UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

AVALIAÇÃO DAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS NO MUNICÍPIO DO
RIO DE JANEIRO

Guilherme Ramos Rocha

Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho

SÃO PAULO

2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Joaquim José Martins Guilhoto
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Márcio Issao Nakane
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

GUILHERME RAMOS ROCHA

**AVALIAÇÃO DAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS NO MUNICÍPIO DO RIO DE
JANEIRO**

Dissertação apresentada ao
Departamento de Economia da
Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade da Universidade de São
Paulo como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Naercio Aquino Menezes Filho

Versão Original

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Rocha, Guilherme Ramos

Avaliação das políticas educacionais no município do Rio de Janeiro /
Guilherme Ramos Rocha. -- São Paulo, 2014.
69 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2014.
Orientador: Naércio Aquino Menezes Filho.

1. Política educacional 2. Política educacional – Avaliação 3. Educação-
Rio de Janeiro (RJ) 4. Prova Brasil I. Universidade de São Paulo. Faculdade
de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 379

À minha família, por todo o apoio concedido.

Agradeço ao professor e orientador desta dissertação, Naercio Aquino Menezes Filho, pelos conhecimentos compartilhados comigo desde minha graduação, sem os quais não teria conseguido realizar este trabalho.

Agradeço também aos professores Sergio Firpo e Ricardo Madeira, ambos pelo valioso conhecimento compartilhado comigo antes e durante a elaboração dessa dissertação.

Agradeço também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio financeiro concedido durante o período de elaboração desta dissertação.

Não poderia deixar de agradecer a minha família, pelo apoio concedido durante o mestrado, e à minha namorada, Luisa Bugallo, pelo suporte nos momentos difíceis durante a elaboração desta dissertação.

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo avaliar o impacto das políticas educacionais adotadas pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, a partir de 2009, no desempenho dos alunos no exame nacional da Prova Brasil, utilizando os métodos de propensity score matching e diferenças em diferenças. Foram utilizados dados dos anos de 2007, 2009 e 2011 da Prova Brasil, que contém as notas agregadas por escolas dos exames de português e matemática, além de questionários sócio econômicos ao nível do professor, do diretor e dos alunos e questionários sobre a infraestrutura das instituições de ensino. Os resultados indicam que as escolas municipais do Rio de Janeiro apresentaram um aumento significativamente maior nas notas quando comparadas ao grupo de controle selecionado, principalmente nos exames de matemática do 5º e 9º anos, o que comprova a efetividade das políticas implementadas no município a partir de 2009. Ademais, houve um efeito de curtíssimo prazo sobre as notas dos alunos do 5º ano, identificado sobre as notas de 2009, ano do início da nova gestão. A análise dos resultados permite identificar que os ganhos obtidos no ano de 2009 foram distribuídos ao longo de toda a distribuição inicial de notas, enquanto os ganhos de 2011 ficaram concentrados nos quantis mais altos da distribuição.

ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to evaluate the impact of the educational policies adopted by the Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, starting in 2009, on students achievement in the Prova Brasil national exam using the methods of Propensity Score Matching and Differences in Differences. The data used comes from the years of 2007, 2009 and 2011 of the Prova Brasil database, which contains school average grades in the mathematics and portuguese language exams and socioeconomic questionnaires for the teachers, directors and students, along with questionnaires about the infrastructure of schools. The results indicate that the schools in the municipality of Rio de Janeiro had a significantly higher increase in grades when compared to the selected control group, especially in the mathematics exams of the fifth and ninth graders, supporting the effectiveness of the policies adopted in the municipality. Moreover, there was a short-run effect on the grades of fifth graders on both the mathematics and portuguese language exams, identified on 2009, the starting year of the new administration. The analysis of the results indicate that the gains obtained in 2009 were well distributed along the initial distributions of school averages, while the gains in 2011 were concentrated in the superior quantiles of the distribution.

SUMÁRIO

<i>LISTA DE TABELAS</i>	2
1. Introdução	3
1.1. Papel da Educação no Crescimento Econômico	4
1.2. Determinantes da Qualidade da Educação	8
2. As Políticas Adotadas pela SME-RJ	13
3. Metodologia.....	17
3.1. <i>Propensity Score Matching</i> e Diferenças em Diferenças.....	17
3.2 Impactos sobre a Distribuição Não Condicional de Notas.....	22
4. Dados	24
5. Resultados.....	28
6. Robustez	36
7. Impactos sobre a Distribuição Não Condicional de Notas das Escolas	40
8. Conclusão	46
Referências	48
Apêndice	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas das escolas municipais do 5º ano, por região	26
Tabela 2 - Estatísticas descritivas das escolas municipais do 5º ano, por região	27
Tabela 3 - Modelo Probit estimado para as escolas municipais do Rio de Janeiro	29
Tabela 4 - Comparação de notas médias entre tratamento e controle	30
Tabela 5 - Teste de balanceamento das covariadas das escolas do 5º ano	31
Tabela 6 - Teste de balanceamento das covariadas das escolas do 9º ano	32
Tabela 7 - Estimador de diferenças em diferenças para as escolas municipais do 5º ano	33
Tabela 8 - Estimador de diferenças em diferenças para as escolas municipais do 9º ano	35
Tabela 9 - Descontinuidade geográfica das escolas municipais do 5º ano.....	37
Tabela 10 - Descontinuidade geográfica das escolas municipais do 9º ano.....	37
Tabela 11 - Placebo com escolas estaduais do 5º ano	38
Tabela 12 - Placebo com escolas estaduais do 9º ano	39
Tabela 13 – Teste de balanceamento das covariadas das escolas estaduais	51
Tabela 14 – Evolução das variáveis dos alunos do 5º ano ao longo do tempo	54
Tabela 15 – Evolução das variáveis dos alunos do 9º ano ao longo do tempo	55
Tabela 16 – Valor das notas, por quantil, da distribuição inicial do grupo de tratados...	55

1. Introdução

Esta dissertação tem como objetivo avaliar o impacto das políticas educacionais adotadas pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ) sobre o desempenho das escolas cariocas nos exames de português e matemática da Prova Brasil. Iniciadas em 2009, as políticas afetam todas as escolas da rede municipal de ensino, com mais intensidade em algumas escolas localizadas em áreas conflagradas da cidade. Dentre as políticas encontram-se atividades de reforço escolar, educação em tempo integral, oficinas de artes e esportes no contraturno escolar, laboratórios de ciências, salas de saúde, leitura e informática, uma política de bônus para os professores que atingirem as metas de qualidade estabelecidas anualmente e a idealização da Educopédia, uma plataforma de ensino online que pode ser acessada pelos alunos da rede municipal a qualquer horário, e possui conteúdo de matemática e língua portuguesa, elaborado pelos próprios professores da rede municipal.

Para a avaliação, foram utilizados dados dos anos de 2007, 2009 e 2011 da Prova Brasil, que é realizada por todas as escolas públicas do país, e avalia as habilidades cognitivas dos alunos em provas de Língua Portuguesa e Matemática. Os resultados mostram que as políticas adotadas tiveram um efeito positivo e estatisticamente significativo, principalmente sobre as notas de matemática dos alunos do 5º e 9º anos. Ainda foram encontrados efeitos de curtíssimo prazo sobre as notas nos exames de 2009 dos alunos do 5º ano, tanto na prova de matemática quanto na prova de língua portuguesa.

Ademais, utilizando o ferramental desenvolvido em Firpo et al. (2009), é possível perceber que os efeitos positivos encontrados nas notas de matemática do 5º ano foram bem distribuídos ao longo da distribuição de notas das escolas, em 2009, ao contrário de 2011, quando os ganhos se concentraram nos quantis superiores. Nas notas de português do 5º ano, o mesmo padrão das notas de matemática se repete em 2009. Em 2011, há uma pequena queda ao redor da mediana da distribuição.

Para os alunos do 9º ano, as notas de matemática no 9º ano não apresentam variações significantes, enquanto em 2011 há ganhos significantes em quase toda a distribuição, que são maiores nos percentis superiores. Na prova de língua portuguesa, os resultados de 2009 mostram que boa parte da distribuição apresentou ganhos nas notas, com as perdas concentradas nos quantis superiores. Em 2011 ocorre o oposto, embora os efeitos não sejam significantes.

1.1 Papel da Educação no Crescimento Econômico

A importância da educação para o desenvolvimento e o bem-estar das nações é um tema discutido há muito tempo na literatura econômica. Modelos de crescimento endógeno como o de Romer (1990) consideram o investimento em capital humano como um dos determinantes da produtividade dos trabalhadores, com o intuito de explicar diferenças na renda per capita entre os países.

Muitos estudos recentes vêm salientando a importância da educação, na medida em que aumenta o estoque de capital humano, para o desenvolvimento dos países. Como Exemplo, Lucas (1988) evidencia o papel da educação no crescimento econômico através das externalidades do aprendizado. Neste contexto, muitos estudos empíricos buscaram analisar a relação entre o desenvolvimento tecnológico e a escolaridade da população.

Estudos nessa área padecem dos problemas de causalidade reversa e simultaneidade. Por um lado, um aumento na escolaridade da população tende a gerar um maior grau de inovação tecnológica, além de facilitar a absorção de novas tecnologias, o que por si tende a aumentar o crescimento econômico (Nelson & Phelps, 1966). Por outro, um maior grau de desenvolvimento tecnológico exige dos cidadãos uma maior escolaridade, o que de acordo com Lucas (2002) e Galor & Weil (2000), induziu

aumentos nos investimentos em educação e a transição para um padrão de famílias menores.

Os primeiros estudos empíricos que relacionavam crescimento e capital humano utilizavam os anos de escolaridade como medida de capital humano da população, negligenciando a dimensão de qualidade da educação (Barro & Lee, 1993, 2001), o que despertava críticas e impedia uma análise mais minuciosa dos determinantes do crescimento.

Como metodologia padrão, eram utilizadas análises de regressões *cross-country*, buscando relacionar o crescimento do PIB *per capita* dos países com medidas de anos de escolaridade dos habitantes e outras variáveis de controle importantes para explicar o crescimento dos países. No entanto, a utilização de medidas de anos de escolaridade como proxy para a acumulação de capital humano carrega implicitamente a hipótese de que um ano de escolaridade gera o mesmo aumento de capital humano para os indivíduos, independente do país em que morem e da qualidade do sistema de educação desse país, o que parece uma hipótese muito forte.

Além dos anos de escolaridade, muitos estudos da década de 90 buscaram utilizar outras medidas mais acessíveis de escolaridade da população, como a taxa de alfabetizados (Azariadis & Drazen, 1990) ou a taxa de participação da população na escola (Mankiw, Romer, and Weil, 1992; Levine and Renelt, 1992). Em geral, os autores encontraram fortes relações entre as medidas de capital humano e o crescimento do PIB *per capita*.

Posteriormente, o surgimento de bases de dados mais ricas e com dados mais desagregados, além das avaliações periódicas sobre a qualidade da educação em diversos países, possibilitou uma mudança de foco nos estudos, que não só passaram a analisar os determinantes da qualidade da educação como também conseguiram incorporar a dimensão de qualidade nas análises de crescimento.

Dessa forma, avaliações internacionais padronizadas, como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), passaram a ter papel fundamental em estudos sobre a qualidade da educação e o crescimento econômico, já que fornecem bases de dados com notas de alunos de diversos países em exames de ciências, matemática e línguas.

Hanushek & Kimko (2000) buscaram incluir essas notas em provas padronizadas internacionais nas análises *cross-country* de crescimento, encontrando efeitos positivos e significantes da qualidade da educação no crescimento dos países entre 1960 e 1990, e notaram que o efeito dos anos de escolaridade, após a inclusão das medidas de qualidade, se tornava muito mais fraco, mostrando a importância da qualidade da educação como determinante do crescimento econômico, e enriquecendo o debate sobre o papel da educação no bem-estar da sociedade. Estudos similares, como Bosworth & Collins (2003) e Woessmann (2002), apontam na mesma direção.

