

# QUANTO MAIS PROJETOS, MELHOR? UMA ANÁLISE DO NÍVEL DE TRATAMENTO DO PROGRAMA JOVEM DE FUTURO

JOSÉ MARIA DA CUNHA JÚNIOR \*  
RICARDO BRITO SOARES †

## Resumo

Este estudo tem como objetivo investigar a intensidade do tratamento a que as escolas foram expostas, representada pela adesão quantitativa das metodologias ofertadas pelo Programa Jovem de Futuro. Para tal, analisaremos a atuação do Programa em seu 2º ciclo no estado do Ceará, no período de 2013 e 2015. Seguindo a metodologia proposta por Cerulli (2015), estimamos uma Função Dose Resposta que leva em consideração o problema do viés de seleção, ocasionado pelo caráter não aleatório da nossa variável de tratamento contínuo. Nossos achados confirmam a efetividade do programa, porém, acerca da intensidade do tratamento, encontramos heterogeneidade nos resultados.

**Palavras-chave:** Programa Jovem de Futuro; Dose Resposta; endogeneidade; intensidade do tratamento; Ceará.

## Abstract

This study aims to investigate the intensity of the treatment to which the schools were exposed, represented by the quantitative adherence to the methodologies offered by the Youth of the Future Program. To this end, we will analyze the performance of the Program in its 2nd cycle in the state of Ceará, in the period of 2013 and 2015. Following the methodology proposed by Cerulli (2015), we estimate a Dose Response Function that takes into account the problem of selection bias, caused by the non-random character of our continuous treatment variable. Our findings confirm the effectiveness of the program, however, regarding the intensity of the treatment, we found heterogeneity in the results.

**Keywords:** Youth of the Future Program; Dose-Response; endogeneity; intensity of the treatment; Ceará.

**JEL classification:** I2, I28

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.11606/1980-5330/ea185805>

---

\* Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: junio.rj@hotmail.com

† Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: ricardosoares@caen.ufc.br

## 1 Introdução

Devido à relevância do setor educacional para toda e qualquer sociedade, os agentes políticos passaram a despender grande atenção para essa área. Mesmo sendo um consenso sobre tal relevância, o Brasil, continua aparecendo entre os piores países em rankings internacionais de testes padronizados, como, por exemplo, o *Programme for International Student Assessment* (PISA).

Em 2018, o Brasil apresentou, novamente, baixo índice de proficiência nas disciplinas analisadas, nas quais 50% dos estudantes brasileiros, com 15 anos de idade, não possuíam nível básico em leitura, e alcançando a marca de 68,1% em matemática e 55% em ciência. Desde 2009 o Brasil aparece estagnado entre as piores posições quando comparado aos outros 78 países participantes da avaliação do PISA (Língua Portuguesa: 55º e 59º; Matemática: 69º e 72º).

Logo, independentemente do tipo de metodologia adotada, as políticas educacionais focadas exclusivamente em quantidades de recursos e insumos escolares, não são efetivas para aumentar o desempenho escolar, se não houver melhorias nas eficiências dos sistemas escolares, programas de incentivo e direcionamento de recursos para as áreas pertinentes (HANUSHEK, 2006).

Logo, é de comum entendimento que, tornar a educação de qualidade a um maior número de pessoas, acaba por ser um desafio constante para o Brasil. Diante desse contexto, entra o Projeto Jovem de Futuro. Em 2008, o Instituto Unibanco implementou o Programa Jovem de Futuro (PJF), cujo objetivo principal é auxiliar as gestões escolares a elaborarem estratégias a fim de produzir uma maior eficiência nos resultados de ensino e aprendizagem.

Silva (2010), analisou o primeiro ano do PJF nos estados do Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Em resumo, para o ano de 2008, foram encontrados efeitos significativos do programa sobre a nota do aluno (maior em Minas Gerais quando comparado ao Rio Grande do Sul), em que os maiores impactos se deram sobre os alunos com notas mais baixas.

Além disso, mostrou-se eficaz no combate à desigualdade (redução no índice de Gini e Theil) das notas. Ressalta-se que os três tipos de investimentos (infra-estrutura, professores e alunos) se mostraram significativos, e a metodologia adotada se deu por meio de uma estimação do efeito médio do projeto sobre as notas dos alunos, dos efeitos heterogêneos e do efeito na dispersão das suas notas.

Motivado pela importância do tema, este estudo investiga o impacto da intensidade do tratamento, sobre as notas dos estudantes nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática. Para isso, utilizaremos uma base de dados formada por informações retiradas do Censo Escolar, do SPAECE, do Instituto Unibanco, da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para o ano 2015.

O diferencial deste artigo é complementar uma lacuna da literatura, através da análise da intensidade do tratamento do Programa Jovem de Futuro, estimando a Função Dose Resposta sob a hipótese de Endogeneidade. Assim, seu uso justifica-se pela adequação do modelo sobre as seguintes condições:

- i O número de metodologias se caracterizará como o grau de intensidade do tratamento (variável contínua);

- ii Possibilidade de avaliar a distribuição completa da variável de tratamento, incluindo as unidades que não beneficiadas, as quais não precisam ser excluídas do modelo (como em Hirano e Imbens, 2004);
- iii Pode explicar a endogeneidade do tratamento, explorando uma estimativa de variáveis instrumentais (robustez frente à transgressão).

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, o artigo foi particionado em cinco seções: além dessa parte introdutória, haverá *a posteriori* a revisão de literatura. Na seção seguinte serão apresentadas as técnicas econométricas necessárias para o alcance do objetivo proposto. A quarta seção dedicar-se-á a apresentação da base de dados, bem como os resultados obtidos e, por fim, teremos as considerações finais.

## 2 Revisão de Literatura

A literatura econômica mostra que o sucesso econômico de um país passa, obrigatoriamente, pela qualificação do seu capital humano. A Teoria do Capital Humano teve como precursor: Theodore W. Schultz, que é considerado o pioneiro do assunto.

Em Schultz (1964), é elucidado que a abordagem clássica dos modelos de crescimento econômico, que incorporava os fatores de produção, era insuficiente para explicar a evolução da produtividade e do desenvolvimento que ocorria em alguns países.

Posteriormente e complementar as ideias de Becker (1975), elucida uma correlação entre o nível de capital humano e o desenvolvimento econômico dos países, na qual entende-se que os gastos em educação devem ser entendidos como investimento em capital humano.

E, assim como investimentos em capital físico, é um fator fundamental para o crescimento econômico. Vale ressaltar que a qualidade do capital humano pode ser entendida como uma série de fatores, como habilidades individuais inatas, anos de escolaridade, entre outros.

