



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

32 |



SÉRIE
ESTUDOS ECONÔMICOS CAEN

Impactos Distributivos do Projeto Jovem de Futuro

Sandra Valéria Araújo Macedo
Ricardo Brito Soares

FORTALEZA • DEZEMBRO • 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN

SÉRIE ESTUDOS ECONÔMICOS – CAEN

Nº 32

Impactos Distributivos do Projeto Jovem de Futuro

FORTALEZA – CE
DEZEMBRO – 2018

Impactos Distributivos do Projeto Jovem de Futuro

Sandra Valéria Araújo Macedo

Mestre CAEN/UFC sandramacedobr@gmail.com

Ricardo Brito Soares

PhD – University of New Hampshire

Professor CAEN/UFC ricardosoares@caen.ufc.br

RESUMO

O Projeto Jovem de Futuro foi desenvolvido pelo Instituto Unibanco, em parceria com as Secretarias Estaduais de Educação, como uma intervenção público-privada, que tem por objetivo aumentar a proficiência dos alunos e reduzir a evasão escolar nas escolas públicas estaduais que ofertam o ensino médio regular. Com foco em um modelo de gestão escolar por resultados (GEpR), o projeto incorpora conhecimento científico e um plano experimental propício para avaliação de impacto, o que tem sido geralmente atestado e ressaltado em estudos do próprio grupo de avaliação do programa (Barros (2012), Barros (2016)) e de outros pesquisadores ((Silva (2010), Ferreira (2014), Tekeuki (2014), Rosa (2015) e Finamor (2017)). Além de contribuir com uma revisão de literatura sobre os efeitos deste importante projeto, este estudo investiga impactos distributivos nas notas de Português e Matemática (SPAECE) dos alunos que participaram e foram acompanhados no segundo ciclo de implementação (2013 – 2015) nas escolas públicas estaduais do Ceará, onde foram sorteadas 123 escolas beneficiadas, e 25 para controle. De posse das microinformações dos alunos, e utilizando modelos de efeito de tratamento quantílico não-condicionados de Firpo et al (2009), este estudo constatou efeitos diferenciados nos alunos e nas disciplinas. Enquanto o efeito na prova de português foi maior para alunos de quantis mais baixos, na prova de matemática ocorreu o inverso.

Palavras-Chave: Economia da Educação, Avaliação de Impacto, Gestão Escolar Ceará

Código JEL: I21, D02, C31, H75

ABSTRACT

This paper aims to evaluate the Project “Jovem de Futuro” (“Youth of the Future”), an educational intervention developed by the Unibanco Institute, a Brazilian private foundation, in partnership with the State Secretariats of Education of Brazil. This public-private initiative was designed to increase high school students' proficiency and reduce dropout rate in public state schools. By focusing on a school results-based management model (SRBM), the project incorporates scientific knowledge and an experimental plan that is conducive to assess impact, which has been attested by the program evaluation group itself (Barros (2012), Barros (2016)) and highlighted in different studies (Silva (2010), Ferreira (2014), Tekenki (2014), Rosa (2015) and Finamor (2017)). This paper contributes to the literature, not only by reviewing previous assessment literature of the project, but also by providing a case study research, specific for the state of Ceara, where 148 schools participated of a randomized control experiment on its second cycle of implementation (2013-2015). The study investigates the distributive impacts on Portuguese and Mathematics scores of students from schools assigned to the control and

treatment groups on 1st and 3rd grades in standardized tests (SPAECE¹). Managing data at the individual level and running unconditioned quantile models, as developed by Firpo (2007), this article shows that the treatment effect of the program on Portuguese outcomes was higher for students in the lower quantiles of the distribution, while, on Mathematics, the greater impact occurred in higher quantiles.

Key words: Economics of Education, Impact Evaluation, State School Management

JEL Codes: I21, D02, C31, H75

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o Brasil não conseguiu desenvolver um sistema educacional público capaz de alcançar um patamar de proficiência adequado ao seu processo de desenvolvimento. A proficiência dos estudantes brasileiros avaliada pelo PISA está entre as piores do mundo. Em 2015, mais de 70% dos alunos não chegaram ao nível 2 em Matemática, considerado o nível mínimo para uma participação cidadã. No país, as escolas públicas estaduais do ensino médio, etapa que é a ponte para a universidade e o mercado de trabalho, são as que apresentam o pior desempenho. O IDEB da 3^a série do Ensino Médio da rede pública estadual foi de apenas 3,5, em 2015, dois pontos a menos que a pontuação média das escolas particulares. Este resultado está estagnado nos últimos 15 anos, onde o pior desempenho encontra-se na região Nordeste. Dos 8 milhões de estudantes cursando o ensino médio em 2015, 86% estavam matriculados nas redes públicas estaduais. São quase 7 milhões de jovens, que buscarão as universidades ou entrarão no mercado de trabalho em condição de desvantagem.

Além da insuficiente proficiência dos estudantes, outro problema são as elevadas taxas de repetência, evasão e abandono escolar nessa etapa de ensino. Em 2015, somente 56,4% dos jovens de 15 a 17 anos estavam matriculados no ensino médio, 18% ainda estavam no ensino fundamental, e cerca de 15%, ou 1,5 milhão de jovens, não estudavam e não tinham concluído o ensino médio (Todos pela Educação, 2017). Na faixa etária de 6 a 14 anos, esta mesma taxa de frequência escolar está acima de 90%, indicando que a escola perde atratividade quando do ingresso do jovem no ensino médio. Os motivos para esta perda de aderência do jovem ao sistema escolar são diversos, e estão relacionados tanto ao desenvolvimento natural etário (gravidez na adolescência e trabalho precoce), como a fatores de oferta do sistema (baixa qualidade do ensino, alta reprovação e ausência de políticas educacionais de incentivo). Barros

¹ SPAECE stand for Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará, or Permanent Basic Education Evaluation System, Ceara's standardized large scale test, which is applied annually to all schools in the state.

(2017) estimou que os custos privados e sociais do baixo engajamento escolar dos jovens se acercam aos R\$ 100 bilhões, montante muito maior que o total de gastos com educação no país.

Hoje, o maior desafio no campo educacional é formular e implementar políticas efetivas para melhorar o desenvolvimento humano dos jovens via escola, tanto pelo vetor cognitivo, quanto pelo socioemocional. Nesse contexto, políticas de múltipla ação nestas áreas, conjugadas em um processo de monitoramento unificado, ganham destaque, como é o caso do Projeto Jovem de Futuro (PJF), uma parceria público-privada, com ações focadas na Gestão Escolar por Resultados (GEpR), que tem por objetivo aumentar a proficiência dos alunos e reduzir a evasão escolar nas escolas públicas estaduais que ofertam o ensino médio regular. O projeto fornece apoio técnico e financeiro e incorpora uma ferramenta de avaliação de impacto experimental onde as escolas são sorteadas por ciclo de benefícios para grupos de controle e tratamento, o que favorece metodologicamente a avaliação de impacto do programa.

Os potenciais efeitos do programa Jovem de Futuro têm sido analisados em estudos do próprio grupo de avaliação do programa (Barros (2012), Barros (2016)) e de outros pesquisadores ((Silva (2010), Ferreira (2014), Tekenki (2014), Rosa (2015) e Finamor (2017)), onde geralmente encontrou-se efeitos médios positivos para uma série de contextos e indicadores de resultado. Além de contribuir com uma revisão de literatura sobre os efeitos deste importante projeto, este estudo investiga impactos distributivos nas notas de Português e Matemática (SPAECE) dos alunos que participaram e foram acompanhados no segundo ciclo de implementação do programa (2013 – 2015) nas escolas públicas estaduais do Ceará, onde foram sorteadas 123 escolas para serem beneficiadas, e 25 para grupo de controle.

O estudo de caso ganha destaque pelo uso de informações de acompanhamento dos mesmos alunos no primeiro e terceiros anos do segundo grau², e pela metodologia de efeito de tratamento em regressão quantílica não-condicionada de Firpo et al (2009), em contraste com uma regressão quantílica tradicional (Koenker e Basset (1978)). Sabe-se que a estimação do efeito médio de tratamento em uma regressão linear continua sendo assintoticamente eficiente quando se adiciona variáveis de controle para fins de eficiência e/ou identificação do impacto. No entanto, esta propriedade não mais ocorre em regressões quantílicas tradicionais, e os efeitos estimados são todos condicionados aos controles. Firpo et al (2009) propôs a estimação de efeitos de tratamento em regressões quantílicas não condicionadas, de forma a adequar os

² Embora as informações sejam de painel, as análises de desempenho são realizadas apenas para os alunos do terceiro ano do segundo grau, quando encerra o ciclo de atuação do programa. Este procedimento também foi realizado em Barros (2012). No entanto, as notas dos mesmos alunos no primeiro ano serão utilizadas como controles adicionais nas regressões quantílicas, o que também é uma contribuição do estudo.

parâmetros de efeitos de tratamentos em cada quantil à teoria do modelo de resultados potenciais.

