



69

Abril | 2022

RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior



ipea



69

Abril | 2022

RADAR

Tecnologia, Produção e Comércio Exterior



ipea

Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Erik Alencar de Figueiredo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

André Sampaio Zuvanov

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flavio Lyrio Carneiro

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Marco Antônio Freitas de Hollanda Cavalcanti

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

João Maria de Oliveira

Diretor de Estudos e Políticas Sociais (substituto)

Herton Ellery Araújo

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais (substituto)

José Eduardo Malta de Sá Brandão

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

André Reis Diniz

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

RADAR

Tecnologia, produção e comércio exterior

Editor responsável

Rafael Leão

Radar : tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset). – n. 1 (abr. 2009) - . - Brasília : Ipea, 2009-

Quadrimestral
ISSN: 2177-1855

1. Tecnologia. 2. Produção. 3. Comércio Exterior.
4. Periódicos. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset).

CDD 338.005

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
SUBVENÇÃO ECONÔMICA: ESTATÍSTICAS DOS PERÍODOS RECENTES	7
Graziela Zucoloto Priscila Koeller	
QUO VADIS? AS TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS DE REGULADORES BRASILEIROS	13
Alketa Peci Aline de Menezes Santos Bruno César Araújo	
O PAPEL DA INFRAESTRUTURA EM MODELOS DE CRESCIMENTO MACROECONÔMICO: AVALIAÇÃO DE IMPACTO A PARTIR DE METARREGRESSÃO	19
Bruno César Araújo	
CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE GÁS E SANEAMENTO: PROBLEMAS E DESAFIOS PARA O COMPARTILHAMENTO DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL	25
Maurício Benedeti Rosa	
TRANSPORTES: CARACTERIZAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO DE INFRAESTRUTURA, PROBLEMAS E DESAFIOS NO BRASIL	31
Maurício Benedeti Rosa	

APRESENTAÇÃO¹

A primeira edição do boletim *Radar* de 2022 – a de número 69 – traz cinco trabalhos dos dois temas centrais pesquisados pelo corpo técnico da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset): a inovação e a infraestrutura. De maneira semelhante à edição de número 68 (inteiramente dedicada ao tema da infraestrutura), esta publicação é contemplada por quatro trabalhos sobre infraestrutura e seus aspectos institucionais e regulatórios, além de uma discussão sobre os impactos macroeconômicos dos investimentos nesse segmento da economia. O quinto artigo, sobre inovação, faz a abertura desta edição.

O texto *Subvenção Econômica: estatísticas dos períodos recentes*, de autoria de Graziela Zucoloto e Priscila Koeller, analisa a evolução do instrumento de subvenção econômica no período das duas últimas Estratégias Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI (2012-2015 e 2016-2022). De acordo com a análise, alguns problemas relatados pela literatura especializada foram agravados ao longo dos anos, o que impõe um debate atual sobre a melhoria desse instrumento em virtude da aprovação da Lei Complementar nº 177/2021, que garante recursos estáveis para os próximos anos.

Entrando no tema da infraestrutura, o artigo *Quo Vadis? As trajetórias profissionais de reguladores brasileiros* apresenta uma discussão inovadora e atual sobre o problema da “porta giratória” entre os setores público e privado. Alketa Peci, Aline de Menezes Santos e Bruno César Araújo analisam como diversos incentivos de mercado, burocráticos, e políticos, desempenham um papel nas trajetórias de carreira de 117 profissionais do alto escalão do sistema regulatório do Brasil.

O terceiro texto desta edição utiliza técnicas de metanálise e metarregressão para entender o papel do investimento em infraestrutura sobre o crescimento macroeconômico. Em *O Papel da Infraestrutura em Modelos de Crescimento Macroeconômico: avaliação de impacto a partir de metarregressão*, Bruno César Araújo analisou mais de 52 parâmetros técnicos entre 41 artigos de alta relevância sobre o tema na tentativa de dirimir controvérsias sobre os números e as estimativas do impacto da infraestrutura sobre a economia.

Finalmente, os dois últimos artigos tratam do tema do compartilhamento de infraestrutura em diferentes segmentos. Maurício Benedeti Rosa apresenta uma série de questões de cunho institucional e regulatório para debater o compartilhamento das infraestruturas de saneamento e de gás com o setor de telecomunicações (cabreamento de fibra ótica) em *Caracterização dos Setores de Gás e Saneamento: problemas e desafios para o compartilhamento de infraestrutura no Brasil*. No outro texto, *Transportes: caracterização do compartilhamento de infraestrutura, problemas e desafios no Brasil*, o autor debate os conflitos quanto à gratuidade dos direitos de passagem e tentativas de compartilhamento de infraestrutura entre o setor de transportes e outros setores, em especial o de telecomunicações.

Rafael Leão
Especialista em políticas públicas e gestão governamental
na Diset/Ipea e editor deste *Radar*

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69apresentacao>

SUBVENÇÃO ECONÔMICA: ESTATÍSTICAS DOS PERÍODOS RECENTES¹

Graziela Zucoloto²

Priscila Koeller³

SINOPSE

A análise da subvenção econômica no período das duas últimas Estratégias Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI (2012-2015 e 2016-2022) parece indicar que não houve respostas adequadas às críticas de estudos que avaliaram a implementação do instrumento em anos anteriores. Ao contrário, parece ter havido “acirramento” de problemas como: redução do tempo de vigência e do porte dos projetos e diminuição dos percentuais de contrapartida das instituições proponentes. Essa análise acende um alerta para os próximos anos em que será possível contar com recursos estáveis para subvenção em virtude da aprovação da Lei Complementar nº 177/2021.

Palavras-chave: subvenção econômica; FNDCT; P&D.

1 SUBVENÇÃO ECONÔMICA: MARCO LEGAL E CARACTERÍSTICAS

A subvenção econômica para a inovação nas empresas é um instrumento aceito pela Organização Mundial do Comércio (OMC) e largamente utilizado em países desenvolvidos. Essa modalidade de apoio financeiro passou a compor os marcos regulatórios para estímulo à inovação introduzidos no Brasil e consiste na aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas públicas ou privadas, compartilhando com elas os custos e riscos inerentes às atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).⁴

Lançada pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) em agosto de 2006, a subvenção econômica é destinada a empresas de todos os portes, mas a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004),⁵ em seu art. 27, assegura tratamento diferenciado, favorecido e simplificado às microempresas e às empresas de pequeno porte. Em relação à distribuição regional, a lei também estabelece a priorização de regiões menos desenvolvidas do país e também da Amazônia. Sua aplicação ocorre por meio do apoio a projetos selecionados e orientados a áreas consideradas estratégicas pelas políticas públicas setoriais e tecnológicas vigentes em cada período. A operação pode ser feita de forma centralizada, realizada de forma direta pela Finep, ou descentralizada, através de parcerias com agentes credenciados regionais ou estaduais.

Atualmente, o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016) é o principal marco regulatório que viabiliza a concessão de subvenção econômica. Também chamado de novo marco legal da inovação, autoriza a cobertura das despesas de custeio das atividades de inovação, ficando a cargo das empresas proponentes as despesas de capital e outros custos envolvidos no projeto, na forma de contrapartidas (Finep, 2017 *apud* Bahia, Gonçalves e Betarelli Junior, 2021).

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69art1>

2. Técnica de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea e pesquisadora do Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) da mesma instituição. *E-mail:* <graziela.zucoloto@ipea.gov.br>.

3. Analista de planejamento e orçamento na Diset/Ipea e pesquisadora do CTS/Ipea. *E-mail:* <priscila.koeller@ipea.gov.br>.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3J5XHFY>>.

5. Disponível em: <<https://bit.ly/3CFRi1S>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

Por ser um recurso não reembolsável direcionado diretamente a empresas, a subvenção deve apoiar projetos que atendam aos interesses das políticas públicas e que não se viabilizariam caso não houvesse apoio do Estado. Hollanda (2010) destacou que se trata de um instrumento especialmente adequado para financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) que envolvam maior risco tecnológico e/ou que demandem longo horizonte de tempo para sua execução. Já Costa, Szapiro e Cassiolato (2013) sublinharam que esses recursos devem fomentar o desenvolvimento de produtos com alto conteúdo tecnológico ou de interesse elevado para o país. Na mesma linha, documentos oficiais destacam como prioridade do instrumento o incentivo a projetos de maior risco tecnológico, a redução de custos e riscos na realização de P&D empresarial e o apoio ao desenvolvimento de tecnologias nas áreas definidas como estratégicas pelas políticas setoriais e tecnológicas nacionais (Finep, 2015; 2018).

Ainda que haja estudos recentes, a maioria analisou os primeiros anos da adoção do instrumento. Entre os resultados observados, cabe destacar seus impactos econômicos positivos, apontados por Bahia, Gonçalves e Betarelli Junior (2021), os quais concluíram que, se os recursos concedidos pelo programa fossem retirados da economia, indicadores como renda e investimentos seriam negativamente afetados. O Modelo de Avaliação Global do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (MAG/ FNDCT), no mesmo sentido, constatou que o “efeito Finep subvenção” está positivamente associado à geração de direitos de propriedade intelectual e à intensidade em PD&I (Finep, 2021).

Apesar desses resultados positivos, existem críticas à utilização do instrumento no Brasil, entre as quais o apoio a projetos com baixo risco tecnológico, a aplicação fragmentada dos recursos e seu pouco sentido estratégico. Para Hollanda (2010), a subvenção teria sido utilizada mais como um redutor de custos do que para o compartilhamento de risco tecnológico de projetos mais ousados, que não se viabilizam na ausência do estímulo governamental. Além disso, a autora observa que os recursos de subvenção, a exemplo do que ocorre em outros países, poderiam ser utilizados para fomentar projetos cooperativos pré-competitivos de maior porte, evitando-se a fragmentação de recursos (Hollanda, 2010).

Andrade (2009) destacou que, diferentemente do observado em outros países, na implementação da subvenção pela Finep, não houve qualquer associação entre o risco tecnológico dos projetos e a intensidade do apoio a ser concedido. Essa associação seria importante para evitar a substituição de investimentos privados de baixo risco tecnológico por recursos públicos, permitindo priorizar o apoio público para projetos de alto risco e/ou longa duração.

Outra crítica mencionou a ênfase do uso do instrumento no apoio a pequenas empresas e a projetos de pequeno porte. Ao analisar os valores médios dos projetos de subvenção, Moraes (2012) observou similaridade entre os montantes recebidos por empresas de portes diversos, apesar das elevadas diferenças de faturamento entre elas. Portanto, proporcionalmente, o valor recebido por pequenas empresas, em relação a seu faturamento, teria sido expressivamente elevado. Para o autor, dado que as empresas de grande porte são as que teriam mais capacidade de realizar inovações com maior impacto, a priorização de instituições de menor porte seria uma inadequação no uso do instrumento. Lucafó (2013) também destacou a pulverização dos recursos da subvenção por um grande número de projetos de pequeno porte, cujo potencial de alavancar mudanças estruturais seria menor.

Em relação aos perfis regional e setorial, Leite e Gomes (2017) observaram concentração de projetos no estado de São Paulo e em setores de tecnologia da informação e informática. Por sua vez, a volatilidade da fonte de recursos foi apontada por Brasil (2016), o qual mencionou a necessidade de definição de fontes próprias para a subvenção.

Conjuntamente, os estudos sugerem que a subvenção gerou resultados econômicos positivos, mas não parece ter atendido ao objetivo de promover inovações com maior risco tecnológico, além de ter priorizado pequenas empresas e ter havido a fragmentação de recursos entre projetos de pequeno porte.