Em artigo recente, Hanushek & Woessmann (2012), ao considerarem as notas dos alunos de diferentes países da OCDE em provas padronizadas, encontram evidências de que o capital humano, modelado através do desempenho acadêmico dos estudantes nessas provas, explica entre metade e dois terços das diferenças de renda entre os países da amostra, que inclui o Brasil. Para lidarem com a potencial simultaneidade entre qualidade da educação e a renda do país, os autores utilizam a metodologia de variáveis instrumentais, utilizando como instrumentos para a qualidade da educação a posição relativa do salário dos professores em relação ao PIB *per capita*, além da proporção de católicos no país em 1900, que dá indícios sobre a competição privada no mercado de educação, e a escolaridade média da população em 1960.

Outro ponto importante na avaliação do papel da educação no crescimento econômico é como a distribuição das habilidades cognitivas na população afeta o crescimento econômico. Mais precisamente, ter alguns alunos com notas extremamente boa em testes padronizados afeta mais o crescimento econômico do

que ter muitos alunos com notas razoavelmente boas?

Sobre este ponto, Hanushek & Woessmann (2008) incluem variáveis que medem o percentual de alunos dos países que atingiram quantidades estabelecidas de pontos na prova do PISA, visando medir quantos alunos excelentes e quantos alunos com níveis básicos de conhecimento os países possuíam, para então incluir essas variáveis nas regressões *cross-country*. Como resultado, encontram que tanto o percentual de alunos com notas extraordinárias quanto o percentual de alunos que dominam os conceitos básicos são importantes determinantes do crescimento econômico.

Na perspectiva microeconômica, diversos estudos buscaram estimar o impacto tanto dos anos de estudo quanto das habilidades cognitivas na determinação dos salários dos trabalhadores. Murnane, Willett & Levy (1995) concluem que as habilidades cognitivas básicas, medidas por testes de matemática, passaram a ter maior impacto sobre os salários de homens e mulheres em 1986 do que em 1978, utilizando amostras separadas de indivíduos concluintes do segundo grau.

Cawley, Heckman & Vytlačil (2001) também mostram evidências de que as habilidades cognitivas dos indivíduos, nos Estados Unidos, estão correlacionadas com os salários, mesmo após controlarem por anos de educação e experiência no mercado de trabalho. Os autores também mostram evidência de que os retornos são heterogêneos na população, variando com a raça dos indivíduos.

Levando em conta a importância da educação no desenvolvimento econômico das nações, muitos pesquisadores se voltaram ao estudo dos determinantes da qualidade da educação. Dessa forma, avaliações de políticas públicas que visam melhorar a qualidade do sistema educacional em diversos países tornaram-se muito comuns na literatura de microeconomia do desenvolvimento.

1.2 Determinantes da Qualidade da Educação

Evidenciado o papel da qualidade da educação no desenvolvimento econômico, os estudos sobre os determinantes do desempenho dos alunos, geralmente rotulados como “função de produção de educação”, passaram a ter papel importante na literatura.

Um dos principais pontos discutidos nesse debate é o efeito dos recursos disponíveis para a educação sobre a qualidade do serviço. Isto se deve ao fato de muitas políticas nessa área envolverem grandes quantidades de recursos financeiros, como, por exemplo, o aumento do salário dos professores, a diminuição do número de alunos por sala de aula e outras políticas similares. No geral, as evidências encontradas na literatura sugerem que o simples aumento dos recursos disponíveis para a educação não possui grande impacto sobre os resultados obtidos.

Em análise *cross-country*, Hanushek & Kimko (2000) não encontram evidências de que o gasto por aluno de um país esteja relacionado à nota dos alunos no PISA. A inclusão da taxa média de alunos por professor na regressão também não apresenta efeito significativo sobre o desempenho dos estudantes. Porém, este tipo de análise entre países diferentes é controversa, principalmente pelo fato de que os gastos por país não refletem variações no poder de compra dos recursos entre os mesmos.

Outros estudos, como Gundlach, Woessmann, and Gmelin (2001), buscaram estudar como as variações de desempenho em um país ao longo do tempo estão relacionadas com as variações de gastos na educação. Utilizando dados de países da OCDE entre as décadas de 70 e 90, os autores encontram que o grande aumento nos gastos com educação não refletiram aumentos no desempenho educacional dos estudantes.

Em face da incapacidade de melhorar a qualidade da educação somente através de aumentos de gastos no setor, e aliada à relativa escassez de recursos disponíveis para o setor, boa parte da literatura referente ao tema buscou avaliar políticas

educacionais implementadas em contextos específicos para tentar extrair informações sobre a função de produção de educação. Embora as políticas muitas vezes estejam associadas a contextos locais, as avaliações permitem clarear as ideias dos *policymakers* quanto à efetividade e ao custo benefícios de diversas intervenções.

No tocante à organização institucional das escolas, Duflo, Dupas & Kremer (2011) procuraram estimar o impacto da segregação dos estudantes nas salas de aula de acordo com o desempenho acadêmico prévio. Para isto, foi realizado um experimento aleatório com 121 escolas no Quênia. Os autores concluem que a nota média dos alunos do grupo de tratamento foi 0,14 desvios-padrão maior que a nota média do grupo de controle, e que este efeito foi persistente, com o desempenho do grupo de tratamento sendo 0,16 desvios-padrão maior, um ano após o fim do programa. Os autores encontram evidências de que a segregação beneficiou alunos ao longo de toda a distribuição inicial de desempenho, refutando a hipótese de que a segregação poderia beneficiar somente os alunos mais inteligentes. Utilizando o ferramental de regressão por descontinuidade, as evidências também indicam que os alunos ao redor da mediana da distribuição inicial de notas se beneficiaram da segregação, independente de serem destinados às salas com pares melhores ou piores.

Um ponto muito discutido quando o assunto é a qualidade do ensino público é a estabilidade de professores contratados pelo governo, o que supostamente gera incentivos perversos na provisão do serviço. Além disso, a estrutura de governança das escolas parece ter impacto tanto sobre as escolhas dos professores quanto sobre as notas dos alunos.

Duflo, Dupas & Kremer (2012), buscaram avaliar a importância desses fatores no desempenho acadêmico dos estudantes utilizando dados do Quênia. O programa avaliado forneceu fundos para a contratação de professores provisórios, em sistema probatório, além de fornecer treinamento e empoderamento da comunidade local através da associação de pais e mestres das escolas tratadas. Os resultados encontrados são favoráveis ao senso comum, de que a estrutura de incentivos dos

professores aparenta ter relevância para o desempenho dos alunos, em face do resultado de que os alunos destinados aos professores em sistema probatório obtiveram notas mais altas. Além disso, o empoderamento das associações de pais e mestres também mostrou efeitos positivos, tanto sobre as notas dos alunos quanto sobre o esforço dos professores, o que indica que a estrutura de governança das escolas parece ser um fator importante na produção de conhecimento.

Muralidharan & Sundararaman (2011) analisam um programa experimental de bônus para os professores na província de Andhra Pradesh, na Índia. Os resultados encontrados são positivos para as notas dos alunos, e a análise posterior indica que o programa apresentou custo benefício ao menos três vezes maior que outros programas realizados no mesmo ambiente, como a contratação de professores extras e o fornecimento de recursos para a compra de materiais escolares.

Grande parte das avaliações citadas até o momento foram baseadas em experimentos aleatórios realizados com os alunos. Entretanto, muitos programas realizados recentemente e avaliados em outros estudos não gozam do mesmo benefício. Programas focados em escolas situadas em áreas específicas, ou cuja adoção se dá de acordo com alguma característica particular dos alunos ou das escolas devem ser avaliados com a utilização de metodologias não experimentais.

No Brasil, Scorzafave e Oshiro (2012) estimaram os efeitos da política de pagamento de bônus aprovada em 2008 no estado de São Paulo. As metas são estipuladas pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo para a última série de cada ciclo letivo, e os autores, ao utilizarem dados da Prova Brasil e os métodos de *Propensity Score Matching* e Diferenças em Diferenças, encontram evidências de impacto positivo nas notas de matemática e língua portuguesa dos alunos da quarta série.

Um dos problemas apontados na literatura sobre incentivos aos professores é a forma de avaliação das metas estabelecidas. Em muitos casos, os pesquisadores devem se preocupar com o estudo direcionado para a prova, que visa inflar as notas dos

alunos, sem que haja absorção do conteúdo curricular não cobrado na prova por parte dos alunos (Neal, 2011).

Ademais, nesses tipos de avaliação de desempenho, é importante levar em conta o fenômeno de reversão à média, que por si pode fazer com que uma escola que tenha desempenhado mal em um ano passe a apresentar resultados melhores em avaliações posteriores, sem que tenha havido qualquer tipo de mudança na estrutura de ensino. A mudança de composição dos estudantes também incorpora certo ruído nesses tipos de avaliações, que podem acabar resultando em conclusões errôneas (Kane & Staiger, 2002).

Como evidência a favor desses argumentos, Glewwe, Ilias & Kremer (2010) encontram indícios de que um programa de bônus para os professores no Quênia apresentou melhora nos resultados dos alunos no curto prazo, mas que os ganhos no aprendizado não perduraram por muito tempo após o final do programa.

Quanto à alocação de recursos, Oliveira e Menezes-Filho (2010) estudaram o impacto das políticas de redução do número de alunos em sala de aula e do aumento da carga horária dos estudantes nas notas de matemática, utilizando dados do SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica). Também foi realizada uma análise de custo-benefício. Os autores encontram efeitos positivos de ambas as políticas, e a análise de custo-benefício conclui que, em salas com 33 alunos ou menos, o aumento em uma hora por dia da sessão possui um índice de custo benefício maior, sugerindo que esta é a melhor intervenção, nesse caso. Contudo, em salas com mais de 33 estudantes, os resultados indicam que a redução do tamanho da sala apresenta maior custo benefício.

Dobbie & Fryer (2013), contudo, não encontram evidências de que o número de alunos na sala de aula e o gasto por aluno estão correlacionados com o desempenho dos estudantes em uma amostra de *charter schools* de Nova Iorque. Em contraste, os autores encontram correlação positiva entre as notas dos alunos e um índice construído sobre cinco políticas: *feedback* frequente do professores, uso de dados para

guiar a instrução, altas expectativas, alta dose de tutoria e aumento no tempo de instrução dos alunos.

Além dos estudos na área da economia da educação, outros programas educacionais foram analisados na literatura da área da saúde. Em particular, é possível encontrar trabalhos relacionando a atividade física com o desempenho acadêmico dos estudantes. Shephard & Lavalle (1994) avaliam um experimento que tratou um grupo de estudantes primários com uma hora diária de exercícios físicos. Os resultados, inferidos sobre as notas de línguas e ciências indica que o grupo que recebeu o tratamento apresentou resultados acadêmicos melhores que o grupo de controle, e o resultado foi ainda maior para o grupo de mulheres tratadas.

McNaughten and Gabbard (1993) estudaram os efeitos da atividade física moderada sobre o desempenho de estudantes do sexto ano em testes de matemática. O experimento consistia em caminhadas de 20 a 40 minutos em determinados momentos do dia, seguidas por testes de matemática. Os resultados, que indicam melhor aproveitamento nos testes realizados após caminhadas no período da tarde, em contraposição às caminhadas no período matinal, indicam que a realização de atividades físicas pode proporcionar a sustentação do funcionamento cognitivo no período da tarde.

2 As Políticas Adotadas pela SME-RJ

A partir de 2009, com o início da gestão da secretária de educação Claudia Costin no município do Rio de Janeiro, iniciou-se uma série de alterações na forma como as políticas educacionais da rede municipal de ensino eram conduzidas. Esse choque de gestão é melhor evidenciado pelas políticas educacionais adotadas nas escolas municipais a partir deste ano.

Um dos principais exemplos é o programa Escolas do Amanhã, criado em 2009, que tem como objetivos reduzir a evasão escolar e melhorar o aprendizado dos alunos de 151 escolas localizadas em áreas mais vulneráveis da cidade. O programa adota como estratégias o cuidado com o ambiente físico, acadêmico e social da escola, buscando promover uma cultura baseada em valores.