Um dos pressupostos para a aplicação do modelo de Firpo et al (2009) é o tratamento exógeno da variável de política, sendo este o caso do Programa Jovem de Futuro, dado o seu plano experimental. Portanto, este estudo investiga o impacto em proficiência deste programa em alunos da rede pública estadual do Ceará, detalhando ordinalmente nas próximas seções a descrição e as avaliações incorridas até aqui do programa (seção 2), a base de informações utilizadas e estatísticas descritivas iniciais do plano de avaliação experimental (seção 3), os modelos empíricos de avaliação de impacto (seção 4), os resultados encontrados (seção 5) e a conclusão. Vale adiantar que se constataram efeitos heterogêneos nos alunos e nas disciplinas. Enquanto o efeito do programa na prova de português foi maior para alunos de quantis mais baixos, na prova de matemática ocorreu o inverso.

2 O PROJETO JOVEM DE FUTURO

O Projeto Jovem de Futuro-PJF foi desenvolvido pelo Instituto Unibanco (uma das entidades responsáveis pelo investimento social do Itaú), junto com as secretarias estaduais de educação, em resposta ao desafio de aumentar a taxa de conclusão e a qualidade do ensino médio, condição mínima necessária para a inclusão dos jovens no mercado de trabalho formal. Trata-se de uma proposta que introduz nas escolas um modelo de gestão escolar participativa e voltada para resultados (GEpR), concentrando todos os esforços da comunidade escolar na aprendizagem do aluno.

O projeto oferta apoio técnico e financeiro às escolas participantes permitindo que elas possam adequar seus recursos, processos e práticas pedagógicas, a fim de desenvolver o interesse do aluno pela escola e aumentar o seu envolvimento no processo de aprendizagem. O apoio financeiro consiste no repasse de R\$ 100/aluno³, a ser usado em 3 áreas-chave: melhorias em infraestrutura (até 40%), ações de incentivos aos professores (mínimo de 20%) e incentivos aos alunos (mínimo 20%). Cada área contempla as seguintes atividades:

- *Incentivos para professores*: sistema de premiação por pontualidade, assiduidade e resultados de seus alunos, acesso à capacitação, fundos para projetos pedagógicos;

³ Inicialmente, era proporcional ao número de alunos matriculados, mas o esquema foi revisado e na segunda etapa do piloto, passou a considerar apenas o quantitativo de alunos do nível médio.

- *Incentivos para alunos*: bolsas-monitoria, fundos para atividades, acesso a atividades culturais, premiação por desempenho e fundo de necessidades especiais;
- *Melhorias na infraestrutura*: aquisição de equipamentos, novos recursos didáticos, materiais pedagógicos e pequenos reparos no ambiente físico (Instituto Unibanco, 2009).

O planejamento parte de um diagnóstico, elaborado pelos integrantes do grupo gestor, onde se retrata a situação geral da escola e identifica os fatores que impactam negativamente os resultados. Com base nesse diagnóstico, é construído o plano de Melhoria de Qualidade, no qual as escolas assumem o compromisso de envidar esforços para executar as ações e alcançar as metas estabelecidas. Na fase de planejamento, o projeto disponibiliza as ferramentas e as várias metodologias, além de formações específicas para os agentes escolares, incluindo gestores, coordenadores e supervisores nas práticas e ferramentas de gestão por resultados. Os gestores têm autonomia para escolher as metodologias e as atividades aonde os recursos financeiros serão alocados, conforme as necessidades e carências da escola, e flexibilidade para adotar suas próprias metodologias e atividades.

Para facilitar o atendimento às metas estabelecidas, o sistema deve estar integrado em uma ampla rede, a fim de estimular a troca de experiências e conhecimentos, que conta com a presença dos diversos atores da atividade escolar, desde consultores do projeto, supervisores das unidades regionais, gestores, coordenadores e professores, incluindo as equipes de suporte ao projeto das Secretarias de Educação.

O projeto inova ao incorporar, desde a etapa de concepção, um desenho de avaliação de impacto experimental, que permite inferências sobre as cadeias causais das ações implementadas e geram evidências que poderão validar ou não as teorias que lhe serviram de base.

A proposta parte da premissa de que uma educação de qualidade é resultado de uma gestão de qualidade e assume que, quando a escola recebe a devida capacitação e aloca bem os recursos, comprometendo-se com o aprendizado do aluno e estimulando a integração dos diversos atores envolvidos no ambiente escolar, por meio dos incentivos corretos, é possível elevar o nível de proficiência média das turmas e reduzir as desigualdades educacionais.

O primeiro experimento “laboratorial” foi implementado em 2007, em 4 escolas públicas de São Paulo (Instituto Unibanco, 2008). Esta foi a fase de teste para estruturação da proposta, cujo desenvolvimento e construção do projeto ocorreu em conjunto com o sistema público. Na sequência, foi dado início à fase piloto, denominada 1ª geração do projeto, que foi realizada em duas etapas: a primeira, em 2008, envolvendo escolas das regiões metropolitanas

de Belo Horizonte (MG) e de Porto Alegre (RS); a segunda, em 2010, no estado de São Paulo (na Região Metropolitana e no Vale do Paraíba) e na cidade do Rio de Janeiro. A partir de 2011, após a fase de validação e avaliação de impacto dos pilotos, para uma aplicação em maior escala, foi iniciada a disseminação de tecnologia, tornando-se política pública.

A parceria com o Ceará ocorreu em 2012 e beneficiou 100 escolas em todo o estado, conhecidas como escolas do Ciclo 1, que concluíram o ciclo completo do projeto em 2014. O critério de escolha das escolas desse ciclo foi baseado nos 50 melhores e 50 piores resultados do SPAECE de 2011 de várias CREDES e SEFOR⁴. Em 2013, participaram mais 123 escolas (Ciclo 2) que formam o grupo de tratamento do presente trabalho, juntamente com outras 25 escolas do grupo de controle.

Enquanto as escolas do primeiro ciclo foram escolhidas pelo seu desempenho (melhores e piores), a seleção das escolas do 2º Ciclo foi realizada por sorteio público, atendendo ao desenho de seleção aleatória contido no modelo de avaliação de impacto integrado ao projeto. O processo foi iniciado quando as escolas se inscreveram no projeto, aceitando a condição de que seriam escolhidas por sorteio e que poderiam não receber o tratamento. Antes do sorteio, as escolas foram agrupadas por características semelhantes⁵, a fim de garantir que os grupos de avaliação fossem os mais parecidos possíveis, condição necessária para gerar estimativas não enviesadas do impacto do projeto no final do período⁶. As escolas do grupo de controle concordaram em participar do processo, mediante a promessa de receberem o benefício depois de encerrado o ciclo de avaliação.

As escolas sorteadas passaram a receber o benefício, após assinatura de um termo de compromisso, onde assumiram, como contrapartida, a responsabilidade de elaborar e implementar o plano estratégico de melhoria de qualidade contendo todas as estratégias e ações que seriam executadas ao longo dos três anos de tratamento para alavancar os resultados da

⁴ Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação - CREDEs, entidades ligadas à SEDUC que dão apoio aos municípios de um determinado território. SEFOR refere-se à Superintendência das Escolas Estaduais de Fortaleza.

⁵ Os critérios de pareamento dos grupos foram: total de alunos no ensino fundamental, total de alunos no ensino médio, taxa de aprovação, taxa de reprovação, taxa de abandono, notas em língua portuguesa e matemática para as 3 séries do ensino médio (SPAECE), distância geográfica (latitude e longitude), e se existia biblioteca ou laboratório de informática ou de ciência (informação obtida com um dos responsáveis pelo setor de Pesquisas do IU). No Ceará, após os sorteios das escolas de cada grupo, a proporção entre tratamento e controle ficou em torno de 5:1, com as escolas que “sobraram” formando o grupo de controle.

⁶ Alguns parâmetros foram alterados na 2ª geração do projeto. Os repasses não seriam mais oriundos do IU, mas sim seriam repassados pelo MEC via ProEMI – PDDE (Programa Dinheiro Direto na Escola), com contrapartida do Estado, mas mantendo os mesmos percentuais, e a exigência de elaborar o plano estratégico. O estado assumiu os custos das bolsas de monitoria e tutoria (Entre Jovens) dos alunos. Os resultados de proficiência dos alunos seriam provenientes dos sistemas estaduais de avaliação e não mais elaborados pelo IU. O IU continuou atuando na assessoria técnica e formativa e no monitoramento do projeto.

escola. Cada escola definiria sua própria matriz lógica, estabelecendo metas claras e objetivas, e seguindo o “Circuito de gestão”⁷ do projeto. O plano deveria ser construído de forma coletiva, com o apoio de técnicos da secretaria, agentes do PJJ e supervisores dos respectivos CREDES ou SEFOR, e principalmente, com a participação do Conselho Gestor, formado por representantes da comunidade escolar (professores, alunos, coordenadores, pais e funcionários).

Segundo o Guia de Escolhas das Metodologias Jovem de Futuro de 2013⁸, as metodologias disponibilizadas são de dois tipos: i) *metodologias pedagógicas*: contribuem para o processo de aprendizagem, são elas, “Agente Jovem”, “Jovem Cientista”, “Entre Jovens” (1ª ou 3ª série/Língua Portuguesa ou Matemática), “Introdução ao Mundo do Trabalho”, “Entendendo o meio ambiente urbano” e “Valor do Amanhã na Educação”. ii) *metodologias de mobilização e articulação*: fomentam a participação comunitária e fortalecem o relacionamento com o entorno, incluem, “SuperAção na Escola”, “Monitoria”, “Campanha Estudar Vale a Pena”, “Sistema de Reconhecimento” e “Fundos Concursáveis”. Além das metodologias citadas, as escolas também tinham a liberdade de planejar atividades elaboradas pela própria escola, sem metodologia específica.

