostas na modalidade de concessão. Em média o efeito do município possuir uma concessão no período de até 10 anos de tempo afeta em 22% o PIB per capita do município  $i$ . Nota-se que o efeito mais que dobra se avaliar-se as unidades que estão possuem concessão entre 11 a 15 anos, isto é, 61% no produto. No entanto, ao avaliarem-se os municípios que estão expostos há mais de quinze anos a magnitude do efeito é alta e negativa gerando uma redução de 44% no Produto per capita.

Em linhas gerais, esse resultado dá indícios a uma relação côncava entre o tempo de exposição ao tratamento e o PIB per capita municipal. Dito de outro modo, o tempo de exposição incrementa o produto a taxas decrescentes<sup>1</sup>. O que parece ser razoável porque os

<sup>1</sup>Realizou-se uma regressão entre o PIB per capita e o tempo de exposição e seu quadrado.

efeitos da infraestrutura podem aumentar o produto de modo mais intenso nos primeiros anos, contudo, os efeitos de transbordamento para os vizinhos próximos podem aumentar a competição intermunicipal. Além disso, a intensidade do fluxo de veículos e da mão de obra entre os municípios vizinhos podem exigir mais gastos para manutenção do trecho concessionado, gerando por exemplo aditivos ao contrato de concessão, aumentando os custos de prestação do serviço.

Para verificar-se se a magnitude desses resultados é mantida, fez-se dois testes baseando-se na distância dos municípios de vizinhos que possuem concessão. Primeiramente considera-se apenas as cidades que estão a 100 km de distância de um município concessionado e posteriormente aqueles que se encontram a 200 km.

Tabela 4: Efeitos Diretos no PIB per capita – Distância dos Municípios Concessionados

Distância	100km			200km		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lipub	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01* (0.00)	0.01 (0.00)	0.01 (0.00)	0.01* (0.00)
lempresas	0.21 (0.15)	0.19 (0.15)	0.15 (0.15)	0.11 (0.09)	0.10 (0.09)	0.07 (0.09)
ldens	0.04 (0.03)	0.04 (0.03)	0.03 (0.03)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.01 (0.02)
lturnout	0.18 (0.15)	0.15 (0.15)	0.16 (0.15)	0.24** (0.11)	0.22** (0.11)	0.22** (0.11)
apresidente	0.20*** (0.05)	0.19*** (0.05)	0.19*** (0.05)	0.12*** (0.03)	0.12*** (0.03)	0.12*** (0.03)
agovernador	0.12*** (0.04)	0.12*** (0.04)	0.12*** (0.04)	0.08*** (0.03)	0.07*** (0.03)	0.07*** (0.03)
tempoexp10	0.08 (0.09)			0.16* (0.08)		
tempoexp15		0.31** (0.12)			0.43*** (0.12)	
tempoexp20			-0.37** (0.15)			-0.52*** (0.15)
constante	-10.96*** (0.87)	-10.88*** (0.85)	-10.57*** (0.87)	-9.83*** (0.50)	-9.79*** (0.49)	-9.56*** (0.49)
N	2448	2448	2448	4188	4188	4188
R-sq	0.9944	0.9945	0.9945	0.9946	0.9946	0.9947
adj. R-sq	0.994	0.994	0.994	0.995	0.995	0.995

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** Foram utilizados efeitos fixos de ano e de município em todas as especificações. Erros padrões robustos por cluster de município entre parênteses, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Os resultados mostrados na Tabela 4 indicam que o efeito para os municípios que estão até 100 km de distância de um trecho concessionado, possuem menor magnitude

comparando-se com a amostra toda. O efeito de estar exposto entre 11 e 15 anos aumenta em média 36% o PIB per capita dos tratados, e ainda o efeito de estar exposto a pelo menos quinze anos reduz em média o produto na casa de 31% validando a hipótese da relação côncava entre essas duas variáveis. Os efeitos estimados para o grupo de cidades que se encontra a até 200 km de distância de um município concessionado é equivalente, porém os coeficientes possuem menor magnitude do que aqueles estimados quando foram considerados todos os municípios do estado.