2 AVALIAÇÃO DOS PERÍODOS 2012-2015 E 2016-2020

No contexto de questionamentos sobre a implementação da subvenção econômica no país, este trabalho apresenta as características básicas dos projetos apoiados durante a vigência das duas últimas Estratégias Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI (2012-2015 e 2016-2022). Esses documentos sintetizam as prioridades em CT&I no país, e, em ambos, a subvenção econômica às empresas é considerada um instrumento fundamental para o estímulo à inovação. Este estudo também compara os resultados entre os dois períodos, tendo como base as avaliações realizadas anteriormente.

Foi usada como fonte de informação a base de projetos disponibilizada pela Finep, sendo utilizado o ano de lançamento dos editais (denominado *ano demanda*) como referência para os períodos. Os valores foram deflacionados pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), valores de 2021, com base nos anos de assinatura dos projetos (quando, de fato, os recursos passam a ser disponibilizados às instituições proponentes). A síntese dos indicadores discutidos está na tabela 1 apresentada ao final desta seção.

Entre os projetos analisados, em ambos os períodos, mais de 70% dos recursos foram disponibilizados pela Finep de forma direta; em número de projetos, a participação dos indiretos cresceu pontualmente, graças a programas como Tecnova⁶ e Centelha.⁷

Em relação ao número de projetos apoiados, observa-se um crescimento entre os dois períodos, impulsionado especialmente em 2020, quando recursos para o desenvolvimento de tecnologias voltadas ao combate da covid-19 foram priorizados. Em 2020, 58% dos recursos para a subvenção estavam em projetos de atividades de atenção à saúde humana.

Em valores disponibilizados pela Finep, entretanto, houve uma queda de 65% entre os valores médios dos dois períodos. No período 2016-2020, 33,4% dos recursos originaram-se da fonte de financiamento “enfrentamento ao coronavírus”. Sem esses recursos, a redução mencionada teria alcançado 77%. Desse modo, os valores médios dos projetos em 2016-2020 foram de somente 31% do observado no período anterior. Esse ponto chama a atenção pois, como mencionado, diversos autores criticaram o tamanho reduzido dos projetos.

Outro fenômeno que pode estar associado à redução dos valores médios é a diminuição da duração média dos projetos (-54,6%), passando de 53 para 24 meses. O curto período de vigência dos projetos já era uma questão apontada, e sua redução pode ser motivo de preocupação adicional. Dado que o instrumento tem por objetivo apoiar produtos e/ou processos de maior risco tecnológico, questiona-se se dois anos são suficientes para o desenvolvimento de inovações com impactos significativos.

Um dos objetivos da alocação de recursos públicos para a inovação é estimular contrapartidas (financeiras e não financeiras), ou seja, o aporte de recursos próprios pelas empresas que, conjuntamente com o apoio público, viabiliza a realização de projetos inovadores. No primeiro período, esse objetivo foi alcançado com mais intensidade: as contrapartidas chegaram a 107,6% do valor disponibilizado pela Finep. Todavia, entre 2016 e 2020, esse percentual foi somente de 42,3%, espelhando o fato de que, a partir de 2016, as empresas passaram a disponibilizar, proporcionalmente, menos recursos para seus projetos de desenvolvimento tecnológico, dependendo mais do apoio público. Conjuntamente, esses dados revelam que o valor total médio dos dois períodos, incluindo os recursos disponibilizados pela Finep e as contrapartidas empresariais, reduziu-se 78,8% entre os dois períodos, passando de R\$ 12,4 milhões para R\$ 2,6 milhões.

O porte das instituições apoiadas também é um dos principais pontos deste debate. Nelson e Winter (1982) e Dosi (1984) já apontavam que as empresas de maior porte têm maior capacidade de investimento em PD&I, pela maior disponibilidade de recursos financeiros e humanos. Desse modo, debate-se a pertinência de um instrumento como a subvenção, que deveria apoiar projetos que envolvam maior risco tecnológico, priorizar, na

6. Disponível em: <<https://bit.ly/34FPCcd>>.

7. Para mais informações, acessar: <<https://bit.ly/3182VzS>> e <<https://bit.ly/3q2VdRh>>.

prática, empresas de menor porte. Os dados desse período mostram que a participação conjunta das microempresas, empresas de pequeno porte e pequenas empresas⁸ em relação ao valor total dos projetos passa de 14,9%, entre 2012 e 2015, para 41,6% no segundo período analisado.

Outro ponto a ser observado entre os dois períodos, que remete ao estudo de Moraes (2012), é a redução da diferença do valor total médio dos projetos entre grandes e pequenas empresas. No primeiro período, esses valores eram de respectivamente R\$ 26,7 milhões e R\$ 5,4 milhões; no segundo, R\$ 5,3 milhões e R\$ 2,7 milhões.

Os números relativos às contrapartidas, à duração dos projetos e ao porte das empresas apoiadas parecem indicar que ainda não há uma associação entre risco tecnológico dos projetos e a intensidade do apoio público, questão já apontada por Andrade (2009).

Essa discussão é importante quando se tem em conta a possibilidade de substituição de investimentos privados por investimentos públicos. Aschhoff (2009), em sua revisão bibliográfica, sinalizou que esse “efeito substituição” nem sempre é verificado, mas alguns estudos, como Busom (2000⁹ *apud* Aschhoff, 2009), comprovam essa possibilidade. Nesse caso, as políticas de apoio deveriam levar este ponto em consideração tanto no seu desenho quanto nos processos de implementação, acompanhamento e avaliação.

Andrade (2009), por sua vez, enfatiza que, na ausência de estudos conclusivos quanto ao efeito substituição, a avaliação do risco *vis-à-vis* intensidade de apoio poderia minimizar esse efeito, na medida em que investimentos menos arriscados receberiam menor aporte e manter-se-ia o interesse de realização de investimentos privados. Importante ressaltar que essa preocupação não se restringe apenas à subvenção econômica, mas a qualquer tipo de apoio público à inovação, como mostram, por exemplo, Araújo *et al.* (2012).

Em termos regionais, observam-se uma redução da participação do Sudeste entre os dois períodos e o crescimento de todas as demais regiões, com destaque para o Centro-Oeste. Relembrando que a priorização de regiões menos desenvolvidas está entre os objetivos da política, esta mudança caminha nesse sentido.

TABELA 1

Subvenção econômica: estatísticas dos períodos recentes (2012-2020)

Ano/período (demanda)	Modalidade de apoio – direto/total		Número de projetos	Valor concedido pela Finep: total por período (R\$)	Duração média dos projetos (meses)	Contrapartida/valor concedido pela Finep (%)	Porte: participação das pequenas empresas no valor total dos projetos (%)	Região: participação do Sudeste no valor total dos projetos (%)
	Número de projetos (%)	Valor Finep (%)						
Primeiro período								
2012	56,3	34,2	48	420.962.560	53	133,3	11,4	25,8
2013	100,0	100,0	123	595.258.688	53	96,8	13,0	81,4
2014	100,0	100,0	3	20.250.063	50	35,1	46,1	100,0
2015	100,0	100,0	5	30.649.048	50	13,0	96,2	96,2
Segundo período								
2016	100,0	100,0	12	43.423.270	41	100,6	50,0	12,3
2017	100,0	100,0	4	14.998.276	41	41,4	81,1	21,8
2018	13,3	33,9	45	136.317.274	39	37,8	29,3	41,2
2019	100,0	200,0	1	753.284	30	25,0	100,0	0,0
2020	87,4	84,4	191	271.182.201	19	35,3	38,3	47,8

(Continua)

8. Na base de dados disponibilizada pela Finep, os dois portes estão presentes. A definição de porte estabelecida pela Finep é feita a partir da receita operacional bruta anual das empresas e pode variar ao longo dos anos. Nesta análise, foram utilizados os portes definidos pela Finep vigentes à época da contratação. Atualmente, definem-se porte I para microempresas e empresas de pequeno porte com receita operacional bruta anual ou anualizada inferior a R\$ 4,8 milhões; e porte II para pequenas empresas com receita operacional bruta anual ou anualizada igual ou superior a R\$ 4,8 milhões e inferior ou igual a R\$ 16 milhões.

9. Busom, I. An empirical evaluation of the effects of R&D subsidies. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 9, n. 2, p. 111-148, 2000.

(Continuação)

Ano/período (demanda)	Modalidade de apoio – direto/total		Número de projetos	Valor concedido pela Finep: total por período (R\$)	Duração média dos projetos (meses)	Contrapartida/valor concedido pela Finep (%)	Porte: participação das pequenas empresas no valor total dos projetos (%)	Região: participação do Sudeste no valor total dos projetos (%)
	Número de projetos (%)	Valor Finep (%)						
Total	80,6	73,3	432	1.533.794.665	36	87,8	19,7	53,3
2012-2015 (média)	88,3	74,1	44,8	266.780.090	53	107,6	14,9	57,2
2016-2020 (média)	75,1	71,6	50,6	93.334.861	24	42,3	41,6	40,4
Variação (%)	-	-	13,1	-65,0	-54,65	-	-	-

Fonte: Finep.
Elaboração das autoras.

3 CONCLUSÃO

A despeito de haver necessidade de estudos mais aprofundados, os dados relativos aos projetos financiados nos dois períodos em análise parecem indicar que não houve respostas adequadas às críticas existentes nos estudos que avaliaram a subvenção econômica em anos anteriores. Ao contrário, entre o período 2012-2015 e 2016-2020, parece ter havido um “acirramento” dos principais problemas sinalizados, entre os quais destacam-se reduções de: tempo de vigência dos projetos; porte dos projetos (em termos de valor médio); e percentuais de contrapartida. Essas ponderações são ainda mais importantes considerando o aumento de recursos disponíveis no âmbito do FNDCT a partir da mobilização da sociedade para a aprovação da Lei Complementar nº 177/2021, que tende a aumentar de forma significativa os recursos disponíveis para a subvenção econômica nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. **Estudo comparativo entre a subvenção econômica à inovação operada pela Finep e programas correlatos de subsídio em países desenvolvidos**. 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, 2009.
- ARAÚJO, B. *et al.* **Impactos dos fundos setoriais nas empresas**. Rio de Janeiro: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1737).
- ASCHHOFF, B. **The effect of subsidies on R&D investment and success: Do subsidy history and size matter?** Centre for European Economic Research, 2009. (Discussion Paper, n. 9-32).
- BAHIA, D. S.; GONÇALVES, E.; BETARELLI JUNIOR, A. A. Efeitos macroeconômicos e setoriais das subvenções da Finep no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 20, 2021.
- BRASIL. **Fundos de incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico**. Brasília: Senado Federal, 2016.
- COSTA, A. C.; SZAPIRO, M.; CASSIOLATO, J. E. Análise da operação do instrumento de subvenção econômica à inovação no Brasil. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING, INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS, 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: RedeSist; Lalics, nov. 2013.
- DOSI, G. **Technical change and industrial transformation: the theory and application to the semiconductor industry**. Londres: Macmilland, 1984.
- FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Modelo Integrado de Avaliação Global do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)**. Brasília: Finep, 2015.
- _____. **Plano Anual de Investimento 2018 – Recursos Não Reembolsáveis**. Brasília: Finep, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3MPO54i>>.
- _____. **Relatório de Gestão Exercício 2020**. Brasília: Finep, 2021.

HOLLANDA, F. S. M. **Financiamento e incentivos à inovação industrial no Brasil**. 2010. 245 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

LEITE, G. B.; GOMES, E. O programa de subvenção econômica à inovação (2006-2010): perfil das empresas beneficiárias e proteção da propriedade industrial. *In*: CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 17., 2017, Cidade do México, México. **Anais...** Cidade do México: Altec, 2017.