2.1 Estudos de Avaliação do Projeto Jovem de Futuro

Os estudos de avaliação de impacto do próprio grupo do projeto foram conduzidos por Barros et al (2012) e Barros et al (2016), cujos resultados atestam o impacto positivo do mesmo.

Barros et al (2012) realizaram uma avaliação parcial do projeto em Minas Gerais e Rio Grande do Sul, considerando as notas das avaliações diagnósticas e somativas aplicadas pelo Instituto Unibanco nos dois primeiros anos de implementação, mostrando que o impacto sobre o nível de proficiência do grupo de tratamento foi significativamente maior que do grupo de controle nas duas disciplinas, com um incremento médio em torno de 15 a 20 pontos na escala SAEB. Os autores também evidenciaram que os investimentos em estratégias para aumentar a frequência dos professores tiveram efeitos positivos no desempenho dos alunos.

Quatro anos depois, Barros et al (2016) realizaram uma nova avaliação, desta vez, considerando as escolas dos grupos de avaliação da 1ª e 2ª geração e os resultados dos testes de

⁷ Inspirado no modelo do PDCA, envolve os quatro passos do processo de melhoria contínua de produtos e serviços: P (plan=planejar), D (do=fazer), C (check=verificar) e A (act=agir). Considerado o cerne do modelo de Gestão por Resultados.

⁸ Instituto Unibanco, 2013.

proficiência dos sistemas estaduais de avaliação. O estudo identificou impactos positivos das escolas tratadas em todos os estados participantes. O impacto médio auferido foi de 5 pontos na escala de proficiência dos testes em Língua Portuguesa e em Matemática, variando entre 1 e 10 pontos nos estados, onde o Ceará apresentou a mesma variação que a média geral do estudo. Não foram encontradas evidências de efeitos heterogêneos entre os estados da 1ª e 2ª geração, exceto na Região Metropolitana de São Paulo. Vale destacar, que as análises de efeitos foram realizadas tendo as escolas como unidades de medida, e não os alunos das mesmas, o que é um diferencial deste estudo.

Além das avaliações realizadas pelo Instituto Unibanco, na literatura acadêmica há outras pesquisas com abordagens variadas. Silva (2010) avaliou o impacto do PJJ nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, após o seu primeiro ano de implementação, em 2008, com resultados significantes e positivos nas notas das duas disciplinas nos dois estados. Efeitos heterogêneos foram observados (turno, sexo, idade, leitura de livros, notas diagnósticas de cada disciplina etc.), onde o maior impacto ocorreu nas escolas e nos alunos de pior desempenho, evidenciando que houve redução da desigualdade na distribuição das notas dos estudantes da mesma escola.

Ferreira (2014) analisou o impacto nos estados de São Paulo (Região Metropolitana e Vale do Paraíba) e no Rio de Janeiro, na segunda fase do piloto, e também encontrou impactos positivos significantes para as duas disciplinas nas escolas tratadas das regiões do Vale do Paraíba (SP) e do Rio de Janeiro. A unidade de medida utilizada também foi a média por escola dos testes de proficiência aplicados pelo IU.

Takeuki (2014) investigou os canais de sucesso do PJJ, usando dados dos questionários socioeconômicos aplicados pelo IU, nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, no período entre 2008 e 2010. Os resultados de clima escolar, a satisfação do aluno e a violência na escola foram as variáveis investigadas. Verificou-se que, além do aumento da proficiência, o projeto promoveu mudanças nas práticas pedagógicas, maior envolvimento dos professores, maior uso de recursos tecnológicos nas aulas, maior esforço (presença) e mais indicação de livros. Os alunos, por sua vez, aumentaram o interesse pela leitura. Houve também melhora no clima escolar com redução de brigas e no consumo de drogas e bebidas pelos alunos.

Oliva (2014) mensurou o impacto do PJJ nas cinco áreas de implantação (MG, RS, RJ, SP e VP) da fase piloto sobre diversas variáveis de interesse, tais como, infraestrutura das escolas, atração de professores mais capacitados, rotatividade do docente e atração de alunos de escolas particulares em dois conjuntos de estimações, um que utiliza a escola como unidade de análise e outro, que considera o par professor/escola. Não encontrando evidências relevantes

em quaisquer desses itens, o autor concluiu que o projeto elevou o desempenho dos alunos, sem necessidade de alteração dos insumos existentes.

Rosa (2015) avaliou o impacto do PJF no desempenho dos alunos nos estados da primeira geração do PJF, após a conclusão de um ciclo completo em cada um desses estados, usando as notas individualizadas por aluno como variável dependente. O impacto auferido foi positivo e significativo nas duas disciplinas em todos os estados (exceto Minas Gerais), com destaque para o Rio de Janeiro. Foram observados efeitos heterogêneos relacionados às características das escolas, com efeitos mais intensos nas melhores escolas. O estudo também avaliou o impacto sobre as taxas de evasão e abandono das escolas tratadas, e observou que só nos estados da primeira fase do piloto (MG e RS) houve impacto positivo, ou seja, aqueles que estabeleceram metas para esses indicadores, concluindo que o projeto tem mais chance de ser efetivo quando há metas claramente estabelecidas.

Por último, Finamor (2017) investigou o impacto do projeto nas decisões individuais de investimento em capital humano, seja na escolha de continuar os estudos em uma universidade, seja optando por trabalhar no mercado formal, ou, decidindo fazer as duas coisas. Como fonte de dados utilizou as informações de mercado de trabalho disponíveis na RAIS (Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho), o Censo Escolar do Ensino Superior e os resultados do ENEM⁹ (Exame Nacional do Ensino Médio), por um período de até 5 anos posteriores à conclusão do Ensino Médio. O autor constatou impactos positivos do projeto nas notas do ENEM e maior acesso dos alunos tratados em universidades públicas. Foi também observado que o projeto contribuiu para diminuir a quantidade de jovens que só trabalham, aumentando aqueles que estudam *full-time* e trabalham/estudam.

À exceção da avaliação realizada por Barros *et al* (2016), nenhum dos estudos avaliou o impacto do PFJ nos estados da 2ª geração, nem especificamente o Ceará. Este estudo pretende somar-se a essa literatura com algumas contribuições: 1) estudo de caso (estado e ciclo); 2) base de dados oriunda do sistema estadual de avaliação (SPAECE), com notas individualizadas por aluno no período final e no primeiro ano do projeto; e 3) metodologia que permite investigar efeitos em diferentes percentis de distribuição.

⁹ O autor argumenta que os resultados dos exames elaborados pelo próprio Instituto, na fase piloto, embora seguissem a escala SAEB, são mais vulneráveis, não livres de viés, além disso, a participação dos alunos nos testes foi amostral, por todas estas razões preferiu utilizar os resultados do ENEM como medida de proficiência dos estudantes e das escolas. Somente após 2012 (2ª geração do PJF), foram usados os resultados dos sistemas de avaliação estaduais para medir o desempenho das escolas.

3. DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

3.1 Base de dados

Os dados utilizados para as análises de impacto são oriundos de duas grandes fontes. A primeira é composta pelos microdados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE), com os resultados individuais dos testes de proficiência dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática, e algumas características dos alunos e das turmas, formando a base principal, e, em outra base, as respostas aos questionários contextuais de alunos e diretores. A outra grande fonte contempla os microdados do Censo Escolar, com informações dos alunos (matrículas), professores e escolas, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

Adicionalmente, outras informações foram obtidas junto à coordenação do PJJ no Instituto Unibanco e na Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC), bem como dos indicadores educacionais do INEP, que também foram usadas para a especificação dos modelos.

Os exames do SPAECE são realizados anualmente no Ceará desde 1992, pela SEDUC, e, a partir de 2004, passaram a ser universalizados para as escolas das redes estaduais e municipais do estado. Em 2013, o exame foi censitário para os alunos da 2ª e 5ª séries do Ensino Fundamental, do 1º ano do Ensino Médio e do EJA (EF e EM); e amostral, para as séries 9ª, do Ensino Fundamental, e 2ª e 3ª do Ensino Médio, contando com a participação de 659.669 estudantes. Em 2015, o exame foi censitário para todas séries (2ªEF, 5ªEF, 9ªEF, 1ªEM, EJA e 3ªEM), sendo que para o 3ª ano do Ensino Médio, participaram somente as escolas que participaram do grupo de avaliação do 2º Ciclo do PJJ (controle e tratamento). Nessa edição, 449 mil estudantes realizaram os exames em todo o estado. Os dados usados neste trabalho são referentes aos anos de 2013 e 2015, focando nos alunos que cursaram o 3º ano do Ensino Médio em 2015, cujos tratados completaram todo um ciclo de intervenção da política, ou seja, aqueles beneficiados pelo tratamento em dose completa.