Empiricamente, diversos estudos como em Haveman e Wolfe (1984), Barros e Mendonça (1997), Lochner (2004) e Devereux e Fan (2011), têm mostrado que a educação é uma variável de grande impacto no desempenho da economia de um país.

Em resumo, nesses estudos são encontrados evidências sobre a relação do incremento na escolaridade com a elevação nos salários, com o aumento na expectativa de vida (via a utilização mais eficiente dos recursos das famílias) e na redução na probabilidade de o indivíduo cometer um crime.

Logo, em razão dessa capacidade de gerar externalidade positiva, a educação passou a ter grande importância para os agentes políticos. Diante disso, os debates em torno do papel da educação sobre o desenvolvimento e crescimento econômico concentraram-se em análises sobre a eficiência das políticas desenvolvidas e nos procedimentos implementados nas escolas, que se traduzam em maior qualidade educacional.

Neste ponto, podemos citar Hanushek (2003), o qual argumenta que os escores dos testes padronizados são a melhor ferramenta a ser utilizada como proxy da qualidade educacional, pois tendem a elucidar melhor as habilidades cognitivas dos indivíduos.

A literatura econômica que aborda este tema é ampla, desde as análises de eficiência dos gastos públicos em educação, quanto as alterações nos sistemas educacionais, nas quais implementam-se novas formas de organização e incentivos que visem impactar positivamente sobre os alunos, professores e os demais agentes escolares.

## 2.1 Detalhamento do Programa

O Instituto Unibanco implementou, em 2007, o Programa Jovem de Futuro (PJF). O projeto tem por objetivo principal o estímulo para manter os alunos na escola e proporcionar a conclusão qualificada do nível médio, fornecendo requisitos para a inserção no mercado de trabalho, através de gestão educacional voltada para o avanço contínuo da educação pública.

Em parceria com as secretarias estaduais de educação, o PJF oferece para as escolas um conjunto de metodologias e instrumentos que servem como apoio a esse trabalho de gestão. Assim, o projeto oferece suporte técnico e financeiro às escolas participantes com o objetivo centrado em otimizar o interesse e o aprendizado dos alunos.

Uma vez selecionado as escolas, todas participam durante um período de 3 anos, onde seus desempenhos escolares serão acompanhados através do sistema SAEB (Sistema de Avaliação do Ensino Básico), na qual a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática será avaliada por aluno.

É produzido um planejamento, elaborado pelos gestores, onde é descrito toda a situação da escola, suas demandas e seus principais problemas. Assim, são formulados os chamados “Planos de Melhoria de Qualidade”, no qual as escolas devem assumir o compromisso do alcance de metas e resultados. Ainda nesta fase, o PJF fornece ferramentas e metodologias, além de suporte de capacitação aos professores, coordenadores e diretores, para otimizar as novas estratégias calcadas em busca por resultados.

Logo, a implementação dessas metodologias visa fomentar ações e trabalhos, corrigindo possíveis dificuldades dentro do ambiente escolar, articulando com a comunidade interna e externa, almejando principalmente a obtenção dos resultados propostos e potencializando ações já presentes na escola. Tais metodologias dividem-se em duas categorias e objetivam resultados específicos:

1. Metodologias Pedagógicas: Recursos didáticos oferecidos ao educador que contribuem para o processo de ensino-aprendizagem.
  - i Entre Jovens: Visa resgatar conteúdos e habilidades em Matemática e Língua Portuguesa do Ensino Fundamental e Médio que os alunos não aprenderam na fase apropriada.
  - ii Agente Jovem: Apresenta ao professor um guia de formação em pesquisa, planejamento e comunicação dos jovens, com objetivo de torná-los líderes em uma ambiente escolar.
  - iii Valor do Amanhã na Educação: Metodologia que estimula o jovem a pensar no seu futuro e no seu papel como cidadão.
  - iv Jovem Cientista: Permite ao professor incentivar seus alunos na busca por conhecimento a partir de pesquisas científicas.

- v Introdução ao Mundo do Trabalho: Estímulo a aquisição de uma visão ampla do mercado de trabalho e sobre sua inserção profissional de forma mais qualificada.
  - vi Entendendo o Meio Ambiente Urbano: Educação ambiental por meio de pesquisas de campo e criação de propostas acerca de minimizações de problemas ambientais.
2. Métodos de Mobilização e Articulação: ferramentas para o Grupo Gestor que almejam intensificar a interação entre a participação comunitária e a escola.
- i Superação na Escola: Mobiliza a comunidade escolar com intuito de promover melhorias estruturais e reflexões acerca de demandas coletivas.
  - ii Campanha Estudar Vale a Pena: Mobilização da escola para reforçar a importância de concluir os estudos.
  - iii Fundos Concursáveis: Professores e alunos podem apresentar projetos que contribuam para a melhoria do desempenho e da frequência escolar.
  - iv Sistemas de Reconhecimento: Mobiliza a participação da comunidade escolar em torno de boas práticas desenvolvidas na escola, por alunos funcionários e professores.
  - v Monitoria: Propõe a identificação de alunos com habilidades e condição para auxiliar outros em dificuldades de aprendizagem ou para oferecer apoio noutras áreas, como laboratório de informática, biblioteca, etc.
3. Resultados esperados:
- i RE1 – Melhora na proficiência dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática;
  - ii RE2 – Maximização do índice de frequência dos alunos;
  - iii RE3 – Maximização do índice de frequência dos professores;
  - iv RE4 – Otimização das Práticas Pedagógicas;
  - v RE5 – Gestão escolar voltada para resultados;
  - vi RE6 – Melhoria da infraestrutura escolar.

## 2.2 Estudos Empíricos

Ao analisar o PJJ, Barros, Carvalho *et al.* (2012), investiga os resultados da implementação do programa, como seu custo-benefício e o impacto sobre as notas dos alunos na escala SAEB, para os estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul (2008 e 2009).

Utilizando a diferença entre as médias das escolas de cada grupo (controle e tratamento) e regressões para efeitos dos recursos do projeto por eixo de investimento, os autores estimaram que os alunos das escolas que aderiram ao PJJ aprenderam cerca de 57% a mais que os alunos correspondentes nas escolas que não aderiram ao projeto, tendo aproximadamente o mesmo impacto sobre as notas de Língua Portuguesa e Matemática.

Por fim, o impacto do programa se mostrou mais relevante sobre os alunos que inicialmente tinham as maiores médias nas disciplinas analisadas, intensificando a ideia de que o programa parece ter maior impacto sobre os alunos que possuem um nível mais avançado de proficiência.

