

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS PELO PROGRAMA JOVEM DO FUTURO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DO CEARÁ

Cinthia Barbosa Sousa

Doutoranda em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN). Mestre em Economia pela Universidade Federal do Ceará (UFCE). Fone: (85)985651510. E-mail: cinthiabsousa@hotmail.com

Juliane da Silva Ciríaco

Doutoranda em Economia pela Universidade Federal do Ceará (CAEN). Mestre em Economia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: julianeciriac@hotmail.com

Ricardo Brito Soares

PhD – University of New Hampshire
Professor CAEN/UFC ricardosoares@caen.ufc.br

Área 4: Setor Público

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS PELO PROGRAMA JOVEM DO FUTURO SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR DOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS DO CEARÁ

RESUMO

O Programa Jovem de Futuro contemplou um experimento social educacional realizado em vários estados, com vistas a melhorar as competências dos alunos do ensino médio em escolas públicas. No Ceará, participaram deste experimento em seu segundo ciclo de avaliação (2013-2015) 123 escolas beneficiadas e 25 sem qualquer intervenção, que foram escolhidas desta forma de maneira aleatória. O programa consiste na adoção de um conjunto de metodologias (ou sub-programas), que são atividades adaptadas de cunho pedagógico e/ou de articulação e mobilização, formuladas para atender metas estipuladas pelo próprio programa. Coube as escolas sorteadas como tratadas escolher dentre um rol de 14 metodologias específicas aquelas que iriam ser adotadas, o que o gerou uma diferenciação de nível (ou forma) de intervenção. Além de contribuir com uma revisão de literatura sobre os efeitos deste importante projeto, este estudo propõem uma classificação das escolas por “combos” de sub-programas, e investiga impactos em três níveis de tratamento nas notas de Língua Portuguesa e Matemática (SPAECE) dos alunos das escolas públicas estaduais do Ceará participantes do programa. Para estimar estes impactos diferenciados utilizou-se a técnica de *Propensity Score for Multiple Treatments*, ponderada por *Generalized Boosted Models (GBM)* de McCaffreya et al (2013). Os resultados mostraram que uma combinação de metodologias mistas (essenciais e opcionais) mostrou efeitos positivos maiores que as combinações mais básicas, e que este efeito foi maior na nota de língua portuguesa em comparação à nota de matemática.

Palavras-chave: Gestão Escolar Ceará, Programa Jovem do Futuro, Avaliação de Múltiplos Tratamentos
Código JEL: I21, D02, C31, H75

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE METHODOLOGIES DEVELOPED BY THE YOUNG PEOPLE OF THE FUTURE INNOVATIVE HIGH SCHOOL PROGRAM ON THE SCHOOL PERFORMANCE OF STUDENTS IN CEARÁ STATE PUBLIC SCHOOLS

ABSTRACT

The Young of the Future Program contemplated an educational social experiment carried out in several states, with a view to improving the skills of high school students in public schools. In Ceará, 123 benefited schools and 25 without any intervention participated in this experiment in its second evaluation cycle (2013-2015), which were chosen in this way at random. The program consists of the adoption of a set of methodologies (or sub-programs), which are adapted activities of a pedagogical nature and/or articulation and mobilization, formulated to meet the goals stipulated by the program itself. It was up to the schools selected as treated to choose from a list of 14 specific methodologies those that would be adopted, which generated a differentiation in the level (or form) of intervention. In addition to contributing to a literature review on the effects of this important project, this study proposes a classification of schools by sub-program “combos” and investigates impacts at three levels of treatment on students' scores in Portuguese Language and Mathematics (SPAECE) Ceará state public schools participating in the program. To estimate these differentiated impacts, the Propensity Score for Multiple Treatments technique was used, weighted by Generalized Boosted Models (GBM) by McCaffreya et al (2013). The results showed that a combination of mixed methodologies (essential and optional) showed greater positive effects than the most basic combinations, and that this effect was greater in the Portuguese language grade compared to the math grade.

Keywords: Public Administration Ceará, Youth of the Future Program, Multiple Treatment Assessment.
Código JEL: I21, D02, C31, H75

1 INTRODUÇÃO

A avaliação periódica de escala internacional realizada em 2015, o PISA¹, mostrou que o desempenho dos alunos brasileiros foi um dos mais baixos entre os países que participaram do levantamento. Dentre os estados brasileiros, o Ceará se destacou por não ter ficado abaixo da média nacional em nenhuma disciplina avaliada. Este destaque do estado Cearense pode ser resultado do acentuado repasse de recursos combinado com a implantação de políticas públicas direcionadas para melhoria da qualidade da educação básica que tem ocorrido nos últimos tempos na região.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) a rede pública de educação do Ceará teve, em 2015, uma evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do ensino fundamental, no 5º ano a média saltou de 3.5 para 5.8 em 2015, e nos anos finais (9º ano), considerando o mesmo período, a média evoluiu de 3.4 para 4.2 atingindo assim, a meta estabelecida. No entanto, não podemos observar essa mesma trajetória para o ensino médio, a 3ª série do ensino médio da rede pública e estadual está estagnada desde 2009, tendo mantido uma média de 3.4 em 2015. Em contraste com esses dados, o número de matrículas nessa etapa de ensino é bem expressivo, dos 324 mil estudantes cearenses cursando o ensino médio regular em 2015, 87,3% estavam matriculados nas redes públicas estaduais. Desconsiderar essas estatísticas representaria uma alocação ineficiente dos recursos públicos, pois os resultados alcançados no ensino fundamental seriam invalidados na etapa seguinte, resultando em 283 mil jovens que buscarão a universidade ou o mercado de trabalho em situação educacional de desigualdade.

Macedo e Soares (2018) acreditam que é possível elevar o nível de proficiência média das turmas e reduzir as desigualdades educacionais se a escola receber a devida capacitação e alocar 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. Assim, sob o pressuposto de que uma educação de qualidade é resultado de uma gestão de qualidade, foi implementado o Programa Ensino Médio Inovador Jovem de Futuro (ProEMI/JF) na rede estadual do Ensino do Ceará.

O ProEMI/JF² contemplou um experimento social educacional realizado em vários estados, com vistas a melhorar as competências dos alunos do ensino médio em escolas públicas. O programa oferece apoio técnico e financeiro às escolas permitindo que às mesmas melhorem sua infraestrutura, recursos e práticas pedagógicas. No Ceará, participaram deste experimento em seu segundo ciclo de avaliação (2013-2015) 123 escolas beneficiadas e 25 sem qualquer intervenção, as escolas foram agrupadas por características semelhantes³ e o critério de seleção das escolas foi baseado no sorteio público, atendendo ao desenho de seleção aleatória contido no modelo de avaliação de impacto integrado ao projeto.

As escolas contempladas com o programa tiveram a sua disposição 14 metodologias (ou sub-programas) que são atividades adaptadas de cunho pedagógico e/ou de mobilização e articulação, a serem escolhidas e implementadas opcionalmente pelos gestores de cada escola. Essas estratégias foram formuladas para desenvolver técnicas de ensino e aprendizagem mais eficientes e propiciar o desenvolvimento dos alunos na sua trajetória acadêmica, permitindo que eles possam se sentir mais integrados com o ambiente escolar e motivados para assistir e participar das aulas, estando mais predispostos a realizar as tarefas escolares com maior frequência e absorver eficientemente o conteúdo ensinado. Os gestores deverão escolher as metodologias com base nas metas a serem alcançadas por sua

¹ O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA – é uma avaliação trienal dos estudantes de 15 anos coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Para maiores detalhes: <http://www.oecd.org/pisa/>.

² O projeto incorpora um desenho de avaliação de impacto experimental, no qual, algumas escolas serão beneficiadas, enquanto outras não receberam tratamento. Essa estrutura do projeto é muito importante porque permite uma avaliação dos resultados pré e pós a implementação da política.

³ 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 (SOARES e MACEDO, 2018, p. 06).

escola de modo a maximizar a alocação dos recursos disponíveis e atingir os resultados estabelecidos ao longo de três anos. A avaliação dos diretores em relação a qualidade pedagógica é um pré-requisito para gestão eficiente dos recursos educacionais e políticas de incentivo ao aprendizado.