O grupo de escolas da avaliação de impacto do 2º Ciclo do Ceará do PJJ foi formado por 150 escolas, sendo, 124 escolas que implementaram o PJJ de 2013 até 2015, compondo o grupo de tratamento, e 26 escolas remanescentes do último sorteio de seleção das escolas participantes, que formaram o grupo de controle. Cabe ressaltar que nos estados da 2ª geração não foram aplicados testes pré-tratamento, e todo o processo de monitoramento e avaliação do projeto pelo IU foi baseado nos resultados por escola dos exames de proficiência dos sistemas de avaliação estaduais, onde, no caso do Ceará, foram consideradas as médias dos

alunos por escola no SPAECE, tanto para a linha de base (2012), quanto ao final do tratamento (2015), visto que a aleatorização foi realizada em *clusters*, ou seja, por escola, e não por aluno.

Na Tabela 1 é possível conhecer o número de estudantes nas escolas participantes do grupo de avaliação do projeto (controle e tratamento). Em 2013, no primeiro ano de implementação do Ciclo 2 no Ceará, o Censo Escolar registrou 37.393 estudantes matriculados nas escolas do grupo de avaliação na 1ª série do Ensino Médio Regular, dos quais, 79% foram avaliados nos exames do SPAECE nessa etapa. Em 2015, período esperado para a conclusão do Ciclo 2, havia 24.046 estudantes matriculados na 3ª série do ensino médio nessas escolas e 85% desse total realizaram os testes de proficiência. Esse percentual foi o mesmo tanto para o grupo de controle, quanto para o grupo de tratamento.

Tabela 1: Quantitativo de alunos e escolas nos anos inicial e final do PROEMI/JF-Ceará

| | 2013 | | | | | 2015 | | | | |
|------------|-------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------|--------------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|
| | Nº de Escolas (A) | Nº de alunos EM Reg. (B) | Alunos 1ª Série (C) | SPAECE 1ª série (D) | % (D)/(C) | Nº de alunos EM Reg. (E) | Alunos 3ª Série (F) | % (F)/(C) | SPAECE 3ª série (G) | % (G)/(F) |
| Total | 148 | 94.991 | 37.393 | 29.585 | 79 | 85.082 | 24.046 | 64 | 20.380 | 85 |
| Tratamento | 123 | 76.335 | 29.861 | 23.687 | 79 | 68.012 | 19.262 | 65 | 16.302 | 85 |
| Controle | 25 | 18.656 | 7.532 | 5.898 | 78 | 17.070 | 4.784 | 64 | 4.078 | 85 |

Fontes: SPAECE e Censo Escolar.

Notas: (A) Total de escolas participantes do ProEMI/JF no Ceará (B) Total de alunos matriculados nas etapas 25 a 27(ensino Médio Regular) nas escolas do grupo de avaliação do ProEMI/JF e registrados no Censo Escolar 2013; (C) Total de alunos matriculados na 1ª série do Ensino Médio (etapa 25) nas escolas do grupo de avaliação do ProEMI/JF e registrados no Censo Escolar 2013; (D) Total de alunos da 1ª série do EM avaliados no SPAECE 2013; (E) Total de alunos matriculados nas etapas 25 a 27(ensino Médio Regular) nas escolas do grupo de avaliação do ProEMI/JF e registrados no Censo Escolar 2015; (F) Total de alunos matriculados na 3ª série do Ensino Médio (etapa 25) nas escolas do grupo de avaliação do ProEMI/JF e registrados no Censo Escolar 2015; (G) Total de alunos da 3ª série do EM avaliados no SPAECE 2015, com questionário contextual respondido.

É interessante observar que o número de estudantes que cursavam a 3ª série em 2015 corresponde a apenas 64% do total de alunos que cursaram a 1ª série dois anos antes. Rosa (2015) também apontou um movimento similar, mostrando uma redução ainda mais significativa nos estados da primeira geração do PJJ, deduzindo que esse atrito é comum nas escolas públicas do ensino médio no país. Os motivos para que os estudantes não cheguem até o final do ciclo no período esperado são diversos. Alguns alunos podem ter sido reprovados ou transferidos para outras escolas, outros estados ou outras etapas, como o EJA, por exemplo; outros, podem ter evadido ou abandonado os estudos ao longo dos três anos desse ciclo de ensino. Barros *et al* (2017) mostra que 40% dos jovens de 17 anos estavam fora da escola em 2015, percentual quatro vezes maior que o da população de 15 anos.

Para este estudo de avaliação de impacto será acompanhado o coorte de alunos considerados participantes do experimento, isto é, os estudantes das escolas dos grupos de

tratamento e controle que estavam matriculados na 3ª série do ensino médio em 2015 e participaram dos três anos de intervenção do Ciclo 2, ou seja, os alunos 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 (tratamento ou controle), com resultados de desempenho no SPAECE 2013. A abordagem adotada foi “de trás para frente”, e se optou por considerar o ano de 2013 como a linha de base (período pré-tratamento), pois, conforme informado pelo Instituto Unibanco (2015a), o Ceará não apresentou resultado de impacto do projeto estatisticamente significativo no primeiro ano de implementação (período de 2012 a 2013), como testaremos mais adiante.

Esta foi a mesma linha de raciocínio utilizada por Barros *et al* (2016), em sua avaliação do PJF, para estimar o impacto mais próximo do que ele chamou de “impacto pleno” do projeto, ou seja, aquele medido depois de o estudante cursar as três séries do ensino médio, que é o ciclo completo. Sendo impossível garantir que todos os estudantes tenham passado pelos três anos do ensino médio sem reprovação, definiu-se uma amostra que assegurasse que os estudantes estariam pelo menos três anos expostos ao tratamento, independentemente da série que estavam cursando no primeiro ano de implementação do projeto.

Com o código de identificação INEP dos 20.380 alunos que realizaram os testes do SPAECE em 2015, foi possível cruzar os dados com as informações do Censo Escolar de 2015, do SPAECE 2013 e com as respostas dos questionários contextuais de 2015, a fim de rastrear as características do aluno e obter os resultados individuais de 2013, garantindo que as informações sejam referentes aos mesmos indivíduos da fase inicial. Em 2013, foram rastreados todos os alunos matriculados nas escolas do grupo de avaliação (controle e tratamento) do 2º Ciclo, mesmo que não estivessem cursando a 1ª série; sendo possível que este aluno estivesse cursando a 2ª ou 3ª séries naquele ano e reprovado no ano seguinte. O fundamental era que esse aluno tenha sido exposto ao projeto a partir do ano base e estivesse matriculado no ensino médio regular em 2015. Por essa metodologia, foram incluídos os casos em que o aluno iniciou o ciclo em uma escola e concluiu em outra, porém em escolas participantes do mesmo grupo (controle ou tratamento) do 2º Ciclo de implementação. Convém esclarecer que uma escola do grupo de tratamento foi municipalizada durante a fase de avaliação. Além desta, uma escola do grupo de controle não fez os exames de proficiência em 2015, por isso, as duas escolas não fizeram parte da amostra.

Além dos casos de estudantes que não chegaram à 3ª série do ensino regular no grupo de avaliação, uma outra fonte de atrito foi a grande quantidade de inconsistências nos dados individualizados (ex. mesmo código para alunos diferentes, alunos sem código INEP,

mesmo aluno com códigos diferentes ou mais de um resultado de proficiência para um mesmo aluno, dentre outras), o que demandou um grande esforço e atenção na fase de tratamento dos dados. Desta forma, do total de alunos da 3ª série avaliados no SPAECE em 2015, 14.945 observações foram rastreadas, contendo informação das notas do ano inicial e com informações obtidas do Censo Escolar. Esses dados compõem a base amostral utilizada neste estudo. A amostra corresponde a 62% do universo de estudantes matriculados na 3ª série das escolas do grupo de avaliação e 73% dos alunos avaliados, mesmo percentual entre os grupos de controle e tratamento, conforme ilustrado na Tabela 2. É necessário ressaltar que esse atrito, sendo igual para os dois grupos, reduz o problema de desbalanceamento da amostra. No entanto, demanda-se um controle para as características específicas dos alunos, mesmo tendo-se um plano experimental de avaliação.

Tabela 2: Base de Dados do Estudo

| | Total | Tratamento | Controle |
|--|--------|------------|----------|
| Nº de escolas | 148 | 123 | 25 |
| Total de alunos 3ª Série – 2015 | 24.046 | 19.262 | 4.784 |
| Alunos Avaliados no Spaece 2015 (3ª EM) | 20.380 | 16.302 | 4.078 |
| Alunos com notas rastreadas em 2013 e código de identificação do Censo Escolar | 14.945 | 11.934 | 3.011 |
| Alunos rastreados x total de alunos da 3ª serie (%) | 62% | 62% | 63% |

Fonte: Dados da Pesquisa - SPAECE 2013 e 2015

Notas: Elaboração própria, a partir do SPAECE e Censo Escolar.

3.2 Análise das estatísticas descritivas

Os dados referentes ao rendimento dos exames de Língua Portuguesa e Matemática do SPAECE nos anos de 2013 (pré-tratamento) e 2015 (pós-tratamento) podem ser vistos na Tabela 4 abaixo. Observa-se um incremento de 2% na nota média de Língua Portuguesa dos estudantes das escolas de tratamento, enquanto nas escolas de controle, não se verificou nenhuma variação, apesar de estas terem apresentado uma nota média maior em 2013.