LUCAFÓ, B. H. S. **Financiamento à inovação no Brasil**: participação das empresas nos recursos não reembolsáveis do FNDCT. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MORAIS, J. M. A subvenção econômica cumpre a função de estímulo à inovação e ao aumento da competitividade das empresas brasileiras? *In*: MONTEIRO NETO, A. (Coord.). **Brasil em desenvolvimento**: Estado, planejamento e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2012.

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economics change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica**. Brasília: Finep, 2010.

_____. **Relatório de Avaliação do Programa de Subvenção Econômica**. Brasília: Finep, 2011.

MOREIRA, N. V. A. *et al.* A inovação tecnológica no Brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais. **REGE – Revista de Gestão**, v. 14, p. 31-44, 2007.

QUO VADIS? AS TRAJETÓRIAS PROFISSIONAIS DE REGULADORES BRASILEIROS^{1,2}

Alketa Peci³

Aline de Menezes Santos⁴

Bruno César Araújo⁵

SINOPSE

Pesquisas sobre trajetórias profissionais de reguladores destacam sua passagem para o setor privado, principalmente com base em evidências norte-americanas. No entanto, estudos atuais indicam que portas giratórias (*revolving doors*) dos reguladores em diferentes contextos podem compartilhar mais nuances, refletindo o papel de diferentes instituições políticas. Neste estudo, baseamo-nos na análise de sequência para explorar as trajetórias de 117 conselheiros brasileiros de agências reguladoras independentes (ARIs), investigando: Quais são suas trajetórias profissionais típicas? Qual plano de carreira recebe maiores benefícios salariais em cargos pós-mandato? A análise revela cinco grupos de planos de carreira nos quais a maioria dos reguladores não faz a transição entre os setores público e privado, mas ainda se beneficia de forma direta e indireta de cumprir mandatos em ARIs. Uma mistura diferente de incentivos de mercado, burocráticos, e políticos desempenha um papel nos padrões de trajetórias profissionais que descobrimos no Brasil.

Palavras-chave: agências reguladoras; infraestrutura; porta giratória.

1 INTRODUÇÃO

As agências reguladoras independentes (ARIs) proliferaram em uma ampla gama de países e setores. Em especial, o Brasil tem se destacado nesse processo, com a criação de mais de sessenta ARIs nos níveis federal, estadual e municipal de governo (Meirelles e Oliva, 2006; Peci, 2016).

A independência dos ARIs em relação ao governo e ao mercado regulamentado é comumente associada a um conjunto de requisitos profissionais, políticos e de especialização dos próprios membros do conselho da ARI, que devem garantir consistência e tomada de decisão independente (Wu, 2008). Pesquisas relacionadas à experiência pré e pós-mandato dos reguladores constataam a abundante evidência das trajetórias de porta giratória (*revolving doors*) dos reguladores, com transições constantes entre setor público e privado (particularmente no contexto dos Estados Unidos), e alimentam as teorias de captura regulatória (Zheng, 2014).

No entanto, pesquisas recentes sobre trajetórias de portas giratórias revelam que diferentes dinâmicas são dependentes do contexto (Coen e Vannoni, 2016; 2018; 2020); ou seja, os diferentes incentivos individuais e organizacionais que impulsionam a dinâmica da porta giratória podem ser influenciados pelas especificidades do contexto institucional, como no caso da União Europeia.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69art2>

2. Este artigo é uma versão-resumo em português do original Peci, Santos e Araújo (2020).

3. Professora da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (Ebape/FGV). E-mail: <alketa.peci@fgv.br>.

4. Doutoranda da Ebape/FGV. E-mail: <santosalineams@gmail.com>.

5. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset/Ipea). E-mail: <bruno.araujo@ipea.gov.br>.

Neste trabalho, acompanhamos as carreiras profissionais de 117 reguladores brasileiros, contrastando suas trajetórias profissionais anteriores com suas trajetórias de carreira após cumprirem seus mandatos em agências reguladoras. Nosso estudo visa responder às seguintes questões: Quais são as trajetórias típicas de carreira dos reguladores brasileiros? Como a filiação política e a experiência anterior no setor público ou privado influenciam suas trajetórias de carreira? Quais carreiras típicas recebem mais benefícios monetários depois que os reguladores cumprem seus mandatos nas agências reguladoras?

2 METODOLOGIA

Este estudo baseia-se em um conjunto de dados original composto por todos os reguladores brasileiros (171) atuando em conselhos das ARIs de 1997⁶ a 2018. Os reguladores atuaram em dez agências reguladoras federais.

Todas as ARIs brasileiras têm um conselho composto por quatro a cinco membros que são indicados pelo presidente da República e que requerem aprovação legislativa. Como nos concentramos apenas nas informações anuais completas dos reguladores em relação às suas trajetórias profissionais cinco anos antes e cinco anos depois de seus mandatos, o conjunto de dados final no qual nos baseamos contém as trajetórias de 117 profissionais (do total de 171).

A principal fonte de dados é o Senado Federal do Brasil, que analisa o *curriculum vitae* (CV) de todas as indicações. Investigamos a filiação política dos conselheiros na base de dados do Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Os dados salariais e de ocupação pré e pós-mandato foram extraídos da Relação Anual de Informações Sociais (Rais). Os dados de cargos pós-mandato também foram coletados em buscas detalhadas no LinkedIn, em sites e na imprensa, para o caso dos reguladores que não possuíam informações na Rais.

Utilizamos ferramentas de análises de sequências, especificamente, a técnica de *optimal matching analysis* (OMA), para mapear padrões de sequências profissionais. As trajetórias profissionais podem ser compreendidas a partir de uma perspectiva de continuidade, porque as carreiras são uma continuação de cargos ao longo do tempo (Spilerman, 1977). Com efeito, a análise de sequências com base em OMA tem sido amplamente usada em pesquisas de carreira (Abbott e Hrycak, 1990; Abbott e Tsay, 2000; Aisenbrey e Fasang, 2010; Dlouhy e Biemann, 2015).

No nosso caso, duas dimensões foram consideradas para a classificação do estado dos profissionais: uma, referente ao fato de o indivíduo trabalhar no setor público ou privado; e outra, referente à sua afiliação política – este modo, temos quatro estados possíveis. A função do algoritmo OMA é agrupar os profissionais em grupos (*clusters*) formados por “tipos ideais” que demonstram padrões recorrentes na amostra (Abbott e Hrycak, 1990). A partir daí, verificamos quais tipos obtêm maiores aumentos salariais em cargos pós-mandato, considerando que os salários são *proxies* poderosas de *status* profissional ou prestígio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além da codificação das sequências e do prazo, existem duas decisões críticas na aplicação da OMA: os custos de exclusão/inserção e substituição entre estados quando aplicável e o critério para agrupamento de sequências, ou seja, o método de agrupamento e a escolha do número de *clusters*. Os detalhes técnicos sobre essas opções estão no artigo original de Peci, Santos e Araújo (2020). Escolhemos uma solução de cinco *clusters*, que está representada no tempograma⁷ do gráfico 1. Cada *cluster* representa um tipo ideal de carreiras dos reguladores:

6. A primeira agência foi criada em 1996.

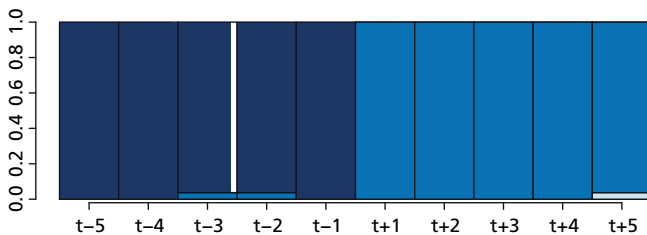
7. Um tempograma é um gráfico que mostra, período a período, qual a distribuição dos indivíduos entre os estados possíveis.

- *cluster 1* (n = 27) – servidores públicos não filiados politicamente e que passam a ser servidores não filiados do setor privado;
- *cluster 2* (n = 23) – servidores públicos politicamente filiados que retornam aos seus cargos após seus mandatos como reguladores;
- *cluster 3* (n = 15) – servidores públicos politicamente filiados que conseguem ingressar no setor privado após seus mandatos;
- *cluster 4* (n = 33) – servidores públicos não filiados politicamente que retornam aos seus cargos após seus mandatos; e
- *cluster 5* (n = 19) – funcionários privados sem filiação política.

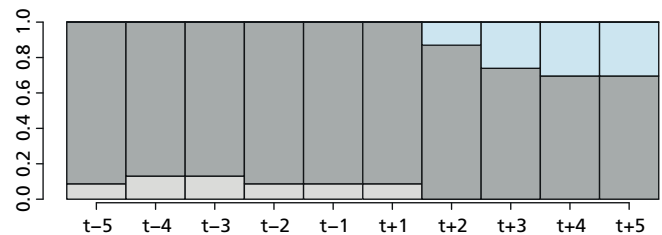
GRÁFICO 1

Tempogramas dos *clusters* de carreiras de reguladores: distribuição dos estados, ano a ano

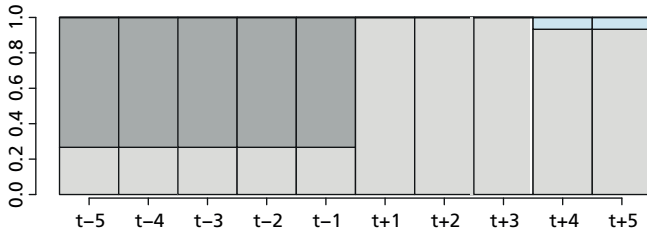
1A – *Cluster 1* (n = 27)



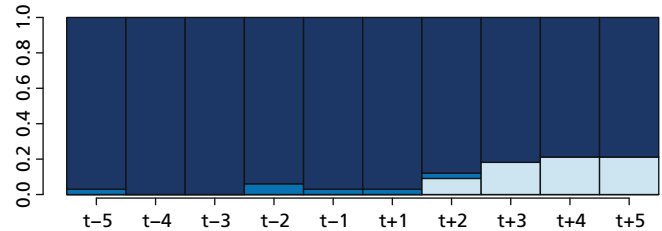
1B – *Cluster 2* (n = 23)



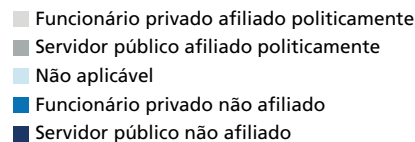
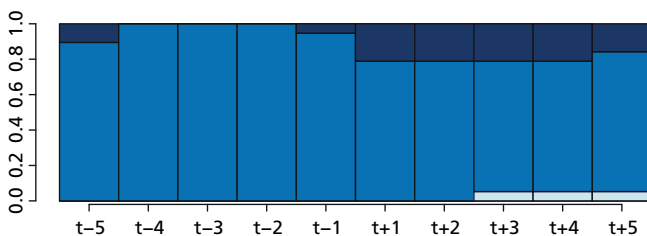
1C – *Cluster 3* (n = 15)



1D – *Cluster 4* (n = 33)



1E – *Cluster 5* (n = 19)



Elaboração dos autores.

O *cluster 1* é composto por servidores públicos não filiados politicamente que migram para o setor privado. Esse *cluster* é o plano de carreira mais comum dos reguladores dos Estados Unidos, mas é o segundo plano de carreira mais representativo no Brasil. Ainda, diferentemente do contexto norte-americano, no qual ex-funcionários públicos triplicam seus salários quando mudam para o setor privado (Che, 1995), ex-funcionários públicos não afiliados não parecem aumentar substancialmente seus salários no setor privado.