Trabalhos anteriores analisaram sob diferentes aspectos e indicadores de resultados e encontraram o efeito médio positivo do programa Jovem de Futuro (Barros (2012), Barros (2016), Silva (2010), Tekenki (2014), Rosa (2015) e Finamor (2017)). Os achados mais recentes desta linha de pesquisa foram encontrados pelos pesquisadores Macedo e Soares (2018), através de uma regressão quantílica não-condicionada avaliaram o impacto distributivo do programa sobre a proficiência em Língua Portuguesa e Matemática no exame do SPAECE⁴ dos alunos que participaram e foram acompanhados no primeiro e terceiros anos do segundo grau e constataram um efeito sobre a proficiência em língua portuguesa maior para os alunos de baixo desempenho, enquanto sobre a nota média de matemática ocorreu o contrário.

O foco de pesquisa desses estudos foram voltados para captar o efeito médio do Programa Jovem de Futuro comparando as escolas que haviam recebido tratamento com as escolas que não haviam sido contempladas com o programa, porém, não consideraram suas especificidades, observamos que, entre as escolas contempladas com o programa havia certa heterogeneidade quanto às metodologias oferecidas pelo programa que seriam adotadas pelas escolas, uma vez que competia aos diretores a decisão de adotar ou não determinada ferramenta. Dentre as ferramentas disponibilizadas pelo programa Jovem do Futuro, verificou-se que as metodologias: Jovem Cientista, Monitoria, Agente Jovem, Superação na Escola, Campanha Estudar Vale a Pena e Entre Jovens possuíam especificidades especiais, todas apresentavam diferentes resultados esperados, foram as políticas mais demandadas pelas escolas e, além disso, obtiveram boa qualificação por parte dos diretores escolares.

Diante disso, algumas perguntas precisavam ser esclarecidas, tais como: as políticas públicas adotadas para melhorar a qualidade da educação básica e direcionadas ao ensino médio são eficientes? De acordo com os estudos anteriores o programa Jovem de Futuro apresentou efeito positivo, mas será que todos os sub-programas deste projeto são eficazes? Ou existe um “combo” de metodologias mais eficiente que outras? Enfim, esses questionamentos nos motivaram a desenvolver essa pesquisa.

Diferenciando-se dos trabalhos anteriores e contribuindo para esta literatura, essa pesquisa se propõe uma classificação das escolas por “combos” de sub-programas, e investiga impactos em três níveis de tratamento nas notas de Língua Portuguesa e Matemática (SPAECE) dos alunos das escolas públicas estaduais do Ceará participantes do programa Ensino Médio Inovador Jovem de Futuro. Para estimar estes impactos diferenciados utilizou-se a técnica de *Propensity Score for Multiple Treatments*, ponderada por *Generalized Boosted Models (GBM)* de McCaffrey et al (2013).

Nas próximas seções serão detalhados ordinalmente a descrição das metodologias e os critérios de seleção adotados para realizar o agrupamento dessas estratégias em níveis de tratamento (seção 2), a base de informações utilizadas e estatísticas descritivas iniciais dos grupos avaliados (seção 3), o modelo empírico de avaliação de impacto (seção 4), os resultados encontrados (seção 5) e as considerações finais.

2 METODOLOGIAS DO ProEMI/JF

Segundo o Guia de Escolhas das Metodologias Jovem de Futuro de 2013⁵, as metodologias são atividades adaptadas e revisadas, formuladas para atender as escolas públicas do Ensino Médio contempladas com o ProEMI/JF, elas se dividem em duas categorias: i) metodologias pedagógicas: contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, são nomeadas por: “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

⁴ O Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica – SPAECE foi implementado em 1992 pela Secretaria da Educação (SEDUC) com objetivo de promover um ensino de qualidade para todos os alunos da rede pública do Estado. Para maiores detalhes: <http://www.spaece.caedufjf.net/o-sistema/o-spaece/>.

⁵ Instituto Unibanco 2013.

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.

Embora pertencessem a distintas categorias, essas metodologias contribuem para o alcance dos seis resultados esperados pelo projeto: alunos com competências e habilidades em Língua Portuguesa e Matemática desenvolvidas (RE1), alunos com alto índice de frequência (RE2), professores com alto índice de frequência (RE3), práticas pedagógicas melhoradas (RE4), gestão escolar por resultados (RE5) e infraestrutura da escola melhorada (RE6). Espera-se que, os resultados direcionados para os alunos (R1 e R2) e práticas pedagógicas (R4) sejam os mais visados pelo projeto porque segundo Macedo e Soares (2019), o ProEMI/JF oferece um repasse de R\$ 100/aluno no nível médio, 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%).

A tabela 01 ilustra o mapeamento das metodologias disponibilizadas pelo ProEMI/JF, apresenta a associação dessas metodologias e os resultados esperados, a qualificação desses sub-programas realizada pelos diretores de cada escola e as demandas das escolas que aderiram ao projeto, enfatizando a quantidade total de escolas que utilizavam ou não determinada metodologia no ano de 2015 e o quantitativo daquelas que implementaram “atividades sem metodologia cadastrada”, atividades escolhidas e executadas por algumas escolas, mas que não pertencem ao grupo de metodologias ofertadas pelo programa.

Corroborando com as afirmações de Soares e Macedo (2019), a tabela 01 mostra que a maioria das metodologias são formuladas para alcançar os resultados R1, R2 e R4, sendo relacionadas a seguir: i) Monitoria, Entre Jovens – R1; ii) Agente Jovem, Introdução ao Mundo do Trabalho, C. Estudar Vale a Pena e Valor do Amanhã na Educação - R2; iii) Sistema de Reconhecimento – R3; iv) Jovem Cientista, Entendendo o Meio Ambiente Urbano e Fundos Concursáveis – R4 e v) SuperAção na Escola – R6.

As atividades que tiveram maior demanda foram: Agente Jovem, Monitoria, SuperAção na Escola, Jovem Cientista, Campanha Estudar Vale a Pena e Entre Jovens sequencialmente. As metodologias mais utilizadas recorrem aos resultados mais esperados (1, 2 e 4). As exceções são a metodologia SuperAção na Escola que visa alcançar o RE 6, Sistema de Reconhecimento visa o RE3 e o RE5 não foi contemplado.

Tabela 01. Mapeamento das Metodologias do ProEMI/JF 2015 – Ciclo 2

Metodologia	Qualificação dos diretores – Por Escolas										Nº de Escola que usavam ou não a metodologia em 2015		Total de Escolas	Resultado Esperado
	Nenhum Impacto		Pequeno Impacto		Impacto Moderado		Grande Impacto		Minha escola não participa programa		sim	não		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	N		
Monitoria	01	0,7	04	2,7	37	25,0	77	52,0	42	15,5	106	42	148	R1
Agente Jovem	02	1,4	02	1,4	41	27,7	73	49,3	31	16,2	117	31	148	R2
Estudar Vale à Pena	04	2,7	10	6,9	56	38,1	36	24,5	69	22,5	78	69	147	R2
Meio Ambiente Urbano	06	4,1	19	13	50	34,0	30	20,4	119	23,8	28	119	147	R4
Entre Jovens 3ª_LP	02	1,4	04	1,4	45	30,4	65	43,9	82	17,6	66	82	148	R1
Entre Jovens 3ª_MT	02	1,4	04	2,7	46	31,3	64	43,5	105	17,7	42	105	147	R1
Fundos Concursáveis	19	13	24	16,3	28	19,0	26	17,7	113	29,9	34	113	147	R4
Int. Mundo do Trabalho	11	7,5	27	18,4	51	34,7	19	12,9	119	23,1	28	119	147	R2
Jovem Cientista	04	2,7	16	10,8	41	27,7	46	31,1	59	22,9	89	59	148	R4
Sistema de Reconhecimento	-	-	-	-	-	-	-	-	146	-	01	146	147	R3
SuperAção na Escola	01	0,7	05	3,4	28	18,9	86	18,9	55	14,9	93	55	148	R6
Valor do Amanhã Educação	07	4,8	15	10,2	56	38,1	27	38,1	92	22,5	55	92	147	R2
ASMC	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	110	38	148	-

Fonte: Formulada pelo autor, a partir de informações extraídas do questionário SPAECE e da Guia de Implementação do Programa Jovem de Futuro, 2016.

Nota: ASMC – Atividade sem metodologia cadastrada.

Além disso, a tabela 01 nos fornece dados sobre a concepção dos diretores em relação a eficácia das metodologias. Os diretores de cada escola preencheram um formulário do SPAECE qualificando as metodologias em quatro categorias: nenhum impacto, pequeno impacto, impacto moderado e grande impacto. As metodologias qualificadas como nenhum e pequeno impacto foram consideradas de baixa qualificação e categorias de impacto moderado e grande impacto de alta qualificação, assim, de acordo com as crenças dos diretores, as seis metodologias melhores qualificadas foram: Monitoria, Agente Jovem, SuperAção na Escola, Entre Jovens, Campanha Estudar Vale a Pena e Jovem Cientista.

Diante desse contexto, agrupamos e classificamos as metodologias em essenciais e opcionais. O grupo de metodologias essenciais atendem aos seguintes critérios de seleção: Primeiro, o grupo contempla o mesmo número de metodologias de cada categoria: três metodologias pedagógicas e três metodologias de mobilização e articulação. Em seguida, atende os principais resultados esperados pelo projeto, como vimos anteriormente os resultados mais recorrentes foram R1, R2 e R4, porém devemos incluir a metodologia que contempla o R6, correspondente a melhorias de infraestrutura, pois é uma das áreas chaves vislumbradas pelo projeto. E por fim, o último critério adotado levou em consideração a crença dos diretores das escolas quanto a eficácia de cada metodologia porque eram os responsáveis pela escolha das atividades que seriam adotadas na escola. Sendo assim, ao combinarmos esses critérios selecionamos seis metodologias para compor o grupo Essencial: Agente Jovem, Monitoria, Jovem Cientista, SuperAção na escola, Campanha Estudar Vale a Pena e Entre Jovens, no qual se destacam por apresentar características em comum, cada uma delas visam atingir cada um dos principais resultados esperados R1, R2, R4 e R6, foram as políticas mais demandadas pelas escolas e bem qualificadas pelos diretores. As demais metodologias: Fundos Concursáveis, Introdução ao Mundo do Trabalho, Valor do Amanhã na Educação, Sistema de Reconhecimento e Entendendo o Meio Ambiente Urbano não atendiam aos critérios de elegibilidade, portanto, foram combinadas para compor o grupo opcional.

3 DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

3.1 Base de Dados

Para realização desta pesquisa utilizou-se os microdados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) no período entre 2013 e 2015, o qual propiciou a obtenção dos resultados individuais nos testes de proficiência em Língua Portuguesa e Matemática dos estudantes do ensino médio da rede pública estadual, características dos alunos e das turmas e as respostas aos questionários contextuais de alunos e diretores. Esses dados foram cruzados com informações dos alunos (matrículas), professores e escolas fornecidas pelo Censo Escolar de 2015, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) para garantir que as informações obtidas em 2015 correspondam aos mesmos indivíduos de 2013.

Segundo Macedo e Soares (2018), os exames do SPAECE são realizados anualmente para as escolas das redes estaduais e municipais do Ceará. 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 alunos. Em 2015, o exame foi censitário para todas as séries (2ªEF, 5ªEF, 9ªEF, 1ªEM, EJA e 3ªEM), já para o 3º ano do Ensino Médio, participaram somente as escolas do grupo de avaliação do 2º Ciclo do ProEMI/JF. Nessa edição, 449 mil alunos realizaram os exames em todo o estado.

Do grupo de avaliação do 2º Ciclo do ProEMI/JF, o programa selecionou 150 escolas públicas do estado do Ceará, porém, foram excluídas duas escolas dessa amostra, porque uma delas foi municipalizada durante a fase de avaliação e a outra não fez os exames de proficiência em 2015. Assim, restaram 148 escolas avaliadas, sendo 123 escolas contempladas com o programa de 2013 até 2015 e 25 escolas não foram sorteadas. Segundo o Guia de Implementação do Projeto Jovem de Futuro de 2016, as escolas que participaram do programa deveriam planejar e executar o plano de ação. Para cada atividade é possível

associar uma metodologia, que deve ser escolhida e implementada opcionalmente pelos gestores de cada escola, o qual foram descritas na tabela 01.

Para entendermos o universo da nossa análise é importante fazer o mapeamento da quantidade de alunos que cursaram a 3ª série do ensino médio nas escolas selecionadas pelo ProEMI/JF e que realizaram os testes de proficiência no SPAECE em 2015. Segundo Macedo e Soares (2018), durante o período entre 2013 à 2015, 11.934 alunos tiveram notas rastreadas em 2013 e estudaram nas escolas contempladas com o programa ProEMI/JF, enquanto 3011 estudantes pertenciam às escolas que não foram sorteadas, totalizando 14.945 alunos. Conforme a tabela 02, dentre as metodologias Essenciais, a exceção das estratégias Estudar Vale a Pena e Entre Jovens, a maior quantidade de alunos pertence as escolas que adotaram essas metodologias. Enquanto, entre as metodologias opcionais o número de estudantes das escolas que adotaram essas metodologias é menor em relação as escolas que não as adotaram. Outro dado expressivo é a quantidade de alunos que estudam em escolas que adotaram metodologias não ofertadas pelo programa, representada por Atividade sem metodologia cadastrada.

Tabela 02. Quantidade de Alunos pertencentes as Escolas Públicas em 2015 que tiveram notas rastreadas em 2013

Metodologias	NAEEM	NAEENM	Total
Monitoria	10512	4433	14945
Agente Jovem	11375	3570	14945
Camp. Estudar Vale a Pena	7084	7861	14945
Entendendo Meio Ambiente Urbano	2435	12510	14945
Entre Jovens 3ano LP	6513	8432	14945
Entre Jovens 3ano MT	4401	10544	14945
Fundos Concursáveis	3478	11467	14945
Introdução ao Mundo do Trabalho	2639	12306	14945
Jovem Cientista	9045	5900	14945
Sistema de Reconhecimento	106	14839	14945
Superação na Escola	9434	5511	14945
Valor do Amanhã na Educação	5518	9427	14945
Ativ_sem_metod_cadastrada	10923	4022	14945

Fonte: Elaboração própria, com dados da pesquisa.

Notas: NAEEM – Nº de Alunos que estudam em Escolas que utilizavam a metodologia em 2015.

NAEENM – Nº de Alunos que estudam em Escolas que não utilizavam a metodologia em 2015.

Após alguns recortes nossa amostra resultou em 10.686 observações. Para este trabalho foram selecionados os alunos que realizaram o exame do SPAECE em 2015 e com desempenho no exame de proficiência do SPAECE em 2013, e estes foram organizados de acordo com três níveis de tratamento, distribuídos e classificados da seguinte forma: Nível Zero (0) – formado por 2.292 alunos que estudavam em escolas que não adotaram nenhuma metodologia e foi denominado por Sem Metodologia. Nível (1) – designado por nível Essencial, composto por 2.153 alunos das escolas que aderiram somente a combinação de algumas ou todas essas metodologias essenciais. E, o último, o Nível (2) – especificado por nível Misto, constituído por 6.241 estudantes, compreende o grupo estudantil das escolas que adotaram ambas as metodologias: essenciais e opcionais.

3.2 Estatísticas Descritivas

A Tabela 3 descreve a distribuição das notas de português e matemática do SPAECE nos anos de 2013 (pré-tratamento) e 2015 (pós-tratamento) entre o grupo de tratamento (Essencial) e os grupos de controles (Sem Metodologia e Misto). No primeiro pareamento: Essencial versus Sem Metodologia observa-se que houve uma variação percentual de 1% na nota média do exame de Língua Portuguesa dos estudantes das escolas de tratamento, enquanto na nota média dos estudantes das escolas que não aderiram nenhuma metodologia não se verificou nenhuma variação, apesar destes terem apresentado uma nota média maior em 2013 em relação ao grupo de tratamento.

Tabela 3. Estatísticas das notas do SPAECE - Língua Portuguesa e Matemática (2013 a 2015) - Essencial Versus Sem Metodologia

Estatística	Português						Matemática					
	C(0)	C(1)	VAR %	T(0)	T(1)	VAR %	C(0)	C(1)	VAR %	T(0)	T(1)	VAR %
Mínimo	131.2	139.3	6	139.0	140.6	1	144.7	154.3	7	145.8	159.5	9
Máximo	371.8	391.0	2	378.1	381.8	1	429.7	444.8	4	429.7	443.4	3
Média	256.3	257.1	0	254.7	258.3	1	254.2	259.3	2	253.4	259.6	2
DP	42.27	49.62		40.53	45.46		48.36	50.05		45.33	45.91	

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.

Em relação ao segundo pareamento: Essencial versus Misto, a nota média em língua portuguesa e matemática dos estudantes das escolas que compõe o grupo Misto obteve um incremento de 2% e 3% respectivamente, superior a variação observada na nota média de ambos os exames dos estudantes das escolas de tratamento.

Tabela 3. Estatísticas das notas do SPAECE - Língua Portuguesa e Matemática (2013 a 2015) - Essencial Versus Misto

Estatística	Português						Matemática					
	C(0)	C(1)	VAR %	T(0)	T(1)	VAR %	C(0)	C(1)	VAR %	T(0)	T(1)	VAR %
Mínimo	117.6	141.8	2	139.0	140.6	1	142.7	157.7	10	145.8	159.5	9
Máximo	371.8	387.2	4	378.1	381.8	1	430.2	441.8	3	429.7	443.4	3
Média	253.5	258.9	2	254.7	258.3	1	253.1	261.4	3	253.4	259.6	2
DP	40.91	46.19		40.53	45.46		47.01	48.9		45.33	45.91	

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.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para verificar a eficiência das metodologias desenvolvidas pelo ProEMI/JF sobre a proficiência na língua portuguesa e matemática em alunos do ensino médio das Instituições Públicas do Estado do Ceará que realizaram o exame do SPAECE em 2015, é necessário saber qual o desempenho escolar dos alunos que foram assistidos somente pelas metodologias Essenciais, caso eles estudassem em escolas que não

tivessem aderido a nenhuma metodologia e nem tampouco houvessem sido assistidos simultaneamente pelas estratégias do grupo Misto. Pressupomos que: i) Se a média nos exames do SPAECE/15 do grupo Essencial ou Misto, for maior que a nota média nos exames do SPAECE/15 do grupo Sem Metodologia, então adotar as metodologias produz um maior benefício para a proficiência dos alunos em relação a não adotar nenhuma. ii) Se a nota média nos exames do SPAECE/15 do Grupo Misto for maior que a nota média nos exames do SPAECE/15 do grupo Essencial, então será mais benéfico para melhorar o nível de proficiência dos alunos adotar metodologias essenciais combinadas com metodologias opcionais. Como trata-se de eventos mutuamente excludentes, não podemos observar um indivíduo em cada um dos múltiplos tratamentos simultaneamente, então é necessário buscar um contrafactual ou grupos de controle com características semelhantes aos alunos que estudaram o ensino médio em escolas que aderiram somente as metodologias essenciais, para que possam representar tal situação, de maneira que a avaliação do contrafactual exposto seja alcançada. Na linguagem da avaliação, o tratamento é a utilização apenas das metodologias essenciais, esse grupo é composto por alunos que estudavam em escolas estaduais contempladas com o ProEMI/JF e que utilizavam em 2015 somente as metodologias Essenciais. Existem dois grupos de controle, o primeiro, especificado por Sem Metodologia e é formado por alunos que estudam em escolas que não utilizavam em 2015 nenhuma estratégia ofertada pelo programa e o segundo grupo controle compreende aqueles estudantes das escolas que utilizavam simultaneamente em 2015 estratégias essenciais e opcionais.

O Quadro 1 sumariza as variáveis que serão utilizadas na regressão.

Quadro. 01 – Características dos Alunos, Escola e da família

Variáveis	Descrição
Dependente	
Nota de Matemática_2015	Contínua
Nota de Português_2015	Contínua
Grupos de Tratamento	
Nível Essencial (1) junção das metodologias Essenciais.	<i>Dummy</i> igual a 1 se o aluno pertence a escola que utilizava em 2015 somente algumas ou todas as metodologias Essenciais e 0 caso contrário.
Grupos de Controle	
Nível Sem Metodologia (0)	<i>Dummy</i> igual a 0 se o aluno pertence a escola que não utilizava nenhuma metodologia em 2015 e 1 caso contrário.
Nível Misto (2) junção das metodologias Essenciais e Opcionais.	<i>Dummy</i> igual a 1 se o aluno pertence a escola que utilizava em 2015 simultaneamente metodologias Essenciais e Opcionais e 0 caso contrário.
Características do aluno	
Sexo	<i>Dummy</i> igual a 1 se o aluno é do sexo masculino ou 0 se é do sexo feminino.
Etnia	<i>Dummy</i> igual a 1 se o aluno se auto declara pardo e 0 caso contrário.
Idade	Idade do aluno em 2015
Nota de Matemática_2013	Contínua
Nota de Português_2013	Contínua
Características da escola	

duracao_turma	Tempo de aula por dia (em minutos)
noturno_2015	<i>Dummy</i> : turno das aulas em 2015 igual a 1 se noturno e igual a 0 se for outros.
nivel_complex	Indica o nível de complexidade de gestão da escola (indicador INEP - range 1 a 6).
exper_diretor	<i>Dummy</i> : igual a 1 se o diretor tem mais de 5 anos de experiência na função de diretor e 0 caso contrário.
sem_pos_MT ou sem_pos_LP	<i>Dummy</i> : igual a 1 se o professor de Matemática ou Língua Portuguesa da turma do aluno não tem nenhuma pós-graduação e 0 caso contrário.
Características da família	
Escolaridade da mãe	<i>Dummy</i> igual a 1 se completou em 2015 além do ensino fundamental e 0 caso contrário.
Fortaleza	<i>Dummy</i> igual a 1 se a escola está situada em Fortaleza e 0 caso contrário.
recebe_bf	<i>Dummy</i> : igual a 1 se a família do aluno recebe Bolsa Família e 0 caso contrário.

É necessário tornar esses grupos comparáveis, de modo que ao fazer o pareamento com base em certas características observáveis, através da técnica de *Propensity Score for Multiple Treatments*, entre os grupos tratado e de controles o viés de seleção seja reduzido. Em seguida, devemos estimar o efeito médio do tratamento nos tratados (ATT).

O método do *Propensity Score for Multiple Treatments* consiste em encontrar para cada membro do grupo de tratamento um grupo controle mais similar baseado em características observáveis, o qual representa o resultado que poderia ter sido obtido caso não tivesse sido tratado. Segundo McCaffrey et al (2013), a maioria dos estudos que utilizam *Propensity Score* para equilibrar as amostras entre o grupo de tratamento e controle utilizam apenas esses dois grupos de interesse, porém o autor cita uma série de artigos o qual demonstraram que esse método pode ser estendido ao caso de tratamentos múltiplos com três ou mais grupos de análise. Existe ainda poucas instruções para realização das estimativas dos scores de propensão em modelos múltiplos, autores (ver por exemplo Spreeuwenberg et al, Zanutto e colegas) sugerem que os scores de propensão para modelos com múltiplos tratamentos sejam estimados por meio de regressão paramétrica logística multinomial ou modelos logísticos ordinais, no entanto, existe uma técnica baseada em impulsos generalizados que tem se mostrado muito eficiente na redução do viés e vantajosa no cenário de múltiplos tratamentos, denominada por *Generalized Boosted Models (GBM)*. O GBM na visão de McCaffrey et al (2013), estima os pesos através de um processo iterativo com árvores de regressão múltiplas para capturar relações complexas e não lineares entre as atribuições do tratamento e as covariáveis de pré-tratamento, e assim manter um bom ajuste dos dados sem comprometer a precisão das estimativas. Além disso, esse procedimento pode ser ajustado para encontrar o índice de probabilidade que leve ao melhor equilíbrio entre os grupos tratados e de controle, ponderados com base nas características observáveis desses grupos.

4.1 Implementação da Metodologia

O procedimento de estimação do nosso modelo será realizado por etapas. Primeiramente, será calculado através do modelo de impulsos generalizados GBM o *Propensity Score*, a probabilidade condicional do sujeito auferir tratamento (no nosso caso seria a probabilidade do aluno estudar em uma escola que utilizou em 2015 somente a combinação de algumas ou todas as metodologias essenciais) condicionada as características observáveis sumarizadas anteriormente no Quadro 1. O objetivo do GBM é estimar a média dos grupos controles ponderada pela média do grupo que recebe o tratamento, para isso é necessário encontrar os pesos para cada covariável de pré-tratamento que tornam o grupo controle similar ao grupo tratamento. Essa probabilidade condicional será estimada a partir da seguinte equação:

$$w_i = P(T_i = 1 / \mathbf{X}_i)$$

Onde $T_i = 1$ se participa do grupo tratamento e $T_i = 0$ se não participa. $\mathbf{X}_i = \{X_1, X_2, \dots, X_k\}$ representa o vetor das covariáveis de pré-tratamento (características individuais, da família e da escola do aluno) e w_i simboliza o *Propensity Score*.

Após a estimação dos pesos se faz necessário avaliar o equilíbrio e a sobreposição entre as amostras de tratamento, o qual descreveremos todo o processo na próxima seção. Em seguida, calcular a média ponderada para cada tratamento e por último, devemos estimar o efeito médio de tratamento nos tratados (ATT). Nosso modelo a ser estimado apresenta as seguintes equações:

$$lp_i = \beta_0 + \theta_1 \text{tratamento}_i + \phi Y_{i(t-1)} + \alpha_i \mathbf{X}_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$mt_i = \beta_0 + \gamma_1 \text{tratamento}_i + \phi Y_{i(t-1)} + \alpha_i \mathbf{X}_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Onde,

$\mathbf{X}_i = \{X_1, X_2, \dots, X_k\}$ vetor das características individuais, da família e da escola do aluno.

$\alpha_i = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k\}$ vetor com os parâmetros associados às características de controle.

lp e mt representa os resultados individuais dos alunos i nos testes de proficiência em língua portuguesa e matemática respectivamente. Tratamento é a variável classificada em três níveis (t = 0,1,2), t = 0 caso o aluno estude na escola que em 2015 não utilizava nenhuma metodologia, t = 1 se o aluno em 2015 pertencia ao grupo essencial, t = 2 se o aluno em 2015 pertencia ao grupo Misto, Y_{t-1} , as notas defasadas (do primeiro ano em 2013) dos alunos e ε_i é o termo de erro idiossincrático.

O efeito médio de tratamento nos tratados (ATT = Nível Essencial) para um indivíduo será captado através da diferença, para esse mesmo indivíduo, dos resultados potenciais obtidos após o pareamento dos tratamentos alternativos: Essencial X Sem Metodologias, Essencial X Misto. Seja Y_i o resultado em termos de proficiência em língua portuguesa e em matemática do aluno i e μ a média ponderada desse aluno. Assim, o efeito médio de tratamento sobre a proficiência de matemática (ATT_m) e língua portuguesa (ATT_p) serão representados pelas equações 3, 4, 5 e 6:

Essencial X Sem Metodologias

$$ATT_m = \mu_{1,0} - \mu_{1,1} = E(Y[t = 0]/T = 1) - E(Y[t = 1]/T = 1) \quad (3)$$

$$ATT_p = \mu_{1,0} - \mu_{1,1} = E(Y[t = 0]/T = 1) - E(Y[t = 1]/T = 1) \quad (4)$$

Essencial X Misto

$$ATT_m = \mu_{1,2} - \mu_{1,1} = E(Y[t = 2]/T = 1) - E(Y[t = 1]/T = 1) \quad (5)$$

$$ATT_p = \mu_{1,2} - \mu_{1,1} = E(Y[t = 2]/T = 1) - E(Y[t = 1]/T = 1) \quad (6)$$

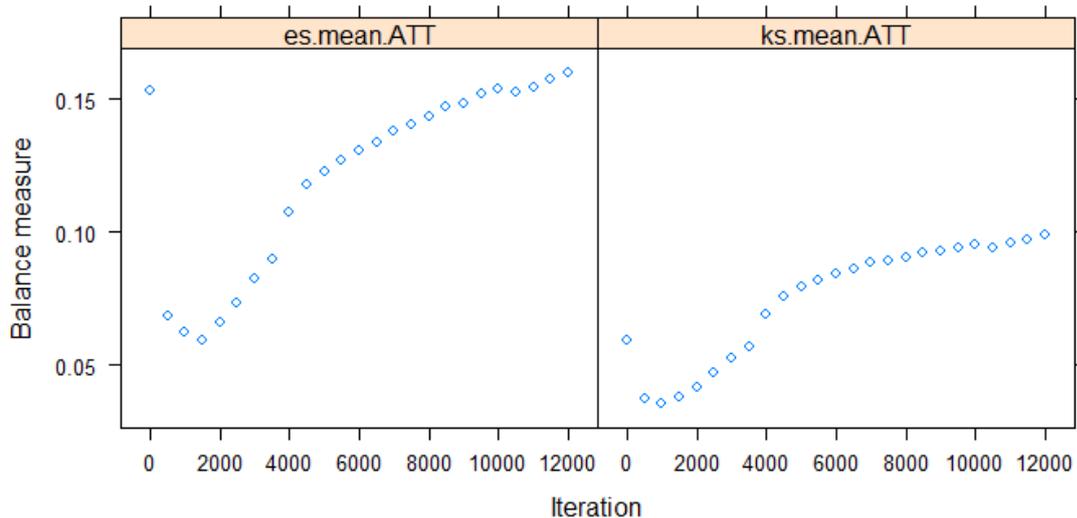
4.2 Avaliações de Equilíbrio e Sobreposição

Conforme Burgette, Griffin e McCaffrey (2020) existem quatro critérios de equilíbrio para ponderar o modelo, são eles: es.mean, es.max, ks.mean, ks.max. ES significa tamanho do efeito e KS é a estatística Kolmogorov-Smirnov, ambas correspondem a diferença média absoluta padronizada (ASMD). Já (*mean e max*) refere-se as estatísticas descritivas (média e máximo) de equilíbrio entre as covariáveis. Por exemplo, es.mean, a métrica e a estatística descritiva usada foi a diferença média absoluta e a média respectivamente, enquanto o ks.max. usa a estatística kolmogorov-Smirnov para mensurar os pesos e descreve as variáveis usando o máximo entre elas.

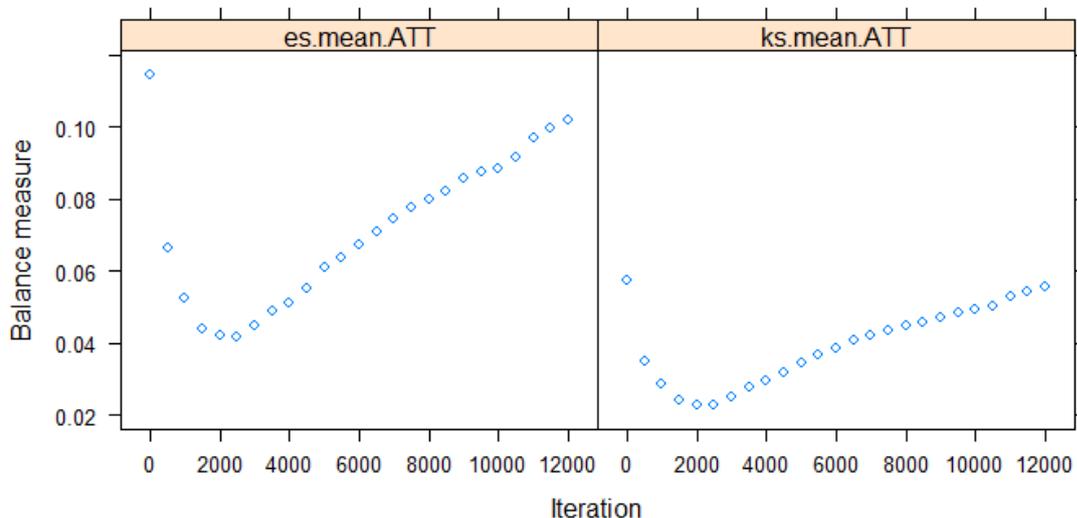
Além dos critérios de equilíbrio é importante avaliar a qualidade dos pesos antes de usá-los para estimar efeitos do tratamento, os modelos devem ser executados por um número suficientemente grande de iterações até que as medidas estimadas não aparentem está diminuindo após atingir o número de iterações especificada. A figura 01 exibe um gráfico de convergência correspondente a combinação entre o grupo de tratamento (Metodologias Essenciais) e os dois grupos de controles: Sem Metodologia e Metodologias Mistas, o qual permite verificar o número de iterações necessárias para otimizar os critérios de ponderação (es.mean e ks.mean) e assim podermos estimar os pesos que nos permitirá comparar os grupos. De acordo

com essa figura, parece que cada uma das medidas de equilíbrio é otimizada em torno de 12.000 iterações, portanto, não há necessidade de usarmos um número maior de iterações.

Figura 01. Gráfico de Convergência
Balance for Sem metodologia versus unweighted Essencial

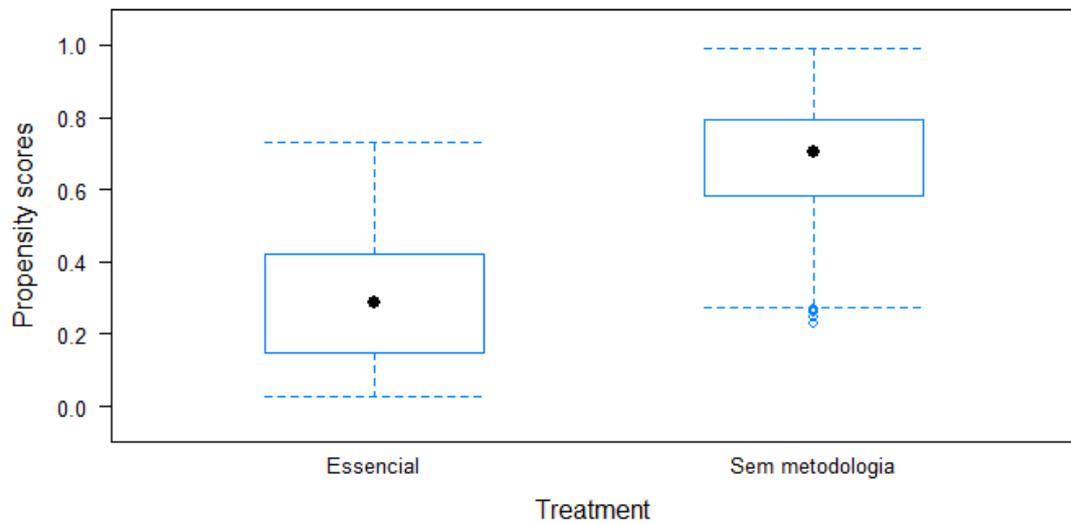


Balance for Misto versus unweighted Essencial

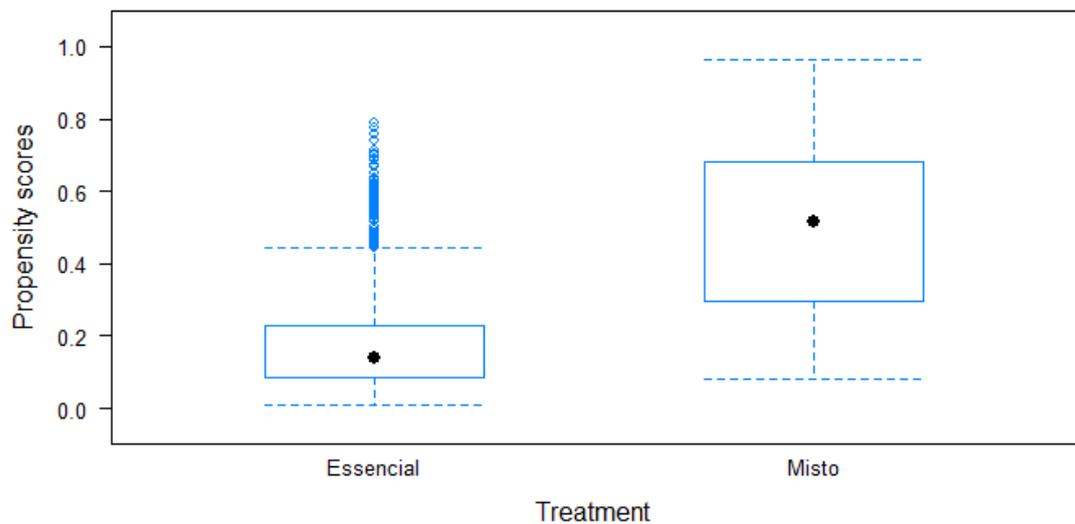


Para analisar se cada unidade experimental possui uma probabilidade diferente de zero de receber cada tratamento é preciso verificar a sobreposição das distribuições empíricas do escore de propensão. A Figura 2 apresenta os conjuntos de dois gráficos de caixa das distribuições dos pesos entre os pares: i) sem metodologia e metodologias essenciais no painel superior, ii) metodologias mistas e essenciais no painel inferior. Ao comparar as distribuições dos scores de propensão estimados entre os grupos percebemos que todos apresentam uma pequena separação entre as parcelas indicando uma sobreposição substancial, portanto, a suposição de sobreposição parece ser atendida.

Figura 02. Gráfico de Avaliação da Sobreposição
Propensity score of Sem metodologia versus Essencial.

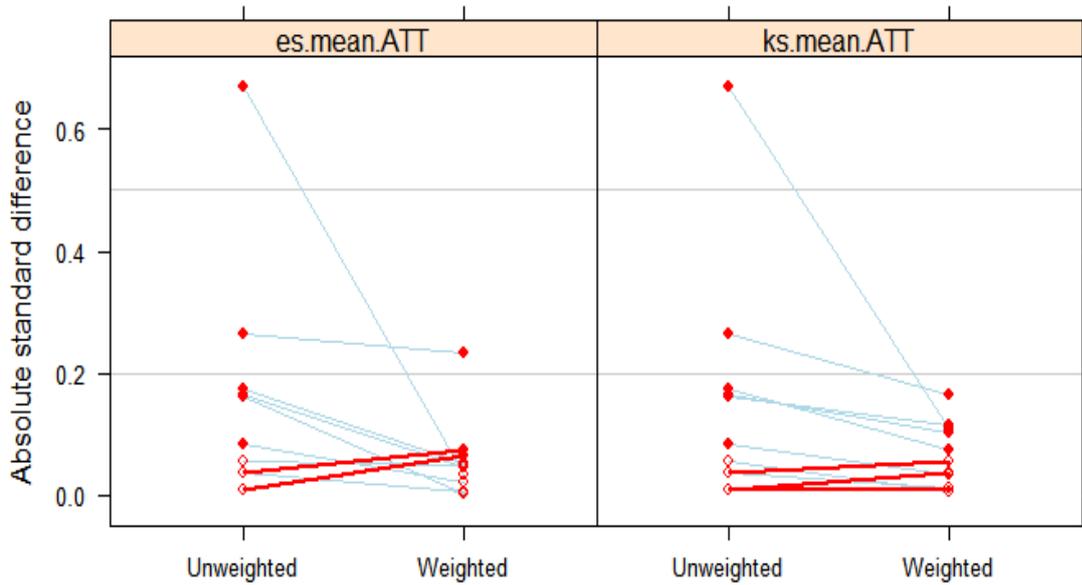


Propensity score of Misto versus Essencial.

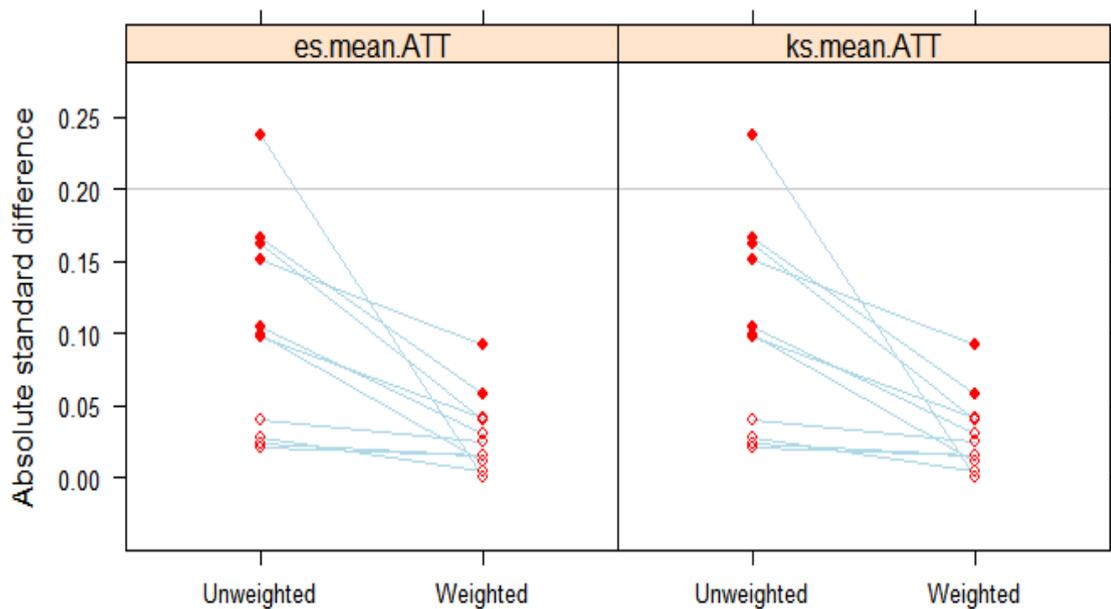


Agora vamos avaliar o equilíbrio antes de passarmos para a análise dos resultados. O painel superior dos gráficos exibidos na figura 03 ilustra o pareamento entre os pares Sem Metodologia e Essencial, e o painel inferior representa a comparação entre os grupos Essencial e Misto. As amostras dos grupos de controles são ponderadas para corresponder à distribuição das variáveis de pré-tratamento da amostra da população alvo, o grupo Essencial. Podemos observar que a maioria das covariáveis de pré-tratamento são conectadas por linhas azuis e isso indica que esta variável melhorou com a ponderação porque a diferença média absoluta padrão diminuiu, já aqueles pares que estão conectados por linhas vermelhas e um círculo vermelho aberto indicam um fraco pareamento, tais como as duas covariáveis de pré-tratamento pertencentes ao grupo Sem Metodologia em que a diferença média absoluta padrão aumentou após a ponderação.

Figura 03. Avaliações Gráficas de Equilíbrio
Balance for Sem metodologia versus unweighted Essencial

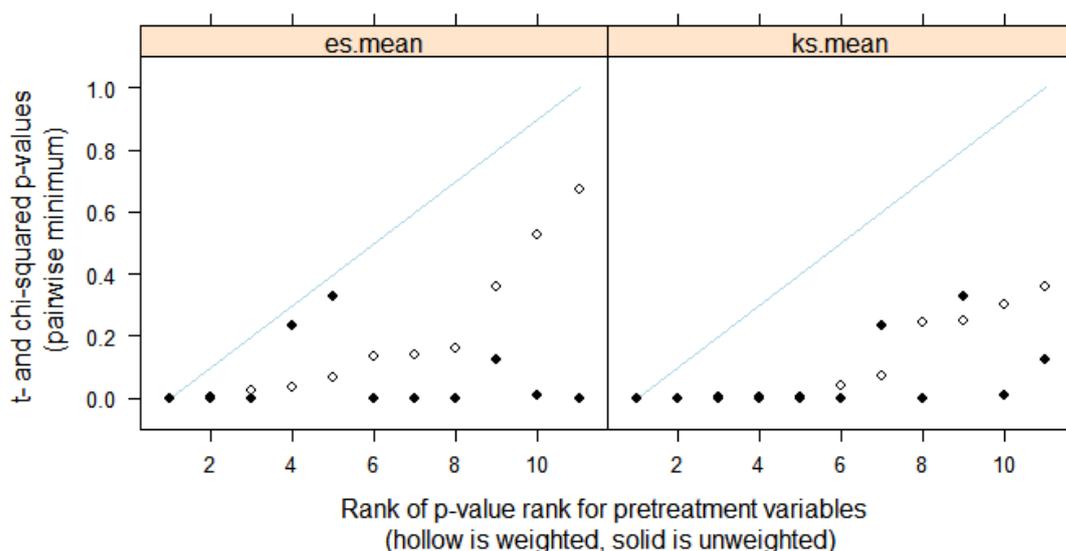


Balance for Misto versus unweighted Essencial



A figura 04 representa os p-valores mínimos para o teste t e teste chi-squared entre os grupos pareados, no qual os círculos sólidos representam os pares não ponderados e os círculos vazios ilustram os pares ponderados de acordo com os seguintes critérios de ponderação: desvio médio padrão absoluto (es.mean) e estatística média kolmogorov-sminorv (ks.mean). Como podemos observar nesta figura, os p-valores mínimos aumentam após a ponderação.

Figura 4. Teste t e Teste chi-squared (p-valores)



Outra forma de análise do equilíbrio é através de tabela. Em anexo apresenta a tabela 4, o qual permite comparar por cada covariável a média dos grupos antes e após a ponderação e fornece a estatística descritiva da população, isto é, média e desvio padrão da amostra combinada não ponderada. Além disso, ao final da tabela é exibido o tamanho da amostra e o tamanho efetivo da amostra após a ponderação, o qual podemos observar uma reduzida diferença entres as amostras antes e após a ponderação.

5 RESULTADO DO EFEITO DO TRATAMENTO NOS TRATADOS

Ao estimar o efeito médio do tratamento nos tratados (ATT) em um modelo multinomial (mnps.ATT) ponderado pelo método GBM, usamos como tratamento o grupo Essencial, composto exclusivamente pela combinação de três ou mais sub-programas: Agente Jovem, Jovem Cientista, Monitoria, Superação na Escola, Entre Jovens e Campanha Estudar Vale a Pena, enquanto os controles foram compostos por dois níveis, o primeiro agrupado pelos jovens que estudaram em escolas que não adotaram nenhuma metodologia (Sem Metodologia) e o segundo, formado pelo grupo de jovens que estudaram em escolas que adotaram metodologias essenciais e opcionais (Grupo Misto). Os resultados apresentados na tabela 06 evidenciam que a combo de sub-programas orientados a promover melhor desempenho escolar se mostrou estatisticamente significativa, o efeito das metodologias sobre a nota média no exame de Matemática e Língua Portuguesa dos alunos do ensino médio das escolas públicas que realizaram o SPAECE em 2015 é positivo e cresce à medida que às escolas adotam as metodologias essenciais e opcionais combinadas, isso significa que, os alunos pertencentes ao grupo de tratamento teriam obtido maior desempenho nos exames se pertencessem ao grupo Misto.

Tabela 06. Efeitos de Tratamento das Metodologias/ProEMI/JF pelo método do Propensity Score for Multiple Treatments

Tratamentos	Nota de Matemática	Nota de Português
Essencial	2.53528 * (1.23360)	3.34694 ** (1.14468)
Misto	4.03948 *** (1.15876)	5.57458 *** (1.09809)

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração dos autores.

Nota: a) os valores em parênteses referem-se aos erros padrão; b) Regressão *Propensity Score for Multiple Treatments*; c) legenda: * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

O impacto de todas as variáveis de controle está exposto na tabela 07, a maior parte delas foram estatisticamente significativas. A magnitude do impacto das metodologias do grupo Essencial e Misto sobre a nota média dos alunos em Matemática é de aproximadamente 3 e 4 pontos respectivamente, já sobre a proficiência em Língua Portuguesa o grupo Essencial proporcionou um incremento de 3,3 pontos, mas o maior impacto foi ocasionado pelo grupo Misto, um acréscimo de aproximadamente 6 pontos na nota média de português. A magnitude desses resultados é compatível com as estimativas pontuais de magnitude entre 4 e 6 pontos na escala SAEB encontradas para o Ceará das análises sobre o impacto do Programa Jovem de Futuro realizada por Barros et. al (2016) e Macedo e Soares (2018), porém diferenciando-se desses autores, nossos resultados revelaram uma tendência de maior impacto sobre a proficiência de Língua Portuguesa do que em Matemática, fato que pode estar associado aos reflexos em suas produtividades decorrentes de funções cognitivas diferenciadas. Corroborando com as afirmações de Cunha e Heckman (2007), o qual afirmam que questões mais complexas, tais como o raciocínio lógico, a produtividade marginal do investimento deve ser realizada nos estágios iniciais da vida escolar do estudante, pois contribuem mais efetivamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e favorecem o aprendizado nos estágios superiores.

Tabela 07. Impacto das metodologias/ProEMI/JF na proficiência em matemática e Língua Portuguesa – Modelo com Controles

	Nota de Matemática 2015	Nota Português 2015
Trat - Essencial	2.535 * (1.234)	3.347** (1.145)
Trat - Misto	4.039 *** (1.159)	5.575*** (1.098)
Idade	-1.724*** (0.233)	-1.730*** (0.396)
Homem	1.514 (0.927)	-3.741*** (0.903)
Pardo	-0.316 (0.944)	-0.970 (0.899)
Noturno	-4.563** (1.761)	-8.448*** (1.590)
Duração turma	0.047 * (0.018)	0.032* (0.015)
Sem pós prof MT	-1.688 (0.947)	-----
Sem pós prof LP	-----	-0.232 (0.873)
Escolaridade da mãe	1.614 (1.142)	1.27266 (1.092)
Fortaleza	-3.421** (1.204)	-4.117** (1.235)
Experiência Diretor	-0.142 (0.921)	-1.134 (0.878)
Recebe bolsa família	1.096 (0.983)	1.224 (0.936)
Nível Complexo	-0.738 (0.748)	-1.876** (0.683)
Nota MT 2013	0.583 *** (0.011)	-----
Nota LP 2013	-----	0.696*** (0.012)
Constante	133.15*** (8.044)	106.79*** (8.172)

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores

Nota: a) os valores em parênteses referem-se ao erro padrão; b) Regressão *Propensity Score for Multiple Treatments*; c) legenda : * p<.05; ** p<.01; *** p<.001

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o efeito positivo apresentado pelo Programa de Ensino Médio Inovador Jovem de Futuro (ProEMI/JF) constituído por um conjunto de sub-programas, que são atividades adaptadas de cunho pedagógico e/ou de articulação e mobilização, formuladas para atender as metas estipuladas pelo próprio programa, com o intuito de promover melhorias e desenvolvimento na qualidade educacional dos alunos do ensino médio das instituições públicas do estado do Ceará, quais dessas metodologias ofertadas pelo programa são eficazes? Existe uma combinação de metodologias mais eficiente que outras? Há indícios suficientes para se acreditar que as respostas para tais indagações tornou-se de extrema importância dentro do meio acadêmico e político, uma vez que, é possível elevar o nível médio do desempenho escolar e reduzir as desigualdades educacionais se a escola receber os incentivos corretos, com políticas públicas eficientes e uma gestão que estimula a integração dos diversos atores envolvidos no ambiente escolar e é comprometida com o aprendizado do aluno. Diante disto, este artigo teve como principal objetivo propor uma classificação das escolas por “combos” de sub-programas, e investigar impactos em três níveis de tratamento nas notas de Língua Portuguesa e Matemática (SPAECE) dos alunos das escolas públicas estaduais do Ceará participantes do programa.

Desta forma, buscou-se averiguar as especificidades do ProEMI/JF e complementar as pesquisas de Barros (2012), Barros (2016), Silva (2010), Tekenki (2014), Rosa (2015) e Finamor (2017). E principalmente, reforçar a pesquisa realizada por Macedo e Soares (2018), propondo uma análise a partir de uma ênfase diferenciada do programa e outro modelo de tratamento. Tais pesquisas buscaram analisar, sobretudo, o efeito do programa sobre a proficiência média dos estudantes através de diferentes métodos de avaliação de impacto e encontraram impacto positivo sobre a proficiência de português e matemática.

Nesse trabalho, para estimar os impactos diferenciados utilizou-se a técnica de *Propensity Score for Multiple Treatments*, ponderada por *Generalized Boosted Models (GBM)* de McCaffreya et al (2013). Os resultados da avaliação das metodologias do ProEMI/JF corroboram com os achados anteriores das avaliações de impacto do ProEMI/JF, constatando que os sub-programas são tão eficientes quanto o programa no geral, os “combos” de sub-programas contribuíram para aumentar as habilidades cognitivas dos estudantes. Partindo de uma análise de múltiplos tratamentos para identificar os efeitos médios proporcionados pelos três níveis de tratamento abordados nessa pesquisa, constatou-se uma significância estatística nos tratados para as duas proficiências analisadas, apresentando efeitos positivos maiores para o grupo de alunos que estudam em escolas que adotaram as metodologias agrupadas no nível de tratamento Misto (essenciais e opcionais) em comparação aos estudantes de escolas que aderiram o “combo” de nível Essencial. A magnitude do impacto foi maior na nota média de língua portuguesa que à nota média de matemática, crescendo à medida que metodologias essenciais e opcionais são combinadas.

Este resultado reforça a hipótese de efeitos diferenciados para distintas funções cognitivas de aprendizado e atesta a importância de aplicar intervenções (metodologias) utilizadas na escola de forma combinada, direcionadas a atender e melhorar tanto a capacitação e os recursos de ensino-aprendizagem quanto os incentivos ao engajamento entre alunos, professores, família e comunidade. Embora os “combos” dos sub-programas tenha se mostrado eficientes, é preciso intensificar esforços mais focados no ensino de matemática e elevar um número maior de escolas a implementar concomitantemente as intervenções.

REFERÊNCIAS

BARROS, R. P. de; FRANCO, S.; CARVALHO, M. de; ROSALEM, A. **Impacto do Projeto Jovem de Futuro**. Estudos em Avaliação Educacional, vol. 23, n.51, p. 214-226, 2012.

BARROS, R. P. de; MENDONÇA, R.; FRANCO, S.; ROSA, G. **Impacto do Projeto Jovem de Futuro sobre a Aprendizagem em Escolas Públicas**. São Paulo: Instituto Unibanco, 2016. Disponível em <http://iuportalmg.azurewebsites.net/observatorio/wp-content/uploads/sites/>. Acesso em 20/01/2021

BECKER, O.S.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. **The Stata Journal**, v. 2, n. 4, p. 358–377, 2002.

BENEVIDES, Alessandra de Araújo. **Avaliação do Desempenho Educacional no Ceará**. Tese (Doutorado em Economia) - Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

BURGETTE. L; GRIN, B.A.; McCaffrey. Propensity scores for multiple treatments: A tutorial for the mnps function in the twang package. **RAND Corporation**, Fevereiro, 2020.

Informações sobre a Implementação do Jovem de Futuro do Ceará. **Instituto Unibanco**, 2016.

McCaffrey et al. A Tutorial on Propensity Score Estimation for Multiple Treatments Using Generalized Boosted Models. **Forthcoming at Statistics in Medicine**, 2013.

MENEZES-FILHO, N. A. Os determinantes do desempenho escolar no Brasil. **Centro de Pesquisa em Economia Internacional (CEPE)**. Working Paper, 2007. Disponível em: http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes_filho.pdf. Acesso em: 26/2/2021.

RIDGEWAY, G.; D. MCCA_REY, B.A.; GRI_N, AND L. BURGETTE (2014). Twang: Toolkit for weighting and analysis of non-equivalent groups." Disponível em: <http://cran.rproject.org/web/packages/twang/vignettes/twang.pdf>. Acesso em: 05/11/2020.

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.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN. D.B. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, v.70, n. 1, p. 41–55, 1983.

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.

MACEDO, A. S.V; SOARES. R. B. Impactos Distributivos do Projeto Jovem do Futuro. **Estudos Econômicos CAEN**, Fortaleza, n. 32, p. 2-25, dez, 2018.

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.

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.

ANEXO

Tabela 04. Média de Grupos de Tratamento (Não Ponderada e ATT Ponderada) e a População (Amostra Combinada, Não ponderada)

Covariáveis Pré-tratamento	Médias não ponderadas			Média Ponderada (es.mean)			População	
	Ess	SM	Misto	Ess	SM	Misto	Média	SD
Características do aluno								
Idade	17,99	17,91	18,06	17,99	17,98	18,05	18,01	2,00
homem	0,44	0,42	0,45	0,44	0,41	0,45	0,44	0,50
Pardo	0,61	0,60	0,62	0,61	0,58	0,60	0,61	0,49
Características da escola onde o aluno estuda								
noturno	0,24	0,17	0,18	0,24	0,20	0,21	0,19	0,39
dur_turma	252,23	275,70	255,68	252,23	254,99	253,47	259,30	53,33
sem_pos_MT	0,62	0,69	0,56	0,62	0,62	0,61	0,60	0,49
sem_pos_lp	0,58	0,48	0,45	0,58	0,54	0,55	0,48	0,50
exper_diretor	0,50	0,37	0,62	0,50	0,44	0,52	0,54	0,50
Nível complexo	4,35	4,35	4,24	4,35	4,32	4,36	4,29	0,65
Características da família do aluno								
Escolaridade da mãe	0,22	0,24	0,26	0,22	0,21	0,23	0,25	0,43
Fortaleza recebf	0,21	0,24	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,40
	0,68	0,60	0,60	0,68	0,65	0,66	0,62	0,49
Tamanho da Amostra e tamanho efetivo da amostra								
Tratamento	n	ESS.es.mean		ESS.ks.mean				
Sem método	2292	1105,85		1608,51				
Essencial	2153	1377,58		1260,31				
Misto	6239	5810,91		5411,21				

Fonte: Dados da Pesquisa - SPAECE 2013 e 2015

Notas: a) ESS refere-se aos resultados dos alunos das escolas do grupo essencial e SM, aos resultados dos alunos das escolas do grupo sem metodologia. b) SD – Desvio Padrão.