Tabela 3: Estatísticas das notas do SPAECE - Língua Portuguesa e Matemática (2013 a 2015)

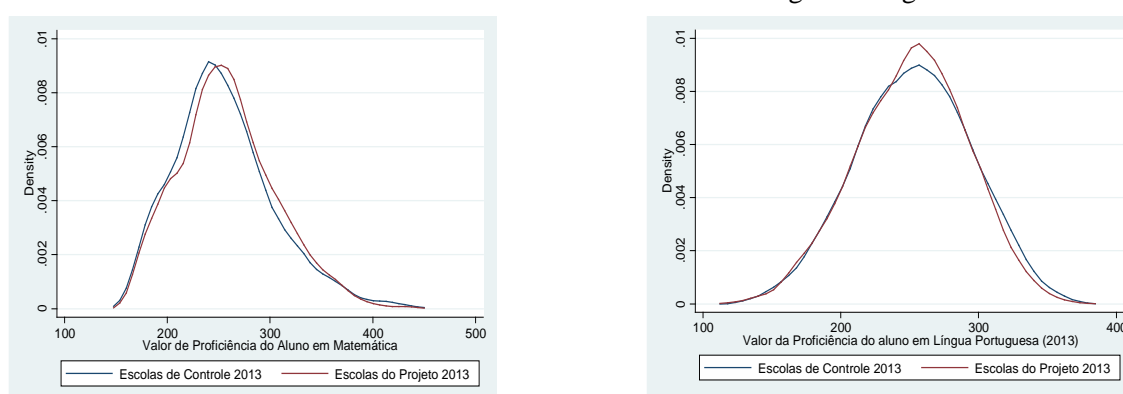
| Estatísticas | Língua Portuguesa | | | | | | Matemática | | | | | |
|---------------|-------------------|--------|------------------|--------|--------|------------------|------------|--------|------------------|--------|--------|------------------|
| | C(0) | C(1) | Var.% (C1/C0) | T(0) | T(1) | Var.% (T1/T0) | C(0) | C(1) | Var.% (C1/C0) | T(0) | T(1) | Var.% (T1/T0) |
| Mínimo | 131,17 | 139,29 | 6 | 117,62 | 140,55 | 19 | 143,97 | 154,26 | 7 | 142,7 | 153,62 | 8 |
| Máximo | 371,83 | 391,01 | 5 | 379,32 | 387,24 | 2 | 429,71 | 444,08 | 3 | 430,16 | 443,37 | 3 |
| Média | 253,26 | 253,58 | 0 | 251,52 | 256,01 | 2 | 250,73 | 255,19 | 2 | 250,83 | 258,39 | 3 |
| Desvio padrão | 42,21 | 49,40 | | 40,91 | 46,39 | | 47,90 | 48,99 | | 46,37 | 47,71 | |

Fonte: Dados da Pesquisa - SPAECE 2013 e 2015

Notas: C refere-se aos resultados dos alunos das escolas do grupo de controle e T, aos resultados dos alunos das escolas do grupo de tratamento, nos períodos (0) e (1), ou seja, 2013 e 2015.

Observando-se as médias das notas no ano base de 2013 (primeiro ano) dos grupos de controle e tratamento (C(0) e T(0)), nota-se uma igualdade das mesmas o que mostra que a perda de informações transversais não comprometeu o processo de distribuição aleatória dos beneficiados, mesmo tendo ocorrido ao nível das escolas, e não de alunos. Ou seja, no ano base de avaliação temos controle e tratamento com mesmo resultado potencial, o que também foi constatado pela análise gráfica das distribuições Kernel das notas de matemática e de português (Figura 1), e do teste de Kolmorov-Smirnov (KS)¹⁰.

Figura 1: Distribuição notas de Língua Portuguesa e Matemática 2013



Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa.

Dado o potencial efeito do atrito, optou-se por utilizar uma metodologia de avaliação que controle para as condições iniciais e outros fatores, e que consiga identificar efeitos heterogêneos ao longo da distribuição das notas.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Uma vez que os grupos de tratamento e controle foram definidos por seleção aleatória, a equação utilizada para a estimação do impacto poderia ser dada por:

$$Y_i = \alpha + \beta T_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

¹⁰ Para a nota de matemática o teste KS de dominância do grupo de controle apresentou valor de 0,0231 não sendo significativo a qualquer nível. Para a nota de português o teste apresentou valor de 0,0265 com significância apenas de 10%.

Onde Y_i representa os resultados individuais dos alunos (i) nos testes de proficiência em língua portuguesa ou matemática, T_i é a *dummy* de tratamento, que assume valor igual a 1 se o aluno pertencer à escola que recebeu o projeto e igual a zero, se pertencer ao grupo de controle e ε_i é o erro estocástico. Contudo, este modelo de regressão por mínimos quadrados ordinários (MQO) mede apenas o efeito médio do tratamento, e o interesse deste estudo é captar o impacto do projeto nos pontos distintos da distribuição dos níveis de desempenho educacional dos estudantes, portanto, propôs-se a utilizar o método de regressão quantílica (QR).

A regressão quantílica foi introduzida por Koenker e Bassett (1978) para estudar o comportamento de indivíduos “não médios”, permitindo que as funções quantílicas condicionais sejam estimadas, gerando modelos específicos para cada quantil da distribuição da variável dependente contínua, dadas as variáveis explicativas, determinando, assim, várias retas para os diferentes quantis. Nesse aspecto, a QR é uma extensão de um modelo linear, que vai além do MQO, pois este, segundo os autores, é extremamente sensível a influência dos extremos, o que o torna um estimador fraco para as distribuições não normais, principalmente se caracterizadas por caudas longas. A QR, portanto, possui uma série de vantagens em relação ao MQO por avaliar a distribuição completa, explorando melhor a heterogeneidade dos dados e a presença de outliers, especialmente nos casos de violação das suposições do modelo tradicional, como a heterocedasticidade e a ausência de normalidade do termo de erro, permitindo trabalhar com variáveis mais realistas.

No presente contexto a forma funcional do modelo linear a ser estimado para cada quantil é dado por:

$$Y(\tau) = a(\tau) + \beta T(\tau) + \varphi Y_{i(t-1)}(\tau) + \delta_j X(\tau) \quad (2)$$

Onde X' é o vetor de variáveis de controle ou explicativas, que retrata algumas características dos estudantes, turmas, escolas, diretor e professores no início e no final do ciclo de avaliação, e, Y_{t-1} , as notas defasadas (do primeiro ano em 2013) dos alunos. Os parâmetros da regressão são estimados para cada um dos quantis (τ) selecionados.

A descrição das variáveis utilizadas no modelo encontra-se no Quadro 1 abaixo, que inclui não só as variáveis dependentes, as indicadoras de tratamento e as notas defasadas, mas diversas covariadas, dado que existe um potencial problema de atrito.

Quadro 1: Variáveis do Modelo

| Variáveis dependentes | | |
|---|---|------------------------------|
| <i>Nome Variável</i> | <i>Descrição</i> | <i>Fonte</i> |
| nota_MT2015 | Nota de Matemática do aluno <i>i</i> em 2015 | SPAECE 2015 |
| nota_LP2015 | Nota de Língua Portuguesa do aluno <i>i</i> em 2015 | SPAECE 2015 |
| Variável de Tratamento (T) | | |
| Tratado | <i>Dummy</i> : indica se o aluno está matriculado no grupo de tratamento (1) ou controle (0) | IU/SEDUC |
| Notas defasadas (Y_{t-1}) | | |
| nota_LP_2013 | Nota de língua portuguesa do aluno <i>i</i> em 2013 | SPAECE 2013 |
| nota_mat_2013 | Nota de matemática do aluno <i>i</i> em 2013 | SPAECE 2013 |
| Variáveis Explicativas (X') | | |
| duracao_turma | Tempo de aula por dia (em minutos) | Censo Escolar 2015 |
| Idade_aluno | Idade do aluno em 2015 | Censo Escolar 2015 |
| noturno_2015 | <i>Dummy</i> : turno das aulas em 2015 igual a 1 se noturno e igual a 0 se for outros | SPAECE 2015 |
| nivel_complex | Indica o nível de complexidade de gestão da escola (indicador INEP - range 1 a 6) | INEP 2015 |
| mae_estudou | <i>Dummy</i> : indica se a mãe concluiu o ensino médio e superior (1) ou se concluiu até ensino fundamental (0) em 2015. | SPAECE contextual aluno 2015 |
| exper_diretor | <i>Dummy</i> : indica se o diretor tem mais de 5 anos de experiência na função de diretor (1) ou não (0) | Censo Escolar 2015 |
| Homem | <i>Dummy</i> : indica se o aluno é do sexo Masculino (1) ou Feminino (0). | Censo Escolar 2015 e SPAECE |
| recebe_bf | <i>Dummy</i> : indica se a família do aluno recebe Bolsa Família (1) ou não (0) | SPAECE contextual aluno 2015 |
| sem_pos_MT ou sem_pos_LP | <i>Dummy</i> : 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 |
| exper_prof_MT ou exper_prof_LP | <i>Dummy</i> : indica que o professor de Matemática (MT) ou de Língua Portuguesa (LP) da turma do aluno tem mais de 10 anos de graduação (1) ou não (0) | Censo Escolar 2015 |
| FORTALEZA | <i>Dummy</i> : indica se a escola se localiza no município de Fortaleza (1) ou não (=0) | Censo Escolar 2015 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Estas variáveis foram escolhidas por serem tradicionalmente usadas em pesquisas empíricas e visam melhorar a identificação do efeito de tratamento. A inclusão das notas defasadas do aluno nas duas disciplinas é importante para isolar o efeito das características individuais não observáveis do aluno. Silva (2012), Rosa (2015) e Finamor (2017) também usaram as notas do ano base (diagnósticas) nos seus modelos.

Por outro lado, a inclusão de variáveis de controle em regressões quantílicas compromete o uso dos parâmetros β na regressão quantílica (2). Este mesmo torna-se um

indicador de impacto condicionado aos controles, o que desvia um pouco da teoria dos resultados potenciais aplicados a modelos quantílicos, que deveriam capturar efeitos de tratamento não condicionados por quantil.

$$QTE = Y_i^T(\tau) - Y_i^C(\tau) \quad (3)$$

Neste aspecto, Firpo et al (2009) estabeleceram um modelo para estimar efeitos de tratamento não condicionados em regressões quantílicas. Este é baseado em uma extensão do conceito de *Influence Function*, renominada *Recent Influence Function*, que é dada por:

$$RIF(y; q_\tau) = \frac{\tau - I[Y \leq q_\tau]}{f_Y(q_\tau)} \quad (4)$$

Onde q_τ é o valor do percentil τ , $f_Y(q_\tau)$ é a função de densidade medida no percentil amostral τ , e I é uma variável dicotômica que possui o valor igual a 1 quando o valor de Y é menor que q_τ , e 0 de outra forma. O estimador da regressão quantílica não-condicionada é então definido como o vetor de coeficientes que seguem da regressão linear do RIF nas variáveis independentes (X):

$$RIF(Y; \tau) = X\beta^{UQR} + \varepsilon \quad (5)$$

Como as variáveis explicativas não entram na função de transformação (4), a interpretação dos coeficientes estimados β^{UQR} , e em particular o do efeito de tratamento, não variam conforme a especificação do modelo com mais ou menos variáveis de controle. Desta forma, os estimadores produzem coeficientes que correspondem ao efeito de tratamento no percentil τ , independente do conjunto de covariáveis. Na prática, a dificuldade maior está em estimar a função densidade de Y , o que normalmente é feito por estimadores de kernel não paramétricos.

Este trabalho contrasta estimadores de efeitos do PFJ tanto em regressões condicionadas (Koenker e Bassett (1978)), quanto não-condicionadas (Firpo et al (2009)). Este procedimento também foi utilizado em Maclean et al (2014) e Caro e Valcarcel (2016), dado que ambos os estimadores são não viesados em modelos bem especificados, e apenas diferem quanto a suas interpretações¹¹.

¹¹ Os modelos foram estimados no pacote Stata 13 utilizando o pacote de programação “ivqte” produzido por Frolich e Melly (2010).

5 RESULTADOS

5.1 Impacto do PJJ nos testes de Proficiência no Ceará

Os efeitos de todas as variáveis explicativas extraídas do modelo quantílico condicional estão expostos no apêndice (Tabelas 5 e 6), que também incluem os estimadores de mínimos quadrados ordinários (MQO) para fins de comparação. Os resultados de impacto obtidos nestes últimos de 5 pontos em Matemática e 4,2 pontos em Português são compatíveis com a média achada por Barros et al (2016) para o Ceará¹².

Os efeitos específicos de tratamento do programa em todos os quantis e para os modelos de Koenker e Bassett (1978) e de Firpo et al (2009), estão separados na Tabela 4 abaixo, onde se observa que o efeito médio encontrado nos modelos de MQO não se replicam ao longo dos quantis de distribuição, tanto na prova de Matemática quanto de Português.

Entre os modelos quantílicos encontramos valores pontuais diferenciados como esperado e evidenciado em outras análises (Maclean et al (2014) e Caro e Valcarcel (2016)). Nas duas especificações, no entanto, é possível observar uma tendência de efeitos crescentes com os quantis de distribuição na nota de matemática, e decrescentes na nota de Português. Ou seja, com o programa os alunos mais defasados em Português acabaram recebendo um maior impacto de mudança, enquanto que os melhores alunos em matemática tiraram proporcionalmente maior proveito do programa, embora nas estimativas com o modelo não-condicionado não houve impacto para o quantil 90 tanto em Português quanto em Matemática.

Tabela 4 - Efeitos de Tratamentos do Programa Jovem de Futuro por Metodologia de Regressão Quantílica

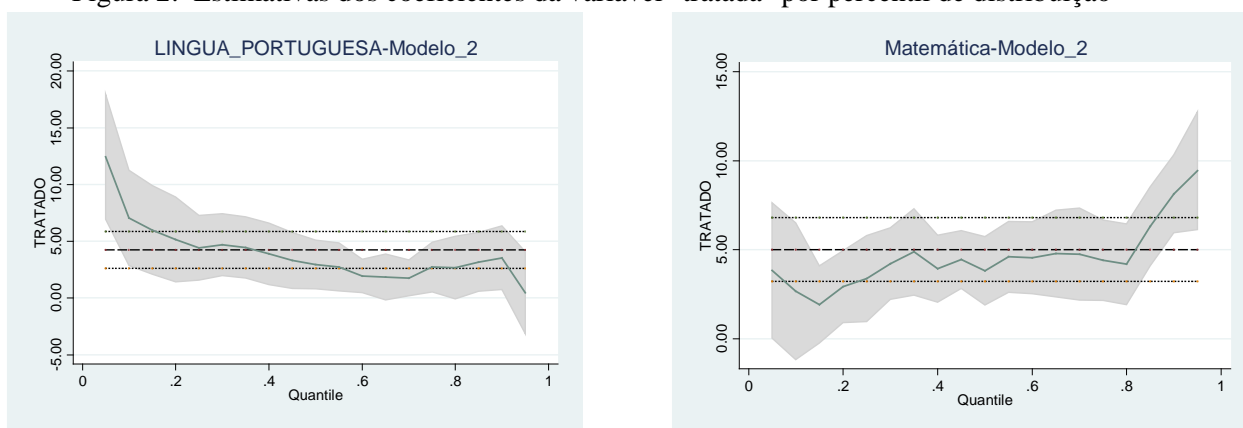
| | Quantil de distribuição | | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 10% | 25% | 50% | 75% | 90% |
| Notas de Matemática | | | | | |
| Koenker e Basset (1978) | 2,671 (1,914) | 3,381** (1,192) | 3,819*** (1,042) | 4,417*** (1,126) | 8,137*** (1,466) |
| Firpo et al (2007) | 4,407** (1,822) | 5,129*** (1,63) | 6,214*** (1,664) | 7,245*** (2,232) | 2,651 (3,157) |
| Notas de Português | | | | | |
| Koenker e Basset (1978) | 7,059*** (1,894) | 4,4216*** (0,985) | 2,950*** (0,994) | 2,728** (1,009) | 3,547** (1,423) |
| Firpo et al (2007) | 9,653*** (2,325) | 6,054*** (2,205) | 7,395*** (2,086) | 1,103 (1,870) | -1,395 (2,02) |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração dos autores. Nota: a) os valores em parênteses referem-se aos erros padrão; b) Regressão quantílica estimada com 100 replicações de *bootstrap* e fixação de semente aleatória.; c) legenda: * p<.05; ** p<.01; *** p<.001.

¹² Vale destacar que o SPAECE é baseado na Teoria da Resposta ao ítem, e sua escala vai de 0 a 500.

Esta tendência diferenciada de movimento do efeito de tratamento ao longo dos quartis, pode ser mais facilmente observada quando diminuimos a análise ao nível dos percentis e colocamos no gráfico os seus respectivos efeitos (Figura 2)¹³. Estes estão representados pela linha contínua enquanto que a área sombreada são seus respectivos intervalos de confiança. A linha horizontal tracejada no centro em preto representa a estimativa por MQO e as linhas horizontais mais claras demarcam o seu respectivo intervalo de confiança.

Figura 2: Estimativas dos coeficientes da variável "tratada" por percentil de distribuição



Fonte: Elaboração dos autores com dados da pesquisa.

Este perfil de efeitos nas duas notas revelam uma tendência de diminuição das desigualdades entre alunos em Português, mas de aumento na disciplina de Matemática. Parece existir uma dificuldade maior para aumentar o aprendizado dos alunos nas faixas mais baixas das notas de Matemática que de Português, fato que pode estar relacionado com funções cognitivas diferenciadas, o que reflete também em suas produtividades. Cunha e Heckman (2007) afirmam, que quando a habilidade cognitiva dos estudantes é muito baixa, a produtividade marginal do investimento, caso realizado apenas na adolescência, também é baixo, ao contrário do investimento realizado nos estágios iniciais da vida escolar do estudante, que contribuem mais efetivamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, entre elas, o raciocínio lógico, e favorecem o aprendizado nos estágios superiores de questões mais complexas.

Interessante observar nos efeitos das variáveis de controle (Tabelas 5 e 6 do apêndice), que não houve grandes diferenças entre os quartis para as notas defasadas dos alunos. Tanto em português quanto em matemática o conteúdo absorvido do primeiro ano (2013) de português e matemática permanece sem muitas modificações ao longo dos quartis. As exceções de destaques são o efeito da nota defasada de matemática na nota atual de matemática no

¹³ Estimativas através do modelo de regressão quantílica condicionado.

primeiro quartil, e da nota defasada de português na nota atual da mesma disciplina no percentil 90. Se entendermos estes efeitos como taxa de absorção de conteúdo passado, eles reforçam o padrão de heterogeneidade encontrada nos efeitos do programa de efeitos menores para os piores em matemática e para os melhores em português.

A relevância da magnitude do impacto do PJJ é apresentada por Barros et al (2016), onde mostram que 5 pontos na escala SAEB correspondem a 15% do desvio padrão dos resultados de proficiência no país, na ordem de 33 pontos, um impacto maior que o de estudar com um professor mais experiente (10%). Os autores ressaltam ainda que entre 2003 e 2013 somente quatro unidades da federação elevaram a proficiência do Ensino Médio público em 5 pontos, ou seja, o projeto teve desempenho melhor que o obtido por 85% dos estados brasileiros em 10 anos. Jacob e Lefgren (2004) observam que a adoção de uma política de recuperação do aluno pela escola por meio de reforço, causa um impacto de 10 a 14% de um desvio padrão, percentuais próximos aos auferidos pelo projeto. No contexto educacional do Ceará, o impacto médio é relativamente menor, em vista da maior variabilidade dos dados, contudo, ainda sim, pode ser considerado relevante, por situar-se entre 7% e 17% de um desvio padrão nos quantis, e média entre 10 e 11%. Os resultados de avaliação do Banco Mundial, realizada por Bruns, Costa e Cunha (2017), para uma intervenção recente, envolvendo mudanças na supervisão e práticas pedagógicas em alunos de Ensino Médio do Ceará, tiveram impacto de 5% desvio padrão em Português e 8% desvio padrão em Matemática, também coerentes com o impacto do PJJ.

A evidência de impactos da magnitude de 9,6 pontos no quartil mais baixo da prova de português, e de 7,2 pontos no quartil 75 da prova de matemática mostram que o programa teve efeitos bem significantes e além do esperado quando se utiliza um modelo regressão linear com efeito médio de tratamento para toda a população (Barros (2016)). Estes resultados conferem reforço a este tipo de intervenção monitorada em alunos do ensino médio (PJJ) e remodelagens ou ênfases diferenciadas nos serviços do programa (monitorias, grupos de estudos, bolsas de incentivos, etc.), enquanto os efeitos do mesmo são desproporcionais nos alunos em suas funções cognitivas.

CONCLUSÃO

Os resultados da avaliação de impacto do PJJ no Ceará corroboram achados das avaliações anteriores, atestando que o projeto contribuiu para aumentar as habilidades cognitivas dos alunos. Partindo de uma análise quantílica para identificar os efeitos

heterogêneos do projeto nos diversos quartis de distribuição dos escores dos alunos, foi possível observar que eles são distintos nas duas disciplinas. Em Matemática, os efeitos são maiores nos quartis mais altos da distribuição, enquanto que em Língua Portuguesa nos quartis inferiores. Este resultado atesta o uso de modelos que assegurem efeitos heterogêneos, como também reforça a hipótese de efeitos diferenciados para distintas funções cognitivas de aprendizado.

A intervenção do programa neste caso, embora esteja sendo positiva em média para todos os alunos está levando a um perfil de desempenho com mais desigualdade em matemática, e tendência de agrupamento em Português. A maior dificuldade entre os que mais necessitam no caso de matemática já advém do ensino fundamental. Enquanto o desempenho insuficiente¹⁴ nesta disciplina abarca 32,2% dos alunos do nono ano que fizeram a Prova Brasil 2015, na prova de Português esta classificação envolve 18,7% dos mesmos. Juntamente com o menor efeito de absorção da política, este resultado aponta para uma necessidade de mudança tecnológica e focalização do ensino de matemática que pode demandar mudanças em nível e no tipo de serviços (metodologias) de intervenção utilizados na escola.

No caso do Programa Jovem de Futuro, parece haver a necessidade de dar mais peso às intervenções que melhoram a atratividade, a capacitação de ensino, os recursos de aprendizagem, e os incentivos específicos para esta disciplina. Embora o programa cubra todas estas tarefas com metodologias pedagógicas como grupos de estudos de contraturno (“Entre jovens – Matemática”) e monitorias (“Bolsa de Monitoria”); e metodologias de incentivos ao engajamento de alunos e professores (SuperAção na Escola”, “Fundos Concursáveis” e “Campanha Estudar Vale a Pena”), é preciso intensificar esforços para mudança tecnológica de conteúdo e forma. Neste sentido, é importante complementar este estudo com outros que focam na intensidade e na qualidade de implementação dos sub-programas que compõem do PJF.

Outro aspecto importante de referência do programa é seu planejamento experimental com escolas aceitando participar de grupos de controle e tratamento por ordem de sorteios aleatórios, o que confere boa prática de avaliação ex-post. No entanto, ainda se verificou uma perda de informações considerável entre anos de avaliação quando o nível de informação é o aluno. Neste caso, um processo de identificação dos alunos mais simples entre anos/pesquisas, nas bases de informações dos sistemas de avaliações estaduais, e compatível com as outras bases de informações nacionais, aumentaria substancialmente as possibilidades de análises e conseqüentemente, as possibilidades de monitoramentos e sugestões.

¹⁴ Alunos com notas inferiores a 225 pontos na escala Prova Brasil.

Finalmente, um dos principais aspectos do PJJ é sua capacidade de replicação em larga escala nas escolas públicas o que foi delineado pelo MEC em um formato de parceria público-privada com o nome de Programa Ensino Médio Inovador/ProEMI. Este programa tem por objetivo apoiar os sistemas estaduais para o desenvolvimento de propostas curriculares inovadoras voltadas para promover a formação integral dos estudantes, sua permanência na escola, e o protagonismo juvenil. Espera-se, no entanto, que as contrapartidas ao estado (compromissos com resultados) sejam tão ou mais incentivadas que as vinham ocorrendo nos compromissos com o terceiro setor.

REFERÊNCIAS

- BARROS, R. P. de; FRANCO, Samuel; CARVALHO, Mirela de; ROSALEM, Andressa. **Impacto do Projeto Jovem de Futuro**. Estudos em Avaliação Educacional, vol. 23, n.51, p. 214-226, 2012.
- BARROS, R. P. de; MENDONÇA, Rosane, FRANCO, Samuel, ROSA, Gabriela. **Impacto do Projeto Jovem de Futuro sobre a Aprendizagem em Escolas Públicas**. São Paulo: Instituto Unibanco, 2016. Disponível em <http://iuportalhmg.azurewebsites.net/observatorio/wp-content/uploads/sites/>. Acesso em 20/04/2017
- BARROS, R. P.; FRANCO, S.; Gall, G.; GARCIA, B.; MENDONÇA, R. **Políticas públicas para redução do abandono e evasão escolar de jovens**. São Paulo: Fundação Brava, Instituto Unibanco, Insper, Instituto Ayrton Senna. 2017. Disponível em <http://gesta.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Pol%C3%ADticas-p%C3%ABlicas-para-a-redu%C3%A7%C3%A3o-do-abandono-e-evas%C3%A3o-escolar-de-jovens.pdf>
- BRUNS, B., COSTA, L. e CUNHA, N. **Through the Looking Glass. Can Classroom Observation and Coaching Improve Teacher Performance in Brazil?** Policy Research Working Paper 9156, World Bank. Washington: World Bank, 2017.
- CARO, A.R.; TORRES, L.V.; E VALCARCEL, B.L. **Unconditional quantile regressions to determine the social gradient of obesity in Spain 1993-2014**. International Journal for Equity in Health 15. 2016.
- CUNHA, F. e HECKMAN, J. **The technology of skill formation**, American Economic Review, vol.97, n. 2, p-31-47, May 2007
- FERREIRA, Rafael. **Alocação de recursos financeiros e a função de produção escolar**, Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014
- FINAMOR, Lucas. **Quality of education and human capital decisions: experimental evidence from Brazil**. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017

FIRPO, S., FORTIN, NM, e LEMIEUX, T. **Unconditional Quantile Regressions**. *Econometrica*, v 77 n.3 2009.

FROLICH, M. E MELLY, B. **Estimation of quantile treatment effects with Stata**. *The Stata Journal*, 10, n.3 2010.

INSTITUTO UNIBANCO. **Guia de Escolha das Metodologias Jovem de Futuro - PROEMI/JF 2013**. São Paulo: Instituto Unibanco, 2013a. Disponível em <https://pt.slideshare.net/kemkefaz/guia-metodologia-formao-19-e-2003>.

JACOB, B.A. e LEFGREN, L. **Remedial education and student achievement: a regression-discontinuity analysis**. *The Review of Economics and Statistics*, vol. 86, issue 1, p.226-244, 2004

KOENKER, R. e BASSET, G. Jr. **Regression quantiles**. *Econometrica*; vol. 46, n.1, p 33-50, January 1978.

MACLEAN, J.C.; WEBBER, D. A. e MARTI, J. **An Application of Unconditional Quantile Regression to Cigarette Taxes**. *Journal of Policy Analysis and Management* v. 33, n. 1. 2014.

OLIVA, Bruno. T. **Impacto do Projeto Jovem de Futuro nas escolas e professores**. In: *Três Ensaio de Economia de Educação*. Tese (Doutorado em Economia) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014

ROSA, Leonardo S. N. **Avaliação de impacto do Programa Jovem de Futuro**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015

SILVA, Samara P. Roriz. **Análise dos efeitos de programas educacionais: O caso Projeto Jovem de Futuro do Instituto Unibanco**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010

TAKEUTI, Carina **Os efeitos da gestão escolar com autonomia financeira**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014 (ok)

APÊNDICE

Tabela 4: Impacto do Projeto na proficiência em Matemática - Modelo com controles

| | Reg.Linear | RQ - Modelo com Variáveis de Controle por Quantil (2) | | | | |
|---------------|--------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | (1) | 10% | 25% | 50% | 75% | 90% |
| Tratado | 5,010* (0,903) | 2,671 (1,914) | 3,381** (1,192) | 3,819*** (1,042) | 4,417*** (1,126) | 8,137*** (1,466) |
| nota_mat_2013 | 0,498* (0,010) | 0,366*** (0,021) | 0,450*** (0,015) | 0,527*** (0,013) | 0,558*** (0,014) | 0,563*** (0,015) |
| nota_LP_2013 | 0,210* (0,012) | 0,220*** (0,029) | 0,231*** (0,016) | 0,220*** (0,015) | 0,204*** (0,015) | 0,1813*** (0,017) |
| duracao_turma | 0,087* (0,010) | 0,079*** (0,024) | 0,079*** (0,013) | 0,096*** (0,012) | 0,081*** (0,012) | 0,068*** (0,012) |
| Idade | -0,696* (0,136) | -0,592* (0,287) | -0,543* (0,250) | -0,534** (0,186) | -0,681*** (0,161) | -0,779*** (0,199) |
| noturno_2015 | -2,851* (1,146) | -0,800 (2,546) | -2,260 (1,537) | -1,952 (1,428) | -3,493** (1,336) | -6,424*** (1,824) |
| nivel_complex | -0,608 (0,560) | -0,277 (1,042) | -0,539 (0,717) | -0,905 (0,721) | -0,558 (0,617) | -0,323 (0,915) |
| mae_estudou | 0,209 (0,884) | -0,516 (1,552) | 0,602 (1,114) | -0,449 (1,021) | 0,617 (1,041) | 2,702 (1,491) |
| exper_diretor | -0,0331 (0,736) | 0,258 (1,270) | 0,780 (1,002) | -0,0045 (0,843) | 0,792 (0,857) | -0,029 (1,133) |
| Homem | 3,892* (0,753) | -0,296 (1,304) | 2,254* (1,961) | 4,028*** (0,844) | 5,742*** (0,943) | 7,550*** (1,153) |
| recebe_bf | 1,376 (0,756) | 2,272 (1,332) | 2,888** (0,931) | 0,7308 (0,843) | 0,310 (0,860) | 2,437 (1,266) |
| Fortaleza | -5,542* (0,955) | -7,984*** (1,466) | -6,094*** (1,252) | -5,704*** (1,222) | -4,082*** (1,196) | -2,853* (1,452) |
| sem_pos_MT | -0,178 (0,785) | 1,124 (1,371) | -0,911 (1,057) | -0,000 (0,936) | 0,042 (1,074) | -0,173 (1,262) |
| exper_prof_MT | 0,255 (0,78) | 0,300 (1,411) | 1,063 (1,114) | 0,904 (0,900) | -0,914 (1,097) | -1,076 (1,297) |
| Constante | 68,85* (5,462) | 52,92*** (10,17) | 50,46*** (7,838) | 56,29*** (5,733) | 80,37*** (5,791) | 106,20*** (6,765) |
| R2 | 0,418 | 0,146 | 0,194 | 0,238 | 0,292 | 0,317 |
| P-valor F | 0,000 | | | | | |
| N.obs. | 10.747 | | | | | |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores

Nota: a) os valores em parênteses referem-se ao erro padrão; b) regressão linear com erros robustos; c) estimação dos erros padrão com técnica de bootstrap (100 replicações); d) legenda: * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

Tabela 5: Impacto do Projeto na proficiência em Língua Portuguesa - Modelo com controles

| | Reg, | RQ - Modelo com Variáveis de Controle por quantil (2) | | | | |
|---------------|----------------------|---|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Linear | 10% | 25% | 50% | 75% | 90% |
| Tratado | 4,239*** (0,856) | 7,059*** (1,894) | 4,4216*** (0,985) | 2,950*** (0,994) | 2,728** (1,009) | 3,547** (1,423) |
| nota_mat_2013 | 0,217*** (0,009) | 0,205*** (0,019) | 0,227*** (0,015) | 0,224*** (0,010) | 0,222*** (0,011) | 0,227*** (0,013) |
| nota_LP_2013 | 0,556*** (0,011) | 0,601*** (0,021) | 0,618*** (0,017) | 0,595*** (0,011) | 0,561*** (0,013) | 0,492*** (0,017) |
| duracao_turma | 0,0410*** (0,008) | 0,049** (0,020) | 0,052*** (0,013) | 0,032*** (0,0077) | 0,0332*** (0,0093) | 0,0200 (0,016) |
| Idade | -0,593*** (0,137) | -0,294 (0,283) | -0,546** (0,202) | -0,629*** (0,170) | -0,592*** (0,164) | -0,658*** (0,175) |
| noturno_2015 | -7,956*** (1,049) | -8,395** (2,563) | -6,405** (2,037) | -7,722*** (1,009) | -6,986*** (1,315) | -8,203*** (1,683) |
| nivel_complex | -0,707 (0,490) | 0,192 (1,275) | -1,212 (0,725) | -1,230* (0,536) | -0,974 (0,523) | 0,394 (0,770) |
| mae_estudou | 1,242 (0,805) | -2,715 (1,788) | 0,960 (1,255) | 2,308** (0,851) | 2,714** (0,889) | 3,934** (1,248) |
| exper_diretor | -0,338 (0,661) | -2,206 (1,445) | 0,043 (0,778) | 0,391 (0,752) | 0,948 (0,821) | 0,748 (0,955) |
| Homem | -7,569*** (0,678) | -14,92*** (1,519) | -9,921*** (0,899) | -5,734*** (0,728) | -4,841*** (0,731) | -2,573* (1,015) |
| recebe_bf | 0,505 (0,680) | 2,336 (1,655) | 1,745 (0,919) | 1,210 (0,744) | -0,173 (0,853) | -1,094 (1,098) |
| Fortaleza | -3,894*** (0,946) | -10,46*** (1,891) | -6,263*** (1,234) | -3,679** (1,131) | -0,846 (0,869) | 2,040 (1,640) |
| sem_pos_LP | -0,421 (0,695) | -1,953 (1,412) | -0,573 (0,956) | -0,857 (0,850) | 0,324 (0,853) | 0,765 (1,048) |
| exper_prof_LP | 1,434* (0,689) | 2,867 (1,529) | 2,600* (1,052) | 1,227 (0,853) | 0,234 (0,716) | 0,468 (1,052) |
| Constante | 66,89*** (5,008) | 6,48 (11,15) | 26,84*** (7,131) | 61,39*** (5,192) | 87,91*** (4,932) | 120,10*** (8,051) |
| R2/pseudo R2 | 0,467 | 0,226 | 0,293 | 0,317 | 0,298 | 0,270 |
| p-valor F | 0,000 | | | | | |
| N.obs. | 11,523 | | | | | |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Nota: a) os valores em parênteses referem-se ao erro padrão; b) regressão linear com erros robustos; c) estimação dos erros padrão com técnica de *bootstrap* (100 replicações); d) legenda: * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

O Projeto Jovem de Futuro foi desenvolvido pelo Instituto Unibanco, em parceria com as Secretarias Estaduais de Educação, como uma intervenção público-privada, que tem por objetivo aumentar a proficiência dos alunos e reduzir a evasão escolar nas escolas públicas estaduais que ofertam o ensino médio regular. Com foco em um modelo de gestão escolar por resultados (GEpR), o projeto incorpora conhecimento científico e um plano experimental propício para avaliação de impacto, o que tem sido geralmente atestado e ressaltado em estudos do próprio grupo de avaliação do programa (Barros (2012), Barros (2016)) e de outros pesquisadores ((Silva (2010), Ferreira (2014), Tekeuki (2014), Rosa (2015) e Finamor (2017)). Além de contribuir com uma revisão de literatura sobre os efeitos deste importante projeto, este estudo investiga impactos distributivos nas notas de Português e Matemática (SPAECE) dos alunos que participaram e foram acompanhados no segundo ciclo de implementação (2013–2015) nas escolas públicas estaduais do Ceará, onde foram sorteadas 123 escolas beneficiadas, e 25 para controle. De posse das microinformações dos alunos, e utilizando modelos de efeito de tratamento quantílico não-condicionados de Firpo et al (2009), este estudo constatou efeitos diferenciados nos alunos e nas disciplinas. Enquanto o efeito na prova de português foi maior para alunos de quantis mais baixos, na prova de matemática ocorreu o inverso.