Neste programa, é desenvolvido um conjunto de ações nas áreas de educação, saúde, assistência social, esporte, arte e cultura, além de educação em tempo integral, atividades de reforço escolar, oficinas pedagógicas e culturais no contraturno, metodologias inovadoras de ensino, salas de saúde, leitura e informática.

O Escolas do Amanhã também conta com o apoio de outros programas, como o Saúde nas Escolas, que visa prover assistência integral aos mais de 105 mil alunos, com equipes de profissionais de saúde com médicos, psicólogos e dentistas, percorrendo todas as unidades, em adição ao técnico de enfermagem presente no dia a dia.

O programa, baseado principalmente no conceito de bairro educador, visa criar uma parceria abrangendo a sociedade civil, as famílias, a comunidade, o empresariado e as secretarias de Saúde, Segurança Pública e Educação do Rio de Janeiro, visando desafiar as circunstâncias precárias das áreas nas quais as escolas estão situadas, o que pode melhorar o aproveitamento dos alunos e as condições de vida na comunidade.

Como exemplo da parceria entre diferentes setores da sociedade em prol da melhoria do ambiente escolar e comunitário, há as oficinas de artes e educação física oferecidas no contraturno, ministradas por pessoas da comunidade capacitadas para tal. Ademais, há um coordenador das Escolas do Amanhã, que é responsável pela interface entre a escola e a comunidade, além de orientar os responsáveis pelas oficinas. Ambos recebem um salário mensal do projeto Mais Educação (MEC). Além destes, a mãe comunitária possui papel importante no projeto, fazendo parte do cotidiano de cada escola e ajudando a controlar a frequência dos alunos.

Além disso, em 2010, todas as escolas da rede municipal de ensino assinaram um acordo de compromisso com a melhoria da gestão escolar, que incluía tanto um objetivo de redução de despesas das escolas com água, luz, gás e telefone, como um compromisso de melhoria no desempenho educacional, baseado no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e no Índice de Desenvolvimento da Educação do Rio de Janeiro (Ide-Rio). O termo prevê um prêmio anual de um salário para cada servidor das escolas que atingirem a meta estabelecida. Nas Escolas do Amanhã, o prêmio possui acréscimo de 50%.

O cálculo do Ide-Rio é baseado no Ideb, que utiliza as notas da Prova Brasil e as taxas de aprovação das escolas, mas utiliza as notas da Prova Rio, realizada anualmente com alunos da rede municipal do Rio de Janeiro. Isto permite que o pagamento de bônus seja feito anualmente, já que o Ideb somente é calculado a cada dois anos. Desse modo, nos anos pares, a avaliação é realizada sobre os dois últimos Idebs disponíveis, enquanto nos anos ímpares, utilizam-se os dois últimos Ides disponíveis.

Como exemplo, o bônus pago aos funcionários de 290 escolas municipais, em 2010, foi calculado a partir do Ideb dos anos de 2007 e 2009, extraídos da Prova Brasil. Já o bônus pago aos professores em 2011 levou em conta a evolução do Ide-Rio entre os anos de 2009 e 2010. O Quadro 1 apresenta as metas de crescimento do Ideb utilizadas para o pagamento do bônus de 2010 para os anos finais e iniciais.

Além disso, a Educopédia, lançada em setembro de 2010, é uma plataforma de aulas digitais online, que possui material de suporte ao professor, planos de aula, jogos pedagógicos e vídeos. Desenvolvida por cerca de 300 professores da rede municipal, a Educopédia tem como objetivo tornar a aprendizagem mais atraente para crianças e adolescentes, além de dar mais instrumentos aos professores, e pode ser acessada por qualquer computador com conexão à internet. Em sua primeira fase, a plataforma apresentava aulas de matemática e língua portuguesa, com conteúdos do 2º ao 9º ano do ensino fundamental.

Quadro 1 – Metas de crescimento do Ideb para o pagamento de bônus de 2010.

Ideb Anterior	Meta - Anos iniciais	Meta - Anos Finais
Até 1,9	27%	21%
De 2,0 a 2,9	22%	17%
De 3,0 a 3,9	17%	13%
De 4,0 a 4,9	12%	9%
De 5,0 a 5,9	7%	5%
De 6,0 a 6,9	2%	1%
Acima de 7,0	Manter acima de 7,0	Manter acima de 7,0

Fonte: Elaboração Própria

O programa Rio Criança Global, criado em 2009, tem como objetivo intensificar o ensino de inglês nas escolas da rede municipal. Os alunos do 1º ao 5º ano possuem uma aula semanal do idioma, enquanto os alunos do 6º ao 8º ano possuem duas aulas semanais, com mais ênfase em conversação. Hoje em dia, a Educopédia também disponibiliza aulas digitais de Inglês.

Com foco nos alunos do 7º ao 9º ano, o Ginásio Experimental Carioca, implementado em 2011, incorpora aulas em horário integral, onde os alunos têm mais tempo de aulas de português, matemática, ciências e inglês. Nestas escolas, os alunos são acompanhados por um professor tutor, que os auxilia na construção de um projeto de vida.

Ao analisarmos todos os programas descritos sob a ótica de um choque de gestão, é possível perceber que a secretaria buscou aumentar o número de horas-aula dos alunos, assim como o envolvimento dos alunos e familiares com o ambiente escolar, na tentativa de torna-lo mais saudável e acolhedor. O aumento da atenção dos servidores e familiares sobre os alunos, associado às novas tecnologias adotadas, que criam outras possibilidades de aprendizagem, visam melhorar a qualidade do ensino e diminuir a evasão escolar.

3 Metodologia

3.1 *Propensity Score Matching* e Diferenças em Diferenças

Com o intuito de avaliar o impacto das políticas educacionais adotadas no município do Rio de Janeiro sobre o desempenho acadêmico dos estudantes, deveríamos comparar o desempenho dos estudantes nas duas possíveis situações: quando expostos às políticas e quando não expostos. No entanto, ambas não podem ser observadas simultaneamente para a mesma unidade de observação, o que traz a necessidade do uso de técnicas econométricas como o *Propensity Score Matching* combinado com o estimador de diferenças em diferenças.

Esta abordagem, proposta por Rosenbaum e Rubin (1983), consiste em comparar indivíduos dos grupos de tratamento e controle (expostos e não expostos às políticas) que possuam score de propensão similares, o que garantiria a aleatoriedade da escolha de participar ou não do programa, condicional às características observáveis dos indivíduos, de forma a corrigir o possível viés de seleção.

Mesmo após o controle pelas características observáveis, ainda podem haver características não observáveis dos indivíduos afetando o resultado de interesse. Para lidarmos com tal problema, será utilizado o estimador de Diferenças em Diferenças, que visa eliminar o efeito de características individuais que são fixas no tempo, ao comparar as diferenças temporais entre o desempenho dos grupos de tratamento e controle.

Para formalizar o procedimento utilizado, suponha que o status de tratamento de um indivíduo (escola) seja caracterizado pela variável D , que assume o valor 1 caso o indivíduo tenha participado do programa, e 0 caso contrário. Ademais, considere que o valor da variável de interesse, para o mesmo indivíduo, seja Y_1 , caso o indivíduo tenha participado do programa, e Y_0 , caso não tenha sido afetado pelo programa. O interesse de nossa análise está no efeito do tratamento sobre os indivíduos, dado

por $Y_1 - Y_0$.

Desse modo, nos concentraremos no cálculo do efeito médio do tratamento sobre os tratados (ATT – *average treatment effect on the treated*), dado por:

$$ATT = E(Y_1 | D = 1) - E(Y_0 | D = 1) \quad (3.1)$$

É importante ressaltar que $E(Y_1 | D = 0)$ e $E(Y_0 | D = 1)$ não são observáveis. Contudo, ao assumirmos a Hipótese de Independência Condicional (CIA – *Conditional Independence Assumption*), que afirma que, condicionadas às características individuais, X , os resultados potenciais independem da participação no programa, temos:

$$E(Y_0 | D = 1, X) = E(Y_0 | X) = E(Y_0 | D = 0, X) \quad (3.2)$$

Logo, é possível reescrever ATT como:

$$ATT = E_X[E(Y_1 | D = 1, X) - E(Y_0 | D = 0, X)] \quad (3.3)$$

Onde ambas as quantidades são observáveis.

O método do *Propensity Score Matching* consiste em estimar a probabilidade de um indivíduo receber tratamento, dadas suas características. O *Propensity Score* é definido como a probabilidade de um indivíduo receber o tratamento, condicional às suas características observáveis.

$$P(X) = P(D = 1 | X) \quad (3.4)$$

Com isto, podemos procurar indivíduos com probabilidades de participação semelhantes nos grupos de tratamento e de controle, tornando possível compará-los

como em um experimento aleatório. A técnica de pareamento utilizada neste trabalho é a de *Nearest- Neighbor Matching*, sem reposição. Neste método, cada observação tratada é pareada com o controle cuja probabilidade de tratamento é a mais próxima da dele. Rosenbaum & Rubin (1983) demonstram que, tomando como verdadeira a CIA, também é verdadeira a hipótese de independência dos resultados potenciais (Y_1 e Y_0) condicional ao *Propensity Score*, e o *ATT* pode ser obtido por:

$$ATT = E_{P(X)}[E(Y_1 | D = 1, P(X)) - E(Y_0 | D = 0, P(X))] \quad (3.5)$$

Já o estimador de Diferenças em Diferenças, que tem como objetivo eliminar o efeito de características individuais não observáveis e fixas no tempo, busca comparar as diferenças temporais nos resultados dos grupos de tratamento e controle. Para formalizar, seja Y^A o resultado de um indivíduo antes do tratamento e Y^D o resultado depois do tratamento. Então:

$$D - D = E(Y_1^D - Y_1^A | D = 1) - E(Y_0^D - Y_0^A | D = 1) \quad (3.6)$$

O estimador de Diferenças em Diferenças também pode ser obtido através dos coeficientes β_4 e β_5 da regressão:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1.RJ_i + \beta_2.2007 + \beta_3.2011 + \beta_4.2007.RJ_i + \beta_5.2011.RJ_i + \gamma.X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.7)$$

Sendo Y_{it} o resultado da escola i no período t , RJ_i uma variável que indica se a escola i é uma escola municipal do Rio de Janeiro, e 2007 e 2011 as *dummies* para cada ano da amostra. Para facilitar a análise, o ano considerado base será 2009, e as *dummies* de ano assumirão o valor -1 para o ano de 2007 (pré-tratamento) e 1 para o ano de 2011. X_i é o vetor de características dos alunos, professores e diretores das escolas. Desse modo, ao interagirmos a variável de tratamento com a *dummy* do ano correspondente, obteremos o estimador DD para o efeito do tratamento entre 2009 e

o ano em questão. Serão estimadas três versões do modelo: a primeira não conterá o vetor X_i . Na segunda, o vetor X_{it} ¹ somente conterá as características dos alunos das escolas. Já na terceira versão, serão incluídas tanto as características dos alunos quanto dos professores e diretores das escolas.

Podemos visualizar o estimador de diferenças em diferenças da seguinte forma:

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2007) = \beta_0 + \beta_1 - \beta_2 - \beta_4 \quad (3.8)$$

$$E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2007) = \beta_0 - \beta_2 \quad (3.9)$$

Subtraindo (3.9) de (3.8), obtemos a diferença de notas entre o grupo de tratamento e o grupo de controle no ano de 2007:

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2007) - E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2007) = \beta_1 - \beta_4 \quad (3.10)$$

Procedendo do mesmo modo para o ano de 2009, temos:

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2009) = \beta_0 + \beta_1 \quad (3.11)$$

$$E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2009) = \beta_0 \quad (3.12)$$

Subtraindo (3.12) de (3.11), obtemos:

¹ As variáveis utilizadas no vetor X foram: % de alunos negros, % de alunos com geladeira, % de alunos com computador, % de alunos com internet, % de alunos com banheiro em casa, % de alunos que moram com a mãe, % de alunos cuja mãe é alfabetizada, % de alunos cuja mãe completou o Ensino Médio, % de alunos cujo pai é alfabetizado, % de alunos incentivados ao estudo, % de alunos incentivados à fazer lição de casa, % de alunos que trabalham, % de alunos que já abandonaram a escola, % de alunos que já foram reprovados, % de professores negros, % de professores que completou o Ensino Superior, % de professores com pós-graduação, % de professores que passou por treinamento nos últimos 2 anos, % de professores com experiência maior que 2 anos, diretor negro, diretor possui Ensino Superior, diretor possui pós-graduação, diretor passou por treinamento nos últimos 2 anos.

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2009) - E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2009) = \beta_1 \quad (3.13)$$

Para encontrarmos o estimador de diferenças em diferenças para o intervalo entre 2007 e 2009, basta subtrair (3.10) de (3.13), o que resulta em β_4 .

A mesma análise para o ano de 2011 nos dá:

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2011) = \beta_0 + \beta_1 + \beta_3 + \beta_5 \quad (3.14)$$

$$E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2011) = \beta_0 + \beta_3 \quad (3.15)$$

A diferença entre (3.14) e (3.15) é:

$$E(Y_{it} | RJ_i = 1, Ano = 2011) - E(Y_{it} | RJ_i = 0, Ano = 2011) = \beta_1 + \beta_5 \quad (3.16)$$

Enquanto o estimador de diferenças em diferenças para o intervalo entre 2009 e 2011 é dado pela diferença entre (3.16) e (3.13), que resulta em β_5 .

A análise se concentrará nas notas dos alunos das escolas municipais do Rio de Janeiro na Prova Brasil, com a intenção de verificar se os resultados apresentados por este grupo se diferenciam dos resultados de outras escolas que não foram submetidas às políticas.

Neste ponto, é importante ressaltar as limitações subjacentes ao modelo adotado para a avaliação do impacto das políticas. A hipótese de identificação do modelo, que diz que, ao controlarmos pelas características observáveis dos indivíduos, os resultados potenciais independem da participação no programa, é de extrema importância para a análise, pois garante que o efeito das políticas estimado pelo modelo seja consistente (tenda ao valor verdadeiro, conforme aumenta o tamanho da amostra). Contudo, esta é uma hipótese forte, já que características individuais

não observáveis podem influenciar a forma como um indivíduo responde ao tratamento.

O estimador de diferenças em diferenças busca corrigir o possível viés proveniente de características não observáveis fixas no tempo. Porém, a dinâmica do sistema educacional faz com que os alunos avaliados variem a cada ano, tornando possivelmente grande o efeito de características não observáveis que variam entre os anos. Nesse caso, a variável dependente adotada no trabalho (nota em provas padronizadas) poderá ser correlacionada com o termo de erro, tornando o estimador adotado inconsistente.

Da mesma forma, a identificação do grupo de controle adequado para a análise é de grande relevância, pois visa minorar o viés de autosseleção, decorrente do fato de indivíduos com diferentes características possuírem probabilidades diferentes de participarem do grupo de tratamento. No caso dessa dissertação, características específicas de alunos das escolas municipais do Rio de Janeiro.

3.2 Impactos sobre a Distribuição Não Condicional de Notas

Ao final, também será estudado o efeito das políticas sobre outras partes da distribuição não condicional de notas das escolas. Para isto, será utilizada a metodologia proposta em Firpo *et al.* (2009) e utilizada em Havnes & Mogstad (2010), que consiste em estimar a equação (3.7) tendo como variável dependente a probabilidade da nota de uma escola estar acima de um certo valor.

Diferentemente de uma regressão quantílica, que estima o diferencial no valor das notas referentes ao quantil de duas distribuições diferentes, eg. distribuição de notas do grupo de tratamento e do grupo de controle, este método consiste em estimar a mudança na densidade de escolas ao redor de um dado valor de nota. Nesta dissertação, os valores escolhidos serão referentes aos quantis da distribuição de notas

do grupo de tratamento no ano de 2007. Como exemplificado em Havnes & Mogstad (2010), tanto o método de Diferenças em Diferenças Quantílico baseado em Firpo (2007) quanto a metodologia de Firpo et al. (2009) apresentam resultados similares para o efeito do programa de expansão de maternais sobre o salário dos indivíduos adultos na Noruega. A equação (3.17) retrata melhor a metodologia utilizada.

$$P(Y_{it} \geq y) = \beta_0^y + \beta_1^y.RJ_i + \beta_2^y.2007 + \beta_3^y.2011 + \beta_4^y.2007.RJ_i + \beta_5^y.2011.RJ_i + \gamma^y.X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.17)$$

Esta metodologia permite estimar com maior facilidade o efeito do tratamento sobre os quantis não condicionais da distribuição de notas. Isto ocorre devido à Lei das Expectativas Iteradas, que garante que os parâmetros estimados para a média condicional tenham a mesma interpretação para a média não condicional da variável de interesse, o que não ocorre nos demais quantis da distribuição. Ao estimarmos os efeitos utilizando uma regressão à média, como em 3.17, o problema de interpretação dos estimadores é sanado.

A hipótese de identificação de ambos os modelos também diferem. No modelo de diferenças em diferenças quantílico, é preciso assumir que as taxas de crescimento das notas em um determinado quantil seriam iguais para os grupos de tratamento e controle, caso não houvesse intervenção. No modelo utilizado nesta dissertação, é preciso assumir que as taxas de crescimento das notas seriam igual para um determinado valor inicial de notas (em 2007), que é igual para ambos os grupos, independente do quantil referente a estas notas nas distribuições dos grupos de tratamento e controle. Caso a taxa de crescimento das notas de uma escola dependa do valor inicial, como é assumido pela política de bônus adotada pela SME-RJ, a segunda hipótese parece mais realista.

4 Dados

Para a análise, foram utilizados dados dos anos de 2007, 2009 e 2011 da Prova Brasil, que contém as notas de Matemática e Língua Portuguesa dos alunos do ensino público nacional, além de questionários socioeconômicos dos diretores, das escolas, dos alunos, dos professores e questionários sobre a infraestrutura das escolas, que servirão de base para os controles utilizados na avaliação.

A Prova Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) são avaliações para diagnóstico, em larga escala, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos.

Nos testes aplicados na 4ª e 8ª séries (5º e 9º anos) do ensino fundamental, os estudantes respondem às questões de língua portuguesa, com foco em leitura, e matemática, com foco na resolução de problemas. No questionário socioeconômico, os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao desempenho. Professores e diretores das turmas e escolas avaliadas também respondem a questionários que coletam dados demográficos, perfil profissional e de condições de trabalho.

A metodologia de diferenças em diferenças, a ser empregada neste estudo, requer que a unidade de análise seja observada antes e depois do tratamento. Dessa forma, não será possível trabalhar com os dados desagregados ao nível do aluno, já que este só presta a Prova Brasil uma vez à cada ciclo de ensino. O estudo será realizado, portanto, no nível da escola.

Consequentemente, os questionários que possuem uma desagregação maior, como o questionário dos professores, terão suas informações transformadas em proporções por escola. Dessa forma, serão criados indicadores do percentual de

professores em uma escola com determinada característica, por exemplo, o percentual de professores negros em uma determinada escola ou o percentual de professores com pós-graduação na escola. O mesmo será feito com o questionário socioeconômico dos alunos. Os questionários dos diretores e das escolas serão utilizados na íntegra, pois cada escola possui somente um diretor.

As Tabelas 1 e 2 apresentam as estatísticas descritivas das escolas municipais do Brasil, para o quinto e nono anos do Ensino Fundamental, separadas por região, com a primeira coluna destinada às características das escolas municipais do Rio de Janeiro. Estas variáveis serão importantes no cálculo do *Propensity Score*, que nos permitirá criar uma amostra de escolas comparáveis às escolas tratadas pelas políticas que serão avaliadas.

Como somente serão utilizadas as escolas que aparecem nos três anos na base de dados, e após retirarmos as escolas cuja dependência administrativa é Federal, pois são poucas e possuem um grupo seletivo de estudantes, a base de dados do 5º ano ficou com 24886 escolas, sendo 17784 municipais e 7102 estaduais. Já a base de dados do 9º ano ficou com 19118 escolas no total, sendo 6774 municipais e 12344 estaduais.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das escolas municipais do 5º ano, por região.

Estatísticas Descritivas do 5º ano - Escolas Municipais do Brasil - Separadas por Região																		
Município RJ				Sudeste (Exceto Município RJ)			Sul			Centro Oeste			Nordeste			Norte		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Variáveis dos alunos																		
Nota Língua Portuguesa	176,86	197,28	203,02	180,32	192,09	197,54	181,97	190,99	197,91	173,08	184,81	193,32	158,92	166,05	172,58	160,89	170,94	176,53
Nota Matemática	192,45	216,93	228,55	199,24	214,93	218,84	201,60	214,80	220,44	189,31	202,58	210,37	174,87	182,60	188,36	175,74	186,94	191,06
Negros	17,30%	17,54%	14,81%	8,99%	10,61%	9,00%	7,58%	8,16%	5,90%	9,57%	11,08%	8,30%	13,98%	14,80%	11,22%	11,35%	12,01%	9,24%
Possui Geladeira	98,98%	99,08%	99,24%	98,08%	98,45%	98,81%	97,80%	98,42%	98,82%	96,49%	97,63%	98,55%	85,73%	90,03%	94,32%	90,80%	92,72%	95,01%
Possui Computador	46,84%	63,08%	74,79%	40,08%	52,25%	64,16%	41,46%	51,14%	63,54%	34,64%	37,75%	52,23%	24,90%	21,23%	30,53%	28,49%	25,85%	35,08%
Possui Internet	37,54%	51,07%	63,89%	29,48%	37,61%	50,96%	30,54%	35,38%	48,05%	27,07%	25,95%	39,76%	21,39%	16,07%	24,63%	23,32%	17,49%	25,96%
Mora com a Mãe	87,30%	84,28%	89,66%	75,29%	86,96%	90,90%	88,51%	85,78%	91,09%	82,31%	85,15%	88,02%	82,37%	82,92%	86,25%	78,57%	82,17%	85,27%
Mãe Completou E.M.	10,27%	11,63%	13,17%	9,21%	11,62%	12,49%	9,46%	10,22%	11,76%	9,45%	10,91%	13,62%	6,86%	7,70%	8,70%	8,95%	10,28%	12,13%
Pai Completou E.M.	8,50%	8,95%	9,44%	7,70%	9,41%	9,37%	8,18%	8,55%	9,56%	6,38%	7,57%	8,76%	4,97%	5,56%	5,99%	6,06%	7,01%	7,92%
Incentivado a Estudar	92,66%	89,53%	90,22%	89,06%	92,07%	90,31%	88,07%	91,45%	91,36%	78,49%	93,06%	90,66%	80,32%	89,12%	83,48%	78,22%	89,92%	85,25%
Incentivado a Fazer Lição	92,21%	89,40%	93,44%	88,15%	92,16%	93,70%	93,31%	92,46%	94,84%	88,69%	92,53%	93,33%	88,06%	88,60%	88,28%	86,34%	89,34%	90,29%
Trabalha	10,64%	9,55%	8,59%	10,75%	10,79%	10,48%	10,93%	10,55%	10,35%	12,00%	12,43%	11,82%	17,16%	17,56%	16,69%	14,52%	15,07%	14,15%
Reprovou	26,54%	17,76%	21,70%	20,22%	23,35%	23,60%	26,11%	26,47%	26,77%	28,59%	29,42%	26,80%	38,71%	39,15%	39,01%	35,16%	38,38%	39,99%
Abandonou	6,38%	5,83%	5,76%	4,48%	5,47%	5,65%	4,68%	4,43%	4,83%	6,99%	6,68%	7,03%	10,06%	10,47%	10,64%	10,07%	10,37%	11,36%
Variáveis dos diretores																		
Completo Ensino Superior	92,87%	93,52%	94,65%	94,35%	77,99%	95,33%	95,54%	73,95%	95,42%	96,40%	86,52%	95,80%	82,22%	81,78%	87,99%	90,09%	81,80%	92,54%
Possui Pós-Graduação	42,30%	54,29%	60,78%	65,37%	57,98%	75,22%	78,71%	63,18%	85,06%	78,41%	75,34%	88,76%	45,24%	52,54%	69,36%	49,27%	50,36%	68,98%
Experiência > 2 anos	99,35%	97,41%	96,43%	99,11%	81,33%	97,76%	99,03%	77,73%	97,87%	99,00%	88,13%	96,41%	98,37%	90,58%	97,34%	98,34%	86,37%	97,43%
Variáveis dos Professores																		
Completo Ensino Superior	72,75%	68,67%	78,93%	83,92%	80,41%	88,97%	85,69%	76,57%	87,73%	88,52%	78,07%	90,58%	70,79%	67,17%	80,62%	70,45%	63,42%	75,89%
Possui Pós-Graduação	24,08%	24,52%	30,93%	41,27%	45,10%	55,28%	59,55%	56,12%	67,71%	55,39%	53,85%	70,74%	28,03%	32,77%	49,35%	22,05%	24,57%	38,27%

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das escolas municipais do 9º ano, por região.

Estatísticas Descritivas do 9º ano - Escolas Municipais do Brasil - Separadas por Região																		
Município RJ				Sudeste (Exceto Município RJ)			Sul			Centro Oeste			Nordeste			Norte		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Variáveis dos alunos																		
Nota Língua Portuguesa	235,24	246,89	251,65	235,14	245,07	249,64	236,46	249,26	251,24	233,30	246,89	245,06	214,20	225,06	225,94	222,19	233,09	232,60
Nota Matemática	241,79	245,40	257,69	247,65	249,53	256,66	251,01	256,67	261,84	246,67	248,13	251,22	224,74	227,19	231,69	229,89	231,27	234,93
Negros	18,11%	18,62%	16,55%	11,62%	11,80%	11,49%	7,71%	8,00%	6,84%	9,81%	10,39%	9,96%	12,01%	11,76%	10,92%	8,82%	8,92%	8,78%
Possui Geladeira	99,39%	99,38%	99,50%	98,50%	98,91%	99,37%	99,20%	99,36%	99,63%	97,29%	98,12%	98,82%	84,02%	89,67%	94,54%	91,55%	93,87%	95,63%
Possui Computador	59,58%	73,35%	83,21%	45,38%	60,67%	74,23%	48,82%	64,13%	76,69%	32,43%	48,20%	62,80%	12,64%	17,50%	28,12%	19,74%	29,31%	39,41%
Possui Internet	49,15%	61,10%	72,62%	32,64%	45,49%	61,74%	34,34%	44,31%	59,34%	20,57%	33,35%	49,30%	8,72%	11,68%	21,32%	10,53%	15,51%	25,58%
Mora com Mãe	85,06%	80,47%	89,19%	87,07%	84,29%	90,68%	88,62%	84,52%	90,84%	82,66%	80,01%	86,30%	82,61%	81,75%	87,02%	78,58%	78,90%	83,22%
Mãe Completou E.M.	25,02%	23,35%	28,29%	19,26%	20,82%	23,22%	18,22%	19,51%	21,39%	19,51%	21,73%	23,51%	12,02%	13,81%	15,18%	19,80%	20,47%	23,56%
Pai Completou E.M.	22,72%	20,27%	22,37%	17,42%	17,88%	18,30%	18,33%	18,42%	18,71%	14,65%	15,72%	16,59%	7,85%	8,91%	9,44%	12,94%	12,70%	14,28%
Incentivado a Estudar	93,80%	87,95%	95,01%	93,61%	92,02%	95,72%	95,17%	90,58%	96,30%	93,38%	91,55%	95,16%	92,28%	91,64%	94,52%	93,33%	90,97%	94,96%
Incentivado a Fazer Lição	89,23%	86,10%	91,55%	90,25%	91,17%	93,62%	92,32%	90,94%	93,98%	89,81%	89,71%	92,13%	88,51%	89,71%	91,37%	88,67%	88,59%	91,62%
Trabalha	10,35%	11,46%	9,72%	18,48%	16,23%	16,30%	19,79%	18,25%	20,01%	23,76%	21,03%	23,07%	22,92%	20,63%	19,98%	22,02%	17,76%	18,89%
Reprovou	31,11%	29,41%	26,85%	26,17%	27,36%	27,34%	29,56%	29,34%	29,74%	34,12%	32,16%	33,02%	43,93%	41,67%	42,66%	40,56%	40,14%	41,32%
Abandonou	4,21%	3,65%	3,85%	5,62%	4,21%	3,90%	3,59%	2,67%	2,63%	9,42%	8,07%	7,45%	10,07%	8,03%	7,54%	11,70%	9,12%	10,27%
Variáveis do diretores																		
Completou Ensino Superior	94,60%	91,43%	94,60%	95,57%	81,17%	95,32%	95,71%	57,58%	94,95%	96,53%	89,35%	96,76%	87,58%	83,65%	91,76%	94,48%	86,81%	95,88%
Possui Pós-Graduação	49,84%	58,41%	64,44%	70,08%	63,32%	77,87%	75,98%	46,71%	83,70%	82,41%	79,63%	90,74%	49,90%	55,53%	73,44%	54,83%	55,71%	73,53%
Experiência > 2 anos	100%	95,56%	96,83%	99,28%	84,05%	97,38%	98,86%	61,96%	96,38%	98,84%	90,74%	97,92%	98,66%	90,15%	97,38%	99,21%	88,98%	98,24%
Variáveis dos Professores																		
Completou Ensino Superior	97,68%	59,78%	98,30%	96,41%	57,87%	96,95%	96,15%	60,60%	94,70%	96,43%	61,84%	95,60%	87,64%	60,29%	92,55%	94,32%	55,15%	93,72%
Possui Pós-Graduação	49,96%	34,38%	58,72%	63,36%	39,86%	69,42%	66,98%	44,67%	74,80%	68,63%	44,71%	74,86%	45,20%	35,21%	65,19%	42,10%	28,74%	59,91%

Fonte: Elaboração Própria

5 Resultados

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos ao analisarmos a base de dados com as notas e informações sobre as escolas. Primeiramente, apresentaremos os resultados do modelo *Probit* estimado, que é utilizado para o cálculo do *Propensity Score*. Logo após, serão apresentadas as características da nova base de dados, selecionada através do método do vizinho mais próximo. Estas características serão contrastadas com os dados *pré-matching*. Em seguida, serão apresentados os resultados das regressões por OLS para as variáveis de interesse, de onde obteremos o efeito do programa nas notas de português e matemática das escolas através do método de diferenças em diferenças.

A Tabela 3 mostra o resultado das regressões do modelo *Probit*². Nela, foram incluídas diversas variáveis socioeconômicas dos alunos, professores e diretores. O objetivo desta regressão é explicar os fatores que determinam a participação no programa. Sua forma funcional é dada por:

$$RJ_i = \beta X_i + \varepsilon_i \quad (4.1)$$

No qual RJ_i é uma variável *Dummy* que assume o valor 1 quando a escola i é uma escola municipal do Rio de Janeiro e X_i é o vetor de características da dos alunos, professores e diretores da escola.

Após o cálculo do *Propensity Score*, que é o valor previsto pelo modelo *Probit* para cada indivíduo, utilizou-se o método do vizinho mais próximo para selecionar o grupo de controle mais parecido com o grupo de tratamento. Antes, porém, foram retiradas as observações que estão fora do suporte comum, definido como o intervalo de probabilidade no qual há

² Diversas especificações do modelo *Probit* foram testadas, incluindo especificações que utilizavam o número médio de alunos nas turmas das escolas, a nota média das escolas em 2007, o percentual de alunos negros e o percentual de alunos que cursou o maternal. Todas as especificações levam ao mesmo padrão de significância dos estimadores de diferenças em diferenças. Logo, optou-se por seguir com a especificação que pareia ambos os grupos na maior quantidade possível de covariadas.

tanto escolas tratadas como escolas não tratadas pelas políticas. A Figura 1 mostra a distribuição do *Propensity Score* entre os grupos de tratamento e controle, para as escolas do 5º e do 9º anos. Para o 5º ano, cada grupo ficou com 617 escolas, enquanto para o 9º ano o número de escolas de cada grupo é 315.

Tabela 3 – Modelo Probit estimado para as escolas municipais do Rio de Janeiro

Probit - Variável Dependente: Escola Municipal do Rio de Janeiro		
Variável	5º ano	9º ano
Variáveis dos Alunos		
Possui Geladeira	13,09 *** [11,15]	15,08 *** [6,16]
Possui Computador	-2,60 *** [-5,11]	-2,30 *** [-3,18]
Possui Internet	6,79 *** [12,33]	6,83 *** [8,92]
Mora com a Mãe	1,37 *** [5,10]	-2,96 *** [-4,38]
Mãe possui Ensino Médio	-2,23 *** [-4,70]	-1,18 ** [-2,41]
Incentivado ao Estudo	6,75 *** [14,64]	5,58 *** [5,12]
Incentivado ao Dever de Casa	-4,53 *** [-8,60]	-3,53 *** [-3,80]
Trabalha	-1,63 *** [-3,90]	-7,74 *** [-11,56]
Já foi Reprovado	0,80 *** [3,77]	2,90 *** [8,05]
Já Abandonou a Escola	3,66 *** [6,75]	1,32 [1,38]
Variáveis dos Professores		
Possui Pós-Graduação	-0,88 *** [-12,31]	-0,79 *** [-7,16]
Experiência > 2 anos	0,87 *** [4,78]	1,52 *** [4,60]
Variáveis dos Diretores		
Possui Pós-Graduação	-0,55 *** [-11,51]	-0,55 *** [-6,94]
Constante	-19,01 *** [-16,10]	-17,64 *** [-7,14]
Pseudo R-quadrado	0,3404	0,4765
Número de observações	17784	6774

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Figura 1 – Distribuição do *Propensity Score* entre Tratados e Controles.

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 4 mostra a comparação entre os grupos de tratamento e controle, antes e após a realização do *matching*, com relação às variáveis de interesse (notas nos exames). O resultado mostra que, após o pareamento, houve um aumento na nota média das escolas pertencentes ao grupo de controle, tanto no exame de matemática quanto no de língua portuguesa. Este fato decorre do maior nível socioeconômico das escolas municipais cariocas, quando comparado ao resto do Brasil. Uma forma de ver isso é comparar a proporção de alunos com computador ou internet, nas Tabelas 1 e 2, ou ainda a proporção de alunos que trabalham fora de casa ou que já abandonaram a escola ao menos uma vez.

Tabela 4 – Comparação de notas médias entre tratamento e controle

Comparação de Médias		Tratados	Controles	Diferença	p-valor
5º ano	Português Antes do matching	178,28	171,14	7,14	0,00
	Português Depois do matching	178,28	183,78	-5,50	0,00
	Matemática Antes do matching	194,00	188,82	5,18	0,00
	Matemática Depois do matching	194,00	202,04	-8,04	0,00
9º ano	Português Antes do matching	234,94	225,72	9,23	0,00
	Português Depois do matching	234,94	241,06	-6,12	0,00
	Matemática Antes do matching	241,28	237,25	4,03	0,00
	Matemática Depois do matching	241,28	253,09	-11,81	0,00

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 5 – Teste de balanceamento das covariadas das escolas do 5º ano.

Teste de Balanceamento - 5º ano						
Variável	Antes do Matching			Depois do Matching		
	Tratados	Controles	p-valor	Tratados	Controles	p-valor
Variáveis dos Alunos						
Geladeira	0,99	0,927	0	0,99	0,99	0,788
Computador	0,475	0,324	0	0,475	0,487	0,188
Internet	0,382	0,25	0	0,382	0,39	0,322
Mora com a Mãe	0,871	0,796	0	0,871	0,878	0,157
Mãe Possui Ensino Médio	0,103	0,081	0	0,103	0,103	0,945
Mãe é Alfabetizada	0,892	0,78	0	0,892	0,884	0,256
Pai possui Ensino Médio	0,085	0,063	0	0,085	0,088	0,326
Incentivado ao Estudo	0,929	0,843	0	0,929	0,929	0,948
Incentivado ao Dever de Casa	0,922	0,887	0	0,922	0,924	0,609
Trabalha	0,104	0,136	0	0,104	0,101	0,399
Já foi Reprovado	0,263	0,3	0	0,263	0,262	0,961
Já Abandonou a Escola	0,064	0,07	0,006	0,064	0,063	0,852
Variáveis dos Professores						
Possui Ensino Superior	0,732	0,783	0	0,732	0,782	0,008
Possui Pós-Graduação	0,241	0,391	0	0,241	0,252	0,55
Experiência > 2 anos	0,967	0,931	0	0,967	0,964	0,617
Variáveis do Diretor						
Possui Ensino Superior	0,929	0,904	0,044	0,929	0,913	0,293
Possui Pós-Graduação	0,423	0,609	0	0,423	0,457	0,229

Fonte: Elaboração Própria

Nas Tabelas 5 e 6, são apresentados os testes de média para as principais variáveis observáveis das escolas do 5º e 9º anos, respectivamente. O objetivo desta análise é identificar a qualidade do *matching* realizado. Embora os grupos apresentem diferenças significantes para algumas variáveis, como o percentual de professores do 5º ano com Ensino Superior completo ou o percentual de diretores do 9º ano com Pós-Graduação, o *matching* realizado teve o efeito positivo de balancear os grupos em variáveis não utilizadas na especificação do *Propensity Score*, como a proporção de alunos cujo pai completou o Ensino Médio, ou a proporção de professores e diretores que completaram o Ensino Superior.

Com isso, podemos partir para a regressão por MQO que nos dará o estimador de diferenças em diferenças para o grupo de escolas municipais do Rio de Janeiro. Nessa regressão, serão incluídas *dummies* de ano para os anos de 2007 e 2011, e os parâmetros

de interesse serão dados pela interação entre a *dummy* de tratamento (R_{ji}) e as *dummies* correspondentes aos anos. Desse modo, *D-D 2009* pode ser visto como o estimador de diferenças em diferenças para o diferencial de notas entre 2007 e 2009, enquanto *D-D 2011* é o mesmo estimador, aplicado ao diferencial de notas entre 2009 e 2011.

Tabela 6 – Teste de balanceamento das covariadas das escolas do 9º ano.

Teste de Balanceamento - 9º ano						
	Antes do Matching			Depois do Matching		
	Tratados	Controles	p-valor	Tratados	Controles	p-valor
Variáveis dos Alunos						
Geladeira	0,994	0,92	0	0,994	0,995	0,31
Computador	0,587	0,277	0	0,587	0,578	0,528
Internet	0,481	0,188	0	0,481	0,468	0,371
Mora com a Mãe	0,845	0,845	0,974	0,845	0,85	0,492
Mãe Possui Ensino Médio	0,241	0,151	0	0,241	0,24	0,849
Mãe é Alfabetizada	0,908	0,856	0	0,908	0,915	0,321
Pai possui Ensino Médio	0,217	0,121	0	0,217	0,219	0,753
Incentivado ao Estudo	0,936	0,933	0,467	0,936	0,937	0,866
Incentivado ao Dever de Casa	0,89	0,897	0,119	0,89	0,893	0,718
Trabalha	0,107	0,214	0	0,107	0,107	0,973
Já foi Reprovado	0,323	0,36	0	0,323	0,309	0,147
Já Abandonou a Escola	0,046	0,078	0	0,046	0,043	0,346
Variáveis dos Professores						
Possui Ensino Superior	0,977	0,93	0	0,977	0,961	0,101
Possui Pós-Graduação	0,491	0,544	0,012	0,491	0,487	0,888
Experiência > 2 anos	0,978	0,931	0	0,978	0,975	0,701
Variáveis dos Diretores						
Possui Ensino Superior	0,946	0,924	0,154	0,946	0,962	0,343
Possui Pós-Graduação	0,498	0,628	0	0,498	0,575	0,055

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 7 mostra o estimador de diferenças em diferenças para as escolas do quinto ano. O estimador de diferenças em diferenças para 2011 apresenta resultados positivos e significantes ao nível de 1% para as notas de matemática dos alunos do 5º ano das escolas municipais do Rio de Janeiro, dando indícios de que os programas adotados pela Secretaria Municipal de Educação tiveram efeitos positivos e permanentes sobre a proficiência dos alunos. Este resultado se mantém significativo mesmo após a inclusão de características observáveis dos alunos, professores e diretores na regressão. Contudo, o efeito das políticas sobre a nota no exame de língua portuguesa de 2011, que no modelo mais simples

não é estatisticamente significativa, passa a ter significância negativa ao nível de 5% após a inclusão de covariadas na regressão.

Tabela 7 – Estimador de diferenças em diferenças para as escolas municipais do 5º ano.

Estimador de Diferenças em Diferenças - Escolas Municipais do RJ						
Regressão por MQO	5º ano					
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
RJ	3,10 ***	4,25 ***	4,60 ***	4,58 ***	5,10 ***	4,72 ***
	[2,69]	[4,12]	[4,91]	[5,72]	[5,35]	[5,75]
ANO 2007	11,77 ***	9,10 ***	14,66 ***	11,56 ***	14,33 ***	11,45 ***
	[8,86]	[7,82]	[11,35]	[10,28]	[10,97]	[10,01]
ANO 2011	6,88 ***	6,97 ***	-2,42 **	-2,18 **	-2,34 *	-2,17 **
	[5,11]	[6,01]	[-2,02]	[-2,08]	[-1,94]	[-2,05]
D-D 2009	11,15 ***	9,75 ***	8,43 ***	7,00 ***	8,89 ***	7,18 ***
	[6,95]	[6,68]	[7,20]	[6,97]	[7,60]	[7,11]
D-D 2011	5,35 ***	-0,68	3,98 ***	-2,16 **	3,97 ***	-2,07 **
	[3,26]	[-0,47]	[3,34]	[-2,18]	[3,32]	[-2,06]
Constante	213,82 ***	192,88 ***	111,30 ***	100,70 ***	110,72 ***	99,81 ***
	[225,97]	[236,32]	[8,34]	[8,19]	[8,01]	[7,95]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos professores, diretores e escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,2518	0,1942	0,6165	0,6365	0,6212	0,6389
Observações	3702					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Também foram encontrados efeitos significantes ao nível de 1% sobre as notas de matemática e português dos alunos do 5º ano para o exame de 2009, o que indica que as políticas tiveram um efeito de curtíssimo prazo sobre as notas dos alunos. Embora a nova gestão tenha sido iniciada em 2009, o que torna difícil a explicação deste resultado através de uma melhora no aprendizado dos alunos, o aumento da importância da Prova Brasil para as escolas municipais do Rio de Janeiro pode ser um fator determinante para explicar o

efeito encontrado. Ademais, a política de bônus para funcionários das escolas já passaria a levar em conta as notas de 2009, o que introduz uma motivação adicional aos servidores.

A Tabela 8 apresenta o estimador de diferenças em diferenças para as escolas do 9º ano. Embora não haja efeito significativo das políticas sobre as notas do exame de 2009, há um efeito positivo e significativo ao nível de 1% sobre as notas de matemática do exame de 2011, repetindo o padrão encontrado no 5º ano. Este efeito permanece após a inclusão de covariadas na regressão. Esta diferença em relação ao resultado das escolas 5º ano pode indicar que políticas educacionais levam mais tempo para surtir efeitos em alunos mais velhos, como já apontado na literatura. (Heckman, 2008)

Os resultados encontrados seguem na direção de muitos estudos da área de avaliação de políticas educacionais. Por exemplo, Scorzafave & Oshiro (2011) também encontram efeitos positivos e significantes da implementação da política de bônus aos professores das escolas estaduais de São Paulo sobre as notas da Prova Brasil do ano posterior ao início da nova política. Ademais, assim como na presente dissertação, os resultados encontrados no curto prazo somente são significantes para os alunos do 5º ano, em ambos os exames. Este fato pode indicar que a proficiência dos alunos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental é mais afetada por políticas de incentivo aos professores e alunos. Resultados similares também são encontrados por Muralidharan & Sundararaman (2011).

No que tange aos efeitos de longo prazo, os resultados do 5º ano parecem indicar direções opostas para as notas de matemática e língua portuguesa. Enquanto no primeiro caso as notas continuam apresentando efeitos positivos e significantes, indicando que os alunos continuaram a se beneficiar das políticas, no segundo caso há indícios de um efeito negativo sobre as notas, indicando um possível movimento de regressão à média, pondo em xeque a conclusão de ganhos de nota no longo prazo, como em Glewwe, Ilias & kremer (2010).

Tabela 8 - Estimador de diferenças em diferenças para as escolas municipais do 9º ano.

Estimador de Diferenças em Diferenças - Escolas Municipais do RJ						
Regressão por MQO	9º ano					
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
RJ	-11,91 *** [-7,91]	-4,60 *** [-3,33]	-8,18 *** [-6,88]	-1,47 [-1,25]	-8,44 *** [-6,85]	-1,51 [-1,24]
ANO 2007	3,38 * [1,88]	9,76 *** [6,13]	5,11 *** [2,80]	12,60 *** [7,38]	5,52 *** [2,82]	12,50 *** [6,61]
ANO 2011	4,27 ** [2,37]	2,70 * [1,73]	-7,56 *** [-3,70]	-9,63 *** [-5,04]	-7,80 *** [-3,59]	-9,52 *** [-4,58]
D-D 2009	-0,95 [-0,04]	1,52 [0,79]	-0,62 [-0,40]	1,60 [1,08]	-0,73 [-0,46]	1,57 [1,05]
D-D 2011	8,40 *** [3,81]	2,53 [1,30]	7,54 *** [4,47]	0,80 [0,52]	7,61 *** [4,49]	0,81 [0,52]
Constante	256,47 [200,27]	250,82 *** [220,20]	194,26 *** [6,01]	183,16 *** [6,07]	200,02 *** [6,23]	191,04 *** [6,31]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos professores, diretores e escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,1166	0,1268	0,5032	0,4792	0,5077	0,4852
Observações	1890					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Em comparação com Scorzafave & Oshiro (2011), que também não encontram efeitos significantes sobre as notas dos alunos no curto prazo, a disponibilidade de dados por um período mais longo de tempo nos permite identificar o efeito positivo das políticas sobre as notas de matemática dos alunos do 9º ano.

6 Robustez

Nesta seção, apresentaremos alguns testes que visam checar a robustez dos resultados encontrados na seção anterior. Primeiramente, refaremos a análise sobre as escolas municipais do Rio de Janeiro adotando o ferramental de RDD. Em particular, utilizaremos a descontinuidade geográfica gerada pelo fato de as escolas tratadas se situarem dentro do município do Rio de Janeiro, comparando-as às escolas dos municípios vizinhos. Por fim, utilizaremos os métodos de *Propensity Score Matching* e diferenças em diferenças para estimar o efeito do tratamento, caso este tivesse sido dado às escolas da rede estadual do Rio de Janeiro, como um teste na forma de placebo.

O primeiro teste consiste na utilização da descontinuidade geográfica no tratamento para a análise do efeito do choque de gestão. Para isso, foram selecionadas as escolas municipais pertencentes aos municípios vizinhos ao Rio de Janeiro. Para as escolas do 5º ano, os seguintes municípios foram selecionados para compor o grupo de controle: Barra do Piraí, Belford Roxo, Duque de Caxias, Engenheiro Paulo de Frontin, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japerí Magé, Mangaratiba, Maricá, Mendes, Mesquita, Miguel Pereira, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Paty do Alferes, Petrópolis, Pinheiral, Piraí, Queimados, Rio Claro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica, Tanguá, Vassouras e Volta Redonda. As Tabelas 9 mostra o estimador de diferenças em diferenças calculado a partir deste método.

Embora as magnitudes dos efeitos encontrados variem com relação ao modelo estimado utilizando o *Propensity Score Matching*, os efeitos do tratamento continuam significantes para todas as notas dos alunos do 5º ano em 2009. Com relação ao exame de 2011, as escolas municipais cariocas apresentam ganhos significantes ao nível de 1% no exame de matemática, em decorrência da adoção das políticas, enquanto no exame de língua portuguesa não foi encontrado efeito. Contudo, vale ressaltar a direção do estimador de diferenças em diferenças dessas notas, que passa de positivo a negativo após a inclusão de covariadas na regressão, assim como na Tabela 7.

Tabela 9 – Descontinuidade geográfica das escolas municipais do 5º ano

Teste de robustez - Descontinuidade geográfica						
Regressão por MQO						
5º ano						
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
D-D 2009descontinuidade geográfica	15,61 *** [12,53]	13,42 *** [11,18]	14,02 *** [13,30]	11,70 *** [12,21]	13,89 *** [13,20]	11,67 *** [12,17]
D-D 2011descontinuidade geográfica	5,21 *** [3,95]	1,07 [0,87]	2,99 *** [2,67]	-1,43 [-1,47]	2,98 *** [2,67]	-1,46 [-1,51]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos Professores, Diretores e Escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,4316	0,3278	0,6492	0,6330	0,6535	0,6367
Observações	3720					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 10 - Descontinuidade geográfica das escolas municipais do 9º ano

Teste de robustez - Descontinuidade geográfica						
Regressão por MQO						
9º ano						
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
D-D 2009descontinuidade geográfica	-2,17 [-1,18]	0,50 [0,29]	2,85 ** [1,98]	5,04 *** [3,53]	2,87 ** [1,98]	5,21 *** [3,68]
D-D 2011descontinuidade geográfica	6,37 *** [3,25]	2,64 [1,46]	5,01 *** [3,08]	1,81 [1,17]	4,75 *** [2,90]	1,41 [0,92]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos Professores, Diretores e Escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,1063	0,1421	0,4583	0,4493	0,463	0,4578
Observações	1906					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Para as escolas do 9º ano, apresentadas na Tabela 10, foi utilizado como grupo de controle todas as escolas municipais do estado do Rio de Janeiro, para que ambos os grupos tivessem uma quantidade semelhante de escolas. Os resultados para o exame de 2011 se assemelham ao encontrado na Tabela 7, com efeitos significantes somente sobre as notas de matemática. Já para o exame de 2009, a inclusão de covariadas na regressão torna o efeito das políticas significativo ao nível de 5% para as notas de matemática e 1% para as notas de língua portuguesa.

O último teste consiste em refazer a primeira análise considerando que o tratamento tenha sido dado às escolas da rede estadual do Rio de Janeiro. Este teste visa identificar a possibilidade de algum efeito local, ou de uma mudança geral de expectativas das escolas com respeito à Prova Brasil.

Nesta análise, todas as escolas estaduais do estado do Rio de Janeiro foram consideradas tratadas. Um teste ideal para a identificação de um efeito local consideraria somente as escolas estaduais situadas no município do Rio de Janeiro. Porém, há muito poucas escolas nesta situação, o que inviabilizaria a estimação.

Tabela 11 – Placebo com escolas estaduais do 5º ano do Estado do Rio de Janeiro

Teste de robustez - Escolas Estaduais						
Regressão por MQO	5º ano					
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
D-D 2009 escolas estaduais	-5,49 ** [-2,19]	-5,74 ** [-2,55]	-2,56 [-1,28]	-2,88 * [-1,69]	-2,80 [-1,37]	-3,25 * [-1,89]
D-D 2011 escolas estaduais	5,14 * [1,89]	0,10 [0,04]	3,59 * [1,67]	-1,01 [-0,56]	3,14 [1,47]	-1,33 [-0,75]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos Professores, Diretores e Escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,1084	0,0809	0,4748	0,5170	0,4903	0,5336
Observações	1206					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Os resultados do 5º ano, apresentados nas Tabelas 11, indicam que a rede estadual apresentou variação significativa e negativa nas notas do exame de 2009. Embora a inclusão de covariadas na regressão torne o efeito estatisticamente nulo sobre a nota de matemática, o efeito sobre a nota do exame de língua portuguesa permanece significativo, contrastando com as escolas municipais, que apresentam efeitos positivos e significantes para ambos os exames de 2009. Em 2011, embora seja encontrado um efeito positivo sobre a nota de matemática, ele deixa de ser significativo após a inclusão de todas as covariadas.

Tabela 12 – Placebo com escolas estaduais do 9º ano do Estado do Rio de Janeiro

Teste de robustez - Escolas Estaduais						
Regressão por MQO	9º ano					
Variável dependente: Nota média da escola	Matemática	Português	Matemática	Português	Matemática	Português
D-D 2009 escolas estaduais	5,82 *** [3,91]	3,28 ** [2,26]	5,79 *** [4,62]	3,47 *** [2,74]	5,69 *** [4,54]	3,12 ** [2,47]
D-D 2011 escolas estaduais	-4,12 ** [-2,43]	-6,76 *** [-4,17]	-3,66 ** [-2,49]	-6,28 *** [-4,41]	-3,39 ** [-2,32]	-5,87 *** [-4,13]
Covariadas dos alunos	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Covariadas dos Professores, Diretores e Escolas	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
R-quadrado	0,0666	0,1155	0,3351	0,3440	0,3452	0,3516
Observações	2868					

* Estatística t entre colchetes

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Para o 9º ano, o panorama é completamente diferente. As escolas estaduais apresentam variações positivas e significantes sobre as notas de 2009 em ambos os exames, contrastando com as escolas municipais, que não apresentam resultados significantes. Em 2011, enquanto as escolas municipais do Rio de Janeiro apresentam resultados positivos e significantes no exame de matemática, as escolas estaduais apresentam variações negativas e significantes nas notas de ambos os exames.

Os testes apresentados tendem a corroborar a hipótese de que as políticas adotadas pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro tiveram efeitos positivos sobre a proficiência dos alunos, principalmente no exame de matemática, que apresenta variação positiva nos dois anos posteriores ao início da nova gestão para os alunos do 5º ano e no exame de 2011 do 9º ano. As duas especificações utilizadas para a análise sobre as escolas municipais apresentam efeitos significantes ao nível de 1%.

7 Impactos sobre a Distribuição Não Condicional de Notas das Escolas

Nesta seção, serão apresentados os impactos das políticas estimados sobre diversos quantis da distribuição não condicional de notas das escolas. Os resultados da estimação da equação 3.17 serão apresentados sob a forma de gráficos. O eixo horizontal representará o quantil da distribuição de notas do grupo de tratamento, no ano de 2007, ao qual o valor y se refere, enquanto o eixo vertical apresenta o valor estimado do efeito das políticas. Os efeitos foram estimados para o intervalo do quantil 5 ao quantil 95, com um intervalo de 5 pontos entre cada quantil (linha cheia). Em cada gráfico foi colocado o intervalo de confiança bicaudal de 90% (linha pontilhada).

As figuras 2 e 3 representam os efeitos sobre as notas de matemática dos alunos do 5º ano para a diferença de notas entre 2009 e 2007 e 2011 e 2009, respectivamente. As figuras 4 e 5 apresentam os mesmos efeitos sobre as notas das provas de língua portuguesa.

Figura 2 – Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2009 e 2007, 5º ano.

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com as figuras 2 e 4, é possível notar que os ganhos de nota observados no curto prazo pelo estimador de diferenças em diferenças foram bem distribuídos ao longo da distribuição de notas. Embora os ganhos máximos estejam situados na parte superior da

distribuição, entre os percentis 55 e 80, tanto para as notas de língua portuguesa quanto para as notas de matemática, podemos notar ganhos significantes na parte inferior da distribuição de notas. Além disso, as magnitudes dos coeficientes são positivas em todos os quantis.

Figura 3 - Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2011 e 2009, 5º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 4 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2009 e 2007, 5º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 5 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2011 e 2009, 5º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Porém, ao partirmos para o diferencial de notas entre as provas de 2011 e 2009, os ganhos nas notas de matemática estão concentrados na parte superior da distribuição de notas, enquanto os primeiros percentis apresentam leve queda. Para as notas de língua portuguesa, parece haver uma queda significativa na densidade das escolas nos percentis ao redor da mediana, onde se concentraram boa parte dos ganhos na prova anterior. Contudo, essa queda é muito inferior ao ganho apresentado na prova de 2009, sugerindo um efeito líquido positivo sobre as notas das provas de língua portuguesa. Em termos de magnitude dos estimadores, contudo, somente as escolas nos percentis superiores apresentaram melhora, indicando que os efeitos permanentes não foram tão benéficos quanto os identificados no primeiro ano da nova gestão.

As figuras 6 e 7 mostram os impactos sobre a distribuição não condicional de notas de matemática dos alunos do 9º ano em 2009 e 2011, respectivamente. Como sugere o estimador de diferenças em diferenças, não houve ganhos significantes sobre as notas da prova de 2009. Somente o percentil 30 parece apresentar um ganho na densidade de escolas significativa ao nível de 10%. Entretanto, a análise da prova de 2011 permite identificar que os ganhos de nota das escolas foram distribuídos ao longo de quase toda a distribuição inicial, com maior ênfase nos percentis mais altos. As magnitudes indicam que

em 2009 houve ganhos nos percentis inferiores ao 80, enquanto os mais altos apresentaram queda. Já 2011 mostra queda somente para o percentil 5.

Figura 6 – Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2009 e 2007, 9º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 7 – Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2011 e 2009, 9º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 8 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2009 e 2007, 9º ano.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 9 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2011 e 2009, 9º ano.

Fonte: Elaboração Própria

As figuras 8 e 9, referentes aos impactos sobre a distribuição das notas de língua portuguesa do 9º ano, sugerem que embora não tenha sido observado um efeitos estatisticamente significantes pelo estimador de diferenças em diferenças, as políticas afetaram a distribuição de notas das escolas, com ganhos nos percentis 15 ao 80 e perdas

na parte superior da distribuição (percentil 95), sugerindo uma diminuição na dispersão de notas em 2009. Em 2011, nenhum percentil apresenta ganho significativo, embora as magnitudes dos coeficientes sugiram que somente os percentis superiores tenham apresentado ganhos.

8 Conclusão

Ao analisarmos todas as evidências apresentadas nesta dissertação, é possível afirmar que os programas adotados pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro tiveram um efeito positivo, tanto no curto quanto no longo prazo, sobre as notas médias das escolas nos exames de proficiência em matemática e português da Prova Brasil.

Embora boa parte do efeito estimado para os alunos do 5º ano tenha ocorrido sobre as notas da prova de 2009, logo no primeiro ano da nova gestão, é provável que este se deva à adoção dos programas em questão. Ademais, também é possível que esta nota esteja contaminada por algum tipo de atitude diferenciada por parte das escolas tratadas com relação à Prova Brasil, visto que essa passaria a ser utilizada como determinante dos benefícios recebidos pelos servidores dessas escolas.

Contudo, o efeito positivo encontrado sobre as notas de matemática no exame de 2011, tanto para o 5º quanto para o 9º ano, é um bom indicativo de que as políticas adotadas pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, a partir de 2009, tiveram um efeito real sobre o aprendizado dos alunos cariocas. Testes de robustez utilizando uma descontinuidade geográfica no tratamento e a análise utilizando notas das escolas estaduais tendem a corroborar este efeito.

A análise posterior, sobre os impactos das políticas sobre toda a distribuição de notas das escolas, sugere que os ganhos apresentados pelos alunos do 5º ano, em ambos os exames de 2009, foram bem distribuídos ao longo da distribuição inicial de notas, apresentando seus picos ao redor da mediana. Contudo, o ganho nas notas de matemática do 5º ano em 2011 está concentrado na parte superior da distribuição. Isto sugere que as políticas devem ser alteradas de forma a tentar minorar as diferenças entre as piores e melhores escolas, já que as escolas dos primeiros percentis não apresentam ganhos de notas.

Para o 9º ano, os ganhos no exame de matemática na prova de 2011 estão espalhados pela distribuição de notas. Contudo, vale notar que os 20 primeiros percentis não apresentam ganhos significantes. Estas são as escolas que mais necessitam de atenção por parte dos

gestores públicos. Já a distribuição de notas de língua portuguesa parece ter sido alterada de forma a diminuir a diferença entre as melhores e piores escolas em 2009, o que pode indicar um efeito benéfico das políticas, muito embora o estimador de diferenças em diferenças não indique ganhos significantes na média das notas.

Os resultados tendem a seguir a mesma direção de outras avaliações de políticas educacionais, que tendem a encontrar efeitos de curto prazo sobre alunos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental, enquanto as notas dos alunos mais velhos (segundo ciclo do Ensino Fundamental) tendem a exigir um tempo maior de exposição às políticas para apresentar resultados significantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azariadis, Costas, and Allan Drazen. 1990. "Threshold Externalities in Economic Development." *Quarterly Journal of Economics* 105.

Barro, Robert J., and Jong-wha Lee. 1993. "International comparisons of educational attainment." *Journal of Monetary Economics* 32.

Barro, Robert J., and Jong-wha Lee. 2001. "International data on educational attainment: Updates and implications." *Oxford Economic Papers* 53.

Bosworth, Barry P., and Susan M. Collins. 2003. "The empirics of growth: An update." *Brookings Papers on Economic Activity* 2003.

Cawley, John, Heckman, James and Vytlačil, Edward, 2001. "Three observations on wages and cognitive ability." *Labour Economics* 2001.

Dobbie, Will and Roland Fryer. 2013. "Getting Beneath the Veil of Effective Schools: Evidence from New York City". *American Economic Journal: Applied Economics*.

Duflo, Esther, Dupas, Pascaline and Kremer, Michael. 2011. "Peer Effects, Teacher Incentives, and the Impact of Tracking: Evidence from a Randomized Evaluation in Kenya." *American Economic Review*.

Duflo, Esther, Dupas, Pascaline and Kremer, Michael. 2012. "School Governance, Teacher Incentives and Pupil-Teacher Ratios: Experimental Evidence from Kenyan Primary Schools." *MIT Working Paper*.

Firpo, Sergio, Lemieux, Thomas and Fortin, Nicole. 2009. "Unconditional Quantile Regressions." *Econometrica*.

Galor, Oded, and David N. Weil. 2000. "Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to the Demographic Transition and Beyond." *American Economic Review*.

Glewwe, Paul, Nauman Ilias, and Michael Kremer. 2010. "Teacher Incentives." *American Economic Journal*.

Gundlach, Erich, Ludger Wößmann, and Jens Gmelin. 2001. "The decline of schooling productivity in OECD countries." *Economic Journal* 111.

Hanushek, Eric A., and Dennis D. Kimko. 2000. "Schooling, labor force quality, and the growth of nations." *American Economic Review*.

Hanushek, Eric A. and Woessmann, Ludger. 2008. "The Role of Cognitive Skills in Economic Development." *Journal of Economic Literature*.

Hanushek, Eric A. and Woessmann, Ludger. 2007. "The Role of Education Quality in Economic Growth." World Bank policy Research Working Paper.

Hanushek, Eric A. and Woessmann, Ludger. 2012. "Schooling, Educational Achievement, and the Latin American Growth Puzzle." *Journal of Development Economics*.

Havnes, Tarjei and Magne Mogstad. 2010. "Is Universal Child Care Leveling the Playing Field? Evidence from Non-Linear Difference-in-Differences". *Discussion Paper 4978, Institute for the Study of Labor (IZA)*.

Heckman, James. 2008. "The Case for Investing in Disadvantaged young Children". *Institute for Economic Research*.

Kane, Thomas and Staiger, Douglas. 2002. "The promise and pitfalls of using imprecise school accountability measures". *Journal of Economic Perspectives*.

Lucas, Robert E., Jr. 1988. "On the mechanics of economic development". *Journal of Monetary Economics*.

Lucas, Robert E., Jr. 2002. "Lectures on economic growth". Cambridge: *Harvard University Press*.

Levine, Ross, and David Renelt. 1992. "A sensitivity analysis of cross-country growth regressions." *American Economic Review*.

McNaughten D, Gabbard C. 1993. "Physical exertion and immediate mental performance in sixth-grade children". *Percept Mot Skills*.

Mankiw, N. Gregory, David Romer, and David Weil. 1992. "A contribution to the empirics of economic growth." *Quarterly Journal of Economics*.

Muralidharan, Karthik and Sundararaman, Venkatesh. 2011. "Teacher performance pay: Experimental evidence from India". *Journal of Political Economy*.

Murnane, Richard J., John B. Willett, and Frank Levy. 1995. "The growing importance of cognitive skills in wage determination." *Review of Economics and Statistics*.

Neal, Derek. 2011. "The design of performance pay in education". *Handbook of Economics of Education*.

Nelson, Richard R., and Edmund Phelps. 1966. "Investment in humans, technology diffusion and economic growth." *American Economic Review*.

Oliveira, J.; Menezes-Filho, N. (2010). Is Increasing School Time more Effective than Reducing Class Sizes? Evidence from Brazil. São Paulo: Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Oshiro, C. H., Scorzaface, L. G., (2012). Efeito do pagamento de bônus aos professores sobre a proficiência escolar. Dissertação de mestrado. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto.

Romer, Paul. 1990. "Human capital and growth: Theory and evidence." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*.

Rosenbaum, P. R., Rubin, D. B. (1983). The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*.

Shephard RJ, Lavallee H. 1994. "Academic skills and required physical education: The Trois Rivières experience." *CAHPER J. Res. Suppl.*

Woessmann, Ludger. 2002. "Schooling and the Quality of Human Capital." Berlin: Springer.

Apêndice

Tabela 13 – Teste de balanceamento das covariadas das escolas estaduais.

Teste de Balanceamento das Escolas Estaduais - Depois do Matching						
Variável	5º ano			9º ano		
	Tratados	Controles	p-valor	Tratados	Controles	p-valor
Variáveis dos Alunos						
Geladeira	0,982	0,982	0,886	0,989	0,987	0,216
Computador	0,322	0,319	0,853	0,425	0,418	0,55
Internet	0,239	0,236	0,797	0,303	0,299	0,701
Mora com a Mãe	0,87	0,869	0,894	0,841	0,839	0,691
Mãe Possui Ensino Médio	0,092	0,096	0,622	0,201	0,204	0,619
Mãe é Alfabetizada	0,892	0,905	0,05	0,906	0,904	0,781
Pai possui Ensino Médio	0,08	0,074	0,263	0,173	0,177	0,578
Pai é Alfabetizado	0,885	0,866	0,0128	0,863	0,856	0,236
Incentivado ao Estudo	0,932	0,938	0,362	0,936	0,939	0,453
Incentivado ao Dever de Casa	0,928	0,926	0,719	0,896	0,9	0,413
Trabalha	0,13	0,122	0,279	0,179	0,173	0,339
Já foi Reprovado	0,395	0,392	0,871	0,399	0,407	0,366
Já Abandonou a Escola	0,083	0,074	0,074	0,08	0,078	0,736
Variáveis dos Professores						
Possui Ensino Superior	0,53	0,733	0	0,965	0,956	0,3
Possui Pós-Graduação	0,167	0,173	0,829	0,514	0,508	0,824
Experiência > 2 anos	0,912	0,911	0,954	0,923	0,919	0,721
Variáveis do Diretor						
Possui Pós-Graduação	0,642	0,627	0,757	0,699	0,73	0,283
Experiência > 2 anos	0,99	0,985	0,654	0,994	0,996	0,654

*** p<0,01; **p<0,05; *p<0,1

Fonte: Elaboração Própria

Figura 10 – Distribuição do Propensity Score para as Escolas Estaduais no teste de Robustez.

Fonte: Elaboração Própria

Figura 11 – Mapa dos municípios utilizados na descontinuidade geográfica do 5º ano

Fonte: Elaboração Própria

*Os municípios em cinza foram selecionados para compor o grupo de controle do 5º ano na descontinuidade geográfica.

Figura 12 – Evolução das Notas de Matemática das Escolas Municipais do 5º ano.

Fonte: Elaboração própria

Figura 13 - Evolução das Notas de Língua Portuguesa das Escolas Municipais do 5º ano.

Fonte: Elaboração própria

Figura 14 – Evolução das Notas de Matemática das Escolas Municipais do 9º ano.

Fonte: Elaboração própria

Figura 15 - Evolução das Notas de Língua Portuguesa das Escolas Municipais do 9º ano.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 14 – Evolução das variáveis dos alunos do 5º ano ao longo do tempo.

Evolução das Variáveis dos Alunos do 5º ano						
	Grupo Tratamento			Grupo Controle		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Variáveis dos Alunos						
Mora com a Mãe	0,87	0,71	0,89	0,88	0,73	0,9
Mãe completou E.M.	0,1	0,1	0,13	0,1	0,1	0,14
Mãe Alfabetizada	0,89	0,76	0,93	0,88	0,77	0,94
Incentivado ao Estudo	0,93	0,76	0,9	0,93	0,77	0,91
Trabalha	0,1	0,08	0,09	0,1	0,08	0,1
Reprovado	0,26	0,15	0,22	0,26	0,22	0,26
Abandonou	0,06	0,05	0,06	0,06	0,04	0,06

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 15 – Evolução das variáveis dos alunos do 9º ano ao longo do tempo.

Evolução das Variáveis dos Alunos do 9º ano						
	Grupo Tratamento			Grupo Controle		
	2007	2009	2011	2007	2009	2011
Variáveis dos Alunos						
Mora com a Mãe	0,84	0,61	0,89	0,85	0,64	0,89
Mãe completou E.M.	0,24	0,17	0,28	0,24	0,2	0,27
Mãe Alfabetizada	0,91	0,66	0,93	0,91	0,69	0,93
Incentivado ao Estudo	0,94	0,67	0,95	0,94	0,7	0,96
Trabalha	0,11	0,09	0,1	0,11	0,1	0,13
Reprovado	0,32	0,23	0,27	0,31	0,23	0,3
Abandonou	0,04	0,03	0,04	0,04	0,02	0,03

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 16 – Valor das notas, por quantil, da distribuição inicial do grupo de tratados.

Quantil	5º ano		9º ano	
	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa
5	172,410	155,579	219,434	213,600
10	176,344	160,488	223,900	219,334
15	179,580	163,918	226,378	222,146
20	182,252	166,260	229,208	223,906
25	184,330	168,095	231,320	226,350
30	185,780	169,884	232,844	227,904
35	187,361	171,426	235,180	229,564
40	188,872	173,364	236,830	231,654
45	190,315	175,211	238,776	232,750
50	192,240	176,470	240,070	234,320
55	194,299	178,615	241,856	236,248
60	195,738	181,484	243,666	238,350
65	198,488	182,965	245,084	239,918
70	200,910	185,266	247,502	241,692
75	203,380	187,195	249,760	243,030
80	206,230	189,978	252,138	244,932
85	209,279	193,078	257,204	248,336
90	214,450	198,390	260,958	252,606
95	220,943	205,250	266,730	258,258

Fonte: Elaboração Própria

Figura 10 - Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2009 e 2007, 5º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 11 - Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2011 e 2009, 5º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 12 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2009 e 2007, 5º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 13 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2011 e 2009, 5º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 14 - Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2009 e 2007, 9º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própr

Figura 15 - Efeitos sobre a distribuição de notas de matemática entre 2011 e 2009, 9º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 16 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2009 e 2007, 9º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria

Figura 17 - Efeitos sobre a distribuição de notas de língua portuguesa entre 2011 e 2009, 9º ano, sem covariadas na regressão.

Fonte: Elaboração própria