Contudo, cabe lembrar que estamos dependentes da Rais, que registra apenas os salários, o que dificulta nossa análise de outros tipos de benefícios, como lucros, dividendos e pensões. Realizamos uma análise qualitativa adicional dos *clusters*, examinando CVs individuais que são representativos do *cluster*. Observamos que, diferentemente dos

Estados Unidos, onde tais reguladores cruzam a porta giratória diretamente para empresas reguladas, a maioria dos reguladores brasileiros desses *clusters* não é contratada diretamente por empresas reguladas, mas opera como consultores em suas próprias empresas. Também é interessante observar que boa parte dos reguladores que criaram suas próprias firmas veio da primeira geração de agências reguladoras. Consequentemente, tipos alternativos de benefícios, como lucros e dividendos, ilustram melhor os benefícios dessa trajetória profissional (e infelizmente não foram captados pela Rais).

O *cluster 2* é composto por servidores públicos filiados politicamente que regressam ao setor público, geralmente em melhores posições. Esse *cluster* indica que, para um grupo considerável de servidores públicos, ser politicamente filiado dificulta a mudança para o setor privado. Em outras palavras, as empresas privadas parecem não ter incentivos para contratar ex-reguladores politizados,⁸ provavelmente porque observam que esses reguladores têm laços mais fortes com os políticos, mas talvez careçam de experiência regulatória.

No entanto, a politização parece valer a pena. Esse grupo de reguladores recebe o segundo maior benefício salarial em seus cargos pós-mandato, ainda que, no setor público, indicando que cumprir um mandato em uma agência reguladora pode levar a cargos politicamente melhores e mais elevados no próprio setor público. Cargos nomeados politicamente no setor público brasileiro recebem um benefício especial (conhecido como cargos de direção e assessoramento superior – DAS) que pode dobrar o salário médio de uma função.

Alguns servidores públicos filiados politicamente fazem uma mudança de carreira para o setor privado, como ilustrado pelo *cluster 3*. Mais uma vez, deparamo-nos com as limitações da base de dados Rais em compreender profundamente os benefícios individuais dos reguladores deste *cluster*. A maioria dos reguladores também muda para suas próprias empresas de consultoria, indicando incentivos individuais para a mudança de carreira.

O *cluster 4* é composto por servidores públicos não filiados politicamente que regressam a seus cargos, e é a trajetória mais expressiva dos reguladores brasileiros. Esses reguladores não trocam de setor e continuam no setor público após cumprirem seus mandatos. Notavelmente, eles recebem menos benefícios salariais do que os servidores públicos politicamente filiados que regressam ao cargo, apesar de representarem o maior número de reguladores brasileiros.

Por fim, o *cluster 5* envolve a trajetória dos funcionários privados não filiados. Os reguladores deste *cluster* são os que recebem mais benefícios salariais após cumprirem seu mandato em ARIs, obtendo melhores posições no setor privado após cumprirem seus mandatos. Observamos que alguns reguladores deste *cluster* ascenderam a cargos executivos mais altos em empresas privadas.

Notavelmente, os ex-reguladores de seguros de saúde ou da indústria cinematográfica representam o maior número de cargos executivos em empresas ou associações da indústria regulamentada (organizações de *lobby*). Considerando os achados de Barbosa e Straub (2017) sobre os padrões dos funcionários privados enquanto atuam em escritórios de compras do setor público, acreditamos que esse fenômeno pode ser um indicador de comportamento colusivo, pelo menos em alguns setores. De todo modo, há muito poucos desses reguladores: eles representam 19 das 117 trajetórias.

Assim, os *clusters* de reguladores apresentam dinâmicas especiais, em que as instituições políticas brasileiras desempenham um papel importante. Nossos *clusters* de trajetórias de carreira típicas de reguladores brasileiros indicam que os maiores *clusters* são compostos por funcionários públicos que têm ou não filiação política e que retornam ao setor público após seus mandatos em ARIs, revelando uma porta giratória “unidirecional”.

O setor público é certamente um “*pool* de talentos” para o recrutamento de membros do conselho regulador, mas importantes barreiras de entrada e o prêmio salarial do setor público brasileiro podem explicar por que a

8. Ver também o *cluster 3*.

maioria dos reguladores com experiência anterior nessa área continua no mesmo setor após cumprir seus mandatos. Por sua vez, é muito difícil para os reguladores que têm experiência privada prévia entrar em cargos de serviço público competitivos e baseados no mérito após cumprirem seus mandatos.

O Brasil tem uma crescente e forte “regulocracia” em vários setores (Peci e Sobral, 2011). Do ponto de vista do capital humano, os reguladores do setor público podem mudar para o setor privado devido à sua experiência; do ponto de vista da teoria da expansão do mercado, eles podem fazê-lo porque conseguem expandir o “mercado” para suas habilidades (Zheng, 2014). A teoria da expansão do mercado concentra-se nos incentivos para os reguladores expandirem a demanda do mercado pelos serviços que poderão fornecer quando saírem do governo.

“Regulocratas” criam regras que são amplas e complexas o suficiente para exigir experiência em interpretação/implementação. As mesmas regras complexas aumentam a necessidade do setor privado de contar com a experiência dos reguladores depois de atuarem nos conselhos das ARIs. No entanto, se este é um cálculo racional das trajetórias dos reguladores ou simplesmente reflete a expansão da cultura “regulocrática”, permanece uma questão em aberto que demanda mais pesquisas. Sem dúvida, a cultura burocrática e legalista no Brasil pode desempenhar um papel nessa mudança.

4 COMENTÁRIO FINAL

Nosso estudo contribui para a pesquisa em regulação de diferentes maneiras. Em primeiro lugar, levamos em consideração não apenas a *expertise* profissional, mas também a *expertise* política dos reguladores para suas trajetórias profissionais. Além disso, sugerimos que, dependendo do contexto, as firmas reguladas não são os principais atores regulatórios. Os reguladores podem expandir o “mercado” de *expertise* regulatória em vez de impulsionar suas carreiras pós-mandato em firmas reguladas, ou podem encontrar incentivos interessantes dentro da própria burocracia pública. De forma mais ampla, demonstramos a diversidade contextual dos fenômenos das portas giratórias, corroborando pesquisas que vão além do contexto norte-americano.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, A.; HRYCAK, A. Measuring resemblance in sequence data: an optimal matching analysis of musicians' careers. **American Journal of Sociology**, v. 96, p. 144-185, 1990.
- ABBOTT, A.; TSAY, A. Sequence analysis and optimal matching methods in sociology: review and prospect. **Sociological Methods & Research**, v. 29, p. 3-33, 2000.
- AISENBREY, S.; FASANG, A. E. New life for old ideas: the “Second Wave” of sequence analysis bringing the “course” back into the life course. **Sociological Methods & Research**, v. 38, p. 420-462, 2010.
- BARBOSA, K.; STRAUB, S. **The value of revolving doors in public procurement**. Toulouse: Toulouse School of Economics, 2017. (TSE Working Paper, n. 17-873).
- CHE, Y. K. Revolving doors and the optimal tolerance for agency collusion. **The RAND Journal of Economics**, v. 26, p. 378-397, 1995.
- COEN, D.; VANNONI, M. Sliding doors in Brussels: a career path analysis of EU affairs managers. **European Journal of Political Research**, v. 55, p. 811-826, 2016.
- _____. The strategic management of government affairs in Brussels. **Business & Society**, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/3MNgSH3>>.
- _____. Where are the revolving doors in Brussels? Sector switching and career progression in EU business-government affairs. **The American Review of Public Administration**, v. 50, p. 3-17, 2020.

- DLOUHY, K.; BIEMANN, T. Optimal matching analysis in career research: a review and some best-practice recommendations. **Journal of Vocational Behavior**, v. 90, p. 163-173, 2015.
- MEIRELLES, F.; OLIVA, R. Delegation and political control of the regulatory agencies in Brazil. **Revista de Administração Pública**, v. 40, p. 545-565, 2006.
- PECI, A. Regulatory reform and a better regulation agenda: traveling from center to Periphery. *In*: KLASSEN, T. R.; CEPIKU, D.; LAH, T. J. (Ed.). **The Routledge Handbook of Global Public Policy and Administration**. London; New York: Taylor & Francis, 2016. p. 217-225.
- PECI, A.; SANTOS, A. M.; ARAÚJO, B. C. P. O. *Quo vadis?* Career paths of Brazilian regulators. **Regulation & Governance**, 27 July 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3KM8Uw0>>.
- PECI, A.; SOBRAL, F. Regulatory impact assessment: how political and organizational forces influence its diffusion in a developing country. **Regulation & Governance**, v. 5, p. 204-220, 2011.
- SPILERMAN, S. Careers, labor market structure, and socioeconomic achievement. **American Journal of Sociology**, v. 83, p. 551-593, 1977.
- WU, I. Who regulates phones, television, and the internet? What makes a communications regulator independent and why it matters. **Perspectives on Politics**, v. 6, p. 769-783, 2008.
- ZHENG, W. The revolving door. **Notre Dame Law Review**, v. 90, p. 1265-1308, 2014.

O PAPEL DA INFRAESTRUTURA EM MODELOS DE CRESCIMENTO MACROECONÔMICO: AVALIAÇÃO DE IMPACTO A PARTIR DE METARREGRESSÃO^{1,2}

Bruno César Araújo³

SINOPSE

A infraestrutura é tradicionalmente considerada uma condição necessária para o desenvolvimento econômico de um país. No entanto, a despeito de tantos argumentos em favor da importância da infraestrutura para a produtividade, o crescimento e o bem-estar, a literatura empírica sobre o impacto da infraestrutura não é livre de controvérsias. Este artigo realiza uma metarregressão dos modelos empíricos de crescimento que incorporam a infraestrutura entre os fatores de produção. Esta metarregressão compreendeu 52 parâmetros em 41 artigos que utilizam metodologia comparável entre 1983 e 2006, e provê elasticidade média de 17,1%.

Palavras-chave: infraestrutura; metarregressão; metanálise.

1 INTRODUÇÃO

A infraestrutura é tradicionalmente considerada uma condição necessária para o desenvolvimento econômico de um país. Afinal, é ela que conecta bens e serviços entre produtores e consumidores, possibilita que firmas acessem com mais eficiência seus itens de consumo intermediário, cria mercados e viabiliza a mudança tecnológica.

No entanto, a despeito de tantos argumentos intuitivos e teóricos em favor da importância da infraestrutura para a produtividade, o crescimento e o bem-estar, a literatura empírica sobre o impacto da infraestrutura não é livre de controvérsias. Elas surgem devido a problemas como simultaneidade entre produto e infraestrutura, efeitos de rede, problemas na forma de mensuração do estoque de capital público, especificação do modelo, distinção se os efeitos são permanentes ou temporários, estratégia empírica, amostra etc. Todos esses fatores afetam a resposta à pergunta: afinal, o quanto a infraestrutura importa para o crescimento econômico e para a produtividade?

Entre as diversas maneiras de se modelar a relação entre crescimento e infraestrutura, há uma de especial interesse para o Ipea, pois ela se comunica diretamente com o modelo utilizado para os cenários macroeconômicos elaborados pela instituição, tal qual exposto em Cavalcanti e Souza Junior (2018). Trata-se da vertente da literatura que parte de contabilidade do crescimento (*growth accounting*) ou de funções de produção, para a partir daí derivar equações econométricas estimáveis. Desse modo, há especial interesse em saber a elasticidade da função de produção em relação ao estoque ou investimento em infraestrutura, para a parametrização do modelo de cenários macroeconômicos.

Assim, este estudo traz uma metanálise dos artigos sobre modelos empíricos de crescimento que incorporam infraestrutura entre seus fatores de produção, baseada em uma técnica conhecida como metarregressão. Basicamente, os artigos revisados provêm de estimativas do parâmetro de elasticidade da infraestrutura em uma função de

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69art3>

2. Este artigo é um resumo de Araújo (2021).

3. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. E-mail: <bruno.araujo@ipea.gov.br>.

produção agregada, geralmente uma função do tipo Cobb-Douglas⁴ com capital, trabalho e infraestrutura como fatores de produção.

A metanálise é uma técnica de pesquisa que integra os resultados de estudos independentes sobre uma mesma questão de pesquisa, combinando, em medidas-resumo (média, mediana etc.), os resultados de tais estudos. A metarregressão nada mais é que a aplicação de métodos de regressão para a extração dessas medidas-resumo.

A aplicação de técnicas como a proposta neste texto visa contornar o fato de que a estimação direta do parâmetro de elasticidade da infraestrutura para a economia brasileira envolve sérias dificuldades, como a disponibilidade de dados no nível estadual ou mesmo nacional. Caso se opte por utilizar séries temporais sobre dados no nível nacional, é preciso levar em conta que as séries são relativamente curtas. De todo modo, Ferreira e Maliagros (1998) fizeram um estudo cobrindo o período 1950-1995, utilizando técnicas de séries temporais, e obtiveram a elasticidade do produto interno bruto (PIB) em relação ao estoque de infraestrutura relativamente alta: entre 0,55 e 0,61. Em relação aos investimentos em infraestrutura, tal elasticidade é de 0,39.

2 ALGUNS RESULTADOS ANTERIORES

Gramlich (1994) fez um ensaio crítico sobre a relação entre os investimentos em infraestrutura e crescimento econômico. Tendo por pano de fundo a grande quantidade de artigos publicados desde o *paper* seminal de Aschauer (1989) e o debate à época se haveria um subinvestimento em infraestrutura nos Estados Unidos, Gramlich (1994) avalia criticamente esta questão ao revisar 51 artigos. Seu trabalho discute várias questões metodológicas na literatura e aponta fatos estilizados que indicam que se o investimento em infraestrutura caiu ao longo do tempo foi para acompanhar a queda na demanda por infraestrutura. Dois exemplos disso foram a construção da rede viária, que, após meados dos anos 1970, já se encontrava consolidada, e a rede de escolas primárias, que acompanhou o padrão de crescimento da população em idade escolar.

Sturm, Kuper e de Haan (1998) fizeram uma revisão bastante abrangente da literatura, analisando 97 referências, das quais 33 foram estudadas no período 1994-1998; e Romp e de Haan (2005) atualizaram o estudo anterior com 93 referências, das quais 59 foram analisadas a partir de 1998. Os artigos são muito semelhantes e cobrem essencialmente aspectos metodológicos, em especial vantagens e desvantagens das formas de estimação. Há uma clara predominância da abordagem de funções de produção/contabilidade do crescimento entre os estudos revisados.

A revisão de literatura de Straub (2008) preocupou-se em avaliar quantitativamente a relação entre infraestrutura e crescimento. Sem desconsiderar aspectos metodológicos, foram revisados trinta artigos e oitenta especificações econométricas diferentes. Em suma, a revisão constata que o debate empírico não é consensual: em 8% das estimativas, o impacto da infraestrutura é negativo; em 37% das vezes, não significativo; e nos restantes 55%, positivo. As estimativas tendem a ser mais positivas quando a variável dependente é o produto em vez da produtividade. Nesse contexto, os efeitos positivos da infraestrutura são achados com mais frequência em países desenvolvidos do que naqueles em desenvolvimento.

Um fator que pode explicar esse fenômeno talvez seja um “efeito safra” de muitos artigos datados do início dos anos 1990 e referentes à economia norte-americana, motivados pelo já comentado impacto que o artigo de Aschauer (1989) teve no debate público sobre os cortes de investimentos em infraestrutura. Devido à disponibilidade de dados, muitos desses estudos utilizavam bases de dados referentes ao período 1945-1973,

4. Função do tipo Cobb-Douglas $Y_t = A_t G_t^\gamma K_t^\beta L_t^\alpha$, em que A é a produtividade total dos fatores; K e L são fatores de produção, capital e trabalho, respectivamente; e G , o estoque de infraestrutura. Há especial interesse no parâmetro γ , que é a elasticidade da infraestrutura.

caracterizado pelo alto crescimento combinado a uma onda de desenvolvimento da infraestrutura dos Estados Unidos. Além disso, boa parte deles utilizava técnicas de séries temporais que não controlavam corretamente por endogeneidade. Como resultado, os parâmetros tenderam a ser mais altos.

Bom e Ligthart (2014) fizeram uma revisão de literatura com metarregressão, algo muito parecido com o realizado neste texto. Os autores consideraram 578 estimativas de 68 estudos entre 1983 e 2008, e 30 variáveis moderadoras (controles) referentes a 6 dimensões características dos estudos: i) tipos de dados; ii) data do estudo; iii) tipo de capital público; iv) definição de produto; v) especificação do modelo; e vi) outras questões econométricas. A elasticidade média do parâmetro de elasticidade da infraestrutura é de 0,106, sendo 0,083 para o curto prazo e 0,122 para o longo prazo.

3 METANÁLISE E SEUS RESULTADOS EMPÍRICOS

A metanálise deste trabalho compreendeu 52 parâmetros em 41 artigos que utilizam a metodologia da contabilidade do crescimento a partir de funções de produção entre 1983 e 2006, e os principais pontos de partida foram as revisões bibliográficas de Gramlich (1994), Sturm, Kuper e de Haan (1998), Straub (2008), Romp e de Haan (2005) e Bom e Ligthart (2014).

Em metanálise existe um debate em aberto se é melhor utilizar todas as estimativas à disposição nos artigos ou apenas a principal estimativa. Enquanto Bom e Ligthart (2014) optam por incluir todas as estimativas à disposição, neste artigo preferimos incluir apenas as principais. O motivo é que consideramos que muitas estimativas dos artigos têm caráter meramente exploratório. Há mais estimativas do que artigos porque alguns destes se referem a mais de um país; nesses casos, cada estimativa é contabilizada como um artigo diferente.

Antes de passarmos para a metarregressão em si, as estatísticas descritivas dos parâmetros de elasticidade da infraestrutura dos artigos dão conta que sua mediana é de 9% e a média é de 15,9%, com desvio-padrão de 20,7%. Se os *outliers* forem desconsiderados, a média cai para 13,6%, e a mediana, para 7%. Há muitos artigos que não atingiram significância estatística (cujos parâmetros foram considerados zero para efeitos deste artigo, em um total de dezoito artigos), e 42% dos parâmetros não são superiores a 4%.

O trabalho original (Araújo, 2021) traz uma sistematização dos artigos revisados, com o tipo de amostra, a especificação (basicamente Cobb-Douglas *versus translog*) e o número de citações. Estes aspectos ajudam a detectar a fonte de variação dos parâmetros, e há um padrão convergente às revisões de literatura comentadas na seção 2, conforme listado a seguir.

- 1) O alto volume de artigos do início dos anos 1990 nos Estados Unidos afeta a média final do parâmetro de elasticidade da infraestrutura. De fato, 26 das 52 estimativas revisadas se referem aos Estados Unidos. Como muitos desses artigos geralmente utilizam técnicas de séries temporais e não controlam adequadamente pela endogeneidade, acabam enviesando o indicador para cima.
- 2) Há muita dificuldade para se encontrar artigos para países em desenvolvimento, ou países desenvolvidos de renda relativamente mais baixa.
- 3) Estimativas de dados em painel tendem a apresentar parâmetros menores do que aquelas que utilizam séries temporais.

A metarregressão nada mais é do que uma regressão dos parâmetros observados sobre uma constante – que é exatamente a variável que estamos interessados, porque ela reflete o parâmetro médio – condicionalmente a variáveis moderadoras, ou controles. Como controles, temos (todas as variáveis são indicadoras, ou *dummies*):

- Estados Unidos – variável que indica se o artigo se refere a esse país ou não;

- não Cobb-Douglas – variável indicativa se o artigo utiliza uma especificação diferente da Cobb-Douglas tradicional;
- séries temporais – variável binária que sinaliza que o artigo utiliza dados de séries temporais, em detrimento a dados em painel. Essencialmente, são modelos do tipo mínimos quadrados com, no máximo, algum tipo de correção para autocorrelação serial (por exemplo, Durbin-Watson);
- artigos anteriores a 1995 – variável que considera o ano de 1995 um ponto de corte para aplicação de técnicas econométricas mais modernas; e
- periódicos – variável *dummy* indicativa se o artigo foi publicado em um periódico ou não. Do total de 52 parâmetros, 26 foram publicados em periódicos. Bom e Lighthart (2014) apontam para um possível viés de publicação referente a esses parâmetros, viés este que tenderia a inflar o valor absoluto no sentido de garantir relevância prática e a significância estatística.

A análise de metarregressão aqui realizada não se resume a apenas um modelo; em verdade, foram estimados modelos com todas as combinações possíveis entre as variáveis moderadoras. Como há 5 variáveis, são 32 combinações possíveis – lembrando que um modelo sem nenhuma variável também é uma combinação, e nesse caso a constante é exatamente a média de 15,9% ou 0,159.

O parâmetro de elasticidade da infraestrutura só não é significativo em um único modelo estimado, e, contabilizando esta estimativa como zero, a média dos 32 coeficientes é de 17,1%, com desvio-padrão de 5,2%, e a mediana de 17,6%; metade dos coeficientes estão entre 14% e 21%.

No que tange às variáveis moderadoras, cabe notar que nem a troca da especificação Cobb-Douglas por alternativas, nem a data do artigo e tampouco o fato de o artigo ser publicado em um periódico revisado por pares tiveram qualquer influência sobre o parâmetro dos artigos considerados.

Por sua vez, como apontado em outras revisões de literatura, os artigos que utilizaram séries de tempo anuais sem o devido tratamento econométrico tenderam a apresentar elasticidades de infraestrutura mais elevadas em algumas das metarregressões. O uso de séries de tempo anuais acarretou um aumento no coeficiente em 11 pontos percentuais (p.p.) em média, tudo mais constante.

Outro ponto digno de nota é que o coeficiente associado aos Estados Unidos é negativo e significativo em todos os dezesseis modelos em que é considerado, reduzindo o impacto da infraestrutura em 11,3 p.p. Talvez isso sugira um impacto marginal menor, na média, dos investimentos em infraestrutura em um país onde seu estoque já é elevado. No modelo em que só existem a constante e a *dummy* dos Estados Unidos, a elasticidade da infraestrutura nos Estados Unidos é de 10,3%, enquanto no resto do mundo é de 21,5%.

As elasticidades aqui apresentadas, portanto, se situam acima dos parâmetros médios encontrados na excelente metanálise de Bom e Lighthart (2014), mas há de se considerar que naquele estudo foram consideradas todas as estimativas de todos os artigos na amostra, e neste artigo, apenas as estimativas principais. Ademais, como o objetivo deste artigo é calibrar uma elasticidade para o caso brasileiro, um país carente em infraestrutura em que a produtividade marginal desse capital possivelmente é maior, pode ser adequada a obtenção de uma elasticidade mais elevada do que a média global.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. C. **O papel da infraestrutura em modelos de crescimento macroeconômico**: avaliação de impacto a partir de metarregressão. Brasília: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2737).
- ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, v. 23, p. 177-200, 1989.
- BOM, P. R. D.; LIGTHART, J. E. What have we learned from three decades of research on the productivity of public capital? **Journal of Economic Surveys**, v. 28, n. 5, p. 889-916, 2014.

CAVALCANTI, M. A.; SOUZA JUNIOR, J. R. **Cenários macroeconômicos para o período 2020-2031**. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. (Carta de Conjuntura, n. 41).

FERREIRA, P. C.; MALIAGROS, T. Impactos produtivos da infraestrutura no Brasil – 1950/1995. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 2, p. 315-338, 1998.

GRAMLICH, E. M. Infrastructure investment: a review essay. **Journal of Economic Literature**, v. 32, p. 1176-1196, 1994.

