

Parcerias Público Privadas e vantagem de performance: um estudo de caso da provisão das arenas esportivas para a Copa do Mundo de 2014

Edward Martins Costa¹
Gerson da Silva Ribeiro²
Sergio Aquino De Souza³
Francisco Gildemir Ferreira da Silva⁴

Área 4 - Setor Público

Resumo

No que concerne a execução de projetos de infraestrutura são as PPPs, de fato, superiores ao modelo de provisão puramente público? Embora exista a tendência a se responder esta pergunta de forma positiva, a literatura aponta desafios e indica que pouco se sabe realmente acerca da comparação de performance entre os dois modelos. Este trabalho analisa de forma quantitativa se existe vantagem na utilização de PPPs em comparação com o modelo de provisão pública tradicional. Em específico, é considerado aqui o caso da provisão de arenas esportivas para a Copa do Mundo de 2014, com ênfase no caso cearense, sob dois aspectos: eficiência técnica e impacto sobre o endividamento. Os resultados obtidos indicam que os projetos executados por meio de PPPs foram mais eficientes em gerar menores prazos de implantação, bem como na qualidade percebida pelo usuário final, o que de acordo com a literatura é um ponto chave para existência de *Value for Money*. Acerca do endividamento, verificou-se que o modelo de financiamento da PPP adotado pelo Ceará acarretou em um aumento de 1,48 p.p na trajetória Dívida/PIB do estado. Em geral, os resultados corroboram a ideia de ganhos de performance das PPPs, com a ressalva de que o modelo de financiamento adotado pode levar a resultados distintos do esperado em termos de endividamento.

Palavras-chave: PPPs; Infraestrutura esportiva; eficiência técnica; controle sintético

Classificação JEL: C18, C21, C6, H40.

Abstract

With regard to the execution of infrastructure projects, are PPPs, in fact, superior to the purely public provision model? Although there is a tendency to answer this question positively, the literature points to challenges and indicates that little is really known about the performance comparison between the two models. This work quantitatively analyzes whether there is an advantage in using PPPs compared to the traditional public provision model. Specifically, the case of the provision of sports arenas for the 2014 World Cup is considered here, with emphasis on the case of Ceará, under two aspects: technical efficiency and impact on debt. The results obtained indicate that the projects carried out through PPPs were more efficient in generating shorter implementation times, as well as in the quality perceived by the end user, which according to the literature is a key point for the existence of Value for Money. Regarding indebtedness, it was found that the PPP financing model adopted by Ceará resulted in an increase of 1.48 p.p in the state's Debt/GDP trajectory. In general, the results support the idea of performance gains from PPPs, with the caveat that the financing model adopted can lead to different results than expected in terms of indebtedness.

Keywords: PPPs; Sports infrastructure; technical efficiency; synthetic control

JEL Classification: C18, C21, C6, H40.

¹ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural - PPGER/UFC.

² Doutorando em Economia - CAEN/UFC.

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia - CAEN/UFC.

⁴ Professor da Universidade Federal do Ceará – UFC.

1 INTRODUÇÃO

As Parcerias Público Privadas (PPPs) podem ser definidas como sistemas institucionais cooperativos entre atores do setor público e privado (HODGE E GREVE, 2007). Nesse sentido, são consideradas uma opção crível em projetos com grandes aportes de recursos, longos períodos de execução e no qual a qualidade dos serviços executados pelo ator privado, possa ser monitorada. Ademais, nesses arranjos institucionais, a responsabilidade do planejamento, financiamento, projeto, construção, operação e manutenção é compartilhada entre o público e privado (DE SOUZA ET AL, 2022).

Assim, os governos têm incentivos para utilização de PPPs em projetos de infraestrutura, que podem ser resumidos em aumento da eficiência na prestação dos serviços públicos, transferência em algum nível de riscos para o setor privado, redução das restrições orçamentárias e de endividamento (MCQUAID E SCHERRER, 2010). Ademais, além da transferência de riscos, espera-se que parceiro privado seja mais eficiente que o governo dado a sua maior habilidade em gerenciar recursos físicos, financeiros e humanos em determinadas atividades. Complementarmente, Engel, Fischer e Galetovic (2020) sugerem que o objeto da parceria possua qualidade contratável.

A partir dessas considerações é recorrente que se vejam as PPPs como superiores ao modelo de provisão tradicional e isso ocorre quando a qualidade é contratável e há ganhos de eficiência. Entretanto, como apontam Verweij, Meerkerk e Casady (2022) pouco se sabe, de fato, sobre o quanto de vantagem as PPPs possuem.

Considerando o caso da construção/reforma de equipamentos esportivos, Reis e Cabral (2017) apontam que governos têm subsidiado a construção de arenas esportivas para a utilização de equipes esportivas profissionais alegando que tais projetos geram valiosos bens públicos e externalidades positivas para a economia local, embora esses benefícios sejam difíceis de mensurar. Para os autores, as PPPs têm sido vistas como uma modalidade de provisão que proporciona um salto qualitativo no esforço para combinar os pontos fortes do setor público e do setor privado. Ademais, em uma análise de *value for money*⁵, uma PPP será vantajosa se apresentar os seguintes fatores na provisão do bem público: Custos reduzidos; Menor prazo de implantação; Melhor qualidade; Melhor alocação de riscos; Geração de receitas diversificadas⁶.

Nesse contexto, o presente trabalho tem os seguintes objetivos: (i) investigar a eficiência técnica na provisão das arenas esportivas para a Copa do Mundo de 2014 (ii) investigar qual o impacto que o modelo implementado no caso cearense exerceu sobre a dívida pública estadual. Esses objetivos serão alcançados pela resposta as seguintes questões: Projetos conduzidos por meio de PPPs foram mais ou menos eficientes que aqueles realizados através dos meios tradicionais de provisão de bens públicos? Caso o estado tivesse optado por outra estrutura de financiamento o impacto sobre o endividamento seria maior ou menor? Em termos de endividamento, a opção cearense apresenta resultados diferentes da provisão tradicional do bem público?

Justifica-se a escolha do objeto de estudo por ao menos três fatores: (i) ausência de trabalhos (nacional e internacionalmente) que comparem, de forma quantitativa, a provisão de infraestrutura para grandes eventos esportivos por meio de PPPs e de métodos tradicionais; (ii) a heterogeneidade de modelos utilizados no Brasil para realização da construção/reforma dos estádios permite comparar qual modelo (PPP, provisão pública e privada) gerou melhores resultados sob determinado prisma; (iii) o fato do Ceará ser um dos agentes envolvidos no processo, proporciona a oportunidade de verificar se o modelo adotado pela administração pública cearense gerou bons resultados.

Após a presente introdução, o trabalho exhibe a seguinte estrutura: a seção 2 apresenta a literatura relacionada ao tema aqui debatido. As metodologias e dados utilizados no trabalho são discutidos na seção seguinte. Por sua vez, as seções 4 e 5 trazem os resultados e conclusões, respectivamente.

2 LITERATURA RELACIONADA

A literatura acadêmica que analisa o desempenho de PPPs em comparação com os métodos puramente públicos de provisão e operação de infraestrutura é extensa e remonta a trabalhos como Archambeault e Deis (1997), que investigam o setor prisional dos Estados Unidos da América, encontrando evidência de uma maior custo-efetividade para prisões operadas pelo setor privado. Desde então, uma série

⁵ A expressão *value for money* pode ser entendida como os riscos envolvidos e, por consequência, a vantagem econômica e financeira para a Administração Pública em diante à modalidade de provisão pública tradicional.

⁶ Para maiores detalhes, ver: Reis e Cabral (2017).

de trabalhos analisa diferentes setores/serviços como: Froud e Shaoul (2001) e Pollock et al (2002) para o setor hospitalar; Reeves e Ryan (2007), Rodrigues e Zucco (2018) e O'shea et al (2019) para escolas; a construção de rodovias é analisada em Acerete et al (2010), Whittington (2012) e Daito e Gifford (2014), dentre outros. Como já citado, Dos Reis e Cabral (2017) analisam o caso da construção de estádios esportivos.

Contudo, como pode ser visto em Petersen (2019) as abordagens metodológicas utilizadas são, na maioria dos casos, de natureza qualitativa. De fato, após extensa revisão de literatura, o autor encontra apenas três trabalhos de natureza quantitativa construídos com a preocupação de estabelecer um desenho de contrafactual, a saber: Daito e Gifford (2014), que utilizam as metodologias de Análise Envoltória e Fronteira Estocástica para a infraestrutura de rodovias nos EUA; Hong (2016) que analisa o sistema ferroviário urbano da Coreia do Sul e Yaya (2017) que trata do sistema escolar da Escócia.

Para além da escassez de trabalhos quantitativos, Verweij, Meerkerk e Casady (2022) sugerem que pouco se sabe, de fato, sobre a extensão ou existência de vantagem das PPPs em comparação aos métodos tradicionais de provisão. As razões para essa visão são: (i) a literatura é dominada por estudos de caso que não permitem a comparação da provisão da infraestrutura com e sem PPP; (ii) Seguindo Hodge (2010), os autores apontam que o contrafactual utilizado é muitas vezes vago e mal especificado e que muitas vezes os parâmetros utilizados para construção do *Public Sector Comparator* (PSC) são tendenciosos em favor das PPP; (iii) dificuldade na obtenção dos dados reais do projeto que, em muitos casos, não estão disponíveis para o público.

Wu e Guo (2020) discutindo sobre análises de eficiência em PPP, apontam que a literatura sobre o tema tem se dividido em duas vertentes principais, trabalhos que analisam as fontes de eficiência como Hart (2003), Froud (2003) e Peter, Colin e Ming (2010), enquanto a segunda vertente está voltada para a comparação da eficiência do modelo PPP com o modelo tradicional, nesse campo.

Na literatura nacional pode-se destacar o artigo de Reis e Cabral (2017), que investigaram o comportamento das PPP e suas variações contratuais (nas modalidades de provisão pública tradicional e estritamente privada) na provisão de arenas esportivas para a Copa do Mundo Fifa Brasil 2014. Os autores apontaram que as principais justificativas para a escolha da modalidade PPP foram: (i) ausência de recursos financeiros públicos para investimentos diretos; (ii) busca de um melhor *Value for Money* para a administração pública estadual. Entretanto, a modelagem financeira realizada para execução da maioria das PPPs contradiz o argumento da ausência de recursos. Entre outros resultados, os autores concluem que uma das implicações dos diferentes desenhos contratuais para realização das PPP é o aumento no endividamento público nos casos em que o estado assumiu a quase totalidade ou a totalidade do financiamento do projeto (caso cearense, inclusive).

Em face dos pontos destacados na revisão de literatura, o trabalho aqui realizado é justificado pelos seguintes motivos: (i) apresenta análises empíricas de natureza quantitativa, contribuindo para diminuir a escassez de trabalhos nessa vertente; (ii) os diferentes modelos de provisão dos estádios para a copa de 2014 oferecem um contrafactual natural para a comparação PPPs versus método tradicional.

3 METODOLOGIA E DADOS

Em consonância com os questionamentos e objetivos delineados anteriormente, a estratégia empírica adotada no presente trabalho foi dividida em duas partes: (i) calcular a eficiência técnica dos projetos conduzidos através de PPP em comparação com aqueles realizados através dos métodos tradicionais e (ii) verificar se o modelo de financiamento adotado pelo estado do Ceará teve algum impacto sobre o endividamento público do estado. Para execução de cada passo da estratégia foram utilizadas diferentes metodologias já consagradas na literatura e descritas a seguir.

3.1 Metodologia para mensurar eficiência

Para realizar a análise de eficiência proposta, uma das abordagens tradicionais é lançar mão de métodos não paramétricos para construção de uma fronteira de eficiência. Especificamente, o método *Data Envelopment Analysis* (DEA), popularizado por Charles, Cooper e Rhodes (1978), tem grande destaque na literatura que analisa a eficiência de projetos de infraestrutura⁷.

⁷ <https://deazone.com/>

A modelagem DEA é fundamentada em alguns conceitos que norteiam o seu processo de aplicação. Inicialmente, tem-se que a eficiência relativa calculada está relacionada a uma *Decision Making Unit* (DMU). Uma DMU é definida como uma unidade que utiliza *inputs* (insumos) para produzir determinados *outputs* (produtos). Na abordagem DEA os rendimentos de escala se referem à forma como o produto se comporta à medida que variamos a escala de produção. Tais rendimentos podem ser constantes, produto aumenta na mesma proporção em que variam os insumos, ou variáveis, produção cresce ou diminui em proporção maior que a variação dos insumos.

Posto isso, temos duas abordagens possíveis para o DEA, uma que considera rendimentos constantes de escala, que remonta ao trabalho original de Charnes, Cooper e Rhodes (1978), denominado como CCR ou CRS (*Constant Returns to Scale*). Para além da abordagem tradicional, Banker, Charnes e Cooper (1984) adicionaram a possibilidade de retornos variáveis de escala ao DEA dando origem ao modelo BCC também designado como VRS (*Variable Returns to Scale*).

Outro conceito importante na execução do DEA é aquele que diz respeito à orientação em que o modelo será aplicado. Existem duas alternativas possíveis, a saber: optar por uma aplicação direcionada a *inputs*, que consiste em buscar minimizar o nível de *inputs* dado um nível produção. Por outro lado, é possível optar por um modelo direcionado a *outputs*, que se caracteriza por obter o nível máximo de produto para um dado nível de insumos utilizados.

A formulação matemática dual para o modelo DEA, tomando o modelo CCR orientado a insumos é conforme equação 1 a 4:

$$\text{Max } h_0 = \sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} \quad (1)$$

Sujeito às seguintes restrições:

$$\sum_{i=1}^r v_i X_{i0} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} - \sum_{i=1}^r v_i X_{i0} \leq 0, \forall k \quad (3)$$

$$u_j, v_i \geq 0, \forall i, j \quad (4)$$

Para o DEA orientado ao produto é conforme equações 5 a 8.

$$\text{Min } h_0 = \sum_{i=1}^r v_i X_{i0} \quad (5)$$

Sujeito às seguintes restrições:

$$\sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} - \sum_{i=1}^r v_i X_{i0} \leq 0, \forall k \quad (7)$$

$$u_j, v_i \geq 0, \forall i, j \quad (8)$$

Onde: h_0 = Eficiência da DMU 0; r = quantidade total de inputs; s = quantidade total de outputs; Y_{j0} = quantidade de output j para a DMU 0; X_{i0} = quantidade de input i para a DMU 0; u_j = peso referente ao input j e v_i = peso referente ao input i .

Para a aplicação aqui proposta, considera-se as seguintes características para execução do DEA:

- **Unidade Tomadora de Decisão:** Governos estaduais responsáveis por definir o modelo de provisão das arenas esportivas;
- **Insumo:** Custo por assento;
- **Produto:** Quantidade de meses para realização do projeto; avaliação da experiência do torcedor no estádio e avaliação geral dos estádios.

Para além das características citadas, aplica-se um DEA orientado a *outputs*, i.e, mostra-se quanto o nível de produto pode aumentar, mantendo o nível atual de insumo utilizado. Justifica-se essa abordagem, pois, conforme Charnes *et al.* (1997) a orientação a *inputs* deve ser utilizada quando o resultado do processo não pode ser controlado pelo gestor. Por outro lado, sempre que os resultados obtidos possam ser melhorados através de uma aplicação adequada dos recursos, deve-se optar pelo DEA orientado a *output*.

Foram executadas duas análises DEA separadas. Em um primeiro momento, foi estimada a DEA com um insumo (custo por assento) e um produto (quantidade de meses para realização do projeto). Doravante, tal abordagem será chamada de Modelo 1. Em seguida, adicionou-se ao Modelo 1 mais dois produtos que mensuram a qualidade do produto entregue pela ótica do consumidor (Modelo 2). Assim, busca-se oferecer uma análise que abranja não só a questão da eficiência na entrega do equipamento, mas também o nível de qualidade.

3.2 Metodologia para verificar o impacto sobre a dívida pública

Aqui, utiliza-se a metodologia do Controle Sintético (CS), que remonta aos trabalhos Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie, Diamond and Hainmueller (2010), que permite o efeito causal de determinada intervenção sobre uma variável de interesse.

O método do CS modela o efeito de uma intervenção ocorrida em um período T_0 sobre uma determinada unidade admitindo que uma combinação linear de um conjunto de unidades que não passaram pela mesma intervenção (grupo de controle ou *donor pool*) seja uma boa estimativa de como seria a unidade tratada em caso de ausência da intervenção. Seja Y_{jt} o valor da variável a qual se deseja avaliar para a unidade $j = 1, \dots, J + 1$ e no tempo t , onde $j = 1$ é a unidade tratada e as demais J unidades são as não tratadas. Para o período pós-intervenção o efeito causal estimado do é:

$$Y_{it} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt}, \quad (9)$$

onde w_j^* é o vetor de pesos ótimos. Um conjunto X de variáveis é escolhido como variáveis explicativas da variável de interesse, não sendo elas afetadas pela intervenção, e chamadas de covariadas. Seja X_{jm} o valor da m -ésima covariada para a unidade j , então w_j^* é o vetor que minimiza:

$$\sum_{m=1}^k v_m (X_{1m} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j X_{jm})^2, \quad (10)$$

onde v_m é o peso que reflete a importância relativa da m -ésima variável.

Tendo em vista o problema e a metodologia acima citados, é possível delimitar o exercício empírico conduzido nos seguintes termos:

- **Problema:** Analisar o efeito que o modelo de financiamento teve sobre a trajetória da dívida para o estado do Ceará.
- **Intervenção:** Assinatura do contrato da PPP.
- **Variável de análise:** Dívida pública como proporção do PIB estadual.
- **Pool de doadores A:** demais estados que optaram por PPP, mas com diferentes modelos de financiamento (Bahia, Pernambuco, Minas Gerais e Rio Grande do Norte).
- **Pool de doadores B:** estados que optaram pela realização de seus projetos através do modelo tradicional (Amazonas, Distrito Federal, Mato Grosso e Rio de Janeiro).
- **Pool de doadores C:** junção dos *pools* A e B.
- **Variáveis de controle:** (Características pré intervenção): Aspectos demográficos, fiscais e desempenho econômico.

3.3 Bases de dados

Para a realização da análise de eficiência, os dados aqui utilizados foram obtidos de fontes secundárias. Especificamente, os valores referentes ao custo médio por assento (utilizado como insumo no modelo) de cada arena, bem como do número de meses para realização de cada obra foram obtidos em Reis e Cabral (2017), os autores utilizaram dados do Portal da Transparência do Governo Federal do Brasil⁸.

Acerca das variáveis referentes a qualidade na provisão das arenas, foram utilizados resultados do projeto de pesquisa intitulado “Os Novos Estádios e Arenas e o Comportamento do Consumidor do Produto Esportivo: o Padrão FIFA de Qualidade e o Impacto no Torcedor Brasileiro” desenvolvidos por docentes

⁸ Importante destacar que o Portal da Transparência referente a Copa de 2014 foi retirado do ar o que impede a checagem dos dados nas fontes primárias.

da Universidade de São Paulo. A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise de eficiência.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no DEA.

Painel A: Parcerias Público Privadas					
Variável	Média	Mín.	Máx.	UF com valor mín.	UF com valor máx.
Custo por Assento (em R\$)	10.522,46	8.133,34	12.525,79	CE	BA
Tempo Total (em meses)	30,6	24,00	39,00	CE, MG	BA
Avaliação Média dos Estádios - Itens FIFA	3,87	3,57	4,11	MG	BA
Condições Gerais do Estádio	4,12	3,95	4,30	MG	BA
Painel B: Públicas					
Variável	Média	Mín.	Máx.	UF com valor mín.	UF com valor máx.
Custo por Assento (em R\$)	16.337,11	15.051,71	19.767,10	AM	DF
Tempo Total (em meses)	40,75	33,00	49,00	RJ	MT
Avaliação Média dos Estádios - Itens FIFA	3,89	3,48	4,08	DF	AM
Condições Gerais do Estádio	4,03	3,64	4,23	DF	AM
Painel C: Geral					
Variável	Média	Mín.	Máx.	UF com valor mín.	UF com valor máx.
Custo por Assento (em R\$)	12.346,10	6.601,45	19.767,10	RS	DF
Tempo Total (em meses)	35,33	24,00	49,00	CE, MG	MT
Avaliação Média dos Estádios - Itens FIFA	3,89	3,48	4,11	DF	BA
Condições Gerais do Estádio	4,09	3,64	4,30	DF	BA

Fonte: Elaborado pelos autores com dados de Reis e Cabral (2017) e Rocco Junior e Mazzei (2018).

Para a análise do impacto sobre o endividamento, a base de dados aqui utilizada consiste em observações anuais para um painel dos estados e Distrito Federal do Brasil, cobrindo o período entre 1996-

2016. O período selecionado é justificado pela disponibilidade de dados consistentes acerca do estoque da dívida dos estados e Distrito Federal. As variáveis selecionadas são as seguintes:

1. receita tributária (*Rtrib*) : arrecadação estadual derivada de tributos, isto é, impostos, taxas e contribuições de melhorias;
2. transferências correntes (*Tcorr*) : recursos recebidos de outro ente ou entidade, independentemente de contraprestação direta de bens ou serviços, desde que o objetivo seja a aplicação em despesas correntes;
3. outras receitas (*OR*) : receita total dos estados subtraída da receita tributária e das transferências correntes;
4. despesa total (*DT*) : Somatório das despesas correntes (despesas que não contribuem diretamente para formação ou aquisição de algum bem de capital) e despesas de capital (despesas que contribuem diretamente para a formação ou aquisição de algum bem de capital);
5. estoque da dívida (*DIV*) : Abrange o estoque da dívida dos Governos estaduais e DF, segregado por administração direta e administração indireta custeada pelo Tesouro estadual;
6. População estadual (*Pop*).

As variáveis referentes à execução orçamentária dos estados foram obtidas por meio da Declaração de Contas Anuais (DCA) de cada estado, disponibilizada pela STN.⁹ Acerca dos dados da dívida pública, utiliza-se série elaborada no âmbito do Programa de Reestruturação e Ajuste Fiscal (PAF), também disponibilizada pelo Tesouro Nacional¹⁰. O PIB dos estados foi coletado a partir do Sistema de Contas Regionais (SCR) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹¹. Seguindo a literatura existente sobre o tema, as variáveis orçamentárias são utilizadas como proporção do PIB.

4 RESULTADOS

4.1 Análise de eficiência

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados para os Modelos 1 e 2 citados anteriormente, considerando retornos constantes e variáveis de escala. Além dos escores de eficiência, são informados o ranking, bem como os entes utilizados como referência para cada Estado ineficiente.

Tabela 2 – Resultados da análise de eficiência para o modelo 1.

UF	CRS			VRS		
	TE	Ranking	Peers	TE	Ranking	Peers
CE	1,00	1	CE	1,00	1	CE
RN	0,64	5	CE	0,75	5	CE
BA	0,40	7	CE	0,62	10	CE
MG	0,75	3	CE	1,00	1	CE
PE	0,50	6	CE	0,71	7	CE
RS	0,69	4	CE	1,00	1	RS
SP	0,35	9	CE	0,69	8	CE
PR	0,84	2	CE	0,91	4	CE, RS
AM	0,29	10	CE	0,53	11	CE
DF	0,27	11	CE	0,67	9	CE
MT	0,26	12	CE	0,49	12	CE
RJ	0,39	8	CE	0,73	6	CE
Média PPP	0,66			0,81		
Média Privado	0,63			0,87		

⁹<https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/relatorio-de-execucao-orcamentaria-de-estados/2018/262>.

¹⁰ <http://www.tesourotransparente.gov.br/ckan/dataset/estoque-da-divida-de-estados-e-do-distrito-federal>.

¹¹<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9054-contas-regionais-do-brasil.html?=&t=downloads>.

Média		
Público	0,30	0,60
Média Geral	0,53	0,76

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados apresentados na Tabela 2 permitem inferir que, independentemente da suposição que se faça acerca dos retornos de escala, ao considerarmos somente o tempo demandado para realização das obras como *output* do nosso modelo, os projetos realizados por meio de PPPs, na maioria dos casos, são mais eficientes que aqueles realizados através da abordagem pública tradicional e em alguns casos superam até a eficiência de projetos privados.

De fato, a fronteira de eficiência no caso com retornos constantes é formada somente pelo Ceará (PPP), enquanto para retornos variáveis temos Ceará, Minas Gerais (PPP) e Rio Grande do Sul (privado) formando a fronteira. Para além dos estados que formam a fronteira, a média dos escores de eficiência dos projetos realizados por meio de PPP supera em ambos a média dos projetos integralmente públicos. Assim, a principal mensagem transmitida pela Tabela 2 é que projetos de infraestrutura para arenas esportivas conduzidos por meio de PPP foram mais eficientes em gerar menores prazos de implantação, o que de acordo com a literatura é um ponto chave para existência de *Value for Money*.

Tabela 3 – Resultados da análise de eficiência para o modelo 2.

UF	CRS			VRS		
	TE	Ranking	Peers	TE	Ranking	Peers
CE	1,00	1	CE	1,000	1	CE
RN	0,79	4	CE, RS	1,000	1	RN
BA	0,57	7	CE, RS	1,000	1	BA
MG	0,75	5	CE	1,000	1	CE
PE	0,61	6	CE, RS	0,945	11	BA, RN
RS	1,00	1	RS	1,000	1	RS
SP	0,45	11	CE, RS	0,966	10	BA, CE, RN
PR	0,98	3	CE, RS	1,000	1	RN
AM	0,46	9	RS	0,993	7	PR
DF	0,33	12	CE, RS	0,865	12	BA, CE, RN
MT	0,45	10	RS	0,983	8	RN
RJ	0,48	8	CE, RS	0,977	9	BA
Média PPP	0,74			0,99		BA, RN
Média Privado	0,81			0,99		
Média Público	0,43			0,95		
Média Geral	0,66			0,98		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em linhas gerais, a inclusão de variáveis que mensuram o nível de qualidade percebido pelos consumidores fez com que a eficiência relativa aumentasse significativamente, especialmente ao considerar o caso que permite retornos variáveis de escala. Entretanto, a percepção obtida na Tabela 2 é reforçado, i.e, projetos conduzidos por meio de PPPs foram, em média, mais eficientes que seus pares realizados exclusivamente pelo setor público. Considerando os resultados da Tabela 3, é possível projetar as melhores potenciais para as unidades fora da fronteira de eficiência. A Tabela 4 apresenta tais resultados.

Tabela 4 – Melhora potencial – modelo 2 VRS.

UF	Y1 Obs.	Y1Proj.	Δ%	Y2 Obs.	Y2 Proj.	Δ%	Y3 Obs.	Y3 Proj.	Δ%
PE	34	32	-5,5%	3,82	4,04	5,80%	3,98	4,21	5,83%
SP	35	34	-3,4%	3,92	4,06	3,48%	4,1	4,24	3,48%
			-						
AM	45	39	13,3%	4,08	4,11	0,74%	4,23	4,30	1,65%
			-						
DF	36	31	13,5%	3,48	4,02	15,57%	3,64	4,21	15,57%
			-						
MT	49	39	20,4%	4,04	4,11	1,73%	4,21	4,30	2,14%
RJ	33	32	-2,3%	3,95	4,04	2,35%	4,05	4,21	4,04%
Média			-9,7%			4,95%			5,45%

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1 Impacto sobre o endividamento

Como destacado anteriormente, a metodologia do Controle Sintético constrói, a partir do *pool* de doadores, uma versão sintética da unidade de análise. Para o caso aqui discutido, temos a versão sintética do estado do Ceará, construída a partir dos estados da Bahia, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Minas Gerais (*pool* de doadores A). A Tabela 5 reporta o peso de cada um dos estados na criação do Ceará sintético. Os resultados apontam o Rio Grande do Norte (63,9%) e Minas Gerais (16,7%) como os principais doadores, enquanto Pernambuco contribui com apenas 1,7%.

Tabela 5 – Pesos controle sintético.

UF	Peso
BA	17,7%
PE	1,7%
RN	63,9%
MG	16,7%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 6, comparam-se os valores das características observáveis pré-intervenção para o Ceará real, sua versão sintética e a média dos controles. As variáveis referentes ao endividamento público como proporção do PIB (Div.2002, Div.2006 e Div.2009) apresentam comportamento similar entre tratado e sintético, diferença máxima de +/-6%. As variáveis Rtrib e Tcorr, que representam receitas tributárias e transferências correntes, respectivamente, também apresentam comportamento bastante similar com uma diferença de apenas -0,003 entre o Ceará e sua versão sintética. Comportamento similar é exibido pelas despesas totais (DT), em que os valores observados para a contraparte sintética diferem em apenas -0,005 do tratado, ou -2,65%.

Tabela 6 – Características pré-intervenção.

Variáveis Predictoras	Tratado	Sintético	%	Média dos Controles
Rtrib	0,084	0,081	-3,57%	0,081
Tcorr	0,064	0,068	6,25%	0,053
OR	0,043	0,034	-20,93%	0,037
DT	0,189	0,184	-2,65%	0,171
Pop	7,73	7,45	-3,58%	10,75
Div.2002	0,168	0,158	-5,95%	0,19
Div.2006	0,101	0,097	-3,96%	0,121
Div.2009	0,072	0,076	5,56%	0,095

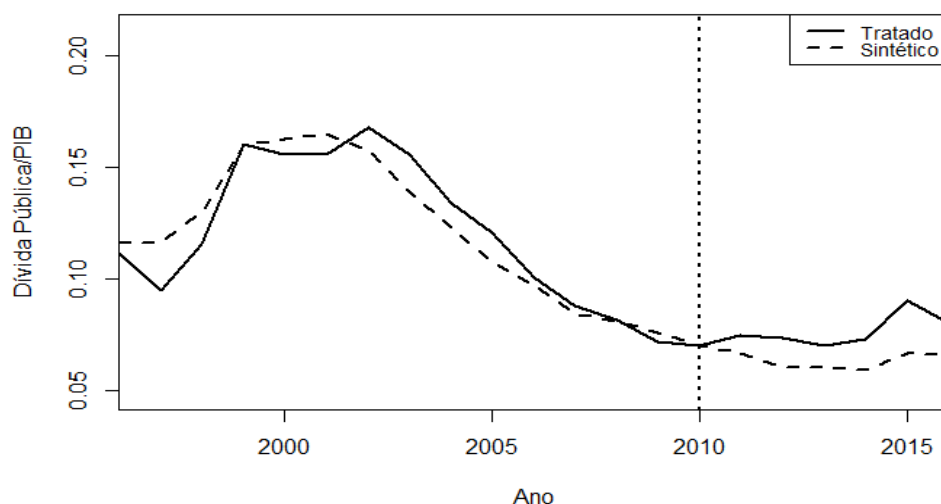
Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: Todas as variáveis, exceto as defasagens da dívida, são calculadas como a média par a o período 1996-2010.

Por outro lado, a variável outras receitas (OR) apresenta uma variação do sintético em relação ao controle de -20,93%. Tal comportamento pode ser explicado pelo fato de que o principal componente de OR são as operações de crédito, que podem diferir de forma significativa entre os estados analisados. A variável demográfica Pop apresenta uma média dos controles maior do que o observado para o tratado e sintético, tal fato é justificado pela presença do estado de Minas Gerais no *pool* de doadores. Em linhas gerais, pode-se afirmar que existe uma diferença relativamente pequena nas variáveis pré-intervenção para a unidade tratada e sua contraparte sintética, o que confirma que tais variáveis são adequadas para replicar a trajetória da dívida pública para o Ceará sintético.

O Gráfico 1 e a Tabela 7 apresentam os resultados obtidos através da metodologia do controle sintético. O Gráfico 1 compara a trajetória efetivamente observada do endividamento público cearense como proporção do PIB (linha sólida), com aquele observado para a contraparte sintética (linha tracejada). Verifica-se, inicialmente, que embora o controle sintético não simule de forma perfeita o desempenho realmente observado para a unidade tratada, as maiores discrepâncias ocorrem nos pontos mais distantes da intervenção. À medida que a trajetória se aproxima do ano da intervenção (2010), o controle sintético simula de forma perfeita o comportamento de fato observado

Considerando agora o período pós-intervenção, as trajetórias de endividamento do Ceará e sua contraparte sintética claramente apresentam tendências distintas. Enquanto, após o ano de 2010, existiu um movimento de crescimento na trajetória do endividamento público cearense, enquanto o controle sintético manteve a trajetória que já estava sendo observada antes da intervenção. Em outras palavras, é possível inferir que o modelo de financiamento adotado pelo Ceará para a PPPs do Castelão teve como efeito um crescimento no endividamento maior do que aquele que seria observado caso o Ceará tivesse optado por um modelo de financiamento semelhante ao realizado pelos demais estados que realizaram PPPs.

Gráfico 1 – Trajetória da dívida pública – tratado versus sintético *donor pool A*.



Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 7 informa a diferença entre os resultados observados para o Ceará real e o sintético, considerando o ano de intervenção como o ano 0 e seis períodos à frente. Destaca-se que tal diferença pode ser vista como o impacto da intervenção. Considerando inicialmente os resultados da unidade tratada, temos um crescimento de 14,39% (ou 1,01 p.p) na proporção dívida PIB do estado, com uma taxa de crescimento média de 2,83% ao ano. Por outro lado, entre o ano 0 e o ano 6, o controle sintético apresentou uma redução de 6,56% (-0,46 p.p) no endividamento público com decréscimo médio de 0,92% ao ano. Considerando o resultado ao final do período analisado, a intervenção teve um impacto de 1,48 p.p sobre a trajetória da dívida pública cearense.

Tabela 7 – Impacto estimado da intervenção sobre a dívida pública.

	Tratado	Sintético	Impacto
Ano 0	7,02%	7,01%	0,02%

Ano 1	7,45%	6,64%	0,81%
Ano 2	7,38%	6,06%	1,32%
Ano 3	7,00%	6,03%	0,98%
Ano 4	7,27%	5,94%	1,33%
Ano 5	9,01%	6,66%	2,35%
Ano 6	8,03%	6,55%	1,48%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além desses resultados apresentados, o Apêndice apresenta o teste de placebo para a estimação realizada (Gráfico A1). Apresenta também a estimação da Trajetória da dívida pública em relação ao tratado *versus* sintético para *pool* de doadores B: estados que optaram pela realização de seus projetos através do modelo tradicional, em que a trajetória da dívida do Estado do Ceará é praticamente a mesma até o ano de 2015, a partir desse ano, há uma queda na dívida em relação ao Ceará sintético (Gráfico A2) e *pool* de doadores C, no qual se verifica a mesma trajetória ocorrida para o Ceará sintético do gráfico, (Gráfico A4), bem como seus respectivos testes de placebo (Gráficos, A3 e A5, respectivamente).

5 CONCLUSÕES

Este trabalho contribui para a discussão acerca das vantagens de utilizar PPP para empreendimentos de infraestrutura. Para tal, tendo como fato motivador do trabalho os diferentes modelos de provisão na construção/reforma das arenas esportivas para a Copa do Mundo de 2014, foram realizados, pela primeira vez na literatura, dois exercícios empíricos visando mensurar a eficiência das PPP em comparação com o método tradicional de provisão e o impacto do modelo de financiamento do Ceará sobre o endividamento público do estado.

A partir dos exercícios conduzidos, é possível extrair algumas lições relevantes para a literatura acadêmica e gestão pública: o argumento comumente utilizado de que PPP possibilitam ganhos de eficiência é respaldado pelas evidências empíricas obtidas através da aplicação do modelo DEA. Tal evidência é um indicador que aponta, para o caso dos estádios construídos através de PPP, a existência de *Value for Money*, corroborando assim hipótese da *Performance Advantage* questionada em Verweij, Meerkerk e Casady (2022).

Considerando o caso cearense, e sua particularidade na modelagem financeira, foi possível verificar que o modelo adotado implicou em um maior nível de endividamento, utilizando como controle os demais estados que também adotaram PPP. Adicionalmente, não é verificada diferença na trajetória de endividamento do Ceará e dos estados que optaram por projetos puramente públicos. Dessa forma, é possível concluir que, para o caso cearense, a utilização de PPP para construção da sua arena resultou em ganhos de eficiência, conforme o esperado para uma PPP, mas também em um aumento do nível de endividamento. Importante destacar que a dívida pública cearense aumentou dentro de uma margem que não gerou des controle das contas públicas. Assim, é possível ponderar que os ganhos de eficiência e o *Value for Money* resultante compensam o maior endividamento gerado pelo modelo adotado.

REFERÊNCIAS

ABADIE, Alberto; GARDEAZABAL, Javier. The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country. **American economic review**, v. 93, n. 1, p. 113-132, 2003.

ABADIE, Alberto; DIAMOND, Alexis; HAINMUELLER, Jens. Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. **Journal of the American statistical Association**, v. 105, n. 490, p. 493-505, 2010.

ACERETE, Jose Basilio et al. The cost of using private finance for roads in Spain and the UK. **Australian Journal of Public Administration**, v. 69, p. S48-S60, 2010.

ARCHAMBEAULT, William G.; DEIS, Donald R. Cost effectiveness comparisons of private versus public prisons in Louisiana: A comprehensive analysis of Allen, Avoyelles, and Winn Correctional Centers. Baton Rouge: Louisiana State University, 1996.

- BANKER, Rajiv D.; CHARNES, Abraham; COOPER, William Wager. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CHARNES, Abraham et al. Data envelopment analysis theory, methodology and applications. **Journal of the Operational Research society**, v. 48, n. 3, p. 332-333, 1997.
- DAITO, Nobuhiko; GIFFORD, Jonathan L. US highway public private partnerships: Are they more expensive or efficient than the traditional model? **Managerial Finance**, v. 40, n. 11, p. 1131-1151, 2014.
- ENGEL, EDUARDO, FISCHER, RONALD AND GALETOVIC, ALEXANDER, (2020), When and How to Use Public-Private Partnerships in Infrastructure: Lessons From the International Experience, No 26766, NBER Working Papers, National Bureau of Economic Research, Inc, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberwo:26766>.
- FROUD, Julie; SHAOUL, Jean. Appraising and evaluating PFI for NHS hospitals. **Financial Accountability & Management**, v. 17, n. 3, p. 247-270, 2001.
- FROUD, Julie. The Private Finance Initiative: risk, uncertainty and the state. **Accounting, organizations and society**, v. 28, n. 6, p. 567-589, 2003.
- HART, Oliver. Incomplete contracts and public ownership: Remarks, and an application to public-private partnerships. **The economic journal**, v. 113, n. 486, p. C69-C76, 2003.
- HELBY PETERSEN, Ole. Evaluating the costs, quality, and value for money of infrastructure public-private partnerships: a systematic literature review. **Annals of public and cooperative economics**, v. 90, n. 2, p. 227-244, 2019.
- HODGE, Graeme A.; GREVE, Carsten. Public-private partnerships: an international performance review. **Public administration review**, v. 67, n. 3, p. 545-558, 2007.
- HODGE, Graeme. Reviewing public-private partnerships: Some thoughts on evaluation. **International handbook on public-private partnerships**, p. 81-112, 2010.
- HONG, Souman. When does a public-private partnership (PPP) lead to inefficient cost management? Evidence from South Korea's urban rail system. **Public Money & Management**, v. 36, n. 6, p. 447-454, 2016.
- MCQUAID, Ronald W.; SCHERRER, Walter. Changing reasons for public-private partnerships (PPPs). **Public Money & Management**, v. 30, n. 1, p. 27-34, 2010.
- O'SHEA, Cian; PALCIC, Donal; REEVES, Eoin. Comparing PPP with traditional procurement: The case of schools procurement in Ireland. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 90, n. 2, p. 245-267, 2019.
- POLLOCK, Allyson M.; SHAOUL, Jean; VICKERS, Neil. Private finance and "value for money" in NHS hospitals: a policy in search of a rationale?. **Bmj**, v. 324, n. 7347, p. 1205-1209, 2002.
- RAISBECK, Peter; DUFFIELD, Colin; XU, Ming. Comparative performance of PPPs and traditional procurement in Australia. **Construction management and economics**, v. 28, n. 4, p. 345-359, 2010.

REIS, Cláudio José Oliveira dos; CABRAL, Sandro. Parcerias público-privadas (PPP) em megaeventos esportivos: um estudo comparativo da provisão de arenas esportivas para a Copa do Mundo Fifa Brasil 2014. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 4, p. 551-579, 2017.

REEVES, Eoin; RYAN, James. Piloting public-private partnerships: Expensive lessons from Ireland's schools' sector. **Public Money and Management**, v. 27, n. 5, p. 331-338, 2007.

ROCCO JÚNIOR, Ary José; MAZZEI, Leandro Carlos. Os Estádios e Arenas do Futebol Brasileiro e o legado da Copa do Mundo 2014: o padrão FIFA, o consumidor do esporte e o entretenimento. **Sarapuí: OJM Casa Editorial**, 2018.

RODRIGUES, Bruno; ZUCCO, Cesar. A direct comparison of the performance of public-private partnerships with that of traditional contracting. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 1237-1257, 2018.

VERWEIJ, Stefan; VAN MEERKERK, Ingmar; CASADY, Carter B. The performance advantage of public-private partnerships: does it exist or not?. In: **Assessing the Performance Advantage of Public-Private Partnerships: A Comparative Perspective**. Edward Elgar Cheltenham, UK, 2022. p. 1-26.

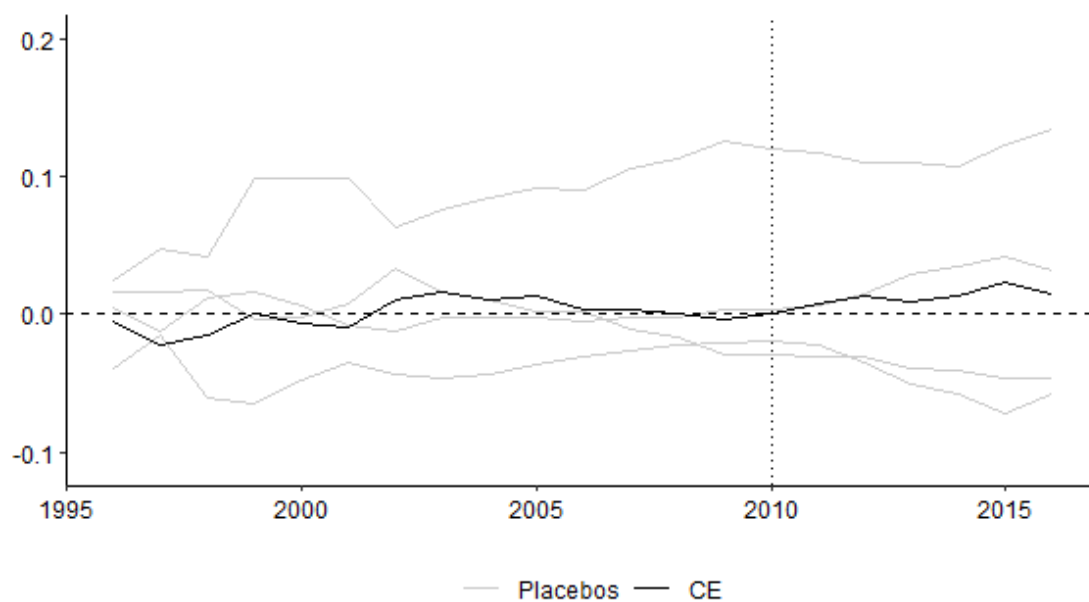
WHITTINGTON, Jan. When to partner for public infrastructure? Transaction cost evaluation of design-build delivery. **Journal of the American Planning Association**, v. 78, n. 3, p. 269-285, 2012.

WU, Sixiang; GUO, Xuemeng. Efficiency of PPP Investment in Infrastructure. In: **IEIS 2020: Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Economics Systems and Industrial Security Engineering**. Springer Singapore, 2021. p. 339-354.

YAYA, Rizal. Twelve years of scottish school public private partnerships: Are they better value for money?. **Journal of Public Procurement**, v. 17, n. 2, p. 187-228, 2017.

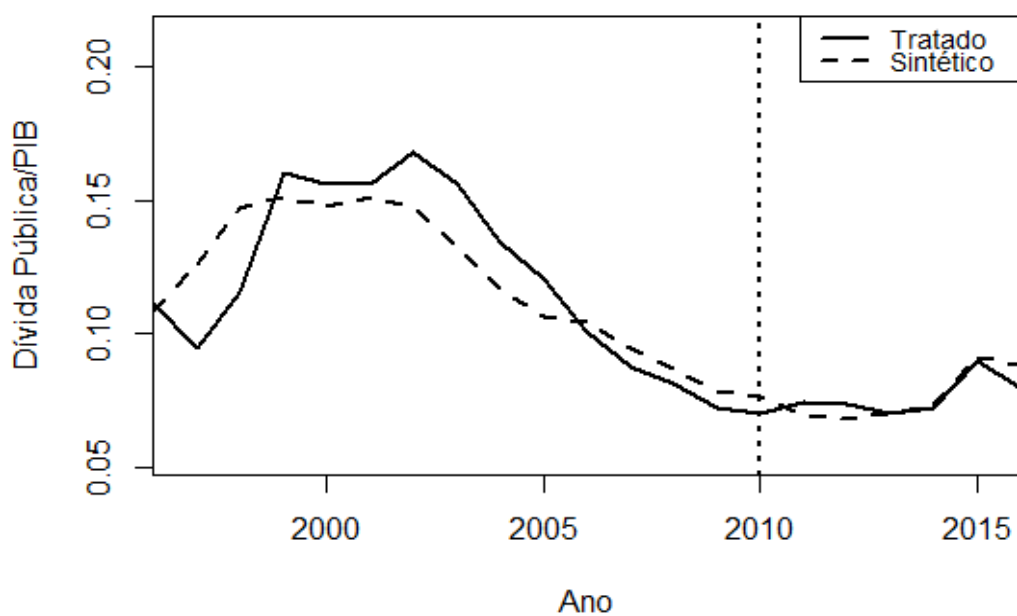
APÊNDICE

Gráfico A1 – Testes placebo – *donor pool A*.



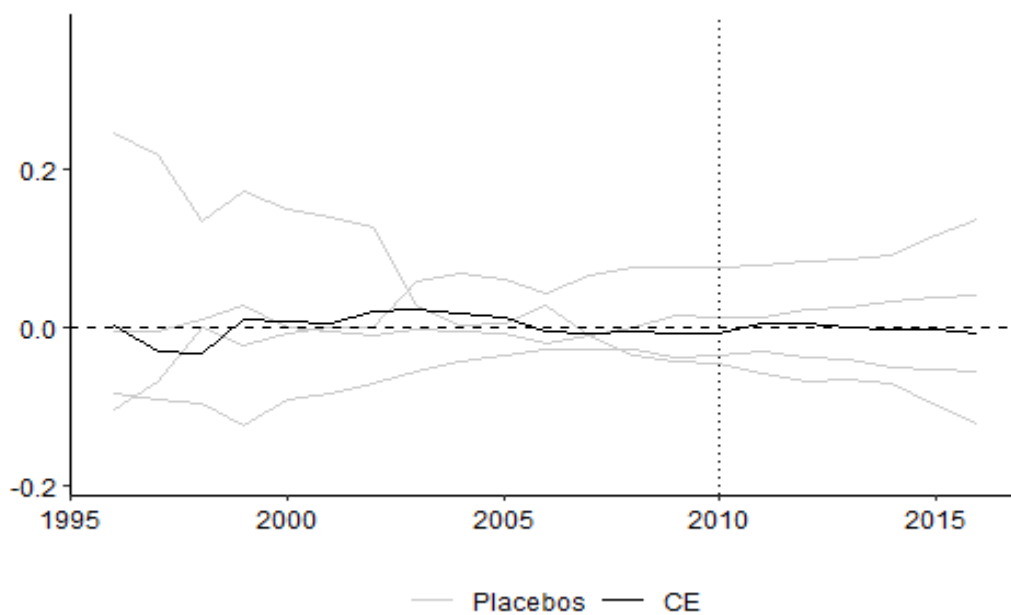
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico A2 – Trajetória da dívida pública – tratado versus sintético *donor pool B*.



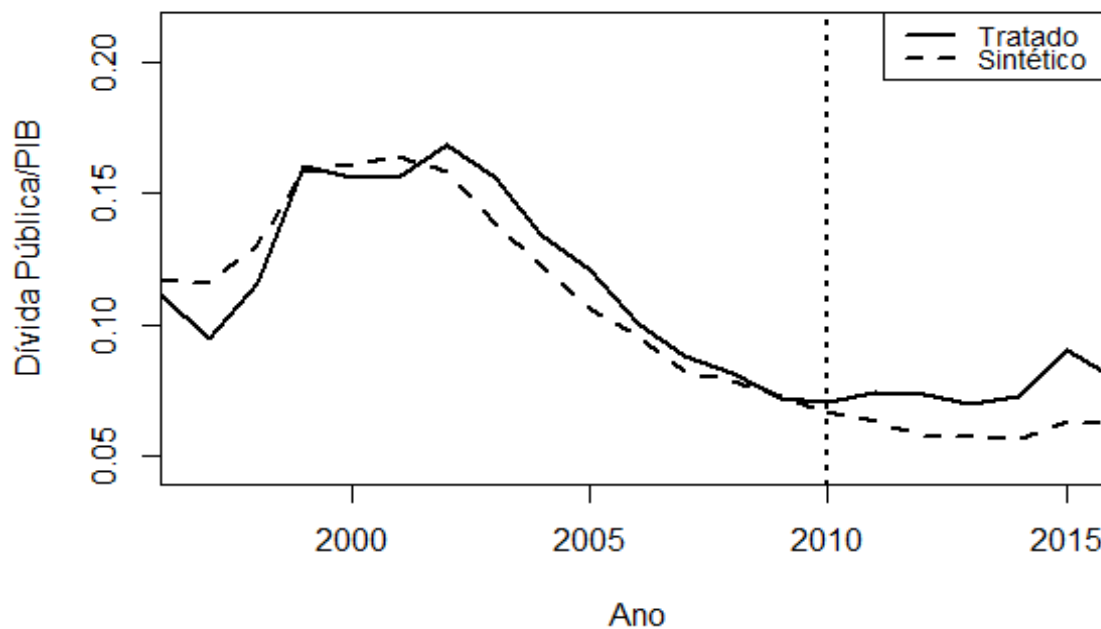
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico A3 – Testes placebo – *donor pool B*.



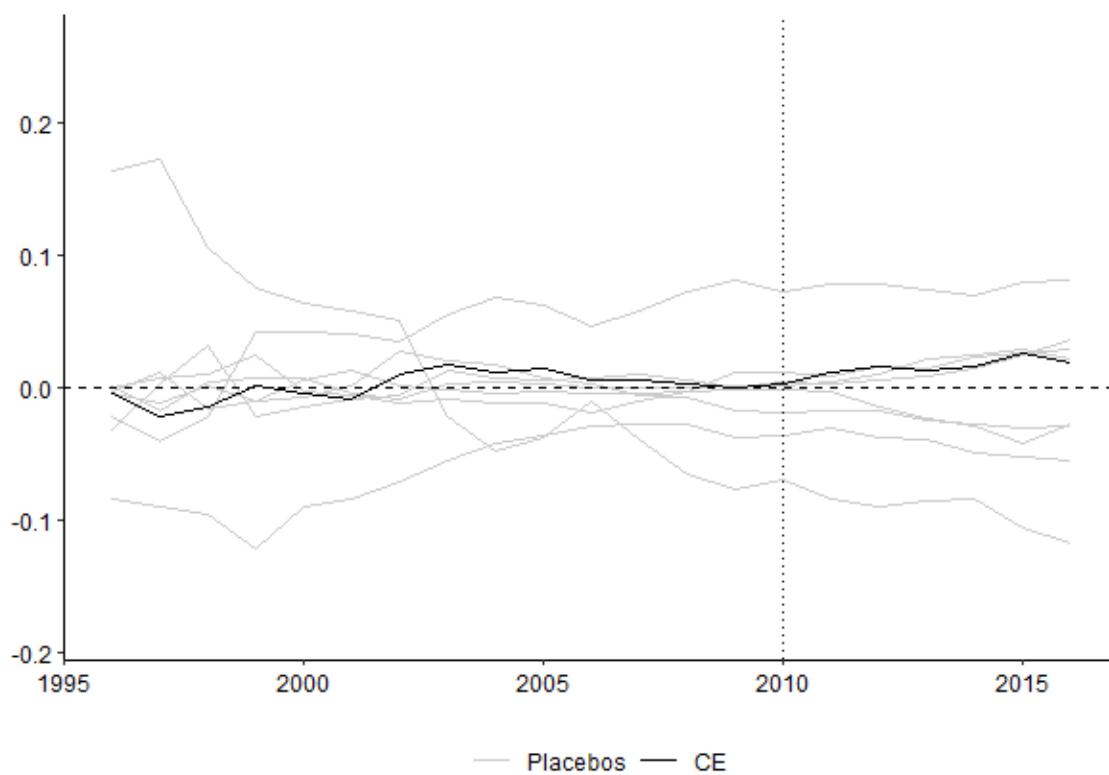
Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico A4 – Trajetória da dívida pública – tratado versus sintético *donor pool C*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Gráfico A5– Testes placebo – *donor pool B*.



Fonte: Elaborado pelos autores.