

ESCOLA DE NEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO
DOUTORADO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

JANICE SANTOS VIANA

**IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

JANICE SANTOS VIANA

Impacto da educação infantil sobre o desempenho escolar no ensino fundamental

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Economia.

Área de concentração: Economia do Desenvolvimento.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Izete Pengo Bagolin

Porto Alegre

2019

Ficha Catalográfica

V614i Viana, Janice Santos

Impacto da educação infantil sobre o desempenho escolar no ensino fundamental / Janice Santos Viana . – 2019.

119 p.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Izete Pengo Bagolin.

1. Economia da Educação. 2. Educação Infantil. 3. Desigualdade na entrada da escola. 4. Desempenho escolar. 5. Pareamento pelo score de propensão. I. Bagolin, Izete Pengo. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

Janice Santos Viana

IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO ESCOLAR NO ENSINO FUNDAMENTAL

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Escola de Negócios da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

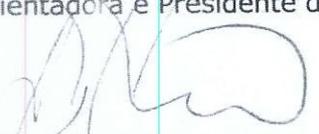
Aprovado em 23 de maio de 2019, pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA:

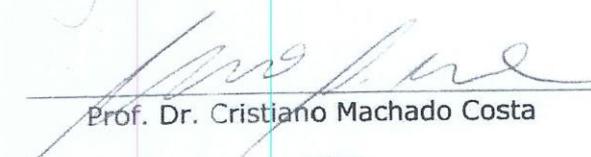


Prof.^a Dr.^a Izete Pengo Bagolin

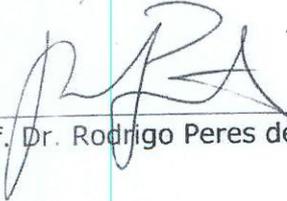
Orientadora e Presidente da sessão



Prof. Dr. Silvio Hong Tiing Tai



Prof. Dr. Cristiano Machado Costa



Prof. Dr. Rodrigo Peres de Ávila

Dedico esta tese aos meus pais que estão sempre presentes na minha vida e mesmo quando a distância nos acomete, eles estão ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus Pai por todas as bênçãos recebidas a cada dia, por sua companhia constante, luz, sabedoria e paz que transmite à minha família, à minha orientadora e a mim, não apenas neste período do doutoramento, mas, durante toda a nossa vida. Muito obrigada Senhor por tudo o que nos foi concedido!

Agradeço aos meus queridos pais, José Vander Viana e Maria Emília Santos Viana, pela confiança, compreensão e amor incondicional dedicados durante toda a minha existência. Reconheço sempre e cada vez mais que, genuinamente, são eles os meus melhores professores, pois, me ensinaram na teoria e na prática, quais são os valores que devem estar presentes na vida, pessoal e profissional das pessoas, independentemente das circunstâncias. Aos meus pais, o meu mais profundo, amoroso e verdadeiro - Muito obrigada!

Aos meus irmãos, Rosane e Reginaldo, agradeço pelo carinho e amor, sempre correspondidos.

Agradeço a todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia, por todos os ensinamentos e dedicação à pesquisa, na busca por encontrar um caminho para reduzir as desigualdades de oportunidades tão latentes no nosso país.

Em especial, agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Izete Pengo Bagolin, pela atenção, dedicação, paciência e por todos os ensinamentos que tornaram possível a elaboração desta tese.

E por fim, agradeço carinhosamente a todos os colegas do PPGE/PUCRS e, encarecidamente, agradeço aos amigos do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Economia (NEPE), Andréia Freitas, Luana Braga, Robinson Neto, César dos Santos, Elvis Santos, Marcelo Verdi, Gustavo Frio, Lorenzo Bianchi e Gabriel Silva, que suavizaram os momentos mais difíceis.

“The quality of early childhood development strongly influences economic, social and health outcomes for individuals and society”.

James Joseph Heckman.

RESUMO

Este estudo tem por objetivo avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre a proficiência dos alunos do ensino fundamental, utilizou-se como *proxy* as notas de português e de matemática do 5º e 9º anos do ensino fundamental, disponíveis no banco de microdados da Prova Brasil de 2015. Para tanto, empregou-se a metodologia de pareamento nos escores de propensão sob a hipótese de seleção por variáveis observáveis, que tem por finalidade encontrar um contrafactual. Em geral, os resultados mostram que frequentar a educação infantil, creche e pré-escola, gera efeitos positivos e estatisticamente significativos sobre as notas de português e matemática dos alunos do 5º ano e do 9º ano do ensino fundamental. No entanto, foram verificados maiores efeitos da frequência de pré-escola, em comparação com os alunos que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental. Nas análises regionais, tem-se que os alunos pertencentes às regiões Nordeste e Sul do país, apresentam os melhores resultados desta avaliação. Enquanto a região Sudeste apresenta menor impacto da educação infantil, creche e pré-escola, porém, os resultados não destoam em termos absolutos e, nem em termos relativos na comparação com os resultados das demais regiões, Norte e Centro Oeste. Ao comparar os resultados das regiões urbanas e rurais, pode-se perceber que, no meio urbano, os alunos que frequentaram a creche ou a pré-escola obtiveram, em média, as melhores notas nas duas disciplinas avaliadas em relação aos alunos do meio rural, assim, como nas capitais do país, onde o desempenho escolar apresenta-se melhor em comparação com os resultados dos alunos do interior do país.

Palavras-chave: Economia da educação. Educação infantil. Desigualdade na entrada da escola. Desempenho escolar. Pareamento pelo escore de propensão.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the impact of early childhood education, child care and preschool, in the proficiency of primary school students, using as a proxy the scores of portuguese and mathematics students in the 5th and 9th grades of elementary school, available in Brazil, using data from Brazil exam 2015. For this purpose, the pairing methodology was used in the propensity scores under the hypothesis of selection by observable variables, whose purpose is to find a counterfactual. In general, the results show that attending childhood education, child care and preschool, generates positive and statistically significant effects on the portuguese and mathematics of 5th and 9th grades students. However, there were significant positive effects of preschool attendance compared to students who started school directly in elementary school. In the areas analyzes, students from the Northeast and South areas of the country present the best results of this evaluation. While the Southeast area has less impact on early childhood education, child care and preschool, however, the results do not disagree in absolute terms, nor in relative terms when compared to the results of the other areas, North and Central West. When comparing the results of urban and rural areas, it can be seen that, in the urban areas, students attending nursery and preschool had, on average, the best grades in the two subjects evaluated, than the students in rural areas, as well as in the capitals of the country, where school performance is better compared to the results of students in the interior of the country.

Key-words: Economics of education. Child education. Inequality at school entrance. School performance. Propensity score matching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	MODELO TEÓRICO DE FORMAÇÃO DE HABILIDADES	18
3	REVISÃO DA LITERATURA	22
3.1	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS INTERNACIONAIS	25
3.2	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS NACIONAIS.....	34
4	METODOLOGIA DE PROPENSITY SCORE MATCHING.....	40
4.1	ESTIMADORES DE PAREAMENTO COM BASE NO ESCORE DE PROPENSÃO	44
4.1.1	Nearest Neighbour Matching.....	45
4.1.2	Stratification Matching Method	46
4.2	ESTRATÉGIA EMPÍRICA PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA	48
5	A RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E O INVESTIMENTO PÚBLICO NO BRASIL.....	51
5.1	SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO: EVOLUÇÃO E FORMA DE AVALIAÇÃO	55
5.2	FORMA DE AVALIAÇÃO - ESCALAS DE PROFICIÊNCIA DA PROVA BRASIL.....	59
6	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS.....	63
6.1	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS - AMOSTRA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	65
6.2	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS - AMOSTRA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	70
7	ANÁLISE DE RESULTADOS	75
7.1	ESTIMATIVA DE IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO, 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	76
7.2	ESTIMATIVA DE IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO, 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	87
8	CONCLUSÕES	97
	REFERÊNCIAS.....	100
	APÊNDICE A - ESTIMATIVA DO EFEITO MÉDIO DO TRATAMENTO SOBRE OS TRATADOS - 5º ANO EF.....	110

APÊNDICE B - ESTIMATIVA DO EFEITO MÉDIO DO TRATAMENTO SOBRE OS TRATADOS – 9º ANO EF	115
--	------------

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo, inteligência, capacidade de resolver problemas e raciocínio lógico, foram as principais características usadas para medir as competências individuais. Tais características são conhecidas como habilidades cognitivas por estarem relacionadas ao conhecimento. O desenvolvimento dessas habilidades tem sido estudado, principalmente, na primeira infância (CUNHA, HECKMAN, 2002; 2003; 2010; 2011; HECKMAN, 2008; CUNHA *et al.*, 2010).

O exemplo disso é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que compara o desempenho dos estudantes das séries iniciais em ciências, leitura e matemática, entre 65 economias.

No relatório do PISA de 2015¹, os estudantes brasileiros apresentaram desempenho médio significativamente inferior, em relação aos estudantes dos países da OCDE. A média brasileira em ciências foi de 401 pontos, comparados à média de 491 pontos dos países da OCDE; já em leitura, 407 pontos, comparados aos 493 pontos e, por fim; média de 377 pontos, comparados aos 490 pontos daqueles países, em matemática.

O relatório destaca ainda, a relativa estabilidade no desempenho médio dos estudantes brasileiros, em leitura, de 2000 a 2015 e em ciências, no período de 2006 a 2015. Enquanto, o desempenho médio em matemática apresentou forte oscilação ao longo do período.

Além do baixo desempenho escolar, o relatório mostra que, o Brasil, apresentou alto índice de desigualdade socioeconômica calculado de acordo com a escala internacional do PISA, com cerca de 43% dos estudantes brasileiros pertencentes ao primeiro quintil da distribuição de rendimentos² em relação à 12% dos seus pares mais desfavorecidos dos países da OCDE.

No entanto, as habilidades humanas devem ser compreendidas como um conjunto de habilidades e, não apenas pelas habilidades cognitivas. As habilidades humanas são formadas por características individuais e familiares, ou seja, são provenientes basicamente das dotações iniciais individuais e da genética e, também

¹ Relatório PISA 2015. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Brazil.pdf>.

² Em relação aos países latino-americanos, apenas o México e o Peru apresentaram desigualdade econômica maior do que a brasileira, já a Colômbia apresentou desigualdade similar à brasileira.

dos fatores ambientais, como por exemplo, as interações fora do grupo familiar. Essas características compõem o capital humano de um indivíduo que é formado pelas habilidades cognitivas e não cognitivas (CARNEIRO, HECKMAN, 2002; 2003; HECKMAN, 2000; 2008; CUNHA, HECKMAN, 2009).

Heckman (2008) mostra que, os estudos tradicionais desenvolvidos para avaliar o componente cognitivo, consideram os resultados dos testes do Quociente de Inteligência (Q.I.), como medida do conhecimento. No entanto, deve-se considerar que o desempenho nos testes de inteligência é determinado tanto, pelas habilidades cognitivas quanto, pelas habilidades não cognitivas ou socioemocionais que são formadas ou desenvolvidas dentro do grupo familiar e, entre os demais grupos de interação. Segundo estudos das áreas da psicologia e da neurociência cognitiva essas habilidades são desenvolvidas, especialmente, na primeira infância.

Para o autor, são muitos os benefícios individuais e sociais do desenvolvimento das habilidades socioemocionais. No entanto, elas devem ser desenvolvidas, necessariamente, no início da vida, de zero a seis anos de idade. Essas habilidades se desenvolvidas na primeira infância refletem em ganhos individuais e sociais, por exemplo, melhoram os indicadores escolares e de saúde e, também geram outros benefícios como, redução da violência e da criminalidade (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; 2010; CUNHA *et al.*, 2010; CUNHA, HECKMAN, 2011).

O estudo de Barnett (2004) mostra que, os investimentos em educação são mais eficientes quando realizados no início da vida e, que a taxa de retorno dos investimentos em educação para remediação é baixa. Segundo o autor, a relação custo-benefício das intervenções em adolescentes em desvantagem no início da vida escolar é desfavorável, porém, são altas as taxas de retornos dos investimentos focalizados na primeira infância (CUNHA *et al.*, 2006; CUNHA, HECKMAN, 2008; 2009; 2011).

Anos mais tarde, Jennings e DiPrete (2010), comprovam os resultados do estudo anteriormente citado. Os autores ressaltam que são muitos os benefícios individuais e sociais dos investimentos na educação infantil, especialmente, se focalizados na primeira infância, pois, são altas as taxas de retorno do investimento realizado no período adequado. Entretanto, a taxa de retorno reduz ao longo da infância e, se estabiliza em torno dos 10 anos de idade. Os autores destacam que, apesar do alto retorno do investimento na educação infantil, seus custos ultrapassam os benefícios,

sendo os investimentos até impeditivos, quando realizados fora do período latente do aprendizado (KNUDSEN, 2004; CUNHA *et al.*, 2006; HECKMAN, 2008; CUNHA, HECKMAN, 2008; 2009; 2011).

Heckman *et al.* (2010) apontam para a importância das políticas públicas educacionais focalizadas na primeira infância, pois, tanto nas economias desenvolvidas, quanto nas economias em desenvolvimento, as taxas de retorno do investimento são atrativas e variam em torno de 7 a 10% a cada ano adicional de escolaridade, além disso, contribuem para o aumento da produtividade do trabalho e, conseqüentemente, para o aumento dos salários.

Em estudo para o Brasil, Barros *et al.* (2001) concluem que, quanto mais pobres são as famílias menor é o investimento em capital humano. E mesmo considerando as elevadas taxas de retorno do investimento em educação, dado no Brasil, os indicadores educacionais estão abaixo dos padrões internacionais e o desempenho inadequado dos alunos contribui para a manutenção do ciclo da transmissão intergeracional da pobreza, em que, indivíduos pertencentes às famílias mais pobres são menos escolarizados e desse modo, investem menos em educação (NETTO-JUNIOR, *et al.*, 2013).

Curi e Menezes-Filho (2009), mostram a relevância do desenvolvimento das habilidades humanas, na primeira infância e ressaltam a importância desses investimentos sobre os salários. Os autores concluem que, determinadas habilidades são muito custosas e até impossíveis de serem desenvolvidas mais tarde, ou seja, existe um período sensível e crítico para a formação de diversas habilidades, tanto cognitivas quanto socioemocionais e que, a educação infantil, apresenta associação positiva com os indicadores educacionais e com os salários (BARROS, MENDONÇA, 1999). Os autores destacam que, além dos efeitos da educação infantil sobre os indicadores escolares e, sobre os salários, existem outras associações dos ganhos desse investimento que são externalizados para toda a sociedade, como por exemplo, maior politização, associação positiva entre educação e prevenção de doenças, entre educação e violência e, até educação e redução da gravidez na adolescência (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; HECKMAN *et al.*, 2006; CUNHA, HECKMAN, 2007; 2011; CUNHA, HECKMAN, 2008; HECKMAN, KAUTZ, 2012; DELALIBERA, FERREIRA, 2015).

Ainda investigando a taxa de retorno do investimento em educação, Dias *et al.* (2013) mostram que no Brasil, o retorno desse investimento varia de acordo com os níveis de instrução, sendo de 9,5% para os indivíduos alfabetizados, com apenas um ano de escolaridade. Os autores argumentam que esse um dos fatores que explica a descontinuidade dos estudos nos países, uma vez que, o retorno do investimento em educação só supera o patamar dos alfabetizados, que representa o menor nível de instrução, com a conclusão do ensino médio, aumentando para 13,2%. Ou seja, o horizonte de tempo e de dedicação aos estudos desmotiva a permanência na escola, principalmente, para aqueles desfavorecidos economicamente. Contudo, a taxa de retorno dos níveis mais avançados de instrução, como graduação e pós-graduação aumenta para 28,5% em cada um dos níveis. Isso mostra que, o prêmio salarial da educação favorece aqueles indivíduos pertencentes às famílias mais ricas. Sendo assim, a educação brasileira, gera e perpetua a desigualdade de oportunidades e de renda no país.

Este é um aspecto importante para avaliar a educação brasileira, onde, a propensão a investir na educação é baixa ao se considerar a decisão individual ou familiar, ambas para baixa renda e pouca escolaridade. De forma que, cabe a intervenção do governo na promoção da educação, principalmente, nos níveis iniciais de ensino, pois, o ingresso precoce na escola melhora os indicadores escolares e aumenta as chances de continuidade dos estudos (CAMPOS *et al.*, 2011; SACHSIDA *et al.*, 2004).

Cunha e Heckman (2011), também concluem que as políticas públicas voltadas para a educação infantil impulsionam o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais e, torna o investimento em educação mais atrativo tanto para as famílias quanto para o governo, caso essas habilidades humanas forem desenvolvidas na primeira infância (HECKMAN, 1995; 1999; KNUDSEN, 2004; CUNHA *et al.*, 2006; ARAÚJO, 2006; KAUTZ *et al.*, 2014).

Diante da alta desigualdade em educação vigente no país, se ressalta a importância de intensificar as políticas públicas focalizadas, na primeira infância, como um dos caminhos para aumentar o capital humano. De acordo com os dados do INEP, no Brasil, cerca de 20% das crianças que moram nas regiões urbanas não frequentaram a educação infantil, esse percentual aumenta para 25% ao considerar o meio rural. Contudo, as evidências mostram que as crianças que iniciam os

estudos diretamente no primeiro ano do ensino fundamental, podem enfrentar diversos desafios por não terem desenvolvido adequadamente, as habilidades necessárias para aquela idade, tornando o processo de aprendizagem extremamente custoso do ponto de vista intelectual e financeiro. Para tanto, deve-se ampliar o acesso à educação infantil de qualidade, como forma de mitigar as desigualdades “na entrada da escola”, principalmente, nas economias em desenvolvimento, onde são marcantes as dificuldades de ascensão intergeracional e social (BECKER, TOMES, 1979; LAITNER, 1992).

As intervenções iniciais, em educação, são importantes para a promoção da eficiência econômica e, para a redução das desigualdades em educação, não havendo *trade-off* entre eficiência e equidade para os investimentos na educação infantil. Enquanto, verifica-se esse *trade-off* para os investimentos tardios de remediação, para adolescentes em desvantagem inicial de habilidades. Assim, os investimentos na primeira infância possuem, além do argumento econômico, o da redução das desigualdades em educação e socioeconômicas (HECKMAN *et al.*, 2006; 2007; 2011; HECKMAN, 2008; GARCIA, 2013; 2015).

Apesar das evidências empíricas em favor da educação infantil, de acordo com os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)³, no Brasil, a participação dos investimentos por aluno na educação infantil, foi reduzida entre os anos 2000 a 2015. No ano 2000, a participação da educação infantil em relação ao ensino básico foi de 30%, sendo reduzido para 25%, 21% e 25%, nos anos de 2005, 2010 e 2015, respectivamente. Ou seja, tanto a distribuição, quanto a instabilidade dos recursos públicos alocados na educação infantil, sugerem que essa modalidade de ensino não tem sido entendida como prioridade. Em toda a série histórica analisada, o investimento público por aluno foi menor na educação infantil, em relação ao ensino fundamental (anos iniciais e anos finais) e, em relação ao ensino médio.

Desse modo, justifica-se a avaliação do impacto da educação infantil, como uma das estratégias de políticas públicas que promovam a redução das desigualdades, “na entrada da escola”, no meio urbano e rural, bem como, nas capitais e no interior do país. O desenvolvimento “pleno” das habilidades humanas, cognitivas e

³ <https://portal.inep.gov.br/indicadores-financeiros-educacionais>.

socioemocionais é determinado também, pela interação com o ambiente escolar inicial. Assim, devem ser implementadas políticas públicas que favoreçam o ingresso ao ambiente escolar de qualidade, especialmente, na primeira infância, para aumentar o desempenho escolar, no curto e no longo prazos (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; CUNHA, HECKMAN, 2006; CUNHA *et al.*, 2006; HECKMAN, 2008).

Sendo assim, esse estudo busca avaliar o efeito da frequência de creche e de pré-escola sobre as habilidades dos estudantes e, como isso tem impactado a desigualdade em educação no país. Para responder a tal pergunta, o estudo tem como objetivos: avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre as habilidades cognitivas dos alunos do 5º ano e do 9º ano do ensino fundamental, bem como, os efeitos dessa modalidade de ensino sobre as desigualdades educacionais. É importante ressaltar que as habilidades cognitivas e socioemocionais foram consideradas conjuntamente, dado que ambas habilidades influenciam também na cognição e, conseqüentemente, no desempenho escolar (CUNHA *et al.*, 2006; HECKMAN, 2008).

Neste estudo, utilizou-se como *proxy* para as habilidades cognitivas, as notas de português e de matemática, do banco de microdados da Prova Brasil, do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), disponíveis no *site* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), referente ao ano de 2015, por ser a versão mais recente disponível durante o período de elaboração deste estudo.

A principal hipótese testada é que, a educação infantil tenha uma importante contribuição para o aumento das habilidades cognitivas dos alunos do ensino fundamental. Contudo, a principal contribuição deste estudo é considerar, separadamente, as regiões do Brasil: Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste, bem como, as decomposições entre localização, urbana e rural e áreas de abrangência, capital e interior.

Dada a suposição da existência de um possível viés de seleção por observáveis, utilizou-se o estimador de *Propensity Score Matching* (PSM), pois, este estimador possibilita a geração de um contrafactual, representativo do grupo de indivíduos tratados de acordo com um conjunto de variáveis, individuais e familiares teóricas,

que influenciam no tratamento, como: situação econômica familiar; escolaridade dos pais; incentivo e participação dos pais e etc.

Existem ainda outras importantes características nesta seleção, como por exemplo, a distância entre a escola e o domicílio da criança e a qualidade da educação, que não foram incluídas por não estarem disponíveis na base de dados do aluno, o que representa um dos limites deste estudo.

Este estudo foi organizado em sete capítulos, além das conclusões. O primeiro capítulo, apresenta uma introdução sobre a importância e a contribuição social e econômica da educação infantil. O segundo apresenta o modelo de formação de habilidades que mostra a importância dos investimentos na educação infantil, em dois períodos. O terceiro capítulo apresenta as principais evidências empíricas internacionais e nacionais da literatura que mostram o impacto da educação infantil, sobre diversos indicadores. O quarto capítulo trata da formalização da metodologia empregada para estimar os efeitos da educação infantil, *Propensity Score Matching*, e, posteriormente, apresenta os estimadores de pareamento, *Nearest Neighbour Matching* e *Stratification Method*, utilizados para medir o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) e, por fim, apresenta a estratégia empírica empregada neste estudo. O quinto capítulo apresenta uma breve exposição sobre a relevância da educação infantil no Brasil, bem como as diretrizes para a implantação dessa modalidade de ensino no país, além de uma síntese sobre a evolução e forma de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB). O sexto capítulo apresenta a base de dados utilizada e, na sequência as estatísticas descritivas das amostras do 5º ano e do 9º ano, do ensino fundamental. O sétimo capítulo apresenta a análise dos principais resultados encontrados nesta avaliação de impacto. Por fim, apresenta-se as conclusões deste estudo.