ROMP, W.; DE HAAN, J. **Public capital and economic growth**: a critical survey. European Investment Bank, 2005. (EIB Papers, n. 10).

STRAUB, S. **Infrastructure and development**: a critical appraisal of the macro level literature. [s.l.]: The World Bank, 2008. (Policy Research Working Paper, n. 4590).

STURM, J. E.; KUPER, G. H.; DE HAAN, J. Modelling government investment and economic growth on a macro level: a review. *In*: BRAKMAN, S.; EES, H. van.; KUIPERS, S. K. (Ed.). **Market behaviour and macroeconomic modelling**. London: MacMillan Press Ltd, 1998.

CARACTERIZAÇÃO DOS SETORES DE GÁS E SANEAMENTO: PROBLEMAS E DESAFIOS PARA O COMPARTILHAMENTO DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL¹

Maurício Benedeti Rosa²

SINOPSE

O compartilhamento de infraestrutura intersetorial tem ganhado relevância atual com os constantes avanços tecnológicos. Enquanto o compartilhamento entre os setores de gás e telecomunicações (fibra ótica) tem seus benefícios já descritos e resta incentivado pelo Decreto nº 10.480/2020, o compartilhamento de infraestrutura de água e esgoto com cabeamento de fibra ótica ainda carece de regulamentação em nível nacional. Esse cenário reforça a importância da atuação das agências reguladoras responsáveis por ambos os setores na promoção do compartilhamento de infraestrutura intersetorial.

Palavras-chave: compartilhamento de infraestrutura; gás; saneamento.

1 INTRODUÇÃO

Há forte consenso na literatura quanto aos efeitos positivos do investimento em infraestrutura sobre o crescimento econômico, ainda que alguns autores ressaltem a importância de fatores institucionais para concretizar esta interação. No âmbito do compartilhamento de infraestrutura, embora a relevância de seus benefícios seja clara, existem vários riscos e restrições que podem impedir realização satisfatória.

Com a constante evolução tecnológica e a crescente demanda por serviços, a infraestrutura existente é pressionada em suas diversas vertentes; o cenário se torna mais desafiador com a chegada do 5G por se tratar de uma tecnologia disruptiva, que demandará grandes investimentos. Na América Latina, o *deficit* crônico de infraestrutura em muitas áreas, por exemplo, transporte, logística e até telecomunicações, representa barreira significativa ao desenvolvimento econômico (Cabello, Rooney e Fernández, 2021); nesse contexto, o compartilhamento surge como uma alternativa para evitar que a infraestrutura se torne um gargalo no desenvolvimento de novas tecnologias.

O debate sobre compartilhamento de infraestrutura no Brasil está mais presente entre os grupos de energia e telecomunicações (com destaque para o compartilhamento de postes), mas inclui também infraestruturas das indústrias de óleo e gás e saneamento básico (passagem de fibra ótica por tubulações de água, compartilhamento de faixas de servidão), cada qual com suas especificidades e adversidades no momento da implementação.

Este trabalho discute as principais dificuldades (nas dimensões técnica, comercial, regulatória e social) para o compartilhamento de infraestrutura nos setores de gás e saneamento no Brasil e faz recomendações de políticas públicas para tornar os processos de compartilhamento de infraestrutura mais eficientes.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69art4>

2. Pesquisador do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. E-mail: <mauricio.rosa@ipea.gov.br>.

2 GÁS: CARACTERIZAÇÃO E DESAFIOS

A indústria de gás natural, dada sua extensa rede física e a necessidade de altos investimentos em ativos fixos e específicos, tem características de monopólio natural que restringem a competição. Por esse motivo, a experiência internacional apoia seus esforços regulatórios na teoria das *essential facilities* e coloca o compartilhamento de infraestruturas essenciais³ como primordial para manutenção do processo concorrencial satisfatório (ANP, EPE e MME, 2016). Desde 2016, contínuos esforços regulatórios no cenário brasileiro promovem o acesso às infraestruturas essenciais, como a Iniciativa Gás para Crescer e o programa Novo Mercado de Gás.

O compartilhamento de infraestrutura intersetorial associado ao setor de gás natural é representado principalmente pelo compartilhamento de faixas de servidão entre obras de gasodutos de transporte e outras infraestruturas. Nesse sentido, o Plano Indicativo de Gasodutos de Transporte de 2020 traz uma análise sobre problemas e restrições associados às várias possibilidades de compartilhamento, além de possíveis economias de escopo e redução de custos para os setores envolvidos (EPE, 2020). Segundo o documento, o paralelismo entre gasodutos metálicos e linhas de transmissão deve ser adequadamente estudado, a fim de se evitar efeitos elétricos e magnéticos indesejáveis que podem ocasionar corrosões, explosões, vazamentos e poluição ambiental.

No que se refere à coexistência entre gasodutos e cabeamento de fibra ótica,⁴ usualmente não há desafios técnicos relevantes à operação. As principais questões envolvem a adequação dos procedimentos de operação e manutenção em caso de riscos à segurança e a correta distribuição de responsabilidades entre os operadores envolvidos. Ademais, são vários os potenciais benefícios do compartilhamento de faixas de servidão, como a economia de escopo, o menor custo global nas obras, a redução do impacto ambiental etc., “porém, para que tal compartilhamento ocorra, as questões técnicas e de segurança advindas do paralelismo com os dutos devem ser adequadamente endereçadas nos projetos de engenharia” (EPE, 2020, p. 13).

No âmbito intrasetorial, episódios importantes de compartilhamento de infraestrutura no setor têm se intensificado. Em setembro de 2019, foram assinados contratos de compartilhamento das infraestruturas de escoamento e processamento de gás natural entre a Petrobras e as empresas Shell Brasil, Petrogal Brasil e Repsol Sinopec Brasil, para interligação física e compartilhamento das capacidades de escoamento das chamadas rotas 1, 2 e 3, dando origem ao Sistema Integrado de Escoamento (SIE) de gás natural e ao Sistema Integrado de Processamento (SIP) de gás natural. Essas integrações representam um passo significativo para que as companhias comercializem seus volumes de gás natural provenientes de ativos *offshore* do pré-sal diretamente aos clientes.⁵

Outra ocorrência relevante aconteceu em novembro de 2021 com o acordo de compartilhamento de infraestrutura entre a Petrobras e a Potiguar E&P, subsidiária da PetroReconcavo, o qual inclui a infraestrutura de escoamento e processamento de gás natural de Guamaré, no Rio Grande do Norte, permitindo à Potiguar E&P ofertar seu produto diretamente ao mercado.

3. “Estas são as infraestruturas que permitem o escoamento do gás natural desde sua produção até a rede principal de transporte e, embora não sejam caracterizadas por serem monopólios naturais, como o transporte, são vitais para permitir a competição nas atividades potencialmente competitivas da cadeia de valor do gás natural. Os gasodutos de escoamento, as unidades de tratamento/processamento e os terminais de GNL (liquefação e regaseificação) são ativos aos quais devem se aplicar a *essential facilities doctrine*, caso a negativa de acesso a elas inviabilize o processo concorrencial a montante ou a jusante” (ANP, EPE e MME, 2016, p. 2).

4. Estimulado pelo Decreto nº 10.480/2020, que inclui gasodutos (além de oleodutos e outros dutos) como obras de infraestrutura de interesse público que devem abarcar a instalação de infraestrutura para redes de telecomunicações.

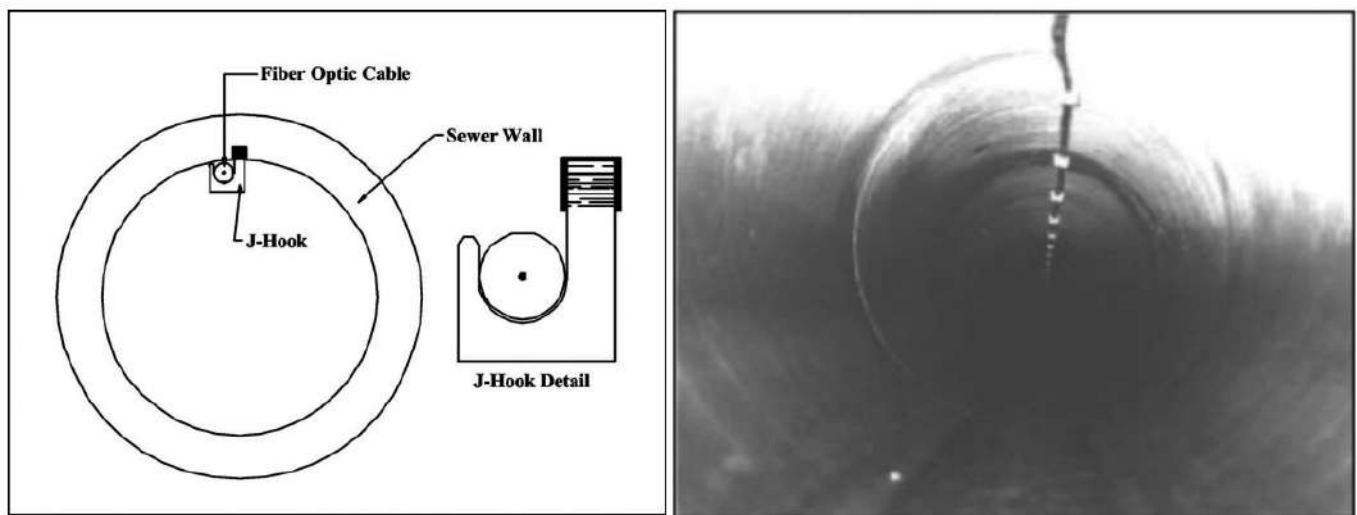
5. Há ainda a possibilidade de criação de uma empresa pela Petrobras e suas parceiras para operar a infraestrutura de escoamento e processamento de gás, que seja capaz de colaborar para viabilizar investimentos em infraestrutura e ajudar a desenvolver um plano do governo para redução do preço do gás e consequentemente da energia elétrica.

3 SANEAMENTO: CARACTERIZAÇÃO E DESAFIOS

No âmbito do setor de saneamento, segundo Thomas (2009), a utilização dos sistemas de água e esgoto para o cabeamento de fibra ótica é um exemplo de compartilhamento de infraestrutura que pode ser bem-sucedido. Essa infraestrutura já construída pode reduzir a pressão sobre as alternativas mais comuns que estão cada vez mais congestionadas com cabos de todos os tipos, e oferece uma maneira rápida e econômica de instalar cabos de fibra ótica. De forma análoga, a mudança do marco regulatório do saneamento básico brasileiro, sancionada em 2020, abre a possibilidade de integração de dutos para a passagem de fibra ótica com as redes de água e esgoto construídas futuramente, o que representaria ganhos de eficiência pronunciáveis na entrega dos serviços. A figura 1 traz um exemplo de compartilhamento de infraestrutura com a passagem de fibra ótica por meio da rede de esgoto, conforme proposto por Gokhale (2006).

FIGURA 1

Exemplo de passagem de fibra ótica por tubulação de esgoto



Fonte: Gokhale (2006).
Elaboração do autor.

Santos e Tanabe (2017) buscaram analisar empiricamente, por meio da implantação de fibra ótica em um trecho de tubulação de esgotos da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) na cidade de São Paulo, como empresas de saneamento podem se beneficiar do compartilhamento no que diz respeito às suas tarefas administrativas e operacionais. Segundo os autores, os resultados do experimento que ligava uma instalação da zona norte da cidade a uma unidade administrativa (distantes menos de 2 km) constataram a integridade da conexão mesmo quando submetida a testes de manutenção envolvendo lavagem com pressão, reafirmando a estratégia como factível para ampliar a automação e o monitoramento do sistema.

Algumas iniciativas relacionadas ao compartilhamento de infraestrutura entre empresas de saneamento e de telecomunicações têm surgido no Brasil. A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), controladora de mais de 38 mil quilômetros de tubulações de esgoto no estado, está avaliando a viabilidade de seu compartilhamento com a fibra ótica das operadoras de telecomunicações. Segundo a empresa, os principais desafios envolvem questões técnicas como a escolha do tipo de tecnologia a ser utilizado, avaliações quanto aos modelos de negócio que conseguem contemplar diversos grupos de interesse, bem como questões regulatórias envolvendo agências reguladoras (Agência Nacional de Telecomunicações – Anatel; Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA; e Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Paraná – Agepar).⁶ No âmbito regulatório, o governo

6. Ver mais em Sanepar... (2021).

paranaense sancionou uma lei que permite o uso compartilhado da rede de esgoto com fibras óticas, embora não haja regulamentação em nível nacional.⁷

Este cenário tem algumas semelhanças com o vivenciado pela Sabesp, na medida em que a empresa possui projeto pronto que objetiva a passagem de cabos de fibra ótica por redes de esgoto. Contudo, no caso paulista não houve ação do governo estadual e a ausência de regulamentação impede o investimento (Costa, 2021). Há ainda iniciativas da Iguá Saneamento, presente em cinco estados brasileiros através de dezoito operações (catorze concessões e quatro parceiras público-privadas), que está colocando em prática negócios como o compartilhamento das galerias onde passam tubulações de esgoto com empresas de telecomunicações e energia para passagem de fibra ótica e de cabos.

A utilização de tubulações de água para cabeamento de fibra ótica tem ganhado relevância também internacionalmente, por meio de novas técnicas para implantar infraestrutura de fibra ótica de forma rápida e econômica através da infraestrutura de tubulação de água potável, sendo particularmente apropriadas para locais afastados onde o fornecimento de conectividade de boa qualidade é escasso. Nesse contexto, o governo do Reino Unido lançou, em agosto de 2021, um fundo de £ 4 milhões para apoiar projetos que testem a viabilidade de utilização de cabos de fibra ótica de banda larga por meio de tubulações de água para ajudar a conectar casas de difícil acesso sem a necessidade de cavar estradas. Além disso, está em andamento uma consulta a empresas de eletricidade e gás, redes de água e esgoto e grupos de telecomunicações quanto a mudanças de regulamentos para facilitar o compartilhamento de infraestrutura.

4 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

A caracterização de episódios de compartilhamento de infraestrutura associados aos setores de gás e saneamento, assim como o levantamento de dificuldades e desafios para a sua implementação, ilustra cenários divergentes entre os setores. No contexto da chegada da tecnologia 5G, o compartilhamento de infraestrutura entre gasodutos e cabeamento de fibra ótica tem seus benefícios já documentados, restando questões técnicas e de segurança para análise quando do dimensionamento. Por sua vez, a coexistência entre infraestrutura de saneamento e telecomunicações esbarra na falta de regulamentação em nível nacional.

Segundo Cabello, Rooney e Fernández (2021, p. 37, tradução nossa), “políticas públicas e estrutura regulatória podem desempenhar um papel fundamental na extensão do compartilhamento de infraestrutura”. No caso brasileiro, é clara a necessidade de regulamentação adequada de forma a permitir e incentivar o compartilhamento de infraestrutura entre os setores de saneamento e telecomunicações. Já com relativo destaque internacional, a infraestrutura de saneamento surge como alternativa nas questões de inclusão digital por sua capacidade em prover infraestrutura (muitas vezes já existente e passível de compartilhamento) a locais de difícil acesso.

REFERÊNCIAS

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO; EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA; MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Gás para Crescer**: anexo 3 – Compartilhamento de Infraestruturas Essenciais. ANP; EPE; MME, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/3JkduRD>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CABELLO, S.; ROONEY, D. R.; FERNÁNDEZ, M. **New approaches to telecom infrastructure management in Latin America**. American Toer; SmC+, 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3ItNhPz>>. Acesso em: 10 jan. 2022.

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3JvyKUu>>. Acesso em: 13 set. 2021.

- COSTA, M. da. Teles querem usar rede de esgoto para passar fibra ótica. **Veja**, 29 jan. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3JggEWD>>. Acesso em: 13 set. 2021.
- EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Indicativo de Gasodutos de Transporte – PIG 2020**. Brasília: MME; EPE, nov. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3ti1uux>>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- GOKHALE, S. Deployment of fiber optic networks through underground sewers in North America. **Journal of Transportation Engineering**, v. 132, n. 8, p. 672-682, ago. 2006.
- SANEPAR estuda compartilhamento de rede de esgoto com fibra ótica. **RTI**, 19 abr. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3N6FBpU>>. Acesso em: 8 set. 2021.
- SANTOS, E. F. dos.; TANABE, J. J. P. Y. Tubulações de esgotos para telecomunicações com fibra ótica. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 22., 2017, Florianópolis, Santa Catarina. **Anais...** Florianópolis: ABRH, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/34Ngkj3>>. Acesso em: 8 set. 2021.
- THOMAS, E. i3 Group Brings Fiber Through the Sewers. **Broadband Properties**, July/Aug. 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/3ItKV3b>>. Acesso em: 8 set. 2021.

TRANSPORTES: CARACTERIZAÇÃO DO COMPARTILHAMENTO DE INFRAESTRUTURA, PROBLEMAS E DESAFIOS NO BRASIL¹

Maurício Benedeti Rosa²

SINOPSE

As tentativas de compartilhamento de infraestrutura entre o setor de transportes e outros setores, em especial o de telecomunicações, apesar de relevantes no atual contexto de atualização tecnológica, têm gerado conflitos principalmente quanto à gratuidade dos direitos de passagem. Mesmo a partir da Lei nº 13.116/2015, conhecida como Lei de Antenas, e de sua regulamentação por meio do Decreto nº 10.480/2020, o cenário idealizado de segurança jurídica não foi concretizado devido à divergência nas decisões das instâncias superiores que dispõem sobre a legalidade da cobrança pelo uso das faixas de domínio de rodovias. Essa situação persiste, demandando atuação das agências reguladoras dos setores envolvidos a fim de evitar que tais dissensos se coloquem como barreiras ao desenvolvimento das novas tecnologias.

Palavras-chave: transportes; direitos de passagem; infraestrutura.

1 INTRODUÇÃO

A constante evolução tecnológica e a crescente demanda por conectividade colocam pressão sobre a infraestrutura brasileira em suas diversas vertentes. Na América Latina, esse problema é significativo devido ao *deficit* crônico de infraestrutura em muitas áreas, como transporte, logística, e até telecomunicações, e representa uma barreira significativa ao desenvolvimento e crescimento econômicos.

Neste cenário, o compartilhamento pode evitar que a infraestrutura se torne um gargalo no desenvolvimento de novas tecnologias, a exemplo do compartilhamento de faixas de domínio e da gratuidade dos direitos de passagem no âmbito do setor de transportes. Inclusive, os primeiros episódios de compartilhamento de infraestrutura aconteceram nas ferrovias, ainda no século XIX nos Estados Unidos, quando, em seus corredores, foram instaladas linhas de telégrafo, enquanto nos séculos seguintes houve destaque para o compartilhamento entre a infraestrutura de rodovias e as linhas de telefonia (cobre), televisão a cabo (coaxial), além de fibra ótica (Keck *et al.*, 2017).

Este trabalho discute a questão controversa da gratuidade dos direitos de passagem e propõe recomendações de políticas públicas para otimizar os processos de compartilhamento entre os modais rodoviário, ferroviário e outros setores.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/radar69art5>

2. Pesquisador do Subprograma de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. E-mail: <mauricio.rosa@ipea.gov.br>.

2 CARACTERIZAÇÃO E DESAFIOS

O surgimento de novas tecnologias, como veículos elétricos, novos tipos de asfalto etc., provoca pressões para a atualização da infraestrutura relacionada. Nesse sentido, coloca-se o compartilhamento de infraestrutura como um desafio para a criação de corredores verdes digitalizados de logística multimodal, os quais incluiriam, entre outros, redes de alimentação elétrica e de fibra ótica utilizando eixos logísticos e a eletrificação das frotas de veículos (estradas elétricas, pontos de carregamento disponíveis) e das linhas ferroviárias.

A infraestrutura existente de rodovias e ferrovias, incluindo as faixas de domínio, é comumente utilizada por terceiros (provedores de telecomunicações, por exemplo) que aproveitam a infraestrutura de longa distância (já construída e de alto custo) para viabilizar a redução de custos da construção de sua própria infraestrutura.

Conforme a Lei nº 13.116/2015, conhecida como a Lei de Antenas, os direitos de passagem podem ser definidos como: “prerrogativa de acessar, utilizar, atravessar, cruzar, transpor e percorrer imóvel de propriedade alheia, com o objetivo de construir, instalar, alterar ou reparar infraestrutura de suporte, bem como cabos, sistemas, equipamentos ou quaisquer outros recursos ou elementos de redes de telecomunicações” (Brasil, 2015, art. 3º, inciso IV). Em termos práticos, Bragança (2019, p. 5) define os direitos de passagem como a possibilidade de “acessar e utilizar imóveis alheios com o objetivo de instalar, alterar ou reparar infraestrutura de telecomunicações”.

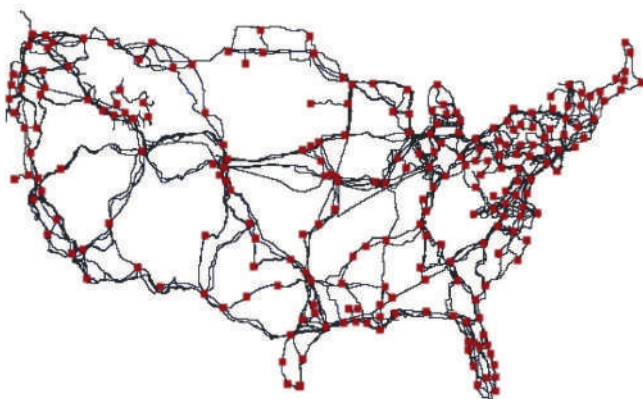
No contexto internacional, Durairajan *et al.* (2015) confirmaram para os Estados Unidos uma correspondência clara entre as infraestruturas rodoviária e ferroviária e de fibra ótica de longa distância (aquelas que normalmente ligam grandes cidades). Segundo os autores, que tentaram quantificar como a conectividade de fibra ótica de longa distância é consistente com a infraestrutura de transporte existente, uma forte característica da rede de fibra ótica de longa distância construída no país é o significativo compartilhamento com os modais de transporte. Além disso, é mais comum existir conduítes de fibra ao longo de rodovias do que de ferrovias, e uma porcentagem ainda maior é localizada em combinações das infraestruturas rodoviária e ferroviária. A figura 1A ilustra a infraestrutura de fibra ótica de longa distância e a compara com as infraestruturas rodoviária (figura 1B) e ferroviária (figura 1C) para o território continental dos Estados Unidos.

FIGURA 1

Infraestruturas de fibra ótica de longa distância, rodoviária e ferroviária – Estados Unidos

1A – Fibra ótica de longa distância

1B – Rodoviária



1C – Ferroviária



Fonte: Durairajan *et al.* (2015).

Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No Brasil, muitas divergências aconteceram entre os setores rodoviário, ferroviário e de telecomunicações desde a promulgação da Lei de Antenas, no que se refere à gratuidade dos direitos de passagem e ao conseqüente impacto no compartilhamento de infraestrutura. Segundo Oliveira (2021), no âmbito das concessões rodoviárias, questionamentos deram origem a diversas disputas judiciais principalmente quando o compartilhamento da faixa de domínio foi permitido a concessionárias exploradoras de outros tipos de serviço público.

Bragança (2019), ao reconhecer a possibilidade de reduzido interesse por parte de concessionárias e do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em investir ou facilitar o investimento em infraestrutura de telecomunicações, realça a importância do incentivo a receitas acessórias³ e a necessidade de coordenação de interesses. A cooperação entre concessionárias rodoviárias e ferroviárias e operadoras de telecomunicações poderia minimizar conflitos decorrentes de danos associados ao uso da via, atenuar ou eliminar exigências técnicas excessivas e compartilhar estudos de solo e projetos de engenharia.

Apesar das muitas polêmicas no contexto brasileiro, o compartilhamento de faixas de domínio é um dos acordos mais comuns em esquemas de compartilhamento intersetoriais de infraestrutura. Enquanto OECD (2020) argumenta pela necessidade de redução das barreiras à entrada para o setor de telecomunicações por meio de esforços que assegurem acesso justo e não discriminatório a dutos, postes e direitos de passagem, Lima (2020) destaca ainda a grande confusão conceitual quanto à distinção entre o compartilhamento de infraestrutura na figura dos pontos de fixação nos postes e a utilização das faixas de domínio; segundo a lei, isso é um exercício do direito de passagem. Conforme a autora, embora a Lei de Antenas tenha garantido a gratuidade para o uso da faixa de domínio, as empresas de telecomunicações, mesmo possuindo o contrato de compartilhamento devidamente celebrado com a concessionária de energia elétrica, ao lançarem suas fibras nos postes instalados na faixa de domínio das rodovias, com frequência são cobradas pelos respectivos órgãos e concessionárias do setor de transportes quanto à aprovação de projetos e pagamento de anuidades referentes à utilização da faixa de domínio.

De forma antagônica, Baptista (2020) argumenta pela legalidade da cobrança pela utilização exclusiva das faixas de domínio de rodovias estaduais (por prestadores do serviço de energia elétrica), realçando pontos incompatíveis com a ordem jurídica que incluem, entre outros, a garantia ao direito de propriedade, o intuito lucrativo das empresas solicitantes e a violação à autonomia dos entes federados. Ainda, com relação aos prejuízos decorrentes da não cobrança pela utilização das faixas de domínio, o autor sustenta que

3. O autor propõe pela alteração de contratos futuros de concessões (rodoviárias e ferroviárias) para permitir a ampla exploração de receitas acessórias, sem, contudo, permitir a cobrança pelo simples uso da faixa de domínio pelas operadoras de telecomunicações.

não se resumiriam aos encargos administrativos da gestora da rodovia. Essa utilização tolhe a propriedade do Estado, esvaziando o seu conteúdo econômico e funcionalidade do direito, configurando um sacrifício de direito, razão pela qual alguns autores afirmam que caberia somente uma indenização pela violação do direito de propriedade do Estado. Por outro lado, os prejuízos também se evidenciam nos lucros cessantes, isto é, “o que razoavelmente deixou de lucrar” (CC, art. 402), pois o uso exclusivo e gratuito da faixa de domínio acarreta em perda de receita, já que obsta que outros *players* utilizem o terreno pagando o valor previamente fixado (Baptista, 2020, p. 17).

Para dirimir as questões supramencionadas, foi assinado, em 1º de setembro de 2020, o Decreto nº 10.480 que regulamentou a Lei de Antenas,⁴ prevendo, assim, que os argumentos favoráveis à suspensão da gratuidade do direito de passagem em vias públicas e faixas de domínio fossem desconstruídos (Gondim, 2020). Antes disso, em julho de 2020, a Procuradoria-Geral da República (PGR) havia movido uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI nº 6.482) questionando a gratuidade do direito de passagem de infraestruturas de telecomunicações por bens públicos de uso comum do povo (violaria direitos de propriedade, frustraria receitas públicas, entre outros),⁵ a qual foi apoiada pela Associação Brasileira das Concessionárias de Rodovias (ABCR)⁶ e prontamente questionada por várias entidades representantes de grandes e pequenas operadoras do setor de telecomunicações.⁷ Julgada pelo Supremo Tribunal Federal (STF) em 18 de fevereiro de 2021, os ministros decidiram, por dez votos a um, pela constitucionalidade do “direito de as empresas de telecomunicações utilizarem a estrutura de estradas, vias e outros equipamentos públicos, de forma gratuita, para instalarem seus equipamentos e redes” (Caixeta e Borges, 2021). A ação teve trânsito em julgado, tornando-se definitiva com sua publicação no Diário Oficial da União (DOU) em 20 de outubro de 2021.⁸ Ainda que a Lei de Antenas tratasse exclusivamente do setor de telecomunicações, é possível que a decisão do STF abra um precedente a ser aplicado também à disputa entre outras concessionárias de serviços públicos de outros setores.

Embora o STF tenha “orientação consolidada em repercussão geral segundo a qual o poder público não pode cobrar das concessionárias pelo uso dessas faixas de domínio de rodovia” (Vital, 2022), inúmeras decisões do Superior Tribunal de Justiça (STJ) têm permitido às concessionárias de serviço público cobrarem pelo uso das faixas de domínio de rodovias, desde que tenha havido autorização pelo poder público que fez a concessão, como no caso do recurso especial proposto pela concessionária Ecovia dos Imigrantes contra a Companhia Piratininga de Força e Luz (CPFL).⁹ Segundo Vital (2022),

a tese fixada pelo STF em repercussão geral não impede que concessionárias de rodovias façam tal exigência pela utilização das faixas de domínio. (...) Para isso, basta que a cobrança seja autorizada pelo poder concedente e esteja expressamente prevista no contrato de concessão.

3 DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

As diretrizes para o compartilhamento de infraestrutura no Brasil foram diretamente impactadas pelo Decreto nº 10.480/2020 que tornou obrigatório (conforme regulamentação específica) que obras de interesse público, como a construção de rodovias, ferrovias, linhas de transmissão, gasodutos e redes de saneamento, tenham capacidade para comportar redes de telecomunicações, além de confirmar a gratuidade dos direitos de passagem em vias públicas e faixas de domínio e estimular o compartilhamento de infraestrutura já existente no setor de telecomunicações.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/3qff5R7>>. Acesso em: 1º set. 2021.

5. Ver mais em MPF (2020) e Lei... (2020).

6. Ver mais em Julião (2021a).

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3thWW79>>. Acesso em: 1º set. 2021.

8. Mais informações em Julião (2021b).

9. Ver mais em Berbert (2022).

Entretanto, as questões envolvendo a gratuidade dos direitos de passagem entre os setores rodoviário, ferroviário e de telecomunicações continuam controversas.¹⁰ Embora o STF tenha validado a proposição quanto à gratuidade conforme a Lei de Antenas, o imbróglio continua presente. Inúmeras decisões do STJ permitem tais tipos de cobrança desde que ela tenha sido autorizada pelo poder concedente e esteja expressamente prevista no contrato de concessão. De acordo com Oliveira (2021), argumentando pela legalidade da cobrança, a pacificação da questão envolveria uma revisão regulamentar por parte da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) de forma a explicitar a cobrança da remuneração, além de garantia de jurisprudência através da adoção da sistemática dos recursos repetitivos pelo STJ.

Inserida em um contexto em que a colaboração e a coordenação entre as autoridades são essenciais para estimular a indústria de telecomunicações, que precisa de previsibilidade nos processos de aprovação para instalação de infraestrutura, ressalta-se a figura das agências reguladoras como atores relevantes. Estes são dotados de capacidade para conjugar esforços com a finalidade de viabilizar ambientes adequados para a expansão dos setores, além de atuarem na articulação de atores políticos, membros do setor privado e da própria população.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, D. dos S. A cobrança pela utilização exclusiva de faixa de domínio de rodovias estaduais por prestadores de serviço de energia elétrica. **Revista Eletrônica da PGE-RJ**, v. 3, n. 2, 3 set. 2020.
- BERBERT, L. STJ permite cobrança por uso da faixa de domínio por rodovias. **Tele Síntese**, 3 fev. 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3JnuMgC>>. Acesso em: 4 fev. 2022.
- BRAGANÇA, G. G. F. de. **Direito de Passagem** – uso da faixa de domínio em rodovias pelo setor de telecomunicações. Brasília: ME, 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/3qdUSLQ>>. Acesso em: 4 fev. 2022.
- BRASIL. Lei nº 13.116, de 20 de abril de 2015. Estabelece normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações e altera as leis nºs 9.472, de 16 de julho de 1997, 11.934, de 5 de maio de 2009, e 10.257, de 10 de julho de 2001. **Diário Oficial da União**, 22 abr. 2015.
- CAIXETA, F.; BORGES, B. Mantida gratuidade para empresas de telecomunicações instalarem redes em espaços públicos. **Gov.br**, 18 fev. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3tjPWa1>>. Acesso em: 1º mar. 2021.
- DURAIRAJAN, R. *et al.* InterTubes: a study of the US long-haul fiber-optic infrastructure. *In: ACM CONFERENCE ON SPECIAL INTEREST GROUP ON DATA COMMUNICATION*, 2015, London, United Kingdom. **Anais...** London: ACM, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/3thsY3o>>. Acesso em: 15 out. 2021.
- GONDIM, A. Sai esperado decreto que regulamenta a Lei das Antenas. **Tele Síntese**, 1º set. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3thVrpx>>. Acesso em: 17 mar. 2022.
- JULIÃO, H. Concessionárias de rodovias se opõem a direito de passagem para telecom. **Teletime**, 29 jan. 2021a. Disponível em: <<https://bit.ly/3CORkEP>>. Acesso em: 24 set. 2021.
- _____. Decisão do STF que validou direito de passagem gratuito se torna definitiva. **Teletime**, 20 out. 2021b. Disponível em: <<https://bit.ly/3wkwLyH>>. Acesso em: 22 out. 2021.
- KECK, R. *et al.* **Cross-Sector Infrastructure Sharing Toolkit**. World Bank Group, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3JlcSvf>>. Acesso em: 13 jul. 2021.
- LEI que proíbe tributação por instalação de antenas é questionada por STF. **AGF Advice**, 28 jul. 2020. Disponível: <<https://bit.ly/3wc1aPL>>. Acesso em: 1º mar. 2021.
- LIMA, G. C. O. A. Quando a lei não basta. **Silva Vitor, Faria e Ribeiro Advogados Associados**, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/37tToX2>>. Acesso em: 1º set. 2021.

10. A possibilidade de cobrança pelas concessionárias de rodovias diante de concessionárias de outros serviços, como gás, água e energia elétrica, também suscita debate.

MPF – MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Petição Inicial AJCONST nº 208617/2020**. Ação direta de inconstitucionalidade com pedido de medida cautelar contra o art. 12, *caput*, da Lei nº 13.116, de 20 de abril de 2015, a qual estabelece normas gerais para implantação e compartilhamento da infraestrutura de telecomunicações. Brasília: MPF, 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3CRQqHu>>. Acesso em: 1º set. 2021.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Avaliação da OCDE sobre Telecomunicações e Radiodifusão no Brasil 2020**. Paris: OECD, 2020.

OLIVEIRA, E. M. de. A polêmica sobre a cobrança pelo uso das faixas de domínio de rodovias. **ConJur**, 4 mar. 2021. Disponível em: <<https://bit.ly/3wgnUyb>>. Acesso em: 22 out. 2021.

VITAL, D. Concessionária pode cobrar por uso de faixa de domínio de rodovia, reforça STJ. **ConJur**, 2 fev. 2022. Disponível em: <<https://bit.ly/3tlzV3v>>. Acesso em: 3 fev. 2022.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Luiz Gustavo Campos de Araújo Souza

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

Capa

Leonardo Hideki Higa

Imagens da Capa

Banco Freepik (freepik.com)

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



ISSN 2177-1855



9 772177 185002