Com o objetivo de verificar o impacto sobre a intervenção do PJJ em São Paulo, Vale do Paraíba, Belo Horizonte, Rio de Janeiro e Porto Alegre, Rosa (2015), analisou as escolas participantes em diferentes níveis, através do uso de Diferenças em Diferenças (*Diff-in-Diff*) e um modelo binário Probit para evasão e repetência. Seus achados apontam para impactos positivos e significativos sobre as notas dos alunos em quatro das cinco regiões analisadas (exceto Belo Horizonte), e com magnitudes parecidas nas duas disciplinas analisadas (mínimo de 0,158 em língua portuguesa e 0,176 em matemática).

Em um estudo também recente, Macedo (2017) utiliza modelos de efeito de tratamento quantílico não-condicionados para averiguar o impacto do Programa Jovem de Futuro para o caso do Ceará em 123 escolas públicas beneficiadas, no período de 2013 a 2015.

Seus achados direcionam para uma contribuição positiva, e heterogênea, sobre o as habilidades cognitivas dos alunos, corroborando com a literatura em questão. A autora também sugere que pode haver a necessidade de ter uma atenção a mais nas metodologias voltadas para otimização dos recursos de aprendizagem e incentivos sobre as disciplinas avaliadas, no sentido de intensificar esses tipos de intervenções, as quais apresentaram uma sensibilidade maior sobre as notas dos alunos.

### 3 Metodologia

Considerando dois diferentes, e exclusivos, potenciais resultados: um referente a unidade  $i$  quando tiver aderido ao Programa Jovem de Futuro (tratamento),  $y_{1i}$ , e um referente a mesma unidade quando não aderiu (controle),  $y_{0i}$ . Assumiremos  $w$  como um indicador de tratamento, onde assume valor 1 para unidades tratadas e 0 para as não tratadas, e definimos  $X_i = (x_{1i}, x_{2i}, x_{3i}, x_{4i}, \dots, x_{Mi})$  como um vetor linha de  $M$  características observáveis e exógenas por unidade  $i = 1, 2, 3, 4, \dots, N$ .

Tais características referem-se as variáveis explicativas utilizadas no modelo, como ao turno das aulas, experiência do diretor, se o estudante recebe auxílio do governo (bolsa família), nível de escolaridade da mãe e dos professores, se o estudante frequenta uma escola localizada em Fortaleza, dentre outras. Onde  $N$  corresponde ao número total de unidades,  $N_1$  é o número de unidades tratadas e  $N_0$  o número de unidades não tratadas, com  $N = N_1 + N_0 = 8.098 + 1.186 = 10.284$ . Dado a existência de variáveis que influenciam tanto a variável dependente como a variável explicativa, faremos  $g_1(x)$  e  $g_0(x)$  as unidades responsáveis pelo vetor dessas variáveis  $x$  quando a unidade é tratada ou não-tratada. Adicionalmente, supomos  $\mu_1$  e  $\mu_0$  como dois escalares e,  $e_1$  e  $e_0$  como duas variáveis aleatórias com média incondicional igual a zero e variância constante.

Por fim, definiremos  $t_i$ , que assume valores dentro de um intervalo contínuo  $[0, 100]$ , como o indicador de tratamento contínuo, e  $h(t_i)$  como uma função derivável de  $t_i$ .

Com o intuito de simplificar as notações, iremos dispensar o uso do subscrito  $i$  quando formos definir quantidades e relações populacionais.

O modelo assume, então, a seguinte forma:

$$\begin{cases} w = 1 \rightarrow y_1 = \mu_1 + g_1(x) + h(t) + e_1 \\ w = 0 \rightarrow y_0 = \mu_0 + g_0(x) + e_0 \end{cases} \quad (1)$$

Onde:

$$\begin{cases} h(t) = 0 \text{ se } w = 0 \\ h(t) \neq 0 \text{ se } w = 1 \end{cases}$$

Ou seja, a função  $h(t)$  é diferente de 0 apenas quando a escola fizer parte do grupo de tratadas, ou seja, tenha aderido pelo menos uma das metodologias ofertadas pelo Projeto Jovem de Futuro. Assim, podemos definir os parâmetros causais de interesse. Logo, definindo o Efeito do Tratamento ( $TE$ ) como  $TE = (y_1 - y_0)$ , e definimos os parâmetros causais de interesse como os Efeitos Médios de Tratamento ( $ATE$ 's) da população condicionais a  $x$  e  $t$ , ou seja:

$$\begin{aligned} ATE(X, t) &= E(y_1 - y_0 | X, t) \\ ATET(X, t > 0) &= E(y_1 - y_0 | X, t > 0) \\ ATENT(X, t = 0) &= E(y_1 - y_0 | X, t = 0) \end{aligned} \quad (2)$$

onde:

$ATE$  = média global de  $TE$ ;

$ATET$  = média de  $TE$  em unidades tratadas; e

$ATENT$  = média de  $TE$  em unidades não tratadas.

Logo, pela Lei das Expectativas Iteradas podemos encontrar os  $ATE$ 's incondicionais da população:

$$\begin{aligned} ATE &= E_{(x,t)}\{ATE(X, t)\} \\ ATE &= E_{(x,t>0)}\{ATE(X, t > 0)\} \\ ATE &= E_{(x,t=0)}\{ATE(X, t = 0)\} \end{aligned} \quad (3)$$

onde  $E_z(\cdot)$  identifica o operador média que foi assumido pelo suporte de um vetor genérico de variáveis  $z$ . Assumindo uma forma paramétrica linear nos parâmetros como  $g_0 = x\delta_0$  e  $g_1(x) = x\delta_1$  definimos o Efeito Médio do Tratamento (*Average Treatment Effect* -  $ATE$ ) condicional a  $x$  e  $t$  como:

$$ATE(x; t) = \begin{cases} E(y_1 - y_0) + (\delta_1 - \delta_0) + h(t) \text{ se } t > 0 \\ E(y_1 - y_0) + (\delta_1 - \delta_0) \text{ se } t = 0 \end{cases} = \begin{cases} \mu + x\delta + h(t) \text{ se } t > 0 \\ \mu + x\delta \text{ se } t = 0 \end{cases}$$

Assim, teremos:

$$\begin{aligned} ATE(x, t, w) &= \begin{cases} ATE(x, t > 0) \text{ se } w = 1 \\ ATE(x, t = 0) \text{ se } w = 0 \end{cases} \\ &= I(t > 0)[\mu + x\delta + h(t)]I(t = 0)[\mu + x\delta] \\ &= w \cdot [\mu + x\delta + h(t)] + (1 - w) \cdot [\mu + x\delta] \end{aligned}$$

onde  $\mu = (\mu_1 - \mu_0)$  e  $\delta = (\delta_1 - \delta_0)$ . O Efeito Médio do Tratamento não condicionado relativo ao modelo (1) pode ser encontrado pela média em  $(x, t, w)$ , logo:

$$ATE = p(w = 1)(\mu + \bar{x}_{t>0}\delta + \bar{h}_{t>0}) + p(w = 0)(\mu + \bar{x}_{t=0}\delta)$$

onde  $p(\cdot)$  é a probabilidade e  $\bar{h}_{t>0}$  é a média da função resposta com  $t > 0$ . Pela Lei das Expectativas Iteradas,  $ATE = p(w = 1) \cdot ATET + p(w = 0) \cdot ATENT$ , nós podemos obter a última linha da fórmula anterior:

$$\begin{cases} ATE = p(w = 1)(\mu + \bar{x}_{t>0}\delta + \bar{h}_{t>0}) + p(w = 0)(\mu + \bar{x}_{t=0}\delta) \\ ATET = \mu + \bar{x}_{t>0}\delta + \bar{h}_{t>0} \\ ATENT = \mu + \bar{x}_{t=0}\delta \end{cases} \quad (4)$$

Após algumas manipulações algébricas, teremos:

$$ATE(x, t, w) = w \cdot [ATE + (x_{t>0} - \bar{x}_{t>0})\delta + (h(t) - \bar{h}_{t>0})] + (1-w) \cdot [ATENT + (x_{t=0} - \bar{x}_{t=0})\delta]$$

$$\begin{cases} ATET(x, t) = ATE(x, t, w = 1) = ATET + (x_{t>0} - \bar{x}_{t>0})\delta + (h(t) - \bar{h}_{t>0}) \\ ATE(x, t) = ATE(x, t, w = 0) = ATENT + (x_{t=0} - \bar{x}_{t=0})\delta \end{cases}$$

$$\begin{cases} ATET = \mu + \bar{x}_{t>0}\delta + \bar{h}_{t>0} \\ ATENT = \mu + \bar{x}_{t=0}\delta \end{cases}$$

Nós podemos definir a Função Dose-Resposta (FDR) através da média  $ATE(x, t)$  em  $x$ :

$$ATE(t, w) = E_x\{ATE(x, t, w)\} = w \cdot [ATET + h(t) - \bar{h}_{t>0}] + (1-w) \cdot ATENT$$

Logo:

$$ATE(t) = \begin{cases} ATET + (h(t) - \bar{h}_{t>0}) & \text{se } t > 0 \\ ATENT & \text{se } t = 0 \end{cases} \quad (5)$$

A estimação de (5) é a principal proposta de [Cerulli \(2015\)](#). Como a DRF é modelada como uma função do tratamento e das covariáveis observadas usando abordagens de regressão, logo, a função Dose-Resposta é aproximada por regressão linear ou regressões polinomiais.

### Estimação da Função Dose-Resposta sob a hipótese de Endogeneidade

O objetivo aqui é exatamente a de mitigar um problema comum em avaliações de políticas, que é a presença do viés de seleção ocasionado pelo fato das escolhas das metodologias aderidas não serem feitas de maneira aleatória. Então, quando  $w$  (e por conseguinte  $t$ ) são endógenos (a hipótese da Independência da Média Condicional não se sustenta) o MQO torna-se enviesado.

No entanto, um procedimento de estimativa com o uso de variáveis instrumentais (*Instrumental Variables* – IV) pode ser implementado para restaurar a consistência. Em nosso estudo, utilizaremos a variável que representa o nível de complexidade de gestão da escola (indicador INEP - range 1 a 6).

$$y = \mu_0 + x\delta_0 + wATE + w[x - \bar{x}]\delta + b[t^2 - E(t^2)]w + c[t^3 - E(t^3)]w_3 + \epsilon$$

$$w = \begin{cases} 1 & \text{se } w^* > 0 \\ 0 & \text{se } w^* \leq 0 \end{cases}$$

$$t = \begin{cases} t' & \text{se } w^* > 0 \\ t^* & \text{se } w^* \leq 0 \end{cases}$$



Como definimos,  $T_1 = t - E(t)$ ,  $T_2 = t^2 - E(t^2)$  e  $T_3 = t^3 - E(t^3)$ , o modelo anterior pode ser reescrito como:

$$y = \mu_0 + X_i \delta_0 + w_i ATE + w_i [x_i - \bar{x}] \delta + w_i T_{1i} + b w_i T_{2i} + c w_i T_{3i} + \eta_i \quad (6)$$

$$w_i^* = X_{w,i} \beta_w + \epsilon_{w,i} \quad (7)$$

$$t_i' = X_{t,i} \beta_t + \epsilon_{t,i} \quad (8)$$

Onde:  $w_i^*$  representa a contraparte latente não observável da variável binária  $w_i$ ;  $t$  é totalmente observado somente quando  $w = 1$ ; caso contrário, não será observado (e será igual a zero).  $X_{w,i}$  e  $X_{t,i}$  são dois conjuntos de regressores exógenos;  $\epsilon_{w,i}$ ,  $\epsilon_{t,i}$  e  $\eta_i$  são os termos de erro e devem ser livremente correlacionados entre si com média incondicional igual a zero.

A equação de seleção, (7), define a regressão que explica o indicador do benefício. O vetor de covariáveis  $X_{w,i}$  define o critério de seleção usado para definir os grupos tratados e não tratados.

No caso específico da adesão das metodologias, temos a experiência do diretor/gestor da escola na hora de decidir quais metodologias aderir de acordo com suas principais demandas; O vetor de covariáveis  $X_{t,i}$  compreende as variáveis exógenas consideradas como determinantes no nível de tratamento.

Por fim, temos em (8) a equação do nível de tratamento (número de metodologias aderidas), que define como o nível de tratamento é decidido e, então, considera apenas as unidades elegíveis para o tratamento.

#### 4 Base de Dados

Com o objetivo de analisar a intensidade do tratamento sobre o desempenho dos estudantes, utilizou-se a junção de duas base de dados, SPAECE e o Censo Escolar, e foi coletada, em seguida, algumas informações junto a coordenação do Programa Jovem de Futuro (Instituto Unibanco), a Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC) e ao INEP.

Sobre os testes de proficiência, nossos dados contemplam os anos de 2013 e 2015. Já para a pesquisa contextual, nos restringimos ao ano de 2015, focando somente nos alunos do 3º ano do ensino médio, cujos tratados completaram todo um ciclo de intervenção da política.

Assim, avaliaremos o coorte de alunos considerados participantes do experimento, ou seja, os estudantes do grupo de avaliação que realizaram os testes de proficiência no SPAECE da 3ª série do ensino médio em 2015, e que cursaram as escolas do mesmo grupo (tratados ou controle) com resultados de desempenho no SPAECE 2013, representando os participantes dos três anos de intervenção do Ciclo 2 (MACEDO, 2017).

Vale ressaltar que a aleatorização foi realizada em clusters, ou seja, em nível de escola, e não de aluno. Desta forma, construímos nosso modelo com as variáveis que seguem na Tabela 1.

Considerando o programa, formamos dois grupos: os que receberam e os que não receberam o tratamento. A variável de tratamento é representada por uma dummy (chamada “tratamento”) em que 1 indica se a escola faz parte do programa e 0 (zero) caso contrário.

**Tabela 1:** Variáveis do modelo

Variável	Descrição	Fonte
Variáveis Dependentes		
nota_LP2015	Nota de Língua Portuguesa do aluno i em 2015	SPAECE 2015
nota_MT2015	Nota de Matemática do aluno i em 2015	SPAECE 2015
Variável de Tratamento Binário		
Tratamento	Dummy: indica se o aluno faz parte do grupo de tratamento (1), caso contrário (0)	IU/SEDUC
Variável de Tratamento Contínuo		
trat_c	Indica o número de metodologias que a escola aderiu, variando de 0 a 11.	IU/SEDUC
Variáveis Explicativas		
nota_LP_2013	Nota de Língua Portuguesa do aluno i em 2013	SPAECE 2013
nota_mat_2013	Nota de Matemática do aluno i em 2013	SPAECE 2013
noturno15	Dummy: turno das aulas em 2015 igual a 1 se noturno e igual a 0 se for outros	SPAECE 2015
turma15	Tempo de aula por dia (em minutos)	Censo Escolar 2015
mae_fundamental	Dummy: indica se a mãe estudou acima do ensino fundamental (1), caso contrário (0), em 2015.	SPAECE 2015
complex15	Indica o nível de complexidade de gestão da escola (indicador INEP - range 1 a 6)	INEP 2015
diretor5	Dummy: indica se o diretor tem mais de 5 anos de experiência na função de diretor (1) ou não (0)	Censo Escolar 2015
homem15	Dummy: indica se o aluno é do sexo masculino (1) ou feminino (0).	SPAECE 2015
bolsa_familia	Dummy: indica se a família do aluno recebe Bolsa Família (1) ou não (0)	SPAECE 2015
fortaleza15	Dummy: indica se a escola se localiza no município de Fortaleza (1) ou não (=0)	Censo Escolar 2015
posnenhum_mt	Dummy: indica se o professor de Matemática ou Língua Portuguesa da turma do aluno não tem nenhuma pós-graduação (1) e se tem (0)	Censo Escolar 2015
prof10_mt	Dummy: indica que o professor de Matemática (mt) ou de Língua Portuguesa	Censo Escolar 2015
prof10_lp	(lp) da turma do aluno tem mais de 10 anos de graduação (1) ou não (0)	

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 2:** Estatística descritiva do tratamento contínuo

Variável	N	Média	Desv. Pad.	Min	Max
Tratamento_Contínuo	10,284	44.127	27.361	0	100

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 3:** Estatísticas Descritivas Gerais

Variável	Tratados			Controle		
	N	Média	Desv. Pad.	N	Média	Desv. Pad.
Nota Língua Portuguesa (2015)	8,098	258,184	(45,597)	2,186	255,521	(48,961)
Nota Matemática (2015)	8,098	259,263	(46,031)	2,186	256,002	(46,008)
Nota Língua Portuguesa (2013)	8,098	253,224	(40,638)	2,186	255,071	(41,846)
Nota Matemática (2013)	8,098	252,078	(45,741)	2,186	252,037	(45,796)
Turma	8,098	254,812	(35,702)	2,186	272,394	(83,863)
Noturno	8,098	0,194	(0,396)	2,186	0,169	(0,375)
Escolaridade da Mãe	8,098	0,250	(0,433)	2,186	0,235	(0,424)
Complexidade Gestão Escolar	8,098	4,270	(0,629)	2,186	4,361	(0,754)
Experiência do Diretor	8,098	0,586	(0,492)	2,186	0,370	(0,483)
Masculino	8,098	0,446	(0,497)	2,186	0,417	(0,493)
Beneficiário Bolsa Família	8,098	0,620	(0,485)	2,186	0,601	(0,489)
Fortaleza	8,098	0,200	(0,400)	2,186	0,239	(0,426)
Experiência do Professor (LP)	8,098	0,411	(0,492)	2,186	0,386	(0,487)
Experiência do Professor (MT)	8,098	0,414	(0,492)	2,186	0,363	(0,481)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Definido o grupo de controle e o grupo de tratamento, utilizaremos a estratégia seguida por [Cerulli \(2015\)](#), onde é criada uma variável contínua que represente o diferente nível de exposição ao tratamento, variando de 0 (ausência de tratamento) a 100 (nível máximo de tratamento):

$$T_{Contnuo} = \left[ \frac{N_{metod} - Min_{metod}}{Max_{metod} - Min_{metod}} \right] \cdot 100$$

Onde

$N_{metod}$  representa o número total de metodologia que a escola pode aderir;

$Min_{metod}$  é o número mínimo de metodologias que foi aderida e

$Max_{metod}$  é o número máximo de metologia aderidas.

A amostra de dados levantada para o presente estudo é composta por 10 284 estudantes de escolas situadas no estado do Ceará (2013 – 2015), dentre as quais 8.098 tiveram acesso ao programa, restando, portanto, 2186 estudantes que não receberam o tratamento. Vale ressaltar, que um dos fatores diferenciais na metodologia, aqui assumida, é que diferentemente da proposta por [Hirano e Imbens \(2004\)](#), não se faz necessária a exclusão das unidades não-tratadas, o que pode gerar uma perda relevante de informações.

Ressalta-se que, maiores detalhes sobre estas bases de dados podem ser encontrados em [Macedo \(2017\)](#) tendo em vista que o presente estudo fez uso da mesma base de dados, neste caso, utilizando-se uma diferente abordagem econométrica.

## 5 Resultados

Primeiro, com a finalidade de avaliar o impacto do Programa Jovem de Futuro sobre as notas de proficiência em Matemática e Língua Portuguesa (2015), via a utilização do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Os impactos das variáveis independentes encontram-se na Tabela 4. Nossos resultados apontam para a mesma direção dos encontrados em Barros, Mendonça *et al.* (2016) e Macedo (2017), na qual encontramos impactos positivos e significantes de magnitudes de 4,78 pontos na nota de Língua Portuguesa e 4,4 pontos em Matemática, para os estudantes que receberam o tratamento.

Para avaliar a intervenção política, o status do tratamento binário não parece ser suficiente, dado que as escolas receberam níveis diferentes de exposição ao tratamento, logo esse nível deve ser levado em consideração (HIRANO; IMBENS, 2004). Além da análise feita por MQO, exploramos também os dados fazendo a utilização de um modelo de tratamento contínuo.

Como dito, utilizamos o modelo proposto por Cerulli (2015) que estima o efeito causal do tratamento em um resultado dentro da amostra observada e assume que as unidades respondem, provavelmente, de formas distintas ao nível de tratamento exposto e a fatores específicos observáveis. Assim, estimamos o impacto da adesão de metodologias (variável de tratamento) sobre a nota dos alunos nas duas disciplinas analisadas.

Nossa estimação calcula o Efeito de Tratamento Médio (ATE) dado o nível de tratamento para a estimativa da função dose-resposta. Como exposto, este modelo precisa definir o nível de tratamento ou dose em uma faixa de valores entre 0 e 100, na qual o valor 0 especifica o nível de tratamento em unidades não tratadas e a dose máxima é 100. Durante o estudo, foram testadas formas funcionais para o nosso tratamento, como linear, quadrática e de quarta ordem, porém a forma cúbica foi a que apresentou melhores resultados (TAHMOORESNEJAD; BEAUDRY, 2019).

Por fim, é crucial ressaltar a presença de uma fase de planejamento, na qual é apresentada e ofertada essas metodologias, que objetivam a adequação ao método de gestão por resultados. Assim, uma vez que a escola é sorteada para receber o programa, ela fica responsável por alocar os recursos financeiros recebidos e escolher as metodologias que deseja aderir, baseadas em suas necessidades.

Portanto, embora o sorteio das escolas se caracterize por um processo experimental, as metodologias que as escolas aderem, não possuem esse caráter aleatório, o que vem a caracterizar uma problema econométrico conhecido como Endogeneidade. Assim, um dos fatores que motivam este estudo é que grande parte dos estudos tendem a negligenciar o problema de endogeneidade que há neste tipo de política.

A estratégia econométrica deste estudo propõe que seja feito o uso de variável instrumental para correção do problema de endogeneidade. Assim, precisamos escolher uma variável para ser o nosso instrumento, que seja relacionada à escolha das metodologias (intensidade do tratamento), com a exigência que não seja correlacionada à variável resposta, objetivando tornar a especificação robusta à presença de endogeneidade.

Optamos por utilizar a variável que corresponde ao nível de complexidade de gestão da escola (indicador INEP - range 1 a 6), tanto a análise de robustez desta variável, quanto os nossos resultados podem ser vistos a seguir, nas Tabelas 5 e 6 e no Gráficos 1 e 2.

**Tabela 4:** Impacto do Programa Jovem de Futuro sobre os testes de Proficiência

nota_MT2015	Coefficiente	Std. Err.	T	$P > t$	[95% Conf. Interval]	
Tratamento	4,410	0,888	4,96	0,000	2,668	6,151
nota_LP_2013	0,206	0,011	17,96	0,000	0,184	0,229
nota_ma~2013	0,467	0,010	45,55	0,000	0,447	0,487
turma15	0,065	0,009	6,58	0,000	0,045	0,084
noturno15	-4,933	1,154	-4,27	0,000	-7,195	-2,670
mae_fundamental	0,630	0,883	0,71	0,475	-1,101	2,362
homem15	3,684	0,752	4,90	0,000	2,209	5,158
diretor5	0,222	0,733	0,30	0,762	-1,215	1,659
bolsa_familia	1,486	0,753	1,97	0,048	0,102	2,962
fortaleza15	-5,313	0,935	-5,68	0,000	-7,146	-3,480
prof10_mt	0,4370633	0,731	0,60	0,550	-0,996	1,871
complex15	-0,7750061	0,553	-1,40	0,161	-1,859	0,309
_cons	70,36747	4,571	15,39	0,000	61,406	79,328
R <sup>2</sup>	0,383					
N	10,284					
Nota_LP2015	Coefficiente	Std. Err.	T	$P > t$	[95% Conf. Interval]	
Tratamento	4,789	0,885	5,41	0,000	3,053	6,524
nota_LP_2013	0,552	0,011	48,99	0,000	0,530	0,574
nota_ma~2013	0,212	0,009	22,08	0,000	0,194	0,231
turma15	0,043	0,008	4,90	0,000	0,026	0,061
noturno15	-8,891	1,117	-7,95	0,000	-11,082	-6,700
mae_fundamental	1,426	0,855	1,67	0,095	-0,249	3,103
homem15	-7,521	0,723	-10,4	0,000	-8,939	-6,103
diretor5	-0,833	0,699	-1,19	0,233	-2,203	0,537
bolsa_familia	0,613	0,719	0,85	0,394	-0,796	2,023
fortaleza15	-4,035	0,938	-4,30	0,000	-5,875	-2,196
prof10_lp	1,163	0,692	1,68	0,093	-0,194	2,520
complex15	-0,660	0,524	-1,26	0,209	-1,689	0,368
_cons	56,605	4,271	13,25	0,000	48,232	64,977
R <sup>2</sup>	0,449					
N	10,284					

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Tabela 5:** Teste de endogeneidade e força dos instrumentos

Durbin_Wu_Hausman	Teste de endogeneidade (Língua Portuguesa)		Teste de endogeneidade (Matemática)	
	Estatística	p-valor	Estatística	p-valor
Robust score $\chi^2$	6,0732	0,0137	5,0417	0,0247
Robust regression F	6,0945	0,0136	5,0539	0,0246
Teste de força dos instrumentos				
Eq. 1º estágio				
Partial R-sq.	0,0027		0,0026	
Prob > F	25,244	0,0000	24,794	0,0000
Teste Montiel-Pflueger robusto de instrumentos fracos				
F calculado a 10%		25,245		24,794
Valor crítico 10%		23,418		23,109

Fonte: Elaborado pelo autor.

A saber, essa variável representa um indicador que mensura o nível de complexidade de gestão das escolas de acordo com quatro características da escola: porte, número de etapas/modalidades oferecidas, complexidade destas etapas e número de turnos oferecidos. Logo, essa variável relaciona-se, em sentido genérico, à habilidade do Diretor em gerir a dinâmica da unidade educacional, de forma participativa e compartilhada, almejando garantir o avanço dos processos educativos de sua unidade ou ainda à ideia de liderança eficaz (REYNOLDS; TEDDLIE, 2002).

O teste de endogeneidade Durbin-Wu-Hausman tem como hipótese nula a exogeneidade do número de metodologias aderidas pela escola. Para avaliar a força do instrumento “complexidade da escola”, realizam-se ainda os testes de R quadrado parcial, significância F da regressão parcial de primeiro estágio, e o teste robusto Weakivtest com hipótese nula de instrumentos fracos de Pflueger e Wang (2015), como mostra a Tabela 5.

O teste de Durbin-Wu-Hausman rejeita a hipótese de exogeneidade da quantidade de metodologias aderidas a 5% de significância para as duas disciplinas analisadas. O teste de primeiro estágio rejeita a hipótese de que o instrumento teria efeito nulo. A estatística robusta do teste Weakivtest confirma a consistência das variáveis no modelo. O resultado rejeita a hipótese de instrumentos fracos a 10% de significância, em ambos os casos. Os testes validam a variável instrumental e a força dos instrumentos para níveis aceitáveis de significância estatística.

Nossos resultados não se mostram significativos, do ponto de vista estatístico, sobre a intensidade do tratamento, não apresentando um padrão de intensidade, onde, por exemplo, um número maior de metodologias apontaria para um maior impacto sobre as notas dos alunos.

Acerca dessa heterogeneidade da intensidade do impacto, vale destacar que alguns fatores podem estar influenciando, como: a) volume de recursos financeiros recebidos pelas escolas ao aderirem ao Programa, tal qual sua distribuição de gastos; (b) diferentes níveis de engajamento entre as metodologias e (c) má gestão das metodologias, devido a adesão exagerada das mesmas (BARROS; MENDONÇA *et al.*, 2016; MACEDO, 2017).

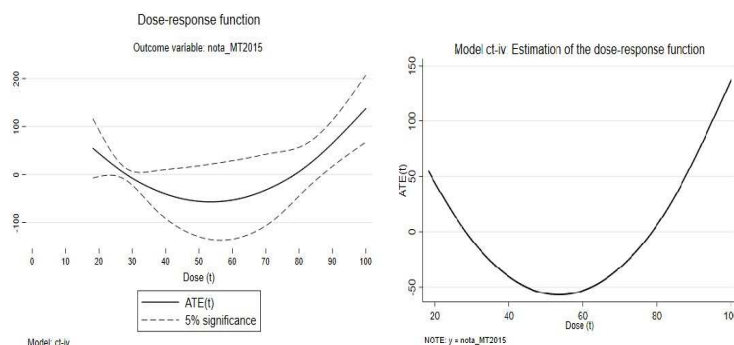
Essa heterogeneidade do impacto da intensidade do tratamento assemelha-se aos resultados de Turk (2019), onde é investigado a relação entre o número de matrículas nos cursos de desenvolvimento com a conclusão do período universitário que o estudante se encontra. Ao fazer uso do modelo

**Tabela 6:** Resultados Regressão sobre as nota de Matemática e Língua Portuguesa (Variável Instrumental: Nível de Complexidade da Escola)

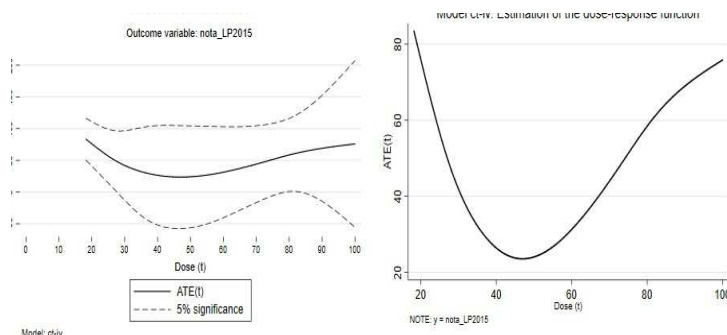
nota_MT2015	Coefficiente	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
tratamento	102,251	39,219	2,61	0,009	25,374	179,128
Tw_1	-18,706	8,918	-2,10	0,036	-36,189	-1,223
Tw_2	0,287	0,149	1,93	0,054	-0,004	0,579
Tw_3	-0,001	0,000	-1,74	0,082	-0,002	0,000
nota_mat_2013	0,593	0,013	44,99	0,000	0,567	0,619
turma15	0,116	0,017	6,85	0,000	0,083	0,149
mae_fundamental	0,564	1,119	0,50	0,614	-1,630	2,758
homem15	0,099	0,892	0,11	0,911	-1,650	1,849
bolsa_familia	-0,440	1,239	-0,36	0,722	-2,870	1,989
fortaleza15	-5,841	4,451	-1,31	0,189	-14,567	2,884
prof10_lp	4,609	2,034	2,27	0,024	0,620	8,597
prof10_mt	-3,507	2,833	-1,24	0,216	-9,061	2,047
_cons	62,004	10,601	5,85	0,000	41,224	82,785
nota_LP2015	Coefficiente	Std. Err.	t	P > t	[95% Conf. Interval]	
tratamento	74,531	34,042	2,19	0,029	7,801	141,261
Tw_1	-9,389	8,542	-1,10	0,272	-26,133	7,354
Tw_2	0,146	0,146	1,00	0,318	-0,141	0,434
Tw_3	0,000	0,000	-0,83	0,406	-0,002	0,000
nota_LP_2013	0,705	0,012	54,82	0,000	0,679	0,730
turma15	0,121	0,017	7,05	0,000	0,087	0,154
mae_fundamental	0,988	0,999	0,99	0,323	-0,970	2,947
homem15	-4,256	0,834	-5,10	0,000	-5,893	-2,619
bolsa_familia	-0,109	1,027	-0,11	0,915	-2,123	1,905
fortaleza15	-0,449	4,512	-0,10	0,921	-9,295	8,397
prof10_lp	2,291	1,922	1,19	0,233	-1,477	6,060
prof10_mt	-2,882	2,377	-1,21	0,225	-7,543	1,777
_cons	19,545	9,606	2,03	0,042	0,714	38,376
N	10,284					

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 1:** Função Dose-Resposta e Estimativa Dose-Resposta para nota em Matemática (variável instrumental: Complexidade da Escola)



**Figura 2:** Função Dose-Resposta e Estimativa Dose-Resposta para nota em Língua Portuguesa (variável instrumental: Complexidade da Escola)



Dose-Resposta, o autor encontrou uma relação não estritamente linear entre o número de cursos de desenvolvimento que o estudante se matriculou e a conclusão do período letivo atual. Ademais, ele mostra que o aumento na probabilidade marginal de concluir o período atual, estando inscrito em um ou dois cursos, foi perdido ao se inscrever no terceiro curso.

Uma das explicações do autor é que o excesso de matrículas poderia atrapalhar ou afetar a decisão de postergar o curso de graduação. Vale ressaltar que o autor fez a utilização do modelo de propensity score e a utilização da base de dados advinda do Education Longitudinal Study of 2002 (ELS) e o acompanhamento do Postsecondary Education Transcript Study (PETS). A saber, curso de desenvolvimento é um modelo educacional que é ofertado em muitas instituições de ensino superior, na qual se caracteriza por buscar a capacitação dos alunos para que alcancem crescimento intelectual, social e emocional. Tal modelo é ofertado via palestras, cursos, tutorias, aconselhamento vocacional, dentre outras estratégias.

Nosso estudo possui algumas limitações, como, por exemplo a impossibilidade de identificação do peso de cada metodologia e, principalmente, a pouca variabilidade da variável de tratamento.

Em relação a primeira, existem diferenças significativas entre essas metodologias, na qual intervenções baseadas em premiações e investimentos em



professores, ou que foquem na melhoria da atratividade, da capacitação de ensino e dos recursos de aprendizagem podem parecer mais relevantes sobre as notas dos alunos tratados.

Logo, o ideal seria haver a possibilidade de identificar cada metodologia aderida pela escola para, assim, poder ordená-las do ponto de vista de mais ou menos relevante sobre a nota do aluno, dando pesos diferentes a cada uma. Sobre a principal limitação, é um problema que também ocorre em [Filippetti e Cerulli \(2018\)](#), no qual, também, é utilizado a abordagem dose-resposta, proposta por [Cerulli \(2015\)](#).

Os autores expõem algumas das limitações do estudo, dentre elas, o fato da variável de tratamento utilizada (o índice raireg) ser bastante limitada, enquanto as abordagens dose-respostas seriam mais confiáveis com uma maior variabilidade na variável de tratamento. Ademais, seus resultados mostram uma relação entre autonomia regional e prestação de serviços em formato de U, ou seja, apontam para a ausência de um nível ótimo de autonomia, na qual diferentes configurações institucionais podem ser economicamente viáveis e eficientes.

## 6 Considerações Finais

O presente artigo complementa uma lacuna nesse tipo de análise de intervenções, na qual leva-se em consideração um problema comum nesses tipos de estudos, o viés de seleção. Ressalta-se a utilização da base de dados utilizada por [Macedo \(2017\)](#), mas sob uma abordagem econométrica proposta por [Cerulli \(2015\)](#).

Assim, o foco do nosso estudo é a análise da intensidade do tratamento, na qual estimamos uma Função Dose Resposta que leva em consideração o problema de endogeneidade da variável de tratamento contínua que, por sua vez, advém do caráter não aleatório na escolha das metodologias que as escolas aderem.

Nossos achados corroboram para os achados sobre o impactos positivos da implementação do PJF sobre as notas dos estudantes, confirmando a efetividade do programa.

Quando analisamos a intensidade do tratamento, expresso pelo número de metodologias aderidas pela escola, não encontramos diferenciais por número de metodologias. Uma das possíveis causas é a baixa dispersão na intensidade do tratamento, na qual varia apenas de 0 a 11.

Uma outra hipótese, não excludente, seria a de que estamos analisando o quantitativo das metodologias sem poder mensurar a qualidade individual de cada uma, onde haveria uma espécie de hierarquia de relevâncias.

Destacamos, também, a presença de diferentes níveis de implementação (heterogeneidade do impacto) por parte das escolas beneficiadas, assim como o acúmulo de muitas metodologias poderiam acarretar uma má organização e gestão das mesmas, alterando os resultados esperados.

## Referências

BARROS, Ricardo Paes de; CARVALHO, Mirela de *et al.* Impacto Do Projeto Jovem de Futuro. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 23, n. 51, p. 214–226, 2012.

- BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane *et al.* *Impacto Do Projeto Jovem de Futuro Sobre a Aprendizagem Em Escolas Públicas*. São Paulo: Instituto Unibanco, 2016.
- BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA, Rosane Silva Pinto de. Investimentos em educação e desenvolvimento econômico. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)*, Rio de Janeiro, nov. 1997.
- BECKER, Gary S. Investment in Human Capital: Effects on Earnings. *In: HUMAN Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Second Edition. 2. ed. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1975. p. 13–44.
- CERULLI, Giovanni. Ctreatreg: Command for Fitting Dose–Response Models under Exogenous and Endogenous Treatment. *The Stata Journal*, v. 15, n. 4, p. 1019–1045, 2015.
- DEVEREUX, Paul J.; FAN, Wen. Earnings Returns to the British Education Expansion. *Economics of Education Review*, v. 30, n. 6, p. 1153–1166, 2011.
- FILIPPETTI, Andrea; CERULLI, Giovanni. Are Local Public Services Better Delivered in More Autonomous Regions? Evidence from European Regions Using a Dose–Response Approach: Quality of Public Services and Regional Autonomy. *Papers in Regional Science*, v. 97, n. 3, p. 801–826, 2018.
- HANUSHEK, Eric A. School resources. *In: HANUSHEK, Eric A.; WELCH, F. Handbook of the Economics of Education*. Amsterdam: North Holland, 2006. v. 2.
- HANUSHEK, Eric A. The Failure of Input-Based Schooling Policies. *Economic Journal*, v. 113, n. 485, p. 64–98, 2003.
- HAVEMAN, Robert H.; WOLFE, Barbara L. Schooling and Economic Well-Being: The Role of Nonmarket Effects. *Journal of Human Resources*, v. 19, n. 3, p. 377–407, 1984.
- HIRANO, Keisuke; IMBENS, Guido W. The Propensity Score with Continuous Treatments. *In: ANDREW, Gelman; MENG, Xiao-Li (ed.). Applied Bayesian modeling and causal inference from incomplete-data perspectives*. Nova Iorque: Wiley, 2004. p. 73–84.
- LOCHNER, Lance. Education, Work, and Crime: A Human Capital Approach. *International Economic Review*, v. 45, n. 3, p. 811–843, 2004.
- MACEDO, Sandra Valeria Araújo. *Avaliação de Impacto do Projeto Jovem de Futuro no Ceará*. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- PFLUEGER, Carolin E.; WANG, Su. A Robust Test for Weak Instruments in Stata. *Stata Journal*, v. 15, n. 1, p. 216–225, 2015.

- REYNOLDS, David; TEDDLIE, Charles. The Processes of School Effectiveness.  
In: TEDDLIE, Charles; REYNOLDS, David (ed.). *The International Handbook of School Effectiveness Research*. 1. ed. London: Routledge, 2002. p. 134–159.
- ROSA, Leonardo Santana Nunes. *Avaliação de impacto do Programa Jovem de Futuro*. 2015. Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica) – Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SCHULTZ, Theodore W. *O Valor Econômico Da Educação*. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1964.
- SILVA, Samara Paladino Noriz. *Análise dos Efeitos de Programas Educacionais: O caso Projeto Jovem de Futuro do Instituto Unibanco*. 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.
- TAHMOORESNEJAD, Leila; BEAUDRY, Catherine. Citation Impact of Public and Private Funding on Nanotechnology-Related Publications. *International Journal of Technology Management*, v. 79, n. 1, p. 21–59, 2019.
- TURK, Jonathan M. Estimating the Impact of Developmental Education on Associate Degree Completion: A Dose–Response Approach. *Research in Higher Education*, v. 60, n. 8, p. 1090–1112, 2019.