No mesmo âmbito, deseja-se averiguar se há distinção de impacto entre os municípios tratados que possuem trecho com cobrança de pedágio e aqueles que não possuem. Para isso, realizou-se o produto entre a variável de pedágio e os indicadores que medem o tempo de exposição. A tabela 5, apresenta os efeitos diretos sobre o PIB per capita dos municípios, como segue:

Tabela 5: Efeitos Diretos no PIB per capita – Municípios com Pedágio

	(1)	(2)	(3)
lipub	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
lempresas	-0.01 (0.07)	-0.01 (0.07)	-0.02 (0.07)
ldens	0.01 (0.02)	0.02 (0.02)	0.01 (0.02)
lturnout	0.08 (0.09)	0.07 (0.09)	0.06 (0.09)
apresidente	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)
agovernador	0.07*** (0.02)	0.07*** (0.02)	0.07*** (0.02)
dpedagio10	0.42*** (0.13)		
dpedagio15		0.62*** (0.17)	
dpedagio20			-0.80*** (0.22)
constante	-9.03*** (0.38)	-9.02*** (0.37)	-9.00*** (0.37)
N	5952	5952	5952
R-sq	0.9950	0.9951	0.9951
adj. R-sq	0.995	0.995	0.995

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** Foram utilizados efeitos fixos de ano e de município em todas as especificações. Erros padrões robustos por cluster de município entre parênteses, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Nota-se que a magnitude dos efeitos sobre o PIB per capita é maior entre os concessionados que possuem cobrança de pedágio. A resposta imediata para esse questionamento é a maior arrecadação de impostos, por exemplo, via a transferência do ICMS (Imposto

Sobre Circulação de Mercadorias) do estado para o município. Ao analisar o resultado do modelo (1) os municípios concessionados que possuem pedágio entre 1 a 10 anos possuem um aumento no produto de aproximadamente 52%. Esse efeito se repete na segunda coluna, entre 11 a 15 anos, mas a magnitude é de quase 70%. Em contrapartida, o efeito para as cidades que estão expostas há mais de quinze anos é de -55%.

No entanto, para verificar-se a validade destes resultados, realizam-se dois testes de robustez. No primeiro verificou-se se há qualquer tendência pré-existente entre as unidades tratadas e os controles, isto é, quais seriam os resultados caso os municípios tratados assinassem o contrato de concessão  $t$  anos antes. O segundo teste de robustez, o grupo de controle é composto por municípios com características observáveis semelhantes aos afetados. Para realizar o procedimento de matching estimou-se um Propensity Score Matching (PSM) usando o vizinho mais próximo entre os tratados permite melhorar o equilíbrio entre as unidades tratadas e de controle (HO, et al. 2007). O uso do PSM é útil para reduzir a dependência do modelo, remover outliers e minimizar o viés de seleção.

Ao serem realizadas as mudanças nos critérios de tratamento e na composição do grupo de controle, mostrados nas colunas de (4) a (6) da Tabela 3, pode-se observar que os resultados encontrados na Tabela 6 não se afetam drasticamente, como segue:

Tabela 6: Efeitos Diretos no PIB per capita: testes de robustez

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
lipub	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.01 (0.00)
lempresas	-0.02 (0.07)	-0.04 (0.07)	-0.06 (0.07)	-0.04 (0.08)	-0.05 (0.08)	-0.07 (0.08)
ldens	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.04 (0.02)	0.04* (0.02)	0.03 (0.02)
lturnout	0.08 (0.09)	0.06 (0.09)	-0.06 (0.10)	0.12 (0.09)	0.11 (0.09)	0.11 (0.09)
apresidente	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)	0.09*** (0.03)	0.11*** (0.03)	0.11*** (0.03)	0.11*** (0.03)
agovernador	0.07*** (0.02)	0.06*** (0.02)	0.06** (0.02)	0.08*** (0.02)	0.07*** (0.02)	0.07*** (0.02)
tempoexp10	0.14 (0.14)			0.13 (0.08)		
ta10	-0.16 (0.22)					
tempoexp15		0.30*** (0.07)			0.34*** (0.11)	
ta15		-0.31*** (0.09)				
tempoexp20			-0.21*** (0.08)			-0.41*** (0.13)
ta20			-1.41*** (0.31)			
constante	-8.98*** (0.38)	-8.88*** (0.37)	-8.71*** (0.37)	-9.18*** (0.45)	-9.16*** (0.45)	-9.01*** (0.45)
N	5952	5952	5952	4812	4812	4812
R-sq	0.9950	0.9951	0.9953	0.9956	0.9957	0.9957
adj. R-sq	0.995	0.995	0.995	0.996	0.996	0.996

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** As colunas (1) a (3) representam a amostra completa. As colunas de (4) a (6) é a amostra pareada pelo PSM. Foram utilizados efeitos fixos de ano e de município em todas as especificações. Erros padrões robustos por cluster de município entre parênteses, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Como mostrado na Tabela 6, o efeito do tratamento no PIB per capita pode ter sido ocasionado por tendências pré-existentes no comportamento do produto, ou por fatores como a dependência espacial que não foi controlado nos modelos anteriores (mostrados nas Tabelas 3 a 5). Deste modo, o resultado estimado previamente ter sido ocasionado por outras consequências econômicas que não aquelas oriundas da infraestrutura. Na próxima subseção, serão verificados esses possíveis efeitos de transbordamento espacial.

## 5.2 Efeitos de Transbordamento

E especificação proposta na tabela 7, considera os efeitos espaciais do tempo tratamento, medido pelo produto da variável do tempo de exposição com uma matriz de pesos espaciais de contiguidade binária. Além dos coeficientes estimados, a Tabela 7 apresenta efeitos de transbordamento correspondentes ou efeitos médios de tratamento indireto (AITE), que são medidos como o produto entre o coeficiente de defasagem espacial e a respectiva proporção média de vizinhos tratados.

Tabela 7: Efeitos indiretos no PIB per capita

	(1)	(2)	(3)
lipub	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.01* (0.00)
lempresas	-0.02 (0.07)	-0.02 (0.07)	-0.06 (0.07)
ldens	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)	0.01 (0.02)
lturnout	0.08 (0.09)	0.07 (0.09)	0.39*** (0.12)
apresidente	0.10*** (0.03)	0.10*** (0.03)	0.09*** (0.03)
agovernador	0.07*** (0.02)	0.06*** (0.02)	0.06*** (0.02)
tempoexp10	0.14 (0.09)		
w_trat10	0.27** (0.12)		
tempoexp15		0.50*** (0.12)	
w_trat15		-0.29*** (0.11)	
tempoexp20			-0.40*** (0.12)
w_trat20			-2.20*** (0.48)
constante	-8.98*** (0.38)	-8.98*** (0.37)	-8.66*** (0.37)
% de tratados de N	4.2%	4.8%	4.8%
Spillover	1.13%	-1.4%	-10.6%
N	5952	5952	5952
R-sq	0.9950	0.9951	0.9952
adj. R-sq	0.995	0.995	0.995

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Notas:** Foram utilizados efeitos fixos de ano e de município em todas as especificações. Erros padrões robustos por cluster de município entre parênteses, \* significativo a 10% \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 1%.

Como se pode observar na tabela 7 a magnitude dos efeitos indiretos é menor daquela comparada aos efeitos diretos. Embora o efeito direto não tenha sido significativo para os municípios tratados até 10 anos, observa-se um efeito de transbordamento espacial de 1.13%. Contudo para o tempo de exposição entre 11 e 15 anos o efeito direto é positivo, mas o efeito de transbordamento é negativo. Como já visto anteriormente, para o período de exposição de 15 ou mais anos ambos os efeitos são negativos.

Parcialmente, os resultados nesse trabalho estão alinhados com Pradhan e Bagghi (2013), Yeaple e Golub (2007), Marazzo et al. (2010), Chi e Baek (2013), Anam et al. (2016), Brida et al. (2016a), Ibrahiem (2017), Maparu e Mazumder (2017) e Aguirre, Mateu e Pantoja (2019), isto é, as melhorias da infraestrutura rodoviária promove efeitos positivos no crescimento econômico. Contudo, os resultados encontrados, dão indícios que a melhoria de infraestrutura provê até um certo limiar um efeito positivo sobre o PIB per capita dos municípios afetados.

Desse modo, quais seriam as possíveis razões para obterem-se impactos negativos? Como principais hipóteses sobre canais como responsáveis por gerar esse efeito tem-se: i) o tempo de ajuste ou construção da infraestrutura ocasiona em custos mais elevados e a curto e médio prazo pode gerar um efeito negativo no PIB do município tratado e consequentemente dos seus vizinhos; ii) se a infraestrutura é melhorada, os custos de transporte caem aumentando a competitividade entre os municípios vizinhos, podendo essa ser uma vantagem para as cidades que estão diretamente envolvidas no contrato de concessão. iii) a má gestão do trecho concessionado poderia ocasionar apenas num aumento de custos sem benefícios para os usuários do serviço. iv) há fatores não observáveis que estão relacionados com a tendência de crescimento do PIB per capita que não foram controlados pelos efeitos fixos atribuídos a regressão.

## 6 Considerações finais

Ainda há muito espaço para estudos que avaliam o efeito da infraestrutura rodoviária no crescimento econômico. No contexto brasileiro, desde meados da década de 1990 o governo realiza concessões em rodovias com o propósito de buscar melhorar a qualidade da infraestrutura. Em particular o programa de Concessões Rodoviárias do Rio Grande do Sul (PEC-RS) teve como grande parte dos trechos concessionados iniciados em 1998.

Dentro deste escopo, esse trabalho teve como meta principal avaliar os efeitos do PEC-RS no PIB per capita dos municípios gaúchos no período de 2007 a 2018. Para atingir tal objetivo, utilizou-se a metodologia de diferenças em diferenças espacial proposto por Rocha e Soares (2010), Delgado e Florax (2015), Lima e Barbosa (2018) e Aguirre, Mateu e Pantoja (2019).

De modo geral, os resultados evidenciaram uma relação positiva entre o tempo de exposição ao tratamento até quinze anos. No entanto, para as unidades que foram expostas a mais de vinte anos ao período de concessão o impacto é negativo. Essa relação evidencia um comportamento côncavo entre o PIB per capita e o tempo de exposição. Além disso, a concessão gera um efeito de transbordamento negativo nos municípios vizinhos quando essas cidades são expostas por mais de dez anos.

Ademais, quando foi feito o pareamento amostral por observáveis pelo método do Propensity Score Matching a magnitude dos resultados se mantiveram. Finalmente, o teste de robustez que incluí tendências paralelas evidenciou que o incremento no PIB per capita pode ter ocorrido por outros fatores que não unicamente o tratamento.



Por fim, para uma nova agenda de pesquisa é importante verificar quais razões poderiam explicar os impactos negativo diretos pelo tempo de exposição ao programa por mais de vinte anos e seus possíveis efeitos de transbordamento nos municípios vizinhos.

## Referências

- ADES, A.F.; GLAESER, E.L.. Evidence on growth, increasing returns, and the extent of the market. *Quarterly Journal of Economics*, n.114, 1025–1045, 1999.
- AGÊNCIA ESTADUAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO RIO GRANDE DO SUL - AGERGS. Disponível em: <<https://agergs.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em: 27. mar. 2020.
- AGUIRRE, J.; MATEU, P.; PANTOJA, C.; Granting airport concessions for regional development: Evidence from Peru. *Transport policy*, n. 74, pp.138-152, 2019.
- AMANN, E.; BAER, W.; TREBAT, T.; LORA, J.V. Infrastructure and its role in Brazil's development process. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, n. 62, p. 66-73, 2016.
- ANGRIST, J. IMBENS. G. W.; RUBIN, D. B. Identification of causal effects using instrumental variables. *Journal of the American Statistical Association*, 91, 444–472, 1996.
- ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton University Press, 2009.
- ASCHAUER, D. A. Does Public Capital Crowd Out Private Capital? *Journal of Monetary Economics*, v.24 pp.171-188. 1989.
- AZEVEDO, D.; AZEVEDO, P. F. Nem muita folga, nem muito aperto: a relação entre restrição fiscal e parcerias público-privadas. In: *EnANPAD, 2017, Sao Paulo. Anais do EnANPAD 2017*. Rio de Janeiro: ANPAD, 2017. v. 1. p. 1-22.
- BARONE, G.; MOCETTI, S. Natural disasters, growth and institutions: A tale of two earthquakes. *Journal of Urban Economics*, 84, 52–66, 2014.
- BAEZA, M.A, VASSALO, J.M.. Traffic uncertainty in toll motorway concessions in Spain. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Transport*, 165(TR2), pp. 97–105, 2012.
- BERIA, P.; RAMELLA, F.; LAURINO, A. Motorways economic regulation: A worldwide survey. *Transport Policy*, n. 41, pp. 23-32, 2015.
- BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18987cons.htm)>. Acesso em: 19. Ago. 2020.
- BRIDA, J.G.; BURKSTEIN, D.; ZAPATA-AGUIRRE, S.. Dynamic relationship between air transport and economic growth in Italy: a time series analysis. *Int. J. Aviation Management*. 3, 52–67, 2016b.
- BRIDA, J.G; RODRIGUEZ-BRINIDIS, M.A.; LANZILOTTA, B.; RODRIGUEZ-COLLAZO, S. Testing linearity in the long-run relationship between economic growth and passenger air transport in Mexico. *Int. J. Transport Econ*. XLIII, 437–450, 2016a.
- BARBO, A. R. de C.; CORREIA, D. E. R.; ENGELMANN, E. T.; GUZEN, E. R.; GOIS, G. de A.; QUEBAUD, M. R.; ALI, M. M.; SOUZA, N. M. de; QUEBAUD, S. A evolução da regulação nas rodovias federais concedidas. *Revista ANTT*, ISSN 2177-6571, Volume 2, Número 2, Novembro 2010. Disponível em: [http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed3/\\_asp/ed3-artigosEvolucao.asp](http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed3/_asp/ed3-artigosEvolucao.asp). Acessado em 31/08/2016.
- BERIA, P.; RAMELLA, F.; LAURINO, A. Motorways economic regulation: A worldwide

- survey. *Transport Policy*, n. 41, pp. 23-32, 2015.
- CARPINTERO, S.; BARCHAM, R. Private toll roads: lessons from Latin America. *International Conference on Traffic and Transportation Engineering (ICTTE 2012)*, IPCSIT vol. 26, IACSIT Press, Singapore, 2012.
- CAVALCANTI, F. Voters sometimes provide the wrong incentives. The lesson of the Brazilian drought industry. (Working Paper), University of Barcelona (UB) and Barcelona Economics Institute (IEB), Barcelona, 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.
- DELGADO, M.; FLORAX, R. Difference-in-differences techniques for spatial data: Local autocorrelation and spatial interaction. *Economics Letters*, 137, 123–126, 2015.
- DUBÉ, J.; LEGROS, D; THÉRIAULT, M.; DE ROSIERS, F. A spatial difference-in-differences estimator to evaluate the effect of change in public mass transit systems on house prices. *Transportation Research Part B: Methodological*, 64, 24–40, 2014.
- ERENBERG, S.J. The real effects of public investment on private investment. *Appl. Econ.* 23, 831–837, 1993.
- ESTACHE, A. Infrastructure: a survey of recent and upcoming issues. The World Bank, 2006.
- FARHADI, Minoo. Transport infrastructure and long-run economic growth in OECD countries. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 74, p. 73-90, 2015.
- FERNALD, J.G.. Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, n.89 (3), 619–638, 1999.
- FENG, Z.; ZHANG, S.; GAO, Y. Modeling the impact of government guarantees on toll charge road quality and capacity for Build-Operate-Transfer (BOT) road projects. *Transportation Research Part A*, n.78, pp. 54-67, 2015.
- GALILEA, Patricia; MEDDA, Francesca. Does the political and economic context influence the success of a transport project? An analysis of transport public-private partnerships. *Research in Transportation Economics*, v. 30, n. 1, p. 102-109, 2010.
- GREEN, R.; Airports and Economic Development. *Real Estate Economics*, v. 35, pp.91-112, 2007.
- HAUSMANN, R.. Prisoners of geography. *Foreign Policy* 122, 44–53, 2001.
- HAUGHWOUT, A. Public infrastructure investments, productivity and welfare in fixed geographic areas. *Journal of Public Economics*, v. 83, p. 405-428, 2002.
- HO, D. E.; IMAI, K.; KING, G.; STUAR, E. . Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. *Political Analysis*, 15(3), 199–236, 2007.
- IBRAHIEM D.M. Road energy consumption, economic growth, population and urbanization in Egypt: cointegration and causality analysis. *Environ. Dev. Sustain*, doi:10.1007/s10668-017-9922-z, 2017.
- LE SAGE, J.; FISCHER, M. . Spatial growth regressions: Model specification, estimation and interpretation. *Spatial Economic Analysis*, 3(3), 275–304. 31, 2008.
- LIMA, R. C. A.; BARBOSA, A. V. B. Natural disasters, economic growth and spatial spillovers: Evidence from a flash flood in Brazil. *Papers in Regional Science*, 2018.
- MACIEL, A.P.B.; ALARCON, A. O.; GIMENES, E. R. Partidos Políticos e Espectro Ideológico: Parlamentares, Especialistas, Esquerda e Direita no Brasil. *Revista Eletrônica de Ciência Política*, v.8, n.3 2017.
- MAPARU, T.S.; MAZUMBER, T.N. Transport infrastructure, economic development

and urbanization in India (1990–2011): is there any causal relationship? *Transp. Res. Part A* 100, 319–336, 2017.

MARAZZO, M., SCHERRE, R., FERNANDES, E.. Air transport demand and economic growth in Brazil: a time series analysis. *Transportation Research Part E* n.46, pp. 261–269, 2010.

MEERSMAN, H.; NAZEMZADEH, M. The contribution of transport infrastructure to economic activity: The case of Belgium. *Case studies on transport policy*, v. 5, n. 2, p. 316-324, 2017.

MOHMAND, Y. T.; WANG, A.; SAEED, A. The impact of transportation infrastructure on economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Transportation Letters*, v. 9, n. 2, p. 63-69, 2017.

ODECK, J.; WELBE, M. The accuracy of toll road traffic forecasts: An econometric evaluation. *Transportation Research Part A Policy*, n.101, pp. 73-85, 2017.

ÖZYURT, S.; DAUMAL, M. Trade openness and regional income spillovers in Brazil: A spatial econometric approach. *Papers in Regional Science*, 92(1), 197–215, 2013.

PRADHAN, R. P.; BAGCHI, T. P. Effect of transportation infrastructure on economic growth in India: the VECM approach. *Research in Transportation Economics*, v. 38, n. 1, p. 139-148, 2013.

RESENDE, G. Multiple dimensions of regional economic growth: The Brazilian case, 1991–2000. *Papers in Regional Science*, 90(3), 629–662, 2011.

RIBEIRO, M. P.; MEYER, A. Private Participation in Infrastructure – The Legal and Regulatory Frameworks in the Case of Brazil. OECD Investment Committee “International Investor Participation in Infrastructure: Lesson for Governments”, Paris, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul (AGERGS). Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Histórico, Evolução e Desequilíbrios Contratuais – Análise Descritiva – 1996/2009, 2009. Disponível em: [www.agergs.rs.gov.br](http://www.agergs.rs.gov.br). Acessado em: 14/08/2017.

ROCHA, R.; SOARES, R. Evaluating the impact of community-based health interventions: evidence from Brazil’s family health program. *Health Economics*, 2010.

SAIDI, S.; SHAHBAZ, M.; AKHTAR, P. The long-run relationships between transport energy consumption, transport infrastructure, and economic growth in MENA countries. *Transportation Research Part A*, n.11 pp. 78-95, 2018.

SHARMA, Chandan. Determinants of PPP in infrastructure in developing economies. *Transforming Government: People, Process and Policy*, v. 6, n. 2, p. 149-166, 2012.

SOUZA JR., R. T. de.; BALBINOTTO NETO, G.; O leilão de Demsetz como mecanismo regulador: A experiência gaúcha na concessão de rodovias. IV Congresso Brasileiro de Regulação, Manaus, ABAR, junho de 2005.

VADALI, S. Toll roads and economic development: exploring effects on property values. *Annals of Regional Science*, n.42, 2008.

YEAPLE, S.R.; GOLUB, S.S.. International productivity differences, infrastructures, and comparative advantage. *Review of International Economics*, 15 (2), 223–242, 2007.