2 MODELO TEÓRICO DE FORMAÇÃO DE HABILIDADES

Este capítulo apresenta um modelo de formação das habilidades humanas, cognitivas e socioemocionais, que considera a tomada de decisão dos pais, quanto aos investimentos na educação de seus filhos. O modelo mostra que o processo de formação das habilidades humanas, é determinado por uma tecnologia em múltiplos períodos. A tecnologia utilizada neste estudo distingue a primeira infância em dois períodos, diferentemente dos modelos tradicionais que consideram a primeira infância em apenas um período (BECKER, TOMES, 1986).

O modelo proposto por Heckman (2008), apresenta a tecnologia de formação das habilidades humanas, cognitivas e socioemocionais, como implícitas na composição do capital humano. Essas habilidades são determinadas por diversos fatores como, por exemplo, herança genética familiar, interações dentro e fora do ambiente familiar e pelas decisões familiares quanto aos investimentos na educação infantil, já que, a literatura relacionada ao tema, aponta que esses investimentos são mais produtivos quando realizados na primeira infância.

O modelo de formação de habilidades destaca a primeira infância, como um período em que são desenvolvidas habilidades, que são habitualmente mensuradas pelas medidas de cognição, habitualmente, os resultados dos testes padronizados de desempenho. Por outro lado, por meio de estímulos nesse mesmo período, são desenvolvidas habilidades, tais como, paciência, disciplina, autocontrole, temperamento, aversão ao risco, entre outras características intrínsecas às emoções. Contudo, os resultados dos testes padronizados, não captam apenas as medidas puras de cognição, pois, parte do desempenho alcançado nos testes deve ser atribuído ao desenvolvimento das habilidades não cognitivas ou habilidades socioemocionais (CUNHA, HECKMAN, 2006; 2007).

Conforme já enfatizado, o modelo de formação das habilidades humanas, considera o processo de desenvolvimento de habilidades em múltiplos períodos. Sendo que, um período pode ser determinante para o desenvolvimento de outras habilidades em outros períodos. De acordo com Heckman (2008), o desenvolvimento das habilidades nos primeiros anos de vida, é tido como fundamental para o desenvolvimento conjunto das habilidades cognitivas e socioemocionais. O autor argumenta por meio de um dos fundamentos da

neurociência que defende que o período de formação dessas habilidades humanas pode ser dividido entre “período sensível” e “período crítico”. Sendo que, o primeiro representa um período importante para a aquisição dessas habilidades, já o segundo período, refere-se a um determinado período mais eficaz para o desenvolvimento de habilidades específicas (KNUDSEN, 2004).

Dada a importância dos períodos de desenvolvimento dessas habilidades individuais o modelo enfatiza dois importantes conceitos: a autoprodutividade e a complementaridade dinâmica, como determinantes dos investimentos em períodos.

O conceito de autoprodutividade implica que, as habilidades desenvolvidas em um período aumentam a produtividade nos períodos subsequentes. Por exemplo, a segurança emocional estimula o desenvolvimento infantil, que por sua vez, estimula o processo de aprendizado das habilidades cognitivas. De modo que, um estoque mais alto de habilidade cognitiva, em um período, aumenta o estoque de habilidades cognitivas daquele período. O segundo conceito trata da complementaridade dinâmica, em que, os investimentos em habilidades em diferentes idades são reforçados entre si, gerando efeitos sinérgicos. Este conceito sugere que, o investimento inicial deve ser composto por investimento em outros períodos, para que o investimento inicial seja produtivo.

Tanto a autoprodutividade quanto a complementaridade dinâmica produzem efeitos multiplicadores, que garantem um ciclo contínuo de formação de habilidades, de forma que, habilidades geram habilidades. Entretanto, os efeitos multiplicadores implicam no *trade-off* entre eficiência e equidade para os investimentos tardios em educação, todavia, não existe *trade-off* para os investimentos na educação infantil, nos primeiros anos de vida.

A teoria apresentada foi investigada por meio dos programas e projetos de políticas públicas, focalizados na primeira infância, como *Abecedarian*, *Perry Preschool* e *CPC* apresentados detalhadamente no próximo capítulo desta tese. Tais políticas públicas mostram que, a educação infantil, especialmente na primeira infância, gera efeitos positivos sobre os resultados escolares, além de melhorar o comportamento social, com destaque para atenção e disciplina. Apesar dos ganhos verificados nos níveis de ensino iniciais de instrução, foram verificados também, ganhos na conclusão dos níveis médio e superior e, conseqüentemente, em ganhos salariais (HECKMAN, 2008; CUNHA, HECKMAN, 2011).

O modelo teórico considera a formação e o desenvolvimento do capital humano em períodos, t , no caso, a primeira infância será analisada em dois períodos, sendo $t = \{1, 2\}$. Neste modelo considera-se que cada indivíduo nasce com a dotação de habilidades, θ_t , sendo h , representa as observáveis dos pais, como a escolaridade, já a escolha dos investimentos dos pais na educação dos filhos é representada por, I_t , sendo, I_1 e I_2 , em cada um dos períodos 1 e 2.

A tecnologia de produção de habilidades, para uma criança de, t anos, pode ser representada pela seguinte função:

$$\theta_{t+1} = f_t(h, \theta_t, I_t) \quad (1)$$

Em que, f_t é uma função estritamente crescente e côncava em, I_t , sendo duas vezes diferenciável em todos os argumentos, com, $t = \{1, 2\}$.

A função (1) pode ser reescrita para $\theta_t, \theta_{t-1}, \dots$, repetidamente, de forma que, é possível representar, θ_{t+1} , como função de θ_t e, dos investimentos ao longo da infância, determinado nos períodos, $t = \{1, 2\}$. Da seguinte maneira:

$$\theta_{t+1} = m_t(h, \theta_t, I_1, \dots, I_t), t = 1, 2. \quad (2)$$

Na função de produção, o conceito da autoprodutividade implica em $\partial f_t(h, \theta_t, I_t) / \partial \theta_t \partial I_t > 0$, ou seja, quando o estoque de habilidades em um período aumenta o estoque de habilidades no período seguinte.

O efeito conjunto da autoprodutividade e da complementaridade dinâmica é importante para explicar o alto retorno do investimento da educação na primeira infância. Por outro lado, mostra o baixo retorno do investimento em adolescentes em desvantagem escolar inicial em educação (não frequência ao jardim de infância), para as quais considera-se que o estoque de habilidades é baixo e, portanto, o efeito também é baixo.

A complementaridade dinâmica mostra que, quando $\partial^2 f_t(h, \theta_t, I_t) / \partial \theta_t \partial I_t' > 0$, o estoque de habilidades adquiridas em algum período torna o investimento naquele período mais produtivo, ou seja, os indivíduos com maiores habilidades iniciais,

cognitivas e socioemocionais, são mais eficientes na produção de ambas as habilidades nos períodos subsequentes.

Em síntese, deve-se investir no período 1, para obter resultados satisfatórios no período 2. Mas, também é essencial investir no período 2, quando foram realizados investimentos no período 1, esse ciclo de investimentos representa a complementaridade dinâmica. De forma que, os investimentos iniciais geram efeitos fracos em anos posteriores, se não forem seguidos por novos investimentos (CURRIE, THOMAS, 1995; 2000).

Essa tecnologia também captura os efeitos dos investimentos em períodos sensíveis e em períodos críticos. Sendo o período sensível representado por, s , e o período crítico representado por, t^* :

$$\frac{\partial \theta_{t+1}}{\partial I_s} = \frac{\partial m_t(h, \theta_t, I_1, \dots, I_t)}{\partial I_s} = 0, \text{ para } h, \theta_t, I_1, \dots, I_t, s \neq t^* \quad (3)$$

$$\frac{\partial \theta_{t+1}}{\partial I_{t^*}} = \frac{\partial m_t(h, \theta_t, I_1, \dots, I_t)}{\partial I_{t^*}} > 0, \text{ para } h, \theta_t, I_1, \dots, I_t, s \quad (4)$$

Essa condição mostra que o investimento em determinada habilidade produz apenas efeito sobre o estoque de habilidades, caso for realizado no período t^* . Já no período sensível, $h, \theta_t, I_1, \dots, I_t, s$, pode ser visto como:

$$\frac{\partial \theta_{t+1}}{\partial I_s} < \frac{\partial \theta_{t+1}}{\partial I_{t^*}} \quad (5)$$

A expressão (5) mostra que, os investimentos no período t^* são mais produtivos do que os investimentos realizados no período, s , se em ambos os casos os insumos da função, θ_{t+1} , forem iguais.

Para Becker e Tomes (1986), o modelo apresenta três possibilidades para a função de formação de habilidades. A primeira considera os investimentos como substitutos perfeitos alocados em qualquer período. Neste caso, quando os investimentos na infância são baixos, eles podem ser compensados mais tarde. No entanto, essa possibilidade de formação de habilidade apresenta como um

contraponto com as evidências empíricas abordadas neste estudo. Já a segunda possibilidade estabelece que os investimentos podem ser complementares perfeitos, dessa forma, fazem-se necessários investimentos em cada período da infância, de outra forma, os resultados em termos de ganhos de habilidades seriam iguais a zero e, neste caso, a complementaridade perfeita não se verifica empiricamente, dado que, os investimentos em adolescentes em desvantagem inicial em educação apresentam retorno baixo, porém são positivos (CUNHA *et al.*, 2006). Por fim, a terceira possibilidade considera a forma funcional da *Constant Elasticity of Substitution* (CES), ou seja, se o investimento no período 1 for baixo, o investimento no período 2, dificilmente irá compensar os baixos investimentos iniciais para a formação do capital humano. Mas, se o investimento no período 2, for zero, $I_2 = 0$, não haverá incentivos para os investimentos no período 1. Para a tecnologia de formação de habilidades definida pela equação (4) representa a melhor estratégia, alocar os investimentos de modo que, $I_1 = I_2$.

Uma vez demonstrada a importância dos investimentos na primeira infância, em dois períodos, para a formação e o desenvolvimento de importantes habilidades, busca-se avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre das habilidades cognitivas dos estudantes do ensino fundamental.

Dada a indisponibilidade de uma base de dados longitudinal, utilizou-se o banco de microdados da Prova Brasil, do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), elaborada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), referente ao ano de 2015.

A base de dados empregada neste estudo permite testar quatro hipóteses acerca da importância dos investimentos na educação infantil, a saber: a principal hipótese teórica testada é que, a educação infantil, tem uma importante contribuição para o aumento das notas de português e de matemática dos alunos do 5º ano e do 9º ano do ensino fundamental. A segunda hipótese testada é que, a educação infantil gera maior impacto sobre o desempenho escolar dos alunos do 5º ano do ensino fundamental. A terceira hipótese testada busca saber se a pré-escola gera maior impacto no desempenho dos alunos avaliados. E por fim, a última hipótese testada é que, a educação infantil produz maior efeito sobre o desempenho nas regiões urbanas do país.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma breve revisão da literatura recente sobre a educação infantil, influenciada por estudos das áreas da psicologia e da neurociência, que reconhece a relevância dos investimentos nessa modalidade de ensino como pressuposto de que, parte das habilidades humanas cognitivas e socioemocionais são desenvolvidas nos primeiros anos de vida, essas habilidades são essenciais para o desenvolvimento futuro de outras habilidades (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; CUNHA *et al.*, 2005; HECKMAN, 2008; CUNHA, HECKMAN, 2010; 2011).

Os resultados das pesquisas sobre o desenvolvimento dessas habilidades ganharam relevância entre pesquisadores da área da economia, a partir de pesquisas e de agendas de políticas públicas voltadas para a educação infantil, em diversos países nos primeiros anos do milênio. Essas pesquisas trazem a evidência empírica dos benefícios individuais, sociais e econômicos da educação infantil. No entanto, o destaque dessas pesquisas é que, os custos de desenvolvimento dessas habilidades são muito altos se realizados fora do período crítico e sensível. Ou seja, o desenvolvimento dessas habilidades, na idade adequada, pode ser apontado como um importante mecanismo para melhorar as condições de aprendizado e reduzir as desigualdades econômicas e sociais (HECKMAN, 1995; 1999; CUNHA, HECKMAN, 2003; 2009; KNUDSEN, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ARAÚJO, 2006; ARAÚJO, 2011; KAUTZ *et al.*, 2014).

Dada a importância do tema, os estudos de Cunha e Heckman (2003) partem da decomposição do capital humano entre habilidades cognitivas e habilidades socioemocionais. De forma que, parte do capital humano é atribuído às habilidades cognitivas que são formadas por componentes genéticos e que exercem influência sobre a inteligência. De outro modo, as habilidades socioemocionais são desenvolvidas na formação do indivíduo, sendo elas, especialmente potencializadas precocemente na primeira infância, período em que o indivíduo adquire algumas capacidades, como por exemplo, paciência, autocontrole, autonomia, atenção, motivação, persistência, além atributos como, confiança acadêmica, trabalho em equipe, criatividade e, assim por diante. Tais fatores influenciam o desempenho individual no curto e no longo prazos, na escola ou no mercado de trabalho. Enfim,

os autores sugerem que se intensifique políticas públicas na educação infantil como forma de ampliar as oportunidades e reduzir as desigualdades socioeconômicas.

Uma das principais contribuições dos autores foi mostrar que, parte dos resultados mensurados pelos testes tradicionais deve ser atribuído às habilidades cognitivas e a outra parte às habilidades socioemocionais, sendo elas, necessariamente relevantes na determinação dos indicadores escolares, como desempenho, reprovação, evasão, entre outros benefícios (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; CUNHA *et al.*, 2005; CUNHA, HECKMAN, 2011).

Para Cunha e Heckman (2003), um dos maiores desafios da mensuração do capital humano é a decomposição dos resultados entre os efeitos cognitivos e os socioemocionais. Assim, para calcular o capital humano deve-se levar em consideração o componente emocional e não apenas o componente cognitivo. (CUNHA, HECKMAN, 2003; 2009; HECKMAN *et al.*, 2006; HECKMAN, 2008).

Cunha *et al.* (2005) chamam a atenção para a importância do desenvolvimento das habilidades individuais, com ênfase na primeira infância e, enfatizam que o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais, na idade adequada, melhora o desempenho escolar, bem como, aumenta as chances de continuidade dos estudos e funciona como componente propulsor para o desenvolvimento de outras habilidades relacionadas ao conhecimento, além dos benefícios sociais, como, redução da gravidez na adolescência, bem como, redução da violência e da criminalidade (CUNHA, HECKMAN, 2003; CUNHA, HECKMAN, 2011).

Gutman e Schoon (2013) trazem a contribuição de estudos que mostram que, além do desempenho escolar as habilidades socioemocionais são especialmente relevantes para sucesso profissional. Segundo os autores, são numerosos os casos de pessoas com quociente de inteligência acima da média e que não alcançaram resultados profissionais condizentes com a sua capacidade, porque tinham pouca disciplina, autocontrole, além da falta de outros atributos relacionados com as habilidades socioemocionais. Por outro lado, não são raros os casos de pessoas com baixos níveis de Q.I., que alcançaram o sucesso em suas carreiras em consequência do desenvolvimento de competências como, persistência, confiança, disciplina, etc.

Heckman e Kautz (2012) mostram a importância da avaliação da educação infantil, por meio da decomposição das habilidades cognitivas e socioemocionais.

Verifica-se que além dos ganhos no aprendizado, as taxas de retorno do investimento são atrativas se comparadas com outros investimentos.

Cunha *et al.* (2010) ressaltam a importância dos investimentos em educação em períodos, durante os ciclos de vida. De forma que, o investimento no desenvolvimento inicial facilita o aprendizado e impulsiona o investimento futuro. Assim, pessoas mais capazes adquirem mais habilidades e, pessoas mais habilidosas se tornam mais capazes (CARNEIRO, HECKMAN, 2003; CUNHA, HECKMAN, 2007; 2011; BERLINSKI *et al.*, 2009).

Por fim, Magnuson e Duncan (2016) mostram a importância da educação infantil, sobre diversos indicadores educacionais, econômicos e sociais. Os autores destacam relação positiva da educação infantil, com ganhos sociais, econômicos e de oportunidades ao longo da vida. De forma que, a focalização dos recursos públicos em programas de rede de segurança social para as famílias menos favorecidas economicamente, melhora o desempenho escolar das crianças e, reflete em uma sociedade mais escolarizada. Os autores ressaltam que, além dos resultados individuais e sociais, os investimentos na educação infantil promovem o aumento de renda, segurança alimentar, entre outros benefícios.

Os investimentos nos primeiros anos de vida, representam um importante período, em que, os cérebros e outros sistemas estão se desenvolvendo mais rapidamente em relação a qualquer outra fase da vida. Assim, fazem-se necessárias a promoção de políticas públicas voltadas para o enriquecimento do ambiente escolar como meio de favorecer o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais.

Na sequência foram apresentadas algumas evidências empíricas, internacionais e nacionais, que mostram a importância das pesquisas, experimentais e quase-experimentais, na área da educação, especialmente, na primeira infância.

3.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS INTERNACIONAIS

Nesta seção foram apresentadas algumas evidências empíricas internacionais que mostram a relevância do investimento na educação infantil, principalmente, na primeira infância, como meio de impulsionar ou de desenvolver as habilidades cognitivas e socioemocionais. Visto que, essas habilidades facilitam o aprendizado e

geram efeitos positivos sobre diversos indicadores escolares, bem como, efeitos positivos sobre outras áreas, tais como, área da saúde, da criminalidade e também sobre o mercado de trabalho (CARNEIRO, HECKMAN, 2002; 2003; CUNHA *et al.*, 2005; CURI, MENEZES-FILHO, 2009; CUNHA, HECKMAN, 2010; 2011).

A seguir foram apresentados os resultados da avaliação de impacto da educação infantil implementadas nos Estado Unidos e, posteriormente, foram apresentadas outros cinco estudos de avaliações de impacto, sendo um deles implementado nas Ilhas Maurício, na África e, quatro para os países da América Latina, como, Bolívia, Uruguai, Argentina e para o Chile. Todas elas apresentam a avaliação dos impactos da educação infantil, sobre os indicadores de desempenho escolar, sobre a saúde, os salários, entre outros ganhos da frequência dessa modalidade de ensino, principalmente, sobre as crianças desfavorecidas economicamente.

As pesquisas relacionadas na sequência, mostram que, nas economias desenvolvidas são frequentes os estudos experimentais longitudinais, que monitoram o comportamento do indivíduo ao longo do tempo, com o objetivo de avaliar a eficiência e a eficácia das políticas públicas implementadas na área da educação infantil, bem como, seus benefícios privados, sociais e econômicos.

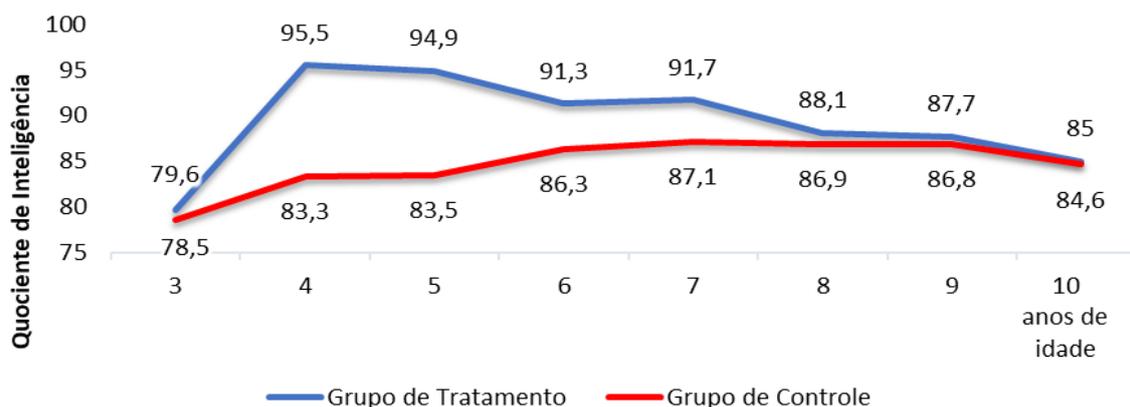
As pesquisas de avaliação de impacto da educação infantil, creche e pré-escola, apresentadas por Cunha e Heckman (2011), apontam os efeitos positivos e significativos da educação infantil sobre o desempenho escolar e sobre a probabilidade de conclusão do ensino médio e de cursar faculdade, além dos efeitos indiretos como a redução da repetência. Os resultados dessas pesquisas apontaram ganhos também em outras áreas como, saúde, além dos impactos sociais da intervenção como, redução de crime e de crimes violentos e, por fim, ganhos no mercado de trabalho, como por exemplo, nos salários. Em geral, esses efeitos foram verificados em três importantes programas de formação de capital humano, implementados nos Estados Unidos, são eles: *Perry Preschool Program*, *Abecedarian Program* e *Chicago Child Parent Centers (CPC)*.

O programa *Perry Preschool* foi implementado em *Ypsilanti, Michigan*, no período de 1961 a 1965. Na oportunidade ingressaram 123 crianças, sendo elas distribuídas aleatoriamente, em dois grupos, um com 58 crianças, grupo de tratamento e outro com 65, grupo de controle. Foram contempladas crianças negras em situação de vulnerabilidade econômica, com quociente de inteligência abaixo de 85, aos três

anos de idade, sendo que, a permanência das crianças no programa foi de dois anos. Os participantes foram avaliados anualmente dos três aos 15 anos e, posteriormente, aos 19, 27 e aos 40 anos de idade. O programa americano promoveu o acompanhamento educacional diário, durante o ano letivo e contou com visitas domiciliares semanais de um professor. Os autores destacam que um dos objetivos das visitas foi melhorar o envolvimento dos pais no processo educacional.

O gráfico 1, mostra os resultados do programa *Perry Preschool* sobre o quociente de inteligência das crianças participantes, principalmente, nos dois primeiros anos de intervenção. Em média, as crianças participantes dos dois grupos, de tratamento e de controle, apresentaram aumento no indicador, logo no início da intervenção.

Gráfico 1 - Benefícios do programa *Perry Preschool* sobre a taxa de Q.I., por idade.



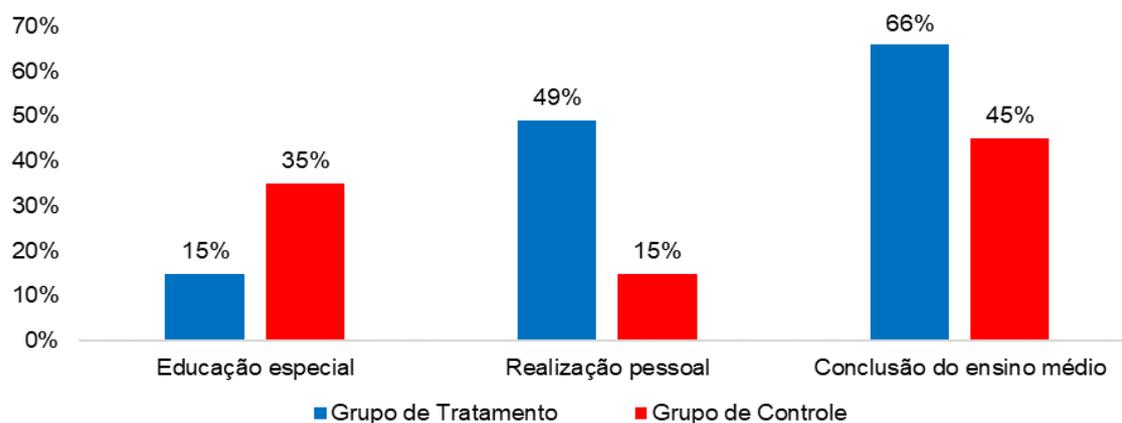
Fonte: Heckman, 2008.

No entanto, a diferença verificada entre cada um dos grupos, decresce continuamente até os 10 anos de idade, isso mostra que o efeito da pré-escola reduz com o tempo. Posteriormente, em uma outra etapa da avaliação, os participantes foram avaliados novamente. Os resultados dessa nova avaliação mostram que, os participantes do grupo de tratamento apresentaram melhores resultados em relação aos seus pares do grupo de controle, em todos os indicadores avaliados.

O gráfico 2 mostra o impacto da pré-escola sobre a educação, em favor dos participantes do programa. Observa-se menor necessidade de educação especial (reforço escolar), maior realização pessoal, bem como, maior taxa de conclusão do ensino médio em relação aos seus pares do grupo de controle. Destaca-se ainda

que, a taxa de conclusão do ensino médio foi de 66% entre os participantes do grupo de tratamento, contra 45% entre os participantes do grupo de controle.

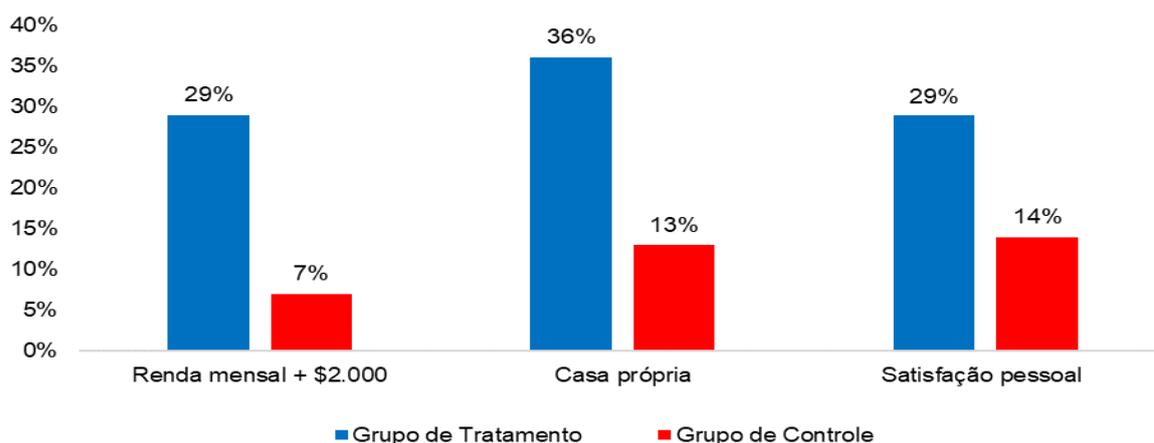
Gráfico 2 - Efeito do *Perry Preschool* sobre educação e realização pessoal.



Fonte: Barnett, 2004.

Já o gráfico 3, mostra os efeitos econômicos do programa, dada uma nova avaliação dos participantes ao completarem 40 anos de idade. Foram avaliados indicadores como, renda acima de US\$2.000, aquisição da casa própria e satisfação pessoal.

Gráfico 3 - Efeitos econômicos do Programa *Perry Preschool*.



Fonte: Barnett, 2004.

Ao comparar as rendas dos participantes entre os grupos de tratamento e de controle, percebe-se que, 29% dos participantes do grupo de tratamento recebiam renda acima de US\$2.000 dólares contra 7% dos participantes do grupo de controle.

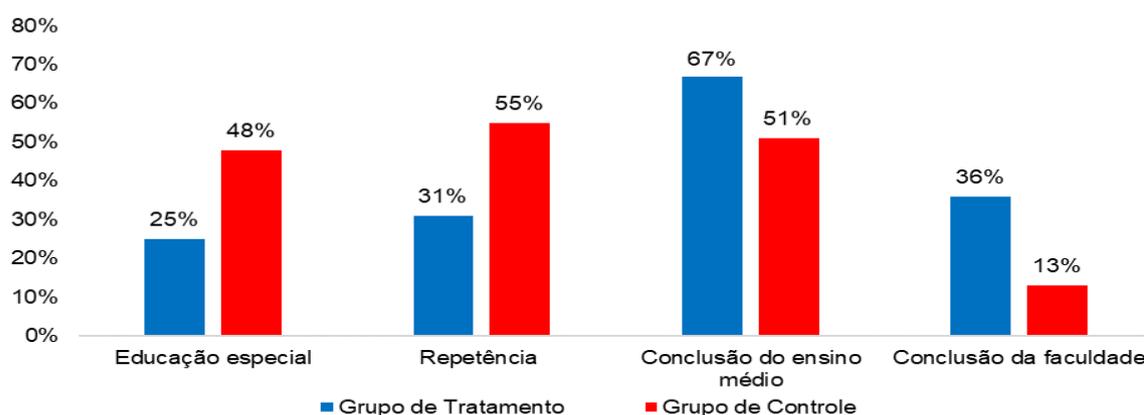
Em relação à aquisição da casa própria, verifica-se 36% e 13%, entre os dos participantes do grupo de tratamento e do grupo de controle, respectivamente. Já no quesito satisfação pessoal (bem estar), o grupo de tratamento apresentou vantagem com relação aos seus pares dos grupos de controle.

Um dos argumentos de Cunha e Heckman (2011) é que os ganhos do desenvolvimento das habilidades, como, na persistência, organização, motivação acadêmica, bem como, benefícios nas habilidades de personalidade, como, comportamentos agressivos, antissociais e transgressão às regras são desenvolvidos na primeira infância, além dos benefícios relacionados à cognição. Do ponto de vista econômico, o programa *Perry Preschool* mostrou-se viável pela taxa de retorno do investimento, calculada entre de 7% a 10%, sendo considerada atrativa, comparativamente com outros investimentos do mercado norte americano (HECKMAN *et al.*, 2010).

Outro programa avaliado foi o *Abecedarian*, implementado no estado da Carolina do Norte, executado entre 1972 e 1977, em tempo integral durante os doze meses do ano. A idade média dos participantes foi de 4,4 meses, sendo que, aos cinco anos as crianças foram reavaliadas e, posteriormente, novamente avaliadas aos oito anos, além do acompanhamento individual até os 21 anos de idade.

O gráfico 4 mostra os benefícios acadêmicos do programa *Abecedarian*, tais como, menor necessidade de educação especial e menor taxa de repetência do grupo de tratamento em relação ao grupo de controle, bem como, maior taxa de conclusão do ensino médio e da graduação.

Gráfico 4 - Benefícios acadêmicos do Programa *Abecedarian*.



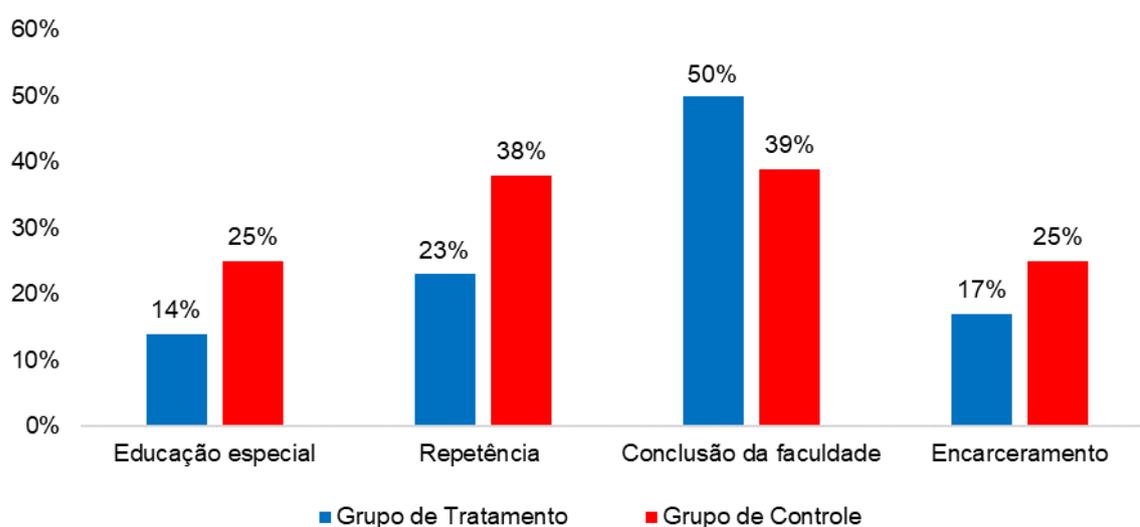
Fonte: Barnett, 2004.

Entre os indicadores avaliados destacam-se os escolares com os melhores resultado. A taxa de conclusão do ensino médio dos participantes do grupo de tratamento foi de 67% contra 51% dos participantes do grupo de controle. Já a taxa de conclusão da faculdade foi de 36% e de 13% dos participantes dos grupos de tratamento e do controle, respectivamente.

O *Chicago Child-Parent Centers* (CPC), programa quase-experimental (com estrutura similar ao *Perry Preschool*), implementado no estado de Illinois em 1967. O objetivo do programa foi o de atender crianças em 25 áreas de extrema pobreza da cidade de Chicago, por três horas diárias de atendimento durante o ano acadêmico e por seis semanas durante o verão. Do total de 1.539 crianças, participaram do grupo de tratamento 989 delas nascidas na coorte de 1980, sendo matriculadas voluntariamente aos três anos, com monitoramento até os 21 anos de idade.

O gráfico 5 mostra que os participantes do grupo de tratamento, do programa CPC obtiverem melhores resultados educacionais, além da redução da criminalidade, em relação ao grupo de controle. O programa CPC apresentou menor necessidade de educação especial, de forma que, 14% dos participantes do grupo de tratamento apresentaram demanda de reforço escolar, contra 25% dos participantes do grupo de controle.

Gráfico 5 - Benefícios acadêmicos e sociais do Programa CPC.



Fonte: Barnett , 2013.

Entre principais resultados, verificou-se menor repetência escolar e maior taxa de conclusão do ensino médio. Já entre os indicadores de criminalidade verifica-se as menores taxas de encarceramento entre os participantes do grupo de tratamento, 17%, contra 25% dos participantes do grupo de controle (BARNETT, 2004; 2013).

Em síntese os programas, *Perry Preschool*, *Abecedarian* e CPC apresentaram efeitos positivos e significativos sobre a dimensão educacional, com maiores taxas de conclusão do ensino médio e do ensino superior, além disso, os programas contribuíram para a redução da repetência escolar e redução da necessidade de educação especial. Por outro lado, observou-se, a redução da criminalidade e das taxas encarceramento. Além disso, observou-se progresso no comportamento antissocial na infância e na adolescência, dado pela influência do programa escolar sobre o desenvolvimento intelectual das crianças.

Apesar dos custos desses programas serem bastante elevados, o retorno social estimado de cada dólar investido foi de US\$17,07; US\$3,78 e de US\$7,14; respectivamente, em cada um dos programas, *Perry Preschool*, *Abecedarian* e CPC (REYNOLDS *et al.* 2002; BARNETT, 2004; BARNETT e MASSE, 2007).

Resultados similares foram encontrados no estudo experimental de Campbell *et al.* (2002), realizado nos Estados Unidos. No estudo concluiu-se que a educação infantil melhora o desempenho escolar dos alunos no ensino fundamental, com redução da taxa de repetência. O estudo apontou também os benefícios econômicos do programa, com retorno de US\$3,78 dólares para cada dólar investido, a preços do ano 2000.

Ainda considerando os benefícios da educação infantil sobre a escolaridade, o estudo de Cunha *et al.* (2010) também para os Estado Unidos mostra que os beneficiários do tratamento, obtiveram elevação em 34% nos indicadores educacionais. Esses resultados podem ser explicados pelo desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais⁴. Os autores classificam o efeito de ambas habilidades, separadamente e, mostram que, 16% desse aumento foi determinado pelas habilidades cognitivas e, 12% pelas habilidades socioemocionais desenvolvidas, especialmente, na primeira infância. Embora, os autores destacam que, o ganho em educação não é atribuído, exclusivamente, pelo desenvolvimento

⁴ As habilidades são correlacionadas, de modo que as contribuições marginais de cada habilidade não somam 34%.

dessas habilidades humanas, pois, existem outros fatores que interferem nesses ganhos educacionais, como, o investimento familiar em educação.

Em outro estudo realizado para os Estados Unidos, os autores Heckman *et al.* (2013), mostram por meio de uma pesquisa longitudinal que, a focalização de recursos públicos, na primeira infância, contribui para o desenvolvimento das habilidades socioemocionais, que reflete em benefícios na educação e na saúde e, também para o aumento da produtividade do trabalho e na redução da violência.

Ainda considerando a economia norte americana, Nores e Barrett (2014) apontam que o acesso à educação infantil de qualidade, nos primeiros anos de vida melhora as habilidades das crianças do jardim de infância. Os autores destacam que, em geral, as crianças pertencentes ao quintil inferior da distribuição de rendimentos apresentam resultados vinte meses atrás das crianças do quintil superior, em particular, as crianças afro-americanas e hispânicas, não alfabetizadas na língua inglesa. Segundo os autores, a educação infantil, durante os cinco primeiros anos de vida, reflete em benefícios individuais e sociais de curto e de longo prazos, principalmente, quando focalizados em crianças economicamente desfavorecidas. Destaca-se também melhora no desempenho escolar, desde os anos iniciais do ensino básico até a faculdade e, conseqüentemente, benefícios no bem-estar individual e social.

Partindo para o continente africano, o Projeto de Saúde Infantil das Ilhas Maurício, foi implementado em 1972 para atender crianças com idade superior aos três anos. O programa contou com acompanhamento em tempo integral, voltado para a primeira infância e, contemplou 200 crianças selecionadas aleatoriamente, entre os grupos de tratamento e de controle. Entre os objetivos do projeto destaca-se, a segurança alimentar, cuidados com a saúde, além do envolvimento e do incentivo dos pais no desenvolvimento dos seus filhos. O projeto mostra forte redução da participação em crimes, tais como, comércio de drogas ilegais, roubo e homicídio, bem como, redução de crimes violentos como estupro. Entre os participantes do grupo de tratamento, 23,6% foram condenados por algum tipo de crime, contra 36% do grupo de controle. Já no caso de crimes violentos como o estupro, 28% dos participantes do grupo de tratamento foram condenados e presos, contra 44% do grupo de controle (RAINE *et al.*, 2003).

No caso dos programas implementados nos países da América Latina, como na Bolívia, Uruguai, Argentina e no Chile, os resultados veem a corroborar com as evidências apontadas nos estudos supracitados.

Behrman *et al.* (2004) avaliam *Proyecto Integral de Desarrollo Infantil (PIDI)* com a utilização de dados não-experimentais. O projeto teve como objetivo de avaliar o impacto da pré-escola sobre o desenvolvimento físico e intelectual e contemplou crianças carentes de 6 a 72 meses, localizadas nas áreas urbanas do país. Foram encontrados impactos positivos e significativos sobre habilidade motora, psicossocial e sobre aquisição de idiomas, com melhores resultados nos testes de linguagem.

O estudo de Berlinski *et al.* (2008) para o Uruguai mostra o impacto de frequentar a pré-escola entre irmãos da mesma família. O estudo foi controlado pelo *background* familiar dos participantes. Os autores destacam os efeitos positivos e significativos sobre o desempenho escolar, bem como, redução da repetência nos primeiros anos na educação básica, além da maior permanência na escola entre alunos participantes do grupo de tratamento, em 27 pontos percentuais.

Berlinski *et al.* (2009) mostram os resultados de um experimento natural implementado na Argentina. O programa focalizado na educação infantil, contou com a expansão da oferta de vagas em pré-escolas. Os resultados indicam efeitos positivos do aumento das matrículas sobre o desempenho emocional das crianças avaliado pelo do comportamento em sala de aula (disciplina). Foram verificados também, ganhos no autocontrole, atenção, esforço e na participação dos alunos da 3ª série do ensino fundamental. Em relação aos ganhos cognitivos, cada ano de pré-escola melhora o desempenho dos alunos em 8%, em cada uma das disciplinas, leitura e matemática.

Hidalgo e Urzúa (2012) buscam avaliar o impacto da frequência de creche, em um estudo sobre a efetividade dos investimentos em educação infantil, realizado por meio de uma pesquisa longitudinal para o Chile, pela *Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI)*. O objetivo foi de avaliar o efeito das creches públicas sobre o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, de crianças pequenas de famílias de baixa renda. No total, participaram do programa, 482 crianças de 2 a 14 meses, distribuídas aleatoriamente, da seguinte maneira, 331 crianças no grupo de tratamento e 151 no grupo de controle. O programa teve início em abril do ano de 2007 e término em outubro de mesmo ano.

Os autores chamam atenção para o tamanho da amostra, como uma das limitações da pesquisa e, destacam que, apesar dos resultados indicarem efeito negativo da creche sobre as crianças participantes, dado pelo estresse causado pela ausência da mãe, a participação em creches públicas, por aproximadamente seis meses, apresentou efeito positivo sobre a saúde, higiene e nutrição. Outro destaque importante é que, as crianças apresentaram ganhos na expressão dos sentimentos. Os resultados do programa mostram que, em geral, frequentar creche melhora o desenvolvimento cognitivo e socioemocional, das crianças economicamente desfavorecidas.

3.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS NACIONAIS

No Brasil, as pesquisas que envolvem avaliação de programas focalizados na primeira infância, são bastante limitadas. Parte expressiva das avaliações de impacto da educação infantil, creche e pré-escola, são baseadas nos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e da Prova Brasil, do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e outras poucas utilizam as Pesquisas sobre os Padrões de Vida (PPV), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Apesar de toda a adequação do banco de microdados individuais para a avaliação do desempenho escolar de determinados grupos de alunos, em um dado momento do tempo, existe uma carência de pesquisas de acompanhamento longitudinal individual para avaliar o sistema educacional (OLIVEIRA, 2005, CUNHA *et al.*, 2011).

Os resultados dos estudos para o Brasil, relacionados abaixo corroboram tanto, com as evidências empíricas encontradas em outras economias em desenvolvimento, quanto com as evidências verificadas nas economias desenvolvidas. Em geral, os resultados mostram que, a educação infantil, tem impactos diretos ou indiretos sobre as áreas da saúde e da educação, como consequência de um conjunto evidências ambientais que proporcionam à criança a oportunidade de acessar diferentes estímulos que são especialmente relevantes para o seu desenvolvimento (PONTIERI *et al.*, 1981; AZEVEDO, 1985).

O estudo de Pontieri *et al.* (1981) apontam a importância do ambiente escolar de qualidade para o processo de maturação das capacidades, física e intelectual, das

crianças pequenas. De forma que, o acesso à educação infantil na idade adequada, torna-se indispensável para a formação de habilidades necessárias para aprender e responder com êxito às exigências da vida escolar. Do contrário, a baixa qualidade da educação infantil, apresenta forte correlação com baixo desempenho escolar, altos índices de repetência e de evasão.

O estudo de Azevedo (1985), cita os resultados de uma pesquisa de avaliação de impacto da pré-escola, para os estados do Maranhão e do Ceará. A pesquisa contou com um banco de dados específico e com uma amostra de 1.017 estudantes da 3ª série do ensino fundamental, matriculados em 50 escolas, localizadas nas capitais de cada um dos estados. O estudo aponta resultados positivos e significativos no aprendizado, independentemente da situação socioeconômica (AZEVEDO, 1985; APUD, SANTOS, 2015).

Klein (2007), também controla a pesquisa pela situação socioeconômica e utiliza o banco de microdados do SAEB do ano de 2003. Os resultados mostram que, a frequência de creche não altera o desempenho dos alunos da 4ª série do ensino fundamental. No entanto, a pré-escola melhora o desempenho em matemática, dos alunos da 4ª e da 8ª séries do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio. Quanto à situação socioeconômica, os resultados mostram associação positiva entre renda familiar e o desempenho em matemática, em favor dos alunos que iniciaram os estudos na creche ou na pré-escola. Destaca-se que, os alunos pertencentes ao segundo quintil da distribuição de rendimentos e que iniciaram as atividades escolares, na creche ou na pré-escola, obtiveram o mesmo desempenho dos alunos do quinto quintil que iniciaram as atividades escolares diretamente no ensino fundamental.

Felício e Vasconcellos (2007) elaboram um estudo por meio das bases de microdados do SAEB de 2003 e da Prova Brasil de 2005. O objetivo do estudo foi o de investigar a contribuição educação infantil sobre as notas dos alunos da 4ª série da rede pública. As autoras mostram efeitos positivos e significativos da educação infantil sobre o desempenho de matemática, em aproximadamente de 28% desvios-padrão do SAEB, que representa um aumento em 6,6% na proficiência média. No segundo exercício, as autoras propuseram um painel de dados para avaliar o efeito da educação infantil sobre a proficiência média das escolas, por meio da aplicação do método de efeitos fixos para corrigir possíveis problemas de endogeneidade.

Foram encontrados efeitos positivos e significativos da educação infantil sobre a proficiência média das escolas, em cerca de 9,6%. Esses resultados variam entre 8,7 e 19,4% da proficiência média das escolas entre as regiões brasileiras, apontando para a desigualdade na qualidade da educação infantil no país.

Alves e Cavenaghi (2009), utilizam uma análise agrupamento em um estudo para a cidade de Recife, com base em um *survey* e nos dados das famílias cadastradas no CadÚnico do programa Bolsa Família. O estudo mostra que, o fator que mais diferencia as famílias em situação de pobreza é a presença de suas crianças, de zero a 6 anos de idade, na escola. Uma vez que, a educação infantil, além de criar as condições necessárias para o desenvolvimento do capital humano, contribui para o retorno e ou para a manutenção dos pais no mercado de trabalho e, conseqüentemente, com o aumento da renda familiar. Assim, a educação infantil, ajuda a romper com o ciclo de reprodução intergeracional da pobreza (BECKER, TOMES, 1979; LAITNER, 1992).

Curi e Menezes-Filho (2009), apontam os impactos positivos e significativos da pré-escola sobre a proficiência escolar, conclusão dos ciclos escolares e sobre os salários. Para tanto, utilizou-se os microdados de duas pesquisas, Pesquisa sobre os Padrões de Vida (PPV), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada de 1996 e 1997 para as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil e os microdados do SAEB do ano de 2003. Os resultados da pesquisa mostram que, a pré-escola aumenta a probabilidade de conclusão do ensino fundamental 1 e 2, ensino médio e ensino universitário em 4%, 18%, 24% e 5,5%, respectivamente, mesmo quando controlados pela educação dos pais. Além disso, observa-se que, o efeito marginal da creche é muito maior sobre a conclusão do ensino universitário, já a pré-escola apresenta maior o efeito marginal sobre a conclusão do ensino médio. Para os autores tais evidências mostram que, no Brasil, os investimentos públicos em educação, especialmente, na primeira infância geram impactos positivos de curto prazo e de longo prazos. Resumidamente, a educação infantil melhora o desempenho ensino fundamental e médio, além de contribuir na formação superior. Esses impactos refletem em ganhos de produtividade e, conseqüentemente, em melhores salários.

Calderini e Souza (2009) estudam o efeito da educação infantil, creche e pré-escola, sobre a proficiência escolar, notas de português e de matemática, dos

alunos da 4ª série do ensino fundamental. Os resultados mostram efeitos positivos e significativos sobre as notas de matemática, com aumento médio de 17% a 21% (77% a 96% de ganhos em desvios-padrão) e, mostram também, efeito positivo e significativo de 12% a 15% (52% e 61% de ganhos em desvios-padrão), em português.

No estudo de Pinto *et al.* (2011) empregou-se a base de microdados da Prova Brasil do ano de 2005 e buscou avaliar os efeitos diretos sobre o desempenho em matemáticas e os efeitos indiretos com a redução da probabilidade de repetência, uma vez que, o atraso escolar pode posteriormente afetar a proficiência escolar. Os autores mostram que, a frequência à pré-escola reduz a probabilidade de repetência, em apenas uma série em 7%. Além dos efeitos positivos e significativos entre 51% a 86% sobre o desempenho em matemática e efeitos indiretos sobre a repetência com redução de 14% a 49%.

Campos *et al.* (2011) em estudo com o apoio da Fundação Carlos Chagas, buscam avaliar a qualidade da educação infantil, com dados de 147 instituições, em sete capitais brasileiras, durante o segundo semestre o ano de 2009. No estudo foram avaliados os ambientes de creche e pré-escolas, de acordo com as versões adaptadas das escalas pesquisa *Infant/Toddler Environment Rating Scale Revised Edition* e *Early Childhood Environment Rating Scale Revised Edition*. O estudo mostra que, tanto as creches, quanto as pré-escolas apresentaram, em média, níveis de qualidade insatisfatórios. Os melhores resultados em qualidade referem-se às características socioeconômicas do bairro e da clientela atendida pela instituição. Isso mostra que, para os segmentos associados aos menores rendimentos, a qualidade dos serviços prestados tende a ser baixa.

Com o objetivo de mostrar a importância do investimento na educação infantil sobre o desenvolvimento emocional do indivíduo, Viana (2012) propõe a utilização da modelagem hierárquica em dois níveis e, utiliza as bases de dados do SAEB do ano de 2005 e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) do ano de 2009. No primeiro modelo estimou-se o efeito da frequência na educação infantil sobre o rendimento escolar. Foram verificados resultados satisfatórios em termos das notas de matemática dos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental. Já a proposta do segundo modelo permite a avaliação do efeito da educação infantil, considerando as características das escolas. Os resultados mostram os efeitos da

educação infantil sobre as notas dos alunos das escolas privadas, das zonas urbanas das regiões Sul, Sudeste e do Distrito Federal é maior do que o efeito das escolas públicas, com aumento de 36,91 pontos e de redução 11,26 pontos, respectivamente, em cada uma das dependências administrativas, privada e pública. A autora aponta também uma análise da quantificação de crianças em situação de vulnerabilidade econômica e, mostra que, 11,54% das crianças de zero a seis anos de idade, moram apenas com as mães, sendo elas de baixa escolaridade. Ao considerar os domicílios mais pobres, com renda domiciliar *per capita* inferior um quarto do salário mínimo, esse percentual aumenta para 17%.

Brito (2012) em um estudo de dados em painel, avalia o efeito da educação infantil sobre as escolas, por meio dos microdados da Prova Brasil do ano de 2009. Foram controladas as características individuais dos alunos e o seu *background* familiar. Os resultados mostram que, os indicadores das escolas apresentam associação positiva com a educação infantil, bem como, resultados positivos para as escolas em que os alunos iniciaram as atividades escolares no jardim de infância, creche ou pré-escola, em comparação com os alunos que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental.

Felício *et al.* (2012) utilizam os dados da Provinha Brasil, para avaliar o impacto da educação infantil sobre as notas de matemática dos alunos da 2ª série do ensino fundamental, da cidade de Sertãozinho, no estado de São Paulo. Foram utilizadas duas metodologias no estudo, Mínimos Quadrados Ordinários e *Propensity Score Matching*. Diferentemente da maioria dos estudos, em que os alunos respondem ao questionário, os pais responderam sobre a frequência e idade dos filhos na educação infantil. Como principais resultados verificou-se que, frequentar a pré-escola, especialmente no último ano, aumenta o desempenho escolar, contudo, a frequência nessa modalidade de ensino por mais tempo, não afeta o desempenho de maneira significativa.

Ortigão e Aguiar (2013), apresentam os resultados de um estudo exploratório sobre a repetência escolar dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Estima-se um modelo de regressão logística com o objetivo de investigar quais são as características determinantes dos alunos e das famílias na probabilidade de reprovação dos alunos do 5º ano do ensino fundamental matriculados rede pública de ensino, a partir dos dados da Prova Brasil do ano de 2009. O estudo mostrou

que, frequentar a pré-escola, fazer os deveres de casa, bem como, o interesse dos pais em relação às atividades escolares dos filhos são importantes fatores para a redução risco de repetência.

Silva-Júnior e Gonçalves (2016), buscam empregar a base de microdados da Prova Brasil, do ano de 2011, para avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola sobre o desempenho dos alunos do 5º e 9º anos do EF. No estudo, foram encontrados efeitos positivos e significativos da educação infantil sobre as notas de português e de matemática.

Os estudos apresentados nesta seção e na seção anterior mostram a importância da promoção das políticas públicas voltadas para primeira infância, uma vez que, parte das habilidades são desenvolvidas nos primeiros anos de vida (HECKMAN, MASTEROV, 2007; CUNHA, HECKMAN, 2007; 2011; CUNHA, HECKMAN *et al.*, 2010; HECKMAN *et al.*, 2010; JENNINGS, DIPRETE, 2010).

Assim, a oferta da educação infantil, apresenta-se como uma das alternativas de política pública para desenvolver e promover o aprendizado nos primeiros anos de vida, dado que são inúmeras as consequências da ausência do investimento precoce, tanto para o aprendizado, quanto para o desenvolvimento de outras habilidades futuras (THOMPSON, NELSON, 2001; CUNHA *et al.*, 2005; PINTO *et al.*, 2011).

4 METODOLOGIA DE PROPENSITY SCORE MATCHING

As pesquisas de avaliação de impacto de políticas públicas ganharam especial atenção nas áreas da educação, da saúde e da economia. Apesar das diferenças existentes nos estudos experimentais realizados em ambientes controlados e monitorados, onde a correlação entre variáveis observadas pode ser reduzida e até mesmo eliminada, nos estudos não experimentais o efeito causal entre as variáveis do modelo e a variável de interesse deve ser ajustado considerando um possível viés de seleção (HECKMAN, 1979).

O modelo Roy-Rubin, proposto por Roy (1951) e Rubin (1974) trata da avaliação do efeito de uma intervenção sobre um grupo de indivíduos participantes pela comparação com aqueles que não tiveram acesso à intervenção. Os autores partem da proposição de que os indivíduos que receberam o tratamento são representados por, T_i , (tratados, $T_i = 1$), caso contrário, T_i , (controle, $T_i = 0$), os indivíduos que não receberam tratamento. Os resultados da intervenção são definidos por, $Y_i(T_i)$, com a variável de interesse dada por, Y_i , para cada indivíduo, i , com, $i = 1, 2, \dots, N$, sendo N , o total da população, assim a equação pode ser expressa por:

$$\tau_i = Y_i = Y_i(1) - Y_i(0) \quad (6)$$

No entanto, apenas são observados os resultados potenciais para o indivíduo, i , a partir da participação no tratamento, não sendo possível estimar o efeito do tratamento individual, τ_i . De tal modo que, Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados ou *Average Treatment Effects on the Treated* (ATT) será dado pela equação:

$$\tau_{ATT} = E(\tau_i | T_i = 1) = E[Y_i(1) | T_i = 1] - E[Y_i(0) | T_i = 1] \quad (7)$$

Entretanto, a avaliação de impacto em questão utiliza uma fonte de dados não experimentais, sendo assim, a média contrafactual dos alunos tratados, $[Y_i(0) | T_i = 1]$, não é observada. Alternativamente, a metodologia parte da

construção de um contrafactual que representa os pares de indivíduos que receberam o tratamento, mas que não participaram da intervenção.

No caso deste estudo, para contornar a discussão sobre o problema de viés de seleção que é gerado pelas decisões familiares em relação à frequência dos filhos na educação infantil (EI) que por sua vez influenciam nos resultados encontrados. A alternativa propõe que a equação 7, seja reescrita da seguinte maneira:

$$E[Y_i(1)|T_i = 1] - E[Y_i(0)|T_i = 1] = \tau_{ATT} + E[Y_i(0)|T_i = 1] - E[Y_i(0)|T_i = 0] \quad (8)$$

A equação mostra o viés de seleção dado pela substituição da média contrafactual dos resultados dos alunos que tiveram acesso à EI (tratados), pela média dos resultados dos alunos que não tiveram acesso ao tratamento. O verdadeiro π_{ATT} pode ser representado por:

$$\tau_{ATT} = E[Y_i(1)|T_i = 1] - E[Y_i(0)|T_i = 0] = 0 \quad (9)$$

Se o τ_{ATT} for igual a zero, significa que o problema do viés de seleção foi corrigido.

Rosenbaum e Ruben (1983) propõem o *Propensity Score Matching* (PSM) para minimizar o viés de seleção. Os autores sugerem a identificação das variáveis relevantes, definidas por, X_i , de acordo com a seguinte expressão:

$$E[Y_i(0) - Y_i(1)] = E[Y_i(0) | T_i = 0, X_i] - E[Y_i(1) | T_i = 1, X_i] \quad (10)$$

Destaca-se que, na medida em que a dimensão do vetor de variáveis aumenta, a dificuldade de pareamento entre os pares, tratamento e controle também aumenta. Para resolver o problema, sugere-se a adoção de um escalar, $P(X_i)$ para substituir, X_i , dada a mesma probabilidade individual de participação no tratamento, de acordo com as mesmas variáveis do modelo.

$$P(X_i) = \text{Probabilidade } (T_i = 1 | X_i) \quad (11)$$

O problema da multidimensionalidade equaliza pela substituição da equação (11) na equação (10), conforme equação:

$$E[Y_i(0) - Y_i(1) | T_i = 1, P(X_i)] = E[Y_i(0) | T_i = 0, P(X_i)] - E[Y_i(1) | T_i = 1, P(X_i)] \quad (12)$$

Obtido o escore de propensão pela distribuição de probabilidade representado por $P(X_i)$, o efeito médio do tratamento sobre os tratados ou *Average effects of treatment on the treated* (ATT), será representado pela equação:

$$ATT = E\{E[Y_i(1) | T_i = 1, P(X_i)] - E[Y_i(0) | T_i = 0, P(X_i)] | T_i = 1\} \quad (13)$$

Assim, o ATT é obtido pela diferença entre o resultado médio do tratamento e do controle. A estimativa do escore de propensão não permite o cálculo do ATT, dado que, a probabilidade de observar duas unidades exatamente com o mesmo o valor do escore de propensão tende a ser nula.

O pareamento pelo escore de propensão permite a eliminação do viés de seleção, que origina das variáveis observadas, mas, não elimina o viés de seleção dado pelas variáveis não observáveis, ou seja, este último viés não pode ser controlado. Assim, o método de pareamento minimiza, mas, não elimina todo o viés de seleção.

O procedimento de pareamento pelo escore de propensão deve ser desenvolvido pela adoção de duas hipóteses, a saber. A primeira, mencionada anteriormente trata da independência condicional, que estabelece que o grupo de tratamento e o efeito potencial do programa não depende da participação no programa, dadas as variáveis observadas (X_i). Algebricamente, tem-se:

$$Y_i(0), Y_i(1) \perp\!\!\!\perp T_i | X_i \quad (14)$$

Em que, $\perp\!\!\!\perp$ representa a independência condicional.

A suposição de independência é suficientemente forte e pressupõe seleção por observáveis e que, todas as variáveis capazes de influenciar na participação, ou seja, pelo início dos estudos na educação infantil, são controladas.

Rosenbaum e Rubin (1983) assumem que o tratamento e os impactos potenciais são independentes da probabilidade de participação ao tratamento, dado o escore de propensão. Essa suposição será representada pela equação:

$$Y_i(0), Y_i(1) | P(X_i) \quad (15)$$

A segunda hipótese para o cálculo do escore de propensão é a de suporte comum. Essa hipótese estabelece que os indivíduos do grupo de tratamento tenham pares semelhantes no grupo de controle, de acordo com as variáveis observáveis em comum em cada um dos grupos.

Em termos do escore de propensão, essa hipótese estabelece que a probabilidade estimada para indivíduos do grupo de tratamento é a mesma para os indivíduos do grupo de controle. Na medida em que se assegura a existência dessa hipótese, o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) será expresso pela equação:

$$ATT = E\{E[Y_i(1) | T_i = 1, P(X_i)] - E[Y_i(0) | T_i = 0, P(X_i)] | T_i = 1\} \quad (16)$$

Assim, o ATT é obtido pela diferença entre o resultado médio do grupo de tratamento e do grupo de controle.

A estimativa do escore de propensão não permite o cálculo do ATT, porque é muito difícil encontrar dois indivíduos com exatamente o mesmo valor do escore de propensão.

Existem, entretanto, métodos alternativos que consistem na formação dos pares de participantes e de não participantes e que possuem escores de propensão mais próximos possíveis e, que possibilita a análise do efeito de uma política pública. A sugestão encontrada na literatura é que se aplique pelo menos duas estimativas para verificar a robustez dos resultados encontrados. Neste estudo adotou-se como métodos de pareamento, *Nearest Neighbour Matching* e *Stratification Method*.

4.1 ESTIMADORES DE PAREAMENTO COM BASE NO ESCORE DE PROPENSÃO

A inclusão das variáveis de *background* familiar e de identificação dos indivíduos que receberam o tratamento, permite calcular a probabilidade de participação, $P(X_i)$, no caso deste estudo, a probabilidade de frequentar a educação infantil, creche ou pré-escola.

Depois de balanceadas as variáveis pelo escore de propensão, as amostras foram calculadas para estabelecer os grupos de tratamento e de controle. Esses pares de indivíduos devem possuir os mesmos escores de propensão de participar do tratamento.

Segundo Rubin (2001), existem três tipos de pareamentos: *matching*, subclassificação e ponderação, sendo que, todos são baseados no escore de propensão, mas diferem na forma de construção dos pares de comparação e na forma do cálculo do ATT.

O pareamento por *matching* combina os indivíduos, tratado e controle, tomando como base os mesmos valores dos escores de propensão. Assim, cada indivíduo tratado é pareado com outro indivíduo de controle. A diferença entre o resultado médio dos indivíduos tratados e o resultado médio dos indivíduos de controle corresponde ao ATT, obtido pela média das diferenças entre os dois grupos (ROSENBAUM e RUBIN, 1983; RUBIN, 2001).

A subclassificação, consiste em ordenar todos os indivíduos pelos valores próximos dos escore de propensão e, divididos em blocos de tratados e controles. O resultado do ATT será obtido pela diferença média entre os blocos (RUBIN, 2001).

E, por último, pode-se fazer a ponderação utilizando os pesos amostrais de cada indivíduo que recebeu o tratamento. Neste caso, são atribuídos diferentes pesos para o grupo de tratamento e de controle. No grupo de tratamento o peso é determinado pelo inverso do escore de propensão, já no grupo de controle, o peso é dado por um menos o inverso do escore de propensão (RUBIN, 2001). A seguir foram formalizados os métodos de pareamento, *Nearest Neighbour Matching* e *Stratification Method*.

4.1.1 Nearest Neighbour Matching

O método baseado no *Nearest Neighbor Matching* ou pareamento pelo vizinho mais próximo, consiste em encontrar um correspondente no grupo de controle com base no valor mais aproximado possível do valor do escore observado dos indivíduos do grupo de tratamento. Esta técnica de pareamento permite a escolha entre a reposição e a exclusão dos casos de controle pareados.

Neste caso, empregou-se a técnica que permite a reposição dos casos de controles, dessa forma, o mesmo indivíduo pôde ser utilizado como controle para mais de um caso do grupo de tratamento, ou seja, a observação não é descartada.

No método de pareamento *Nearest Neighbor*, $C(i)$ representa o conjunto de indivíduos participantes do grupo de controle pareados aos indivíduos tratados, i , com um valor estimado do escore de propensão de p_i , representado pela equação:

$$C(i) = \min_j |p_i - p_j| \quad (17)$$

Seja, T , o conjunto de indivíduos tratados e, C , o conjunto de indivíduos de controle. Os resultados observados, Y_i^T e Y_j^C , são respectivamente as unidades, tratada e controle. M é *matching* ou pareamento pelo método de vizinhos mais próximos, N^T , representa o número de indivíduos no grupo tratamento, sendo que, os pesos são definidos por w_j , definidos por $w_j = \sum_i w_{ij}$. Dessa forma, o estimador de pareamento *Nearest Neighbor* será representado pela equação:

$$\tau^M = \frac{1}{N^T} \left(Y_i^T - \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right) \quad (18)$$

$$\tau^M = \frac{1}{N^T} \left(\sum_{i \in T} Y_i^T - \sum_{i \in T} \sum_{j \in C(i)} w_{ij} Y_j^C \right) \quad (19)$$

$$\tau^M = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} Y_i^T - \frac{1}{N^T} \sum_{j \in T} w_j Y_j^C \quad (20)$$

Para derivar as variâncias desses estimadores os pesos são considerados fixos e os resultados são considerados independentes entre as unidades tratadas e controles.

$$Var(\tau^M) = \frac{1}{(N^T)^2} \left\{ \sum_{j \in T} var(Y_i^T) + \sum_{j \in C} (w_j)^2 Var(Y_j^C) \right\} \quad (21)$$

$$= \frac{1}{(N^T)^2} \left\{ N^T Var(Y_i^T) + \sum_{j \in C} (w_j)^2 Var(Y_j^C) \right\} \quad (22)$$

$$= \frac{1}{N^T} Var(Y_i^T) + \frac{1}{(N^T)^2} \sum_{j \in C} (w_j)^2 Var(Y_j^C) \quad (23)$$

Segundo Becker e Ichino (2002), o método ordena todas as observações de acordo com os escores de propensão para identificar um controle mais similar possível, ou seja, com os escores mais próximos possíveis, por isso o termo “vizinhos”. Depois do ordenamento são atribuídos pesos iguais aos controles mais próximos possíveis.

Quando não são atendidas as condições de pareamento por de *Nearest Neighbor Matching*, a opção de controle se dá sob a forma de escolha aleatória.

4.1.2 Stratification Matching Method

O segundo método pareamento empregado, o *stratification method*, estima o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT), pela média ponderada dos blocos específicos do efeito do tratamento. De forma que, a estimativa do ATT e o número de blocos gerados no escore de propensão são baseados no princípio da estratificação.

Este estimador baseia-se na estratificação, ou seja, na divisão da amostra em blocos de variação do *propensity score*, de tal forma que, dentro de cada bloco, a média do escore propensão seja a mesma em cada um dos grupos de tratamento e de controle.

Assim, o método é utilizado para estimar o escore de propensão dentro de cada bloco, de forma que as variáveis sejam balanceadas dentro de cada bloco, sendo que a participação no tratamento é considerada aleatória.

O indexador dos blocos é representado por, q , sendo os blocos são definidos nos intervalos dos escores de propensão, dentro de cada um dos blocos, da seguinte maneira:

$$\tau_q^S = \frac{\sum_{i \in I(q)} Y_i^T}{N_q^T} - \frac{\sum_{j \in I(q)} Y_j^C}{N_q^C} \quad (24)$$

Em que, $I(q)$ representa o conjunto de indivíduos por bloco, N_q^T , é o número de indivíduos tratados e, N_q^C , representa o número de indivíduos controles.

Segundo Becker e Ichino (2002), o estimador do ATT baseado no método de estratificação pode ser calculado pela equação abaixo:

$$\tau^S = \sum_{q=1}^Q \tau_q^S \frac{\sum_{i \in I(q)} T_i}{\sum_{i} T_i} \quad (25)$$

Os pesos foram calculados para cada bloco pela fração correspondente de indivíduos tratados e, Q , representa o número total de blocos.

Assumindo a independência dos resultados entre os indivíduos, tem-se a variância de τ^S , representada pela expressão:

$$Var(\tau^S) = \frac{1}{N^T} \left\{ Var(Y_i^T) + \sum_{q=1}^Q \frac{N_q^T N_q^T}{N^T N_q^C} Var Y_j^C \right\} \quad (26)$$

A equação mostra que, pode-se calcular o ATT em cada um dos blocos. Uma das vantagens da metodologia de pareamento é a não exigência da exogeneidade das variáveis selecionadas, o que representa um grande atrativo para a sua aplicabilidade quando são utilizados dados não-experimentais que representam parte significativa dos estudos relacionados à economia da educação.

Segundo Becker e Ichino (2002), um dos limites do método de estratificação é que se caso não houver um par de pareamento para os indivíduos tratados, ou seja, na ausência da unidade de controle, todas as observações são excluídas da análise. Este procedimento será executado em faixas específicas dos escores de propensão, Dado que o descarte é não aleatório pode levar à resultados viesados, além da perda de parte da amostra. Neste estudo estimou-se a variância via *bootstrap* em todas as estimativas do ATT.

4.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA PARA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Esta seção apresenta-se a estratégia de aplicação da metodologia de *Propensity Scores Matching*. O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre o desempenho escolar, notas de português e notas de matemática dos alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental (EF), tendo como base de comparação os alunos que iniciaram os estudos diretamente no EF.

Para comparar o desempenho dos alunos que iniciaram os estudos na educação infantil, creche ou pré-escola, com o desempenho daqueles que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental, buscou-se empregar a metodologia de *Propensity Scores Matching* (PSM), pois, permite separar o efeito da educação infantil do efeito relacionado aos fatores exógenos que podem influenciar diretamente no desempenho escolar. Visto que, as características individuais e familiares dos alunos podem induzir a resultados enganosos sobre a variável de interesse, um tipo de erro de medida denominado viés de seleção.

O viés de seleção surge da ausência de um contrafactual adequado para comparar o efeito de uma política ou de um programa social para o mesmo indivíduo, isto é, antes e depois de da intervenção. Neste estudo, o viés de seleção parte, necessariamente, da decisão dos pais pelo ingresso dos seus filhos na educação infantil.

Para tanto, estimou-se a probabilidade, $P(X_i)$, de iniciar os estudos na educação infantil, creche e pré-escola, pelo modelo de regressão *Probit* para posteriormente, aplicar a metodologia de *Propensity Score Matching* (PSM). Foram estimados, basicamente, dois modelos para cada um dos anos do EF para avaliar a probabilidade de participação do tratamento, são eles: 1) iniciar os estudos na creche (de zero a 3 anos de idade), ou caso contrário, o aluno iniciou os estudos diretamente no ensino fundamental; 2) iniciar os estudos na pré-escola (de 4 a 5 anos de idade), ou caso contrário, o aluno iniciou os estudos diretamente no ensino fundamental, para tanto, utilizou-se o banco de microdados da Prova Brasil, do ano de 2015.

Para a escolha das variáveis explicativas do modelo *probit* considerou-se as variáveis já testadas na literatura, sendo elas importantes para controlar a seleção por observáveis, além das variáveis individuais, como, gênero, cor, etc., e das variáveis familiares, como, educação dos pais, situação econômica familiar, bem como as variáveis de incentivo e participação dos pais em relação às atividades escolares dos seus filhos.

Após a estimativa do modelo *probit*, as unidades tratadas e controle foram pareadas, de acordo com as suas médias até a obtenção de médias nulas, da diferença entre os grupos.

Para estimar o ATT, utilizou-se dois métodos de pareamento, o método *Nearest Neighborn Matching*, que neste estudo leva em consideração os cinco vizinhos mais próximos, com reposição e, na sequência empregou-se o método *Stratification Matching*, para corroborar com os resultados encontrados no primeiro método (BECKER e ICHINO, 2002).

O método *Nearest Neighborn Matching* ordena todas as observações do grupo de controle de acordo com o seu score de propensão. Já no *Stratification Matching*, o impacto do tratamento sobre os tratados é calculado pela média ponderada de blocos específicos do grupo de tratamento. O algoritmo de estimação dos scores de propensão garante que as médias sejam iguais entre tratados e controles.

Em síntese, a metodologia de PSM foi executada em duas etapas. Na primeira, calculou-se as probabilidades de participação do ensino infantil, creche e pré-escola, por meio do modelo *Probit*, separadamente, para o Brasil e para cada uma das regiões, localização e área, condicionado pelo vetor de variáveis observadas que

pode influenciar na seleção do aluno ao tratamento, tais como, as características individuais e familiares.

Para mensurar a situação econômica, utilizou-se do conjunto de bens duráveis disponíveis no domicílio do aluno que apresentou maior relevância pela aplicação do método de Análise Fatorial (AF), as variáveis empregadas na AF foram apresentadas na tabela 7.

Na segunda etapa utilizou-se o pareamento pelo escore de propensão, que consiste na formação dos pares de alunos dos grupos de tratamento e de controle, que possuem o escore de propensão o mais próximo possível. Depois do pareamento dos grupos de tratados e controle, foram obtidas as médias dos resultados dos alunos não tratados pareados, com o grupo que identifica a média contrafactual resultante do grupo de alunos tratados, na ausência de tratamento (BECKER e ICHINO, 2002).

Como forma de garantir a robustez dos resultados encontrados para o ATT, foram utilizados dois estimadores no pareamento dos grupos de tratamento e de controle, o *Nearest Neighbor* e o *Stratification Method* e, finalmente, comparou-se as médias das notas de português e de matemática dos dois grupos, de tratamento e de controle.

O Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (ATT) é calculado a partir da diferença entre os resultados médios condicionados ao pareamento. O ATT mostra então, efeito da educação infantil, creche ou pré-escola, sobre a variável de interesse, notas de português e de matemática.

Para validar as estimativas dos ATTs, foi adotado o procedimento estatístico denominado *bootstrapping*, baseado uma amostragem repetida com replicação, que permite a obtenção de erro padrão do estimador (no caso o ATT) e a verificação significância estatística, importante para a avaliação de impacto. Neste estudo, para cada estimativa de ATT, foram realizadas 50 replicações.

5 A RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E O INVESTIMENTO PÚBLICO NO BRASIL

Este capítulo apresenta uma síntese do processo de reconhecimento da educação infantil como uma etapa do ensino básico que antecede a entrada das crianças no ensino fundamental, dado que, a primeira infância representa uma das principais etapas do desenvolvimento das habilidades humanas.

Segundo Kramer (2006) a educação infantil, de zero a seis anos de idade, ganha destaque no Brasil a partir dos anos 1980, por meio das pressões dos gestores públicos, municipais e estaduais, bem como, dos movimentos sociais, que tinham o objetivo de implantar a educação infantil (EI) na modalidade, creche e pré-escola, sendo de dever do Estado e de direito assegurado à todas as crianças e de opção das famílias (BRASIL, 1988; 1996).

A partir da Constituição Federal Brasileira de 1988, foram instituídos marcos legais que legitimam a educação infantil, em duas etapas, creche para as crianças de zero a 3 anos e a pré-escola para as crianças de 4 a 6 anos de idade. Nessa década, verifica-se a importância da educação infantil de qualidade, como meio de reduzir a desigualdade em educação no país (CORRÊA, 2011; CAMPOS *et al.*, 2011).

Para melhorar a qualidade dos serviços prestados, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 prevê a implantação de creches, para atender as crianças de zero a 3 anos de idade, bem como, a obrigatoriedade de professores com formação em nível médio ou superior (CAMPOS *et al.*, 2011).

Em 2001, o Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece a ampliação do Ensino Fundamental (EF) e a expansão do número de vagas na educação infantil, creche e pré-escola. Assim, a educação infantil passa a fazer parte da primeira etapa da educação básica, sendo não compulsória e de oferta garantida pelo Estado.

Outro destaque das mudanças do sistema de ensino brasileiro, sobretudo do ensino básico, foi a alteração da Lei nº 11.114 (Brasil, 2005) para a promoção das mudanças na LDB (Brasil, 1996) e para garantir a antecipação obrigatória do ingresso das crianças no ensino fundamental, em um ano, ou seja, de sete pra seis anos de idade.

Já em 2006, com a aprovação da Lei nº 11.274 (Brasil, 2006), outra alteração fica estabelecida e o tempo necessário para a integralização do ensino fundamental aumenta em um ano de estudo, ou seja, o ensino fundamental passa de 8 para 9 anos de estudo.

Posteriormente, com a Emenda Constitucional nº. 59, de 11 de novembro de 2009, foram formalizadas novas diretrizes para a ampliação do ensino básico com a obrigatoriedade de ingresso das crianças, na educação infantil, aos quatro de idade, bem como, integralização do ensino fundamental em 9 anos, sendo que, a lei prevê a implementação dessa emenda de forma progressiva até o ano de 2016 (CORRÊA, 2011).

Em síntese, a educação infantil no Brasil, atualmente, apresenta-se dividida em dois grupos; creche, de zero a 3 anos e; pré-escola, de 4 a 5 anos de idade, sendo que, pela lei as crianças desse último grupo passam a fazer parte do ensino básico obrigatório que ganhou maior importância com a ampliação e com a antecipação obrigatória e pela previsão do aumento da oferta de vagas para as crianças nas escolas públicas. Assim, o ensino básico passa a incorporar a educação infantil, da seguinte maneira: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

Apesar da ampliação do ensino básico como medida para adequar a educação infantil como etapa obrigatória, verifica-se menor participação dos investimentos públicos na educação infantil em relação aos níveis de ensino, fundamental e médio. Além disso, a instabilidade dos investimentos na educação infantil é maior do que nas outras modalidades do ensino básico.

A tabela 1, mostra a participação dos investimentos públicos no ensino básico, nos anos de 2000, 2005, 2010 e 2015. No ano 2000, a distribuição dos recursos públicos no ensino básico foi de 30%, 23%, 24% e 23%, respectivamente, em cada um dos níveis; educação infantil, ensino fundamental (anos iniciais e anos finais) e ensino médio.

Apesar da mudança na composição do ensino básico, a alocação dos recursos públicos na educação infantil apresenta redução em 5 pontos percentuais, passando de 30% para 25%, no período entre 2000 e 2005.

No período de 2005 a 2010, houve nova redução da participação dos recursos na educação infantil, de 25% para 21%. E, finalmente, o último período selecionado

mostra que, depois de sucessivas reduções da participação dos recursos houve uma relativa igualdade na distribuição entre os níveis de ensino da educação básica.

Tabela 1 - Participação dos investimentos públicos no ensino básico, Brasil, 2000, 2005, 2010 e 2015.

Anos	Educação Infantil	Ensino Fundamental		Ensino Médio
		Anos iniciais	Anos finais	
2000	30%	23%	24%	23%
2005	25%	30%	27%	18%
2010	21%	28%	28%	22%
2015	25%	25%	24%	26%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP/MEC (2018).

Na sequência a tabela 2 apresenta, tanto a distribuição quanto a instabilidade dos recursos públicos alocados na educação infantil, por aluno, em todos os níveis do ensino básico: educação infantil, ensino fundamental (anos iniciais e anos finais) e ensino médio, considerando a série histórica do ano 2000 ao ano de 2015, de acordo com os dados disponíveis do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)⁵.

A tabela 2 mostra que nos anos iniciais da série, de 2000 a 2001, houve a redução de 11% dos recursos por aluno, sucedida de outra redução de 6% de 2001 para 2002, ou seja, uma redução de 16% entre os anos 2000 e 2002. Já no ensino fundamental houve o aumento de 11% no último período selecionado e no período de 2002 a 2003, um aumento de 14% dos recursos alocados na educação infantil, sendo que, no ano seguinte observa-se aumento de apenas 1% e, imediatamente no período posterior, de 2004 a 2005, nova redução de 7%, sucedido pela variação positiva de 9% de 2005 a 2006, período em que, os níveis ensinos fundamental e médio apresentaram aumento em 21% e em 39%, respectivamente.

Toda à série, de 2005 a 2014, mostra que o investimento público, na educação infantil, por aluno, foi menor do que o investimento por aluno do ensino fundamental, anos iniciais e nos anos finais. No período de 2009 a 2015, o investimento público na educação infantil, por aluno, continua sendo menor do que o investimento nos outros níveis do ensino básico.

⁵ <https://portal.inep.gov.br/indicadores-financeiros-educacionais>.

Analisando o período de 2006 a 2015, houve um maior aporte de investimento público na educação infantil, com exceção do período de 2008 a 2009 e dos três últimos anos da série. Pode-se observar o retorno da instabilidade não apenas dos investimentos na educação infantil, mas, também nos outros níveis do ensino básico. Essa situação mostra que, apesar das evidências empíricas relacionadas ao tema, no Brasil, a educação infantil tem recebido menos importância em relação aos demais níveis de instrução.

Tabela 2 - Investimento público por aluno ensino básico, por nível, Brasil, 2000-2015.

Anos	Ensino Básico	Educação Infantil	Δ%	Ensino Fundamental				Ensino Médio	Δ%
				Anos iniciais	Anos finais	Total	Δ%		
2000	9.023	2.717	-	2.065	2.163	4.228	-	2.078	-
2001	9.160	2.424	-11%	2.042	2.357	4.399	4%	2.337	12%
2002	8.521	2.270	-6%	2.406	2.270	4.676	6%	1.575	-33%
2003	8.833	2.588	14%	2.310	2.188	4.499	-4%	1.746	11%
2004	9.279	2.605	1%	2.640	2.440	5.080	13%	1.594	-9%
2005	9.572	2.421	-7%	2.829	2.632	5.460	7%	1.691	6%
2006	11.623	2.646	9%	3.168	3.459	6.627	21%	2.350	39%
2007	13.713	3.208	21%	3.724	3.931	7.655	16%	2.851	21%
2008	15.591	3.427	7%	4.291	4.575	8.866	16%	3.298	16%
2009	16.804	3.432	0%	4.841	5.054	9.895	12%	3.477	5%
2010	19.673	4.214	23%	5.533	5.545	11.078	12%	4.381	26%
2011	21.886	4.987	18%	5.727	5.742	11.469	4%	5.429	24%
2012	24.149	5.880	18%	6.167	5.924	12.091	5%	6.178	14%
2013	25.859	6.400	9%	6.500	6.429	12.928	7%	6.531	6%
2014	26.270	6.506	2%	6.542	6.559	13.101	1%	6.664	2%
2015	25.638	6.443	-1%	6.287	6.271	12.558	-4%	6.637	0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP/MEC. Notas: Valores atualizados para 2015 pelo (IPCA) (2018).

Por outro lado, de acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, 23% das crianças de zero a três anos de idade frequentavam creche e, 80% das crianças de 4 a 5 anos frequentavam a pré-escola. Entretanto, a cobertura do ensino básico foi de 97% das crianças de 6 a 14 anos e

de 83% entre aquelas com idade de 15 a 17 anos. É importante destacar também que, apesar da alta cobertura do ensino básico, ainda são altas as taxas de evasão e de repetência escolar (VELOSO, 2011; SILVA-JUNIOR e GONÇALVES, 2016).

Assim, os investimentos e a qualidade da educação infantil é um dos desafios dos gestores públicos, dado que, a evidência empírica aponta os efeitos positivos da educação infantil sobre o desempenho escolar e, também sobre a conclusão dos níveis de ensino fundamental e médio (FELÍCIO e VASCONCELLOS, 2007; CURI e MENEZES-FILHO, 2009; FELÍCIO, *et al.*, 2012; SILVA-JUNIOR e GONÇALVES, 2016).

5.1 SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO: EVOLUÇÃO E FORMA DE AVALIAÇÃO

Esta seção apresenta um panorama do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) que abrange a criação, evolução e forma de avaliação. Apresenta também a descrição do desempenho escolar, nota de português e nota de matemática, dos alunos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e, por fim, apresenta as variáveis selecionadas que foram utilizadas para contemplar as características individuais dos alunos e de seus pais, bem como, a situação econômica familiar dos alunos avaliados.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), também conhecida como Prova Brasil são desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (INEP).

O SAEB foi criado em 1990, no Brasil, como mecanismo de gestão periódica das informações do processo de avaliação com o objetivo de diagnosticar e monitorar a evolução do quadro educacional sob as dimensões, a saber: alunos, professores, diretores e também aspectos relacionados à estruturas das escolas públicas e particulares do país.

Em 2005, os microdados do SAEB foram divididos em dois grupos: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB), mantendo as bases de dados do SAEB e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC), sendo que, a partir de 2013,

a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) passou a fazer parte da composição do SAEB.

A Prova Brasil é uma avaliação bianual, amostral e censitária que abrange as informações referentes aos alunos, professores, diretores e da estrutura da escola. A avaliação é realizada por meio de um conjunto de informações em diferentes níveis. No nível do aluno são pesquisadas as características individuais e familiares. Os alunos são questionados sobre condições do ambiente escolar, situação socioeconômica familiar, hábitos de estudo e de leitura, motivação, participação e incentivos dos pais em relação aos estudos, trajetória escolar, como reprovação, evasão etc. Destaca-se que os questionários que avaliam as questões acima relacionadas são respondidos pelos próprios alunos, ou seja, é possível haver erros ou inconsistências em relação às perguntas mais complexas, o que representa uma das limitações desse tipo de banco de dados.

As provas de conhecimentos específicos são aplicadas apenas nas escolas públicas, nas áreas urbanas e rurais. Um dos critérios utilizados para a aplicação das provas é que a escola tenha matriculados, pelo menos 20 alunos em cada turma a ser avaliada.

A avaliação do ensino fundamental procura medir o desempenho dos alunos; em língua portuguesa, com ênfase em leitura e; em Matemática, com ênfase na resolução de problemas. A avaliação tem como objetivo avaliar as habilidades desenvolvidas em cada uma das áreas ao final do 5º ano e do 9º ano do ensino fundamental e ao final do 3º ano do ensino médio.

A avaliação trata também dos fatores, extra e intraescolares, que possibilitam inferir sobre o desempenho escolar dos alunos. Pode-se retratar, além do desempenho escolar nas áreas urbanas e rurais, os aspectos relacionados à localização, capital e interior, das escolas privadas e as dependências públicas municipais, estaduais ou federais.

Segundo o INEP, tais informações são importantes para munir os gestores dos governos, federal, estaduais e municipais, bem como, pesquisadores interessados na área da educação. Os diagnósticos, relatórios e pesquisas realizadas são importantes para orientar e subsidiar as políticas destinadas promover e melhorar a qualidade da oferta da educação básica. Além disso, tais informações são importantes para auxiliar no monitoramento das políticas públicas e na proposição

de novas políticas que visem melhorar a qualidade do ensino no país. Destaca-se também que essas informações são utilizadas na composição do cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), que possibilita a mensuração do desempenho médio dos alunos, em português e em matemática, envolvendo desde dados mais desagregados por município, chegando até a abrangência nacional.

No SAEB do ano de 2015, a população de referência compreende todos os alunos do ensino fundamental matriculados em turmas regulares em 2015, pertencentes às escolas ativas no Censo Escolar, realizado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) do ano de 2014, nas localidades, rural e urbana, contudo, foram estabelecidos alguns critérios de exclusão definidos pelo SAEB de 2015, em função da diversidade de cenários educacionais observados no contexto das escolas brasileiras da população investigada de 2014.

A tabela 3, mostra a contagem do Censo Escolar de 2014, referente aos alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental (EF), bem como, turmas e escolas da população de referência para o sorteio da amostra das escolas. Os alunos do 5º ano apresentaram maior participação, 52,3% com relação ao total de alunos matriculados no EF. Já os alunos do último ano do EF apresentam participação de 47,7%. As informações sobre o número de turmas e de escolas foram apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 3 - Universo de interesse - Ensino Fundamental de 2015.

EF	Aluno	%	Turma	%	Escola	%
5º ano	3.235.330	52,3%	173.791	60,7%	107.680	65,9%
9º ano	2.951.312	47,7%	112.723	39,3%	55.787	34,1%
Total	6.186.642	100,0%	286.514	100,0%	163.467	100,0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018). Nota: Universo de interesse do ano de 2014, de acordo com os critérios definidos pela Aneb.

Já a tabela 4, apresenta a população de referência, a partir da exclusão de alunos das turmas multisseriadas, alunos de aceleração, de escolas indígenas e escolas com menos de 10 alunos por série. Assim, do universo de alunos tem-se, 5.875.119 alunos, distribuídos no 5º e no 9º ano, com participação de 50,7% e 49,3%, respectivamente, com relação ao total dos alunos pesquisados.

Tabela 4 - População de referência - Ensino Fundamental de 2015.

EF	Aluno		Turma		Escola	
		%		%		%
5º ano	2.976.905	50,7%	124.035	54,4%	64.332	57,1%
9º ano	2.898.214	49,3%	104.093	45,6%	48.393	42,9%
Total	5.875.119	100,0%	228.128	100,0%	112.725	100,0%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil, 2015. Nota: População de referência para o sorteio da amostra das escolas, Censo Escolar de 2014. (2018)

Segundo o INEP, esse procedimento reduz sensivelmente o número de escolas, no entanto, mantêm a significância estatísticas quanto ao número de alunos.

Já a tabela 5, mostra o número de estudantes do 5º e 9º anos do EF, que foi efetivamente avaliado pelo SAEB, bem como, sua composição entre localização, urbana e rural e área de abrangência, capital e interior. Para o 5º ano, o banco apresenta informações de 2.497.431 alunos, sendo, 90% localizados no meio urbano. Para o 9º ano, o banco apresenta informações 2.419.376 alunos, com 92% deles localizados no meio urbano e apenas. As outras relações podem ser vistas na tabela abaixo.

Tabela 5 - População efetivamente avaliada - Prova Brasil, 2015.

Ensino Fundamental	Brasil	Localização			Área		
		Rural	Urbana	%	Capital	Interior	%
5º ano	2.497.431	249.850	2.247.581	0,90	498.177	1.999.254	0,80
9º ano	2.419.376	200.708	2.218.668	0,92	505.702	1.913.674	0,79
Total	4.916.807	450.558	4.466.249		1.003.879	3.912.928	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

A construção da base de dados do aluno parte das respostas dos próprios alunos ao questionário proposto pelo SAEB/Prova Brasil.

Para a construção da amostra empregada neste estudo, foram excluídos todos os alunos que não responderam ou que não souberam responder à pergunta sobre quando iniciaram as atividades escolares, creche ou pré-escola. Foram excluídos também, os alunos que não responderam a perguntas individuais, como sexo e cor da pele. A amostra empregada neste estudo e as estatísticas descritivas das

variáveis utilizadas para o 5º e para o 9º ano, do EF, foram apresentadas nas tabelas 8 e 9.

5.2 FORMA DE AVALIAÇÃO - ESCALAS DE PROFICIÊNCIA DA PROVA BRASIL

A forma de avaliação do desempenho escolar dos alunos do ensino fundamental avaliados pela Prova Brasil é determinada em escalas categorizadas de acordo com a série/ano que o aluno frequenta e com as suas notas. Assim, cada área de conhecimento é avaliada de acordo com as escalas e com os critérios definidos pelo SAEB⁶. A escala de pontuação utilizada pelo Prova Brasil é de 0 a 500 pontos, construída para cada uma das áreas do conhecimento avaliadas, língua portuguesa e matemática. De acordo com a tabela 6, a pontuação do aluno é estabelecida em níveis de proficiência ou escalas de proficiência estabelecidas em intervalos de 25 pontos. Cada uma das escalas abrange o conjunto de habilidades que se espera que o aluno domine no momento da avaliação.

Tabela 6 - Escalas de proficiência do SAEB - Avaliação dos alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental (EF).

Escalas/Níveis de proficiência	5º ano EF		9º ano EF	
	Português	Matemática	Português	Matemática
0	[0 , 125)	[0 , 125)	-	-
1	[125 , 150)	[125 , 150)	[200 , 225)	[200 , 225)
2	[150 , 175)	[150 , 175)	[225 , 250)	[225 , 250)
3	[175 , 200)	[175 , 200)	[250 , 275)	[250 , 275)
4	[200 , 225)	[200 , 225)	[275 , 300)	[275 , 300)
5	[225 , 250)	[225 , 250)	[300 , 325)	[300 , 325)
6	[250 , 275)	[250 , 275)	[325 , 350)	[325 , 350)
7	[275 , 300)	[275 , 300)	[350 , 375)	[350 , 375)
8	[300 , 325)	[300 , 325)	[375 , 500]	[375 , 400)
9	[325 , 500]	[325 , 350)	-	[400 , 500]
10	-	[350 , 500]	-	-

Fonte: Elaboração própria com base nas informações do SAEB/Prova Brasil/INEP (2018).

⁶ <http://provabrasil.inep.gov.br/escalas-de-proficiencia>

Considera-se que, se o aluno foi classificado em determinado nível de proficiência, então, espera-se que tenha desenvolvido, além das habilidades daquele nível, as habilidades dos níveis anteriores.

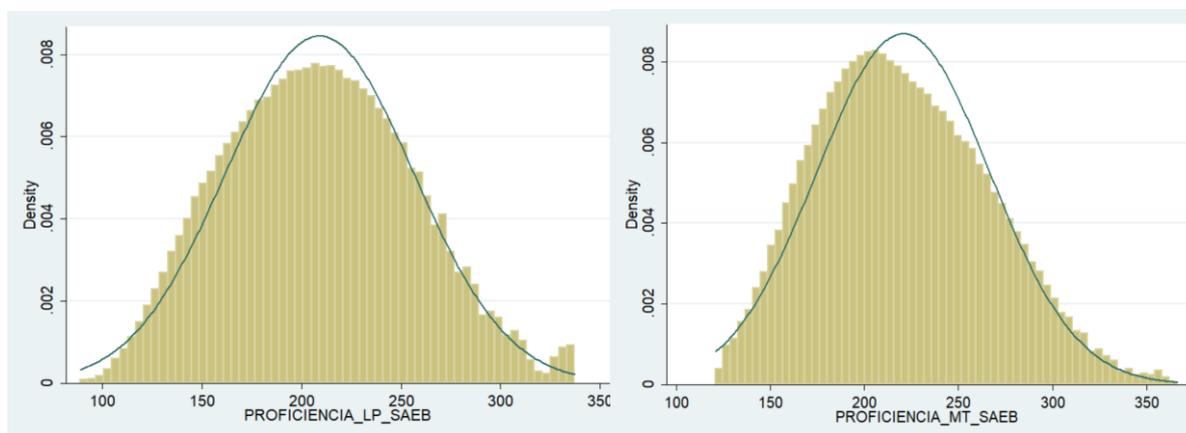
Desde 1995, os alunos avaliados na Prova Brasil seguem a escala de proficiência do SAEB, construída com base nas informações estabelecidas a partir da Teoria da Resposta ao Item (TRI), que possibilita a comparação dos resultados entre populações, desde as provas tenham alguns itens em comum ou ainda entre alunos que realizaram provas diferentes. Essa forma de avaliação possibilita a comparação do desempenho dos alunos e das escolas e, conseqüentemente, possibilita o diagnóstico da qualidade da educação brasileira. Segundo o INEP a modelagem estatística empregada foi criada para mensurar características (traços latentes ou construto), que não podem ser observadas ou medidas diretamente por meio de instrumentos analíticos.

A proficiência dos estudantes em português e matemática não pode ser medida diretamente, a prova é uma forma indireta de avaliação, pois, avalia as respostas apresentadas em um conjunto de itens indispensáveis para avaliar o conhecimento do aluno. De forma que, se dois alunos, por exemplo, acertarem um mesmo número de questões, mas, se as questões não forem as mesmas, a nota de cada um deles será diferente.

A avaliação é construída pela Teoria de Resposta ao Item (TRI) de forma que, a quantidade de acertos e o padrão de coerência são levados em consideração para a composição das notas. Na sequência foram apresentados os resultados médios dessa avaliação, referente ao ano de 2015.

O gráfico 6, apresenta os histogramas da distribuição das notas de português e de matemática, dos alunos do 5º ano do EF, da amostra empregada no estudo. Os histogramas das notas, tanto de português, quanto de matemática apresentam assimetria da distribuição de dados à direita. A média das notas dos alunos do 5º do EF, em português, foi de 204 pontos, com desvio padrão de 47,6 pontos, sendo classificados na escala 4 de proficiência da disciplina (escala baseada na TRI).

Gráfico 6 - Distribuição de frequências das notas de português e de matemática, alunos do 5º ano do EF, 2015.

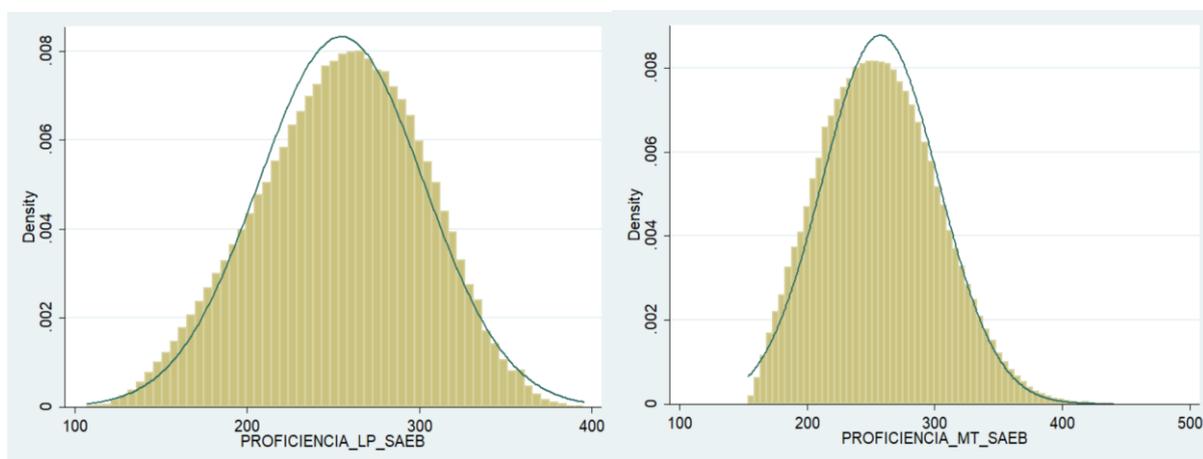


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Saeb/Prova Brasil (2018).

No entanto, as notas mínima e máxima alcançadas foram, 88 pontos (equivalente ao nível zero) e 337 pontos (equivalente ao nível 9), respectivamente. Já na disciplina de matemática, a média foi de 216 (equivalente ao nível 4), com desvio padrão de 45,9 pontos, sendo que, a nota mínima apresentada foi de 120 pontos (nível zero) e a nota máxima de 366 pontos (nível 10).

O gráfico 7, apresenta os histogramas da distribuição das notas das notas de português e de matemática, dos alunos do 9º ano do ensino fundamental, em que, observa-se assimetria na distribuição à esquerda para as notas de português. Já para as notas de matemática verificou-se assimetria na distribuição à direita.

Gráfico 7 - Distribuição de frequências das notas de português e de matemática, alunos do 9º ano do EF, 2015.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

Os alunos do 9º ano, apresentaram média 247 pontos (classificados no nível 2), em português, com desvio padrão de 48,3 pontos, com nota mínima de 106 pontos (neste caso, os alunos não alcançaram nota suficiente para classificação no nível mínimo) e nota máxima de 395 pontos (nível 8). Já na disciplina de matemática, a média foi de 251 pontos (nível 3), com desvio padrão de 44,6 pontos e, nota mínima de 154 pontos (abaixo do nível mínimo adotado) e máxima de 440 pontos (classificados na escala máxima de proficiência).

6 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

A seguir, a tabela 7 apresenta as variáveis selecionadas que serão utilizadas no modelo, como características individuais dos alunos pesquisados, assim como, as características dos pais, tais como, escolaridade, incentivos e participação em relação à vida escolar de seus filhos, situação econômica familiar. Para mensurar a situação econômica familiar, utilizou-se o método de Análise Fatorial (AF), que mede a relevância de um conjunto de bens duráveis disponíveis no domicílio do aluno. Entre as variáveis selecionadas, as únicas que diferem entre os modelos, para o 5º e para o 9º ano, são as variáveis apontadas pela AF, dado que, o método atribuiu variáveis diferentes para a composição de cada fator para cada um dos anos do EF.

A tabela 7, mostra também, a composição de cada um dos fatores utilizados como proxies da situação econômica familiar em cada um dos modelos, modelo 1 (alunos do 5º ano) e modelo 2 (alunos do 9º ano). No modelo 1, a condição econômica familiar é dada pelos fatores, AF - Fator 1 e AF - Fator 2 e no modelo 2, AF - Fator 1, AF - Fator 2 e AF - Fator 3.

Antes de apresentar as análises de impacto, foram apresentadas nas seções seguintes deste capítulo, as distribuições das notas de português e de matemática em percentis, dos alunos do 5º ano e do 9º ano do EF.

Tabela 7 - Variáveis do modelo de probabilidade

Variáveis de Controle	
Creche	<i>Dummy</i> igual a 1 para aluno que iniciou os estudos na creche, caso contrário, o aluno iniciou os estudos no EF.
Pré-escola	<i>Dummy</i> igual a 1 para aluno que iniciou os estudos na pré-escola, caso contrário, o aluno iniciou os estudos no EF.
Indicadores individuais	
Sexo	<i>Dummy</i> igual a 1 para aluno do gênero masculino
Cor	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno é da cor branca ou amarela, caso contrário, preto ou pardo ou indígena
Trabalha	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno trabalha fora de casa
Escola pública	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno estuda em escola pública
Sempre dever de português	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno sempre faz dever de português
Sempre dever de matemática	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno sempre faz dever de matemática
Mora mãe	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno mora com a mãe
Indicadores de educação dos pais	
Educação da mãe	Variável composta por seis categorias: 1) Nunca estudou; 2) 5º ano incompleto; 3) 9º ano incompleto; 4) Ensino Médio incompleto; 5) Ensino Médio e Faculdade incompleta; 6) Faculdade completa.
Educação do pai	..
Mãe completou faculdade	<i>Dummy</i> igual a 1 se mãe completou a faculdade
Pai completou faculdade	..
Indicadores de participação e incentivos dos pais	
Participação: reunião	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que os pais frequentam reunião da escola sempre
Participação: conversa	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que os pais ou responsáveis conversam com o aluno sobre o que aconteceu na escola
Incentivo indireto: mãe lê	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que o aluno vê a sua mãe ou mulher responsável lendo
Incentivo: estudar	<i>Dummy</i> igual a 1 indica que os pais ou responsáveis incentivam o aluno a estudar
Incentivo: dever de casa	..
Incentivo: leitura	..
Incentivo: ir à escola	..
Indicadores econômicos	
AF - Fator 1	TV, Máquina de lavar, Carro, Computador, Banheiro e Dormitório (5º ano) Carro, PC, Banheiro (9º ano)
AF - Fator 2	Rádio, DVD, Geladeira, Duplex, Freezer (5º ano) TV, Rádio e DVD (9º ano)
AF - Fator 3	Pessoas no domicílio e Dormitório (9º ano)
Indicadores regionais e localização	
Regional	<i>Dummy</i> igual a 1 indica cada uma das desagregações (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro Oeste)
Localização e área	<i>Dummy</i> igual a 1 indica cada uma das desagregações (Urbano, Rural, Capital, Interior)

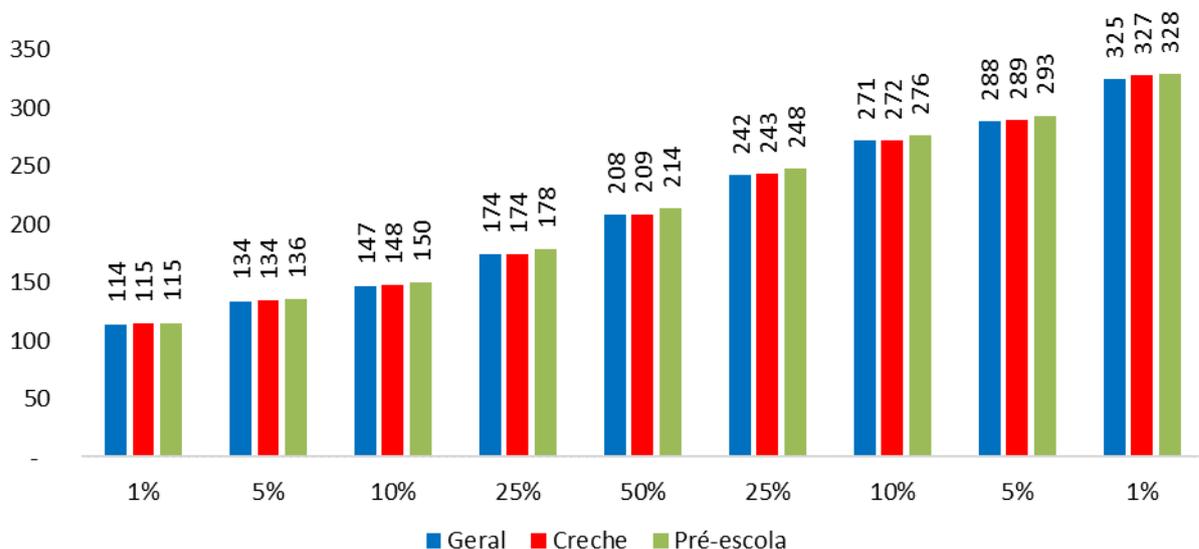
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018). Nota: Análise Fatorial (AF), Ensino Fundamental (EF).

6.1 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS - AMOSTRA DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta seção, foram apresentadas as distribuições das notas médias de português e de matemática dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental (EF), em três categorias: geral, creche e pré-escola. A primeira categoria corresponde à média das notas dos alunos do 5º ano, posteriormente, a média das notas dos alunos que iniciaram os estudos na creche e por fim, a média das notas daqueles que iniciaram os estudos na pré-escola. Apresenta-se também as estatísticas descritivas básicas dos alunos e de suas famílias.

O gráfico 8 mostra que, no primeiro percentil, tem-se 1% dos alunos que obtiveram pior desempenho médio e, assim sucessivamente, até a mediana. Já no extremo superior da distribuição tem-se 1% os alunos que obtiveram o melhor desempenho médio.

Gráfico 8 - Distribuição das notas de português, em percentis, alunos do 5º ano do EF, 2015.

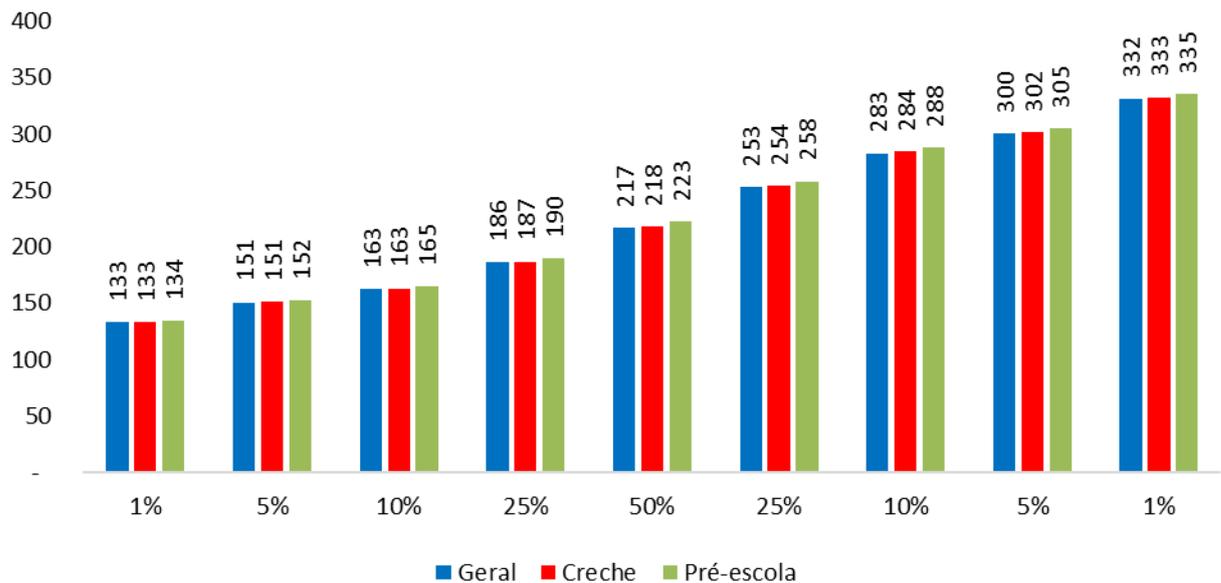


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

Em geral, a nota média dos alunos do 5º ano do EF em português é de 209 pontos, para um desvio padrão de 47,2 pontos. Já a diferença média das notas do ensino fundamental (geral) entre os alunos dos extremos inferior e superior é de 90 e 121 pontos, respectivamente.

A mesma relação pode ser observada no gráfico 9, sendo que, a nota média é de 220 pontos, com desvio-padrão de 45,8 pontos, bem como, as notas nos extremos inferior e superior de 133 e de 332 pontos, respectivamente, ou seja, uma diferença de 83 e 116 pontos em cada um dos extremos.

Gráfico 9 - Distribuição das notas de matemática, em percentis, alunos do 5º ano do EF, 2015.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

Ou seja, considerando os gráficos 8 e 9, observa-se que a diferença em termos percentuais entre a média das notas, em relação aos extremos inferior e superior é similar para as duas disciplinas. No entanto, a média entre as piores e melhores notas é bastante acentuada.

Cabe ressaltar também que, do percentil inferior, 25%, até à mediana e da mediana até o extremo superior, 25%, a diferença em pontos é maior na mediana até o percentil superior.

A tabela 8, mostra as estatísticas descritivas da amostra selecionada do 5º ano do EF. Foi selecionada uma mostra de 1.599.876 alunos, sendo 50,4% do gênero masculino e 49,6% do gênero feminino. Do total da amostra pesquisada, apenas 34,6% autodeclararam entre brancos e amarelos⁷.

⁷ De acordo com a classificação: branco, pardo, preto, amarelo e indígena.

Para a construção da variável *dummy*, creche, foram selecionados, 1.015.536 alunos, sendo que, 691.647 alunos responderam que iniciaram os estudos na creche, ou seja, 68%; já para a variável *dummy*, pré-escola, foram selecionados 908.229 alunos, dos quais, 584.340 responderam que iniciaram os estudos na pré-escola, ou seja, 64% e 323.889 iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental. Outra importante informação é que, do total amostra 98,4% dos alunos estudavam em escolas públicas no ano de 2015.

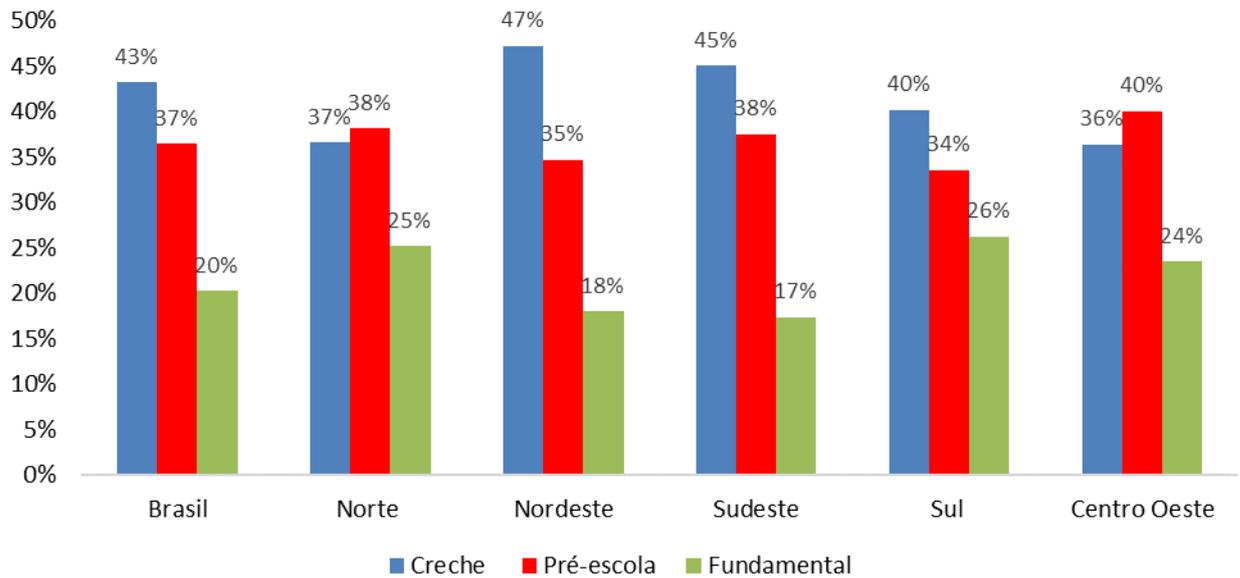
Quanto aos indicadores de escolaridade dos pais, tem-se que (mãe e pai) com ensino superior completo representam aproximadamente de 21% da amostra. Já ao observar a escolaridade média classificada em faixas, o resultado indica que, os pais, estariam classificados na faixa 3, que corresponde ao 9º ano do ensino fundamental incompleto.

Outro destaque do estudo foi a participação dos pais e as medidas de incentivo em relação às atividades escolares dos filhos. Dentre os dois indicadores relacionados 59% dos pais participam das reuniões escolares. Já em relação aos incentivos; cerca de 97% dos pais incentivam seus filhos a estudarem e a frequentarem a escola.

A situação econômica familiar dos alunos foi realizada pela Análise Fatorial (AF) e classificada em dois fatores, AF - Fator 1 e AF - Fator 2, em que, cada fator foi gerado por variáveis *dummies*. O AF - Fator 1, representa os bens de consumo e da estrutura do domicílio. A composição do conjunto de bens duráveis identificada no fator 1, foi representada por televisor em cores, carro, computador, banheiro e dormitório. Já no AF - Fator 2, representa a presença no domicílio dos aparelhos de rádio, DVD, geladeira, duplex e freezer. Os fatores 1 e 2 representam 38,6% da variância total, empregada na AF. Para verificar a adequação da aplicação da AF, utilizou-se a medida de adequação de Kaiser Meyer Olkin (KMO) sobre a amostra. O resultado neste teste foi de 85,4%, que demonstra um bom ajuste da aplicação da técnica multivariada.

Quanto aos indicadores regionais, eles apontam a maior e a menor frequência dos alunos do 5º ano do EF, nas regiões Sudeste e Centro Oeste, 40% e de 8,4%, respectivamente. Quanto à localização e área, 91% dos desses estudantes estão concentrados nos centros urbanos e 20% nas capitais do país.

Gráfico 10 - Percentual de crianças pelo início das atividades escolares - creche, pré-escola e no ensino fundamental, 2015.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil, 2015. Nota: Resposta do questionário do SAEB/Prova Brasil (2018).

Ainda na comparação regional, fez-se necessário avaliar, separadamente o percentual de crianças que iniciaram os estudos em cada um dos níveis de ensino, creche, pré-escola e fundamental. O gráfico 10, mostra maior participação das crianças que iniciaram os estudos na creche, à exceção da região Centro Oeste, onde 36% das crianças iniciaram os estudos na creche, 40% na pré-escola e 24% iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental. Já na região Nordeste esse percentual foi de 47%, 35% e de 18%, respectivamente.

Tabela 8 - Estatísticas descritivas - alunos 5º ano do EF, 2015.

Indicadores individuais					
Variáveis	Amostra	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Creche	1.015.536	0,681	0,466	0	1
Pré-escola	908.229	0,643	0,479	0	1
Nota de português	1.599.876	209,036	47,209	88,730	337,291
Nota de matemática	1.599.876	220,601	45,872	120,993	366,453
Sexo	1.599.876	0,504	0,500	0	1
Cor	1.599.876	0,346	0,476	0	1
Trabalha	1.572.484	0,117	0,321	0	1
Escola pública	1.599.876	0,984	0,126	0	1
Sempre faz dever de português	1.567.939	0,721	0,448	0	1
Sempre faz dever de matemática	1.574.089	0,754	0,431	0	1
Mora com a mãe	1.574.866	0,899	0,302	0	1
Indicadores de educação dos pais					
Educação da mãe	973.680	3,051	1,508	0	5
Mãe ensino superior	973.680	0,212	0,409	0	1
Educação do pai	801.143	2,932	1,602	0	5
Pai ensino superior	801.143	0,220	0,414	0	1
Indicadores de participação e incentivos					
Participação: reuniões	1.576.366	0,591	0,492	0	1
Participação: conversa	1.572.719	0,815	0,388	0	1
Incentivo: vê mãe lendo	1.571.689	0,911	0,285	0	1
Incentivo: estudar	1.568.650	0,975	0,157	0	1
Incentivo: fazer dever	1.579.628	0,958	0,201	0	1
Incentivo: ler	1.572.768	0,943	0,232	0	1
Incentivo: ir à escola	1.578.512	0,961	0,194	0	1
Indicadores econômicos					
AF_Fator1	1.355.609	0,000	1,000	-4,40	5,95
AF_Fator2	1.355.609	0,000	1,000	-3,95	10,28
Indicadores regionais e localização					
Norte	1.599.876	0,115	0,325	0	1
Nordeste	1.599.876	0,254	0,435	0	1
Sudeste	1.599.876	0,400	0,490	0	1
Sul	1.599.876	0,143	0,351	0	1
Centro Oeste	1.599.876	0,084	0,277	0	1
Urbano	1.599.876	0,911	0,285	0	1
Capital	1.599.876	0,202	0,402	0	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

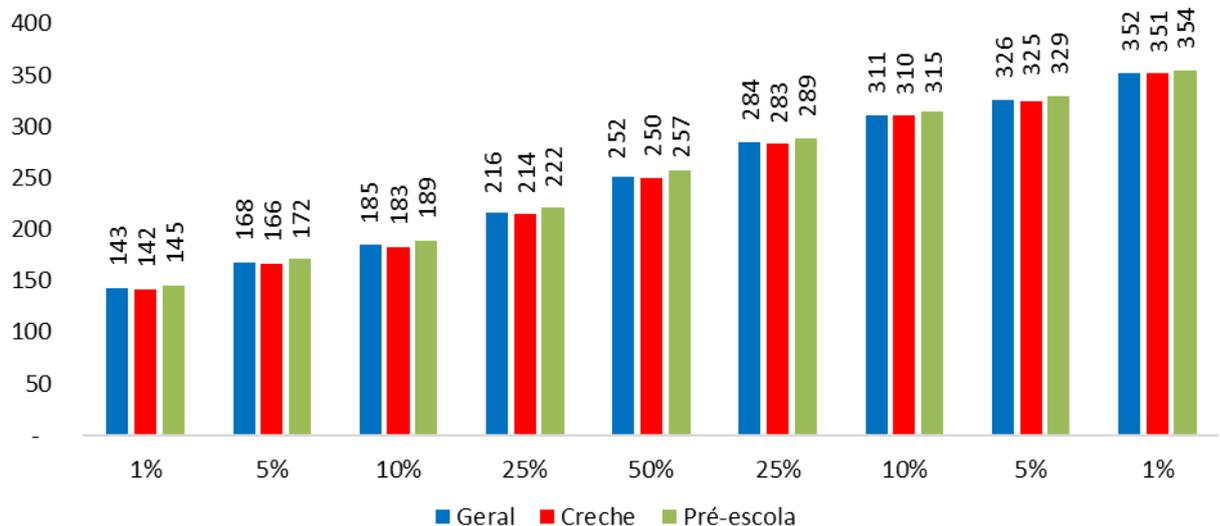
6.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS - AMOSTRA DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta seção, foram apresentadas as distribuições das notas de português e de matemática dos alunos do 9º ano do EF, em três categorias, assim como descritas na seção anterior, bem como, as estatísticas descritivas básicas dos alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Ao classificar a amostra em três categorias, geral, creche e pré-escola, pode-se observar que o desempenho médio foi melhora, tanto em português, quanto em matemática, entre os alunos que iniciaram os estudos na pré-escola, independente do percentil em que foram classificados.

Na mesma linha das análises apresentadas para o 5º ano, ressalta-se no gráfico 11, as diferenças nas notas de português entre os percentis de desempenho. Em que, pode-se observar as maiores diferenças das notas entres os percentis foram entre os extremos inferior e superior em relação à média.

Gráfico 11 - Distribuição das notas de português, em percentis, alunos do 9º ano do EF, 2015.



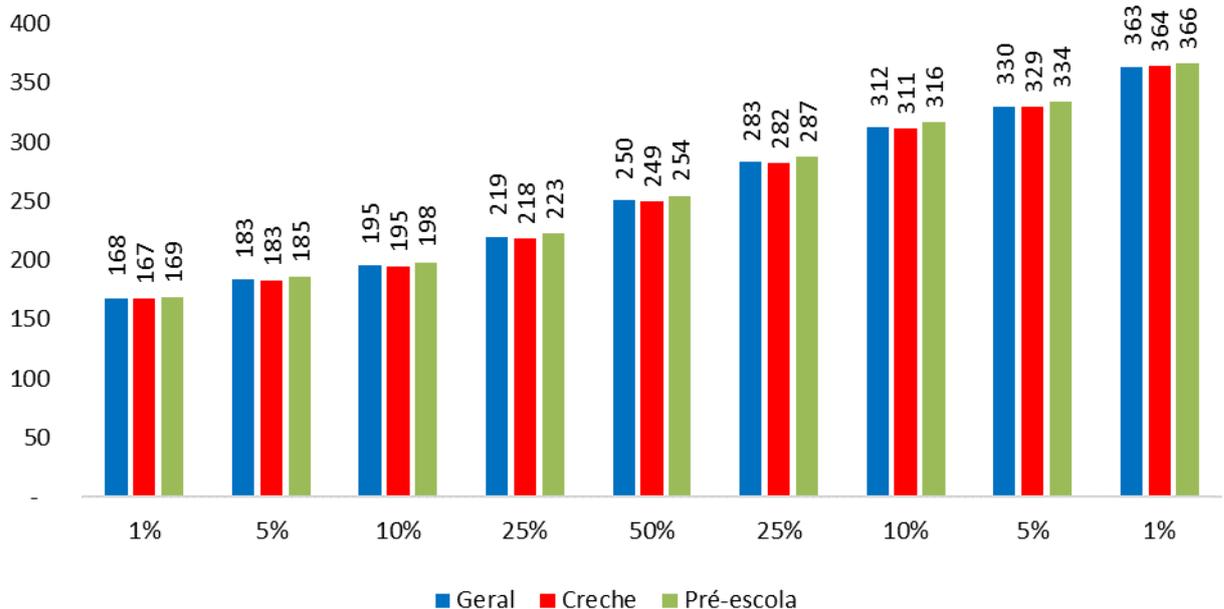
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

A média em português dos alunos do 9º ano do EF é de 249 pontos, com desvio-padrão de 47,8 pontos, com nota mínima de 106 e máxima de 395 pontos, isto é,

uma diferença média aproximada de 141 e 148 pontos da escala do SAEB. Ou seja, observa-se uma diferença de cerca de 104 pontos da média até o percentil inferior e em relação ao percentil superior. Ou seja, a diferença de 104 pontos do SAEB, em relação a cada um dos extremos.

Com relação à disciplina de matemática, o gráfico 12 mostra, uma média de 252 pontos e desvio-padrão de 44,6 pontos, com notas mínimas e máximas de 154 e 440 pontos, respectivamente. Ainda nesta disciplina a diferença das notas do percentil, 1%, inferior e percentil, 1% superior é de 82 pontos e de 113 pontos, respectivamente.

Gráfico 12 - Distribuição das notas de matemática, em percentis, alunos do 9º ano do EF, 2015.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

A seguir foram apresentadas as estatísticas descritivas do modelo para o 9º ano do ensino fundamental. No entanto, as únicas variáveis que diferem entre os modelos, para o 5º e para o 9º ano são as que compõem situação econômica familiar. Pelo método de Análise de Fatorial (AF) atribui-se diferentes variáveis para a composição de cada um desses dos fatores.

A tabela 9, mostra a descrição de cada uma delas, suas médias e desvios-padrão. A seleção de variáveis contempla os indicadores individuais dos alunos e os indicadores familiares da educação dos pais, bem como, participação e incentivo

dos pais em relação à vida escolar de seus filhos etc. As variáveis representativas da abrangência geográfica também foram apresentadas na tabela.

Sobre os indicadores individuais dos alunos, observa-se que, 69% iniciaram os estudos na creche e, que 71% dos alunos tiveram o primeiro contato com o ambiente escolar na pré-escola. Outro destaque é que 47% dos alunos são do gênero masculino e 34% são brancos, 14% trabalham fora de casa e 98% estudavam nas escolas públicas no ano de 2015.

Quanto aos indicadores de escolaridade dos pais mostram que, 12% das mães e 10% dos pais possuem cursos superior.

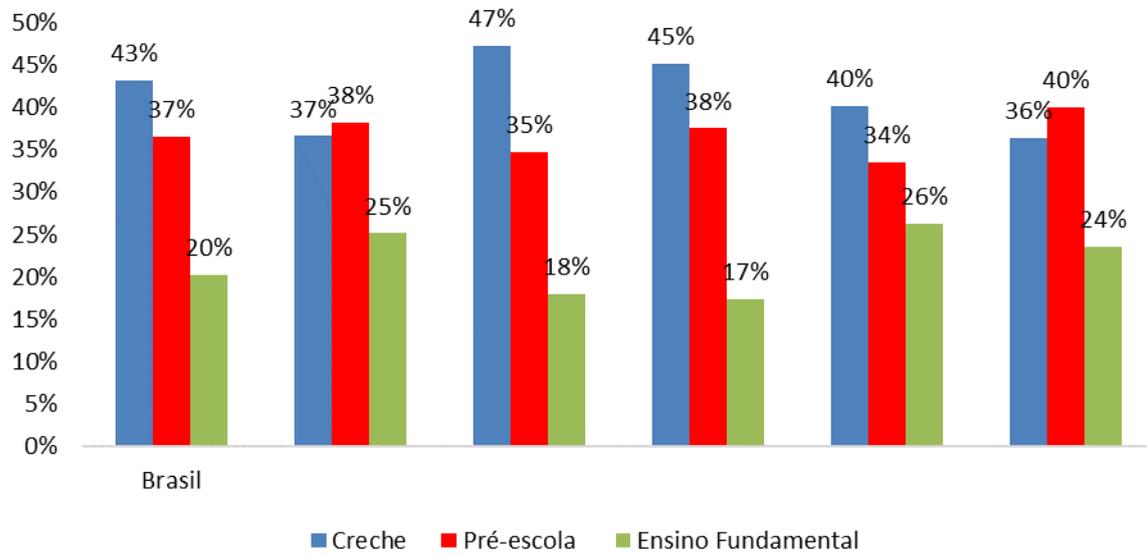
Já a participação e medidas de incentivo dos pais, tem-se, 57% dos pais participam das reuniões e, 72% conversam com os filhos sobre os eventos ocorridos na escola. Como principais medidas de incentivo, tem-se, 98% dos pais incentivam seus filhos a estudarem e a irem à escolar.

A situação econômica familiar dos alunos do 9º ano foi representada por três fatores que representam juntos 59,5% da variância total das variáveis de sua composição. Os fatores que compõem o conjunto de bens identificados pela AF do fator 1, carro, computador e banheiro; fator 2, televisor em cores, rádio e DVD; fator 3, pelo número de pessoas no domicílio e dormitório. Para verificar a adequação da aplicação da AF, utilizou-se a medida de adequação (KMO) sobre a amostra. O resultado neste teste foi de 77%, que demonstra o ajuste adequando da aplicação da técnica.

Destaque para os indicadores regionais, do total dos alunos do 9º ano, 44% são provenientes da região sudeste e 26% da região Nordeste; 92% apresentam-se localizados nas áreas urbanas e; 20% nas capitais do país.

Na comparação regional, diferentemente dos alunos do 5º ano, tem-se maior frequência geral dos alunos que iniciaram os estudos na pré-escola, com maiores percentuais para as regiões Sudeste e Centro Oeste, com 46%. Já a região Nordeste permaneceu com o maior percentual de estudantes que iniciaram os estudos na creche. As outras relações podem ser analisadas no gráfico 13.

Gráfico 13 - Percentual de crianças do 5º ano do EF pelo início das atividades escolares - creche, pré-escola e ensino fundamental, 2015.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil, 2015. Nota: Resposta do questionário do SAEB/Prova Brasil (2018).

Tabela 9 - Estatísticas descritivas - alunos do 9º ano do EF, 2015.

Indicadores individuais					
Variáveis	Amostra	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Creche	907.823	0,691	0,462	0	1
Pré-escola	972.815	0,711	0,453	0	1
Nota de português	1.599.739	249,844	47,805	106,738	395,279
Nota de matemática	1.599.739	252,624	44,638	154,026	440,141
Sexo	1.599.739	0,477	0,499	0	1
Cor	1.599.739	0,341	0,474	0	1
Trabalha	1.564.505	0,141	0,348	0	1
Escola pública	1.599.739	0,986	0,116	0	1
Sempre dever de português	1.584.450	0,558	0,497	0	1
Sempre dever de matemática	1.587.362	0,539	0,499	0	1
Mora com a mãe	1.586.901	0,883	0,321	0	1
Indicadores de educação dos pais					
Educação da mãe	1.298.133	2,977	1,377	0	5
Mãe ensino superior	1.298.133	0,123	0,329	0	1
Educação do pai	1.083.937	2,793	1,436	0	5
Pai ensino superior	1.083.937	0,105	0,307	0	1
Indicadores de participação e incentivos					
Participação: reuniões	1.586.074	0,576	0,494	0	1
Participação: conversa	1.579.310	0,729	0,444	0	1
Incentivo: vê mãe lendo	1.585.939	0,868	0,338	0	1
Incentivo: estudar	1.591.784	0,986	0,119	0	1
Incentivo: fazer dever	1.588.164	0,948	0,222	0	1
Incentivo: ler	1.585.496	0,894	0,308	0	1
Incentivo: ir à escola	1.586.696	0,983	0,131	0	1
Indicadores econômicos					
AF_Fator1	1.484.585	0,000	1,000	-3,817	5,718
AF_Fator2	1.484.585	0,000	1,000	-3,451	5,943
AF_Fator3	1.484.585	0,000	1,000	-5,058	2,842
Indicadores regionais e localização					
Norte	1.599.739	0,096	0,295	0	1
Nordeste	1.599.739	0,265	0,441	0	1
Sudeste	1.599.739	0,442	0,496	0	1
Sul	1.599.739	0,118	0,322	0	1
Centro Oeste	1.599.739	0,076	0,265	0	1
Urbano	1.599.739	0,921	0,268	0	1
Capital	1.599.739	0,204	0,403	0	1

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do SAEB/Prova Brasil (2018).

7 ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste estudo buscou-se avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre as notas de português e de matemática, dos alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental. Os resultados das estimativas foram analisados pela magnitude do efeito estimado e pela significância estatística, sendo balanceados no *matching*, pela combinação de um conjunto de covariadas que permitissem encontrar um suporte comum de qualidade para o grupo de tratados.

Para estimar a probabilidade, $P(X)$, de iniciar os estudos na educação infantil, creche ou pré-escola, separadamente, utilizou-se o modelo de regressão *probit*. Em geral, os resultados do modelo *probit*, para o 5º e para o 9º ano mostram que, as variáveis empregadas no modelo são estatisticamente significativas, com nível de confiança de 99%. Os sinais dos coeficientes indicam haver relação direta da educação dos pais, na probabilidade de os filhos iniciarem os estudos na educação infantil, creche ou pré-escola, como indicativo de que a seleção por observáveis se verifica empiricamente.

Para estimar o efeito médio do tratamento sobre os tratados, utilizou-se dois estimadores para o pareamento dos grupos de tratamento e de controles, a saber, *Nearest Neighborn Matching*, com cinco vizinhos mais próximos (NN5), com reposição e o *Stratification Matching* (STF), baseado no estudo de Becker e Ichino (2002).

Os resultados estimados por pareamento apresentam uma pequena diferença, isso indica que não há problema de seleção por observáveis, na definição sobre a decisão familiar em relação a iniciar os estudos na educação infantil.

Em linhas gerais, os resultados deste estudo mostram que, iniciar as atividades escolares na educação infantil, creche ou pré-escola, aumenta a proficiência média, nos testes padronizados de português e de matemática, tanto para os alunos do 5º ano, quanto para os alunos do 9º ano do ensino fundamental.

O número de blocos, encontrados pelo algoritmo de estimação dos escores de propensão garante que a diferença entre as médias dos escores de propensão dos tratados e dos controles, seja nula. O apêndice A e B deste estudo, apresentam o número de indivíduos tratados e controles já pareados.

7.1 ESTIMATIVA DE IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO, 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta seção, foram apresentadas as estimativas gerais do Brasil e regiões, para avaliar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre o desempenho escolar, notas de português e de matemática, dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental (EF), considerou-se também as especificidades regionais como, localização (urbana e rural) e, área (capital e interior).

As tabelas 10, 11, 12, 13 e 14, apresentam as estimativas do Efeito do Tratamento sobre os Tratados (ATT), nas notas de português de matemática dos alunos do 5º ano do EF, pelos métodos de pareamento *Nearest Neighbour Matching* (NN5) e *Stratification Matching* (STF). Em geral, todas as estimativas apresentam efeito positivo e significativo da frequência de creche e de pré-escola sobre o desempenho escolar, notas de português e notas de matemática. No entanto, a frequência de pré-escola apresenta maior impacto em magnitude, do que a frequência de creche.

A tabela 10, apresenta a primeira estimativa para o Brasil como um todo e mostra que, aqueles que frequentaram creche e pré-escola apresentam maior pontuação em relação aos alunos que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental, tanto em português, quanto em matemática. O desempenho médio aumenta em 6,1 pontos pelo método (NN5) e em 6,4 pontos pelo método (STF), na nota de português, em relação ao grupo de controle, ou seja, um aumento médio de aproximadamente 13,2% do desvio-padrão, na escala SAEB em português.

Para explicar a importância dos resultados apresentados acima, observa-se uma pontuação média de 209 pontos dos alunos do 5º ano, em português. Com essa pontuação, os alunos estariam no nível 4, de uma escala de proficiência que varia de zero à 9 (tabela 6). Segundo os critérios do SAEB, nesse nível os alunos devem ser capazes de: identificar as informações explícita em sinopses e receitas culinárias; identificar o assunto principal e os personagens em contos e letras musicais; identificar formas de representação de medida de tempo em reportagens e assuntos comuns a duas reportagens; identificar o efeito de humor em piadas; reconhecer sentido de expressão, elementos da narrativa e as opiniões em reportagens, contos e poemas; reconhecer relação de causa e consequência e

relação entre pronomes e seus referentes em fábulas, poemas, contos e tirinhas; inferir sentido decorrente da utilização de sinais de pontuação e sentido de expressões em poemas, fábulas e contos; inferir o efeito de humor em tirinhas e em histórias em quadrinhos, dentre outras competências.

Todavia, esse mesmo aluno, apenas por ter frequentado a creche, se deslocaria para o nível 5, ou seja, além das competências do nível anterior, o aluno seria capaz de: identificar o assunto e a opinião em reportagens e contos; identificar o assunto comum a cartas e poemas; identificar as informações explícitas em letras de músicas e contos; reconhecer o assunto em poemas e tirinhas; reconhecer o sentido de conjunções e de locuções adverbiais em verbetes, lendas e contos; reconhecer a finalidade de reportagens e cartazes; reconhecer a relação de causa e consequência, bem como, a relação entre o pronome e seu referente em tirinhas, contos e reportagens; inferir elementos da narrativa em fábulas, contos e cartas; inferir a finalidade e o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação; inferir as informações em poemas, reportagens e cartas; diferenciar as opiniões de fato em reportagens; interpretar o efeito de humor e o sentido da palavra em piadas e em tirinhas.

Ainda considerando os resultados da creche, tem-se que, na disciplina de matemática, dada uma pontuação média de 220 pontos dos alunos do 5º ano, na disciplina. Conclui-se que, esses alunos também se deslocariam, do nível de proficiência 4 para o nível 58, numa escala de 1 à 10. Ou seja, os resultados mostram que, os alunos se deslocariam um nível, na escala do SAEB (nas duas disciplinas). Verifica-se um efeito de 7,2 pontos (NN5) e 7,4 pontos (STF), em relação aos seus pares que iniciaram os estudos diretamente no EF, um aumento médio aproximado de 16% (STF) do desvio-padrão de matemática, apenas por terem iniciado os estudos na creche.

A segunda estimativa, para o Brasil como um todo, mostra os efeitos de frequentar a pré-escola, sobre as notas das disciplinas avaliadas. Os resultados mostram que, a pré-escola aumenta as notas de português em 10 pontos (NN5) e 10,3 pontos (STF), ou seja, um aumento médio em aproximadamente 21,5% desvio-padrão da escala SAEB de português e, em aproximadamente, 11,4 pontos, pelos

⁸ As competências de cada um dos níveis de proficiência podem ser acessadas no endereço eletrônico do Inep - <http://provabrasil.inep.gov.br/escalas-de-proficiencia>

dois métodos (NN5) e (STF) em matemática, em relação ao grupo de controle. O resultado médio do teste de matemática mostra um aumento em 24,8% do desvio-padrão SAEB, em matemática.

Em geral, verifica-se que a educação infantil, creche e pré-escola, aumenta as notas de português e de matemática, em todas as regiões analisadas. Os resultados mostram que, a frequência de pré-escola apresenta maiores ganhos escolares do que a frequência de creche e, que o impacto é maior nas notas de matemática do que nas notas de português.

Ao avaliar as estimativas regionais é possível observar as diferenças existentes na magnitude do efeito, em cada uma das regiões do país. As regiões, Nordeste e Sul, apresentam os melhores resultados desta avaliação. Na região Nordeste, a frequência de creche aumenta, em média, as notas de português, em 7,1 pontos (NN5) e em 7,5 (STF). Em relação às notas de matemática, o aumento foi em 8,3 pontos (NN5) e em 8,6 pontos (STF), em relação aos seus pares controles, ou seja, verifica-se um aumento médio de 15,4%, na escola SAEB, nas notas de português e 18,4%, na escola SAEB de matemática, dado pelo início dos estudos na creche. Já a pré-escola apresenta efeito positivo de 10,5 pontos (NN5) e de 10,9 pontos (STF), em português e, de 11,9 pontos (NN5) e de 12 pontos (STF), em matemática, significa que, verifica-se um aumento médio em cerca de 22,6% na escola SAEB, nas notas de português e, de 26%, na escola SAEB, nas notas de matemática, dado pelo início dos estudos na pré-escola.

Já a região Sudeste apresentou menor impacto da educação infantil, creche e pré-escola, porém, os resultados não destoam em termos absolutos e, nem em termos relativos na comparação com as demais regiões, Norte e Centro Oeste.

Ao analisar o Brasil e suas regiões observa-se que existe desigualdade na magnitude do impacto da educação infantil. As tabelas 11 e 12, mostram a seleção que permite mensurar o impacto do ensino infantil sobre o desempenho escolar, considerando a localização, urbana e rural, do país e de suas regiões. Ao comparar os resultados do Brasil e regiões rurais e o Brasil e regiões urbanas, pode-se perceber que, no Brasil urbano, os alunos que frequentaram, creche e pré-escola, obtiveram melhores resultados médios, em português e em matemática em relação aos alunos do Brasil rural.

Na tabela 11, pode-se observar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, nas regiões Nordeste e Sul, urbanas. Assim como nas análises anteriores, essas regiões apresentaram os melhores resultados em comparação com as regiões urbanas do Norte, Sudeste, Centro Oeste. Onde a frequência em creche apresenta acréscimo em 7,4 pontos (NN5) e 7,7 pontos (STF), nas notas de português e em 8,5 (NN5) e 8,8 pontos (STF), nas notas de matemática em relação aos seus pares controles.

Em geral, a educação infantil gera impactos positivos e significativos sobre o desempenho escolar, com nível de confiança de 99%, para o Brasil e regiões, inclusive, para a região Norte Rural, que apresentou resultado positivo, para as notas de português, porém, não significativo apenas em relação ao início das atividades escolares na creche. Já a pré-escola, gera efeitos positivos e significativos em todas as regiões do país, porém, com menor magnitude do efeito observado considerando as outras decomposições. Isto é, de todos os resultados encontrados, a localização rural do Brasil e regiões, mostram resultados relativamente e inferiores aos encontrados nas demais análises em questão, para creche e para pré-escola.

A tabela 12, mostra uma importante informação do ponto de vista das políticas públicas em educação, especialmente, das políticas para redução da desigualdade em educação “na entrada da escola”. As análises regionais mostram as diferenças de impacto da educação infantil, no Brasil rural e regiões, onde, essa modalidade de ensino apresenta o menor efeito, especialmente, na região Norte rural.

Ainda na tabela 12, tem-se o efeito da educação infantil, no Brasil como um todo. Observa-se um aumento em 1,9 pontos (NN5) e em 2,1 pontos (STF) da frequência de creche, sobre o desempenho em português, em relação aos estudantes que iniciaram os estudos diretamente no EF. Quanto aos resultados de matemática verifica-se, um adicional de 2,4 pontos (NN5) e 2,5 pontos (STF). Na região Norte rural, a frequência de creche aumenta o desempenho médio em português, em apenas 1 ponto, porém, essa estimativa não apresentou significância estatística, pelo método (NN5); já pelo método (STF), verifica-se um aumento em 1,2 pontos, porém, positivo e significativo, com 90% de confiança. Passando para a análise da região Nordeste rural pode-se observar os melhores resultados da frequência na educação infantil, creche e pré-escola, comparativamente com o Brasil rural e

regiões. Pode-se observar que, na região Nordeste rural, a creche apresentou efeito de 4,2 pontos pelos dois métodos (NN5) e (STF) em português e, de 4,3 pontos (NN5) e 4,7 pontos (STF), em matemática. O efeito da frequência de pré-escola foi de 6,6 pontos (NN5) e de 6,3 pontos (STF) em português e, 7,8 pontos (NN5) e 7,3 pontos (STF), em matemática.

Apesar da região Nordeste rural apresenta maior entre as outras regiões do país, a região apresenta o pior resultado em relação às outras decomposições, Nordeste geral, urbano, capital e interior (tabelas 10, 11, 13 e 14). O efeito de iniciar na creche, na região Nordeste urbana, não garante que, em média, o aluno se desloque na escala de proficiência do SAEB. No entanto, o aluno se deslocaria dentro do nível 4, do início para o final da escala, ou seja, ele alcançaria uma nota muito próxima dos alunos pertencentes ao início do nível 5, em português. Já em matemática, os alunos se deslocariam do nível 4 para o nível 5, da escala do SAEB.

Finalmente, nas tabelas 13 e 14 foram apresentados os resultados do efeito da educação infantil, em cada uma das áreas, capital e interior, para o Brasil e regiões. As estimativas mostram que, iniciar os estudos na educação infantil é melhor em termos de desempenho escolar, do que iniciar os estudos diretamente no ensino fundamental, mas que, a pré-escola apresenta melhores resultados do que a creche. Pode-se observar que, os resultados estimados são mais aproximados entre capital e interior, ou seja, a diferença no desempenho escolar é menor em todas as decomposições, tanto dentro de cada uma das áreas, capital e interior, quanto entre as áreas. Essas informações apontam que, a educação infantil pode aumentar o potencial das crianças e elevar o desempenho escolar.

Em síntese, as estimativas mostram melhores resultados quando se inicia os estudos na infância. Considerando as capitais brasileiras em relação ao interior, o desempenho dos alunos foi melhor em matemática do que em português. Contudo, a pré-escola apresenta maior impacto do que a creche, isso pode ser verificado em todos os recortes estudados (tabelas 10, 11, 12, 13 e 14), além disso, a magnitude do efeito apresenta-se favorável nas regiões urbanas em comparação com as regiões rurais. Ou seja, possivelmente, o resultado da pré-escola carrega em alguma magnitude o efeito de fatores ambientais que não foram desenvolvidos no ambiente escolar, mas que amplificam o desempenho no EF. Esses resultados apontam também para uma possível disparidade na qualidade média da educação infantil

oferecida nas áreas, urbanas e rurais do país, ou mostram que a variação do tempo médio em que as crianças frequentam a educação infantil, seja diferente entre as regiões. No entanto, as estimativas confirmam haver uma relação causal entre frequentar a educação infantil e o desempenho escolar.

Tabela 10 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 5º ano do EF, Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Geral		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	6.105 ***	6.470 ***	7.213 ***	7.426 ***	10.079 ***	10.279 ***	11.420 ***	11.399 ***
	Des-padrão	0,230	0,173	0,223	0,171	0,235	0,171	0,228	0,171
Norte	ATT	5.860 ***	6.206 ***	6.878 ***	7.079 ***	9.967 ***	10.157 ***	11.113 ***	11.258 ***
	Des-padrão	0,231	0,173	0,224	0,171	0,235	0,171	0,227	0,171
Nordeste	ATT	7.124 ***	7.570 ***	8.346 ***	8.630 ***	10.492 ***	10.851 ***	11.929 ***	12.003 ***
	Des-padrão	0,232	0,179	0,225	0,176	0,236	0,175	0,228	0,174
Sudeste	ATT	5.871 ***	6.091 ***	6.786 ***	6.870 ***	9.764 ***	9.932 ***	10.704 ***	10.882 ***
	Des-padrão	0,231	0,173	0,225	0,171	0,237	0,171	0,230	0,171
Sul	ATT	6.670 ***	6.887 ***	7.643 ***	7.934 ***	10.579 ***	10.702 ***	11.783 ***	11.894 ***
	Des-padrão	0,231	0,176	0,225	0,174	0,238	0,177	0,231	0,176
Centro Oeste	ATT	6.387 ***	6.536 ***	7.408 ***	7.398 ***	10.015 ***	10.294 ***	11.282 ***	11.382 ***
	Des-padrão	0,230	0,174	0,224	0,172	0,235	0,171	0,228	0,171

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); Os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP do SAEB/Prova Brasil (2018).

Tabela 11 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 5º ano do EF, áreas urbanas do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Urbano		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	6.359 ***	6.677 ***	7.626 ***	7.706 ***	10.705 ***	10.981 ***	10.981 ***	12.103 ***
	Des-padrão	0.238	0.180	0.231	0.178	0.245	0.179	0.179	0.180
Norte	ATT	6.097 ***	6.501 ***	7.225 ***	7.418 ***	10.899 ***	10.912 ***	12.120 ***	12.010 ***
	Des-padrão	0.238	0.180	0.232	0.178	0.244	0.179	0.238	0.179
Nordeste	ATT	7.351 ***	7.653 ***	8.476 ***	8.795 ***	11.083 ***	11.374 ***	12.193 ***	12.537 ***
	Des-padrão	0.241	0.186	0.234	0.183	0.245	0.182	0.239	0.182
Sudeste	ATT	6.022 ***	6.355 ***	6.962 ***	7.189 ***	10.535 ***	10.675 ***	11.556 ***	11.603 ***
	Des-padrão	0.239	0.180	0.233	0.178	0.248	0.180	0.241	0.180
Sul	ATT	6.862 ***	7.035 ***	7.886 ***	8.140 ***	11.046 ***	11.380 ***	12.436 ***	12.575 ***
	Des-padrão	0.241	0.183	0.234	0.182	0.249	0.185	0.242	0.185
Centro Oeste	ATT	6.501 ***	6.725 ***	7.265 ***	7.662 ***	10.938 ***	10.996 ***	12.070 ***	12.103 ***
	Des-padrão	0.239	0.181	0.232	0.179	0.245	0.179	0.238	0.180

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 12 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 5º ano do EF, áreas rurais do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Rural		Creche						Pré-escola									
		Nota de português			Nota de matemática			Nota de português		Nota de matemática							
		NN(5)	STF		NN(5)	STF		NN(5)	STF	NN(5)	STF						
Brasil	ATT	1.980	**	2.136	***	2.418	***	2.536	***	5.571	***	5.183	***	5.733	***	6.019	***
	Des-padrão	0.785		0.598		0.741		0.572		0.750		0.564		0.714		0.548	
Norte	ATT	1.000		1.159	*	1.672	**	1.754	***	4.634	***	4.617	***	5.596	***	5.572	***
	Des-padrão	0.787		0.607		0.749		0.583		0.758		0.567		0.719		0.554	
Nordeste	ATT	4.234	***	4.289	***	4.299	***	4.771	***	6.639	***	6.348	***	7.792	***	7.252	***
	Des-padrão	0.818		0.627		0.769		0.596		0.747		0.584		0.712		0.563	
Sudeste	ATT	2.416	***	1.970	***	3.043	***	2.405	***	4.663	***	4.771	***	5.127	***	5.570	***
	Des-padrão	0.787		0.599		0.744		0.574		0.750		0.559		0.710		0.546	
Sul	ATT	3.197	***	3.259	***	3.718	***	3.913	***	4.831	***	5.711	***	6.226	***	6.624	***
	Des-padrão	0.784		0.605		0.743		0.576		0.755		0.571		0.717		0.552	
Centro Oeste	ATT	2.756	***	2.422	***	2.889	***	2.623	***	4.976	***	5.346	***	5.131	***	6.017	***
	Des-padrão	0.789		0.605		0.749		0.579		0.757		0.569		0.716		0.553	

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%. Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 13 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 5º ano do EF, nas capitais do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Capital		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	7.245 ***	6.878 ***	7.829 ***	7.587 ***	9.093 ***	9.178 ***	9.361 ***	9.361 ***
	Des-padrão	0.477	0.360	0.465	0.362	0.490	0.359	0.360	0.360
Norte	ATT	6.405 ***	6.815 ***	7.228 ***	7.335 ***	9.237 ***	9.166 ***	9.400 ***	9.372 ***
	Des-padrão	0.477	0.361	0.467	0.361	0.491	0.359	0.478	0.361
Nordeste	ATT	7.061 ***	7.408 ***	8.164 ***	8.277 ***	10.079 ***	9.246 ***	10.101 ***	9.445 ***
	Des-padrão	0.480	0.366	0.469	0.367	0.490	0.360	0.476	0.362
Sudeste	ATT	6.255 ***	6.570 ***	6.805 ***	7.046 ***	8.710 ***	9.207 ***	9.317 ***	9.391 ***
	Des-padrão	0.476	0.358	0.466	0.358	0.492	0.359	0.480	0.361
Sul	ATT	6.558 ***	6.873 ***	7.376 ***	7.661 ***	9.136 ***	9.134 ***	9.418 ***	9.386 ***
	Des-padrão	0.476	0.361	0.467	0.361	0.491	0.364	0.479	0.365
Centro Oeste	ATT	7.091 ***	6.879 ***	7.761 ***	7.537 ***	9.479 ***	9.303 ***	9.686 ***	9.550 ***
	Des-padrão	0.474	0.359	0.464	0.361	0.491	0.363	0.478	0.364

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 14 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 5º ano do EF, interior do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Interior		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	6.518 ***	6.538 ***	7.499 ***	7.482 ***	10.392 ***	10.680 ***	11.625 ***	11.913 ***
	Des-padrão	0.263	0.199	0.255	0.196	0.268	0.196	0.260	0.196
Norte	ATT	6.096 ***	6.221 ***	6.096 ***	7.122 ***	10.470 ***	10.544 ***	11.730 ***	11.750 ***
	Des-padrão	0.264	0.199	0.264	0.196	0.269	0.195	0.260	0.195
Nordeste	ATT	7.609 ***	7.783 ***	8.586 ***	8.797 ***	10.930 ***	11.393 ***	12.275 ***	12.631 ***
	Des-padrão	0.266	0.206	0.258	0.202	0.268	0.201	0.260	0.200
Sudeste	ATT	6.340 ***	6.152 ***	7.337 ***	6.958 ***	10.025 ***	10.318 ***	11.460 ***	11.375 ***
	Des-padrão	0.265	0.199	0.257	0.196	0.272	0.198	0.263	0.198
Sul	ATT	7.242 ***	7.187 ***	8.254 ***	8.209 ***	10.958 ***	11.352 ***	12.337 ***	12.618 ***
	Des-padrão	0.268	0.204	0.259	0.201	0.274	0.204	0.265	0.204
Centro Oeste	ATT	6.288 ***	6.655 ***	7.352 ***	7.502 ***	10.590 ***	10.751 ***	12.073 ***	11.929 ***
	Des-padrão	0.265	0.200	0.256	0.197	0.268	0.196	0.260	0.196

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

7.2 ESTIMATIVA DE IMPACTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE O DESEMPENHO, 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta seção, foram apresentadas as estimativas gerais do Brasil, e regiões, da avaliação do impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre o desempenho escolar, notas de português e de matemática, dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (EF).

Ao comparar o desempenho entre os alunos do 5º ano e os alunos do 9º ano, observa-se que, o efeito da educação infantil sobre o desempenho escolar dos alunos do 9º ano é menor do que o efeito dos alunos do 5º ano, em especial, o efeito da creche. Possivelmente, esse é um indicativo de que o efeito da educação infantil seja reduzido ao longo do tempo.

Foram encontrados resultados positivos e significativos da educação infantil, creche e pré-escola, sobre o desempenho escolar dos alunos do 9º ano. Destaque para as regiões Nordeste e Sul, onde verifica-se maior impacto da educação infantil, creche e pré-escola, no Brasil e regiões. No entanto, a creche apresenta um menor efeito sobre o desempenho desses alunos em todas as decomposições estudadas, exceto, nas áreas rurais do Brasil e regiões, onde, em geral, existe uma relação inversa, porém, significativa entre iniciar os estudos na creche e o desempenho escolar.

A tabela 15, apresenta a primeira estimativa para o Brasil como um todo. Os resultados indicam um aumento médio em notas, da frequência em creche, em 2,4 pontos pelo método (NN5) e em 2,5 pontos pelo método (STF) em português, em relação ao grupo de controle, ou seja, levando-se em consideração os dois métodos, encontrou-se um aumento médio nas notas em 5,2%, do desvio-padrão de português. Já em matemática, o aumento foi em 2,6 pontos (NN5) e em 2,7 (STF), ou seja, um aumento médio aproximado de 5,5% desvio-padrão de matemática.

Isto significa que, dado que o resultado médio, dos alunos do 9º ano do EF, foi de 249 pontos, com desvio padrão de 47,8 pontos, em português, a frequência de creche proporciona o deslocamento do aluno do nível 2 para o nível 3, na escala SAEB de português. Já em matemática, para uma média geral de 252 pontos e, desvio padrão de 44,6 pontos, mostra que a frequência de creche permite uma pontuação adicional que proporciona que esse aluno se desloque, também, do nível

2 de proficiência para o nível 3. O avanço para o nível 3, em português, proporciona que os alunos sejam capazes de: localizar informações explícitas em crônicas e fábulas, identificar os elementos da narrativa em letras de música e fábulas; reconhecer a finalidade de abaixo-assinado e verbetes; reconhecer a relação entre pronomes e seus referentes e relações de causa e consequência em fragmentos de romances, diários, crônicas, reportagens e máximas (provérbios); interpretar o sentido de conjunções, de advérbios, e as relações entre elementos verbais e não verbais em tirinhas, fragmentos de romances, reportagens e crônicas; textos de gêneros diferentes que abordem o mesmo tema; inferir tema e ideia principal em notícias, crônicas e poemas, inferir o sentido de palavra ou de expressão em história em quadrinhos, poemas e fragmentos de romances, além de todas as competências do nível 2. Já, em matemática, os alunos se deslocaram para o nível 3. As competências relacionadas com em cada um dos níveis podem ser analisadas no site do INEP⁹.

Ainda na tabela 15, tem-se os resultados de frequentar a pré-escola sobre as notas em questão. Considerando o Brasil como um todo, o impacto foi de 8,0 pontos (NN5) e de 8,1 pontos (STF) em português, isto é, um aumento em cerca de 16,8% do desvio padrão da disciplina. Para o caso do efeito em matemática, os efeitos encontrados foram de 8,1 pontos (NN5) e 8,0 pontos (STF), em relação aos seus pares, os resultados encontrados representam um aumento aproximado de 18% do desvio-padrão de matemática. No caso da pré-escola, a pontuação adicional em português e, em matemática permitiria do deslocamento do aluno do nível 2 para o nível 3, apenas por ter iniciado os estudos na pré-escola.

As estimativas para o Brasil urbano e regiões apresentam-se similares às estimativas do Brasil geral e regiões (Tabelas 15 e 16). Como principais resultados tem-se que no Brasil e regiões, bem como, nas decomposições relativas à localização e área, foram encontrados resultados positivos e significativos da frequência da educação infantil sobre o desempenho médio, de português e de matemática, em relação aos pares controles.

No entanto, a tabela 17, mostra a localização rural, onde foram encontrados os piores resultados entre todos os recortes analisados. Foram encontrados resultados

⁹ <http://provabrasil.inep.gov.br/escalas-de-proficiencia>

negativos e significativos, da frequência de creche e da pré-escola sobre as duas disciplinas analisadas, para o Brasil e regiões, Norte, Sul e Centro Oeste, exceto na região Sudeste, que apesar de apresentar resultados negativos para a frequência de creche não apresentaram significância estatística.

Ainda considerando o meio rural, apenas a região Nordeste apresentou resultados positivos e significativos da frequência de creche sobre as notas de português. Sendo que os efeitos da pré-escola foram os mais baixos entre todas as estimativas deste estudo, ou seja, nas regiões rurais do país, foram encontrados os piores resultados da educação infantil sobre as notas dos alunos do 5º ano e do 9º ano do EF. De forma que, deve-se intensificar as políticas públicas em educação, para reduzir a desigualdade “na entrada da escola”, no meio rural do país.

Em contraponto com os resultados encontrados para o Brasil e regiões, destacam-se as capitais do país apresentaram os melhores resultados entre os demais, tanto da creche quanto da pré-escola.

A tabela 18 apresenta as estimativas para as capitais do Brasil e, verifica-se que a educação infantil, tem maior efeito nas capitais do país. Destaca-se que, a creche apresenta o maior efeito estimado em relação às demais decomposições, para os alunos do 9º ano do EF. A frequência de creche aumenta a pontuação em 5,3 pontos, pelos métodos (NN5) e (STF) em português e, em 6,3 pontos (NN5) e em 6,0 pontos (STF) em matemática. Ou seja, apenas por iniciar os estudos na creche, o aluno se deslocaria do nível 3 para o nível 4. Já em matemática. Já o efeito da frequência de pré-escola foi de 10,2 pontos (NN5) e de 10,1 pontos (STF) em português e, de 9,7 pontos (NN5) e 9,8 pontos (STF) em matemática, ou seja, apenas por iniciar os estudos na pré-escola, se deslocaria do nível 3 para o nível 4, em português e em matemática.

Ainda considerando as estimativas para as capitais do Brasil, observa-se que frequentar a pré-escola, gera os maiores resultados para os estudantes das capitais das regiões, Nordeste e Sul. Sendo que, na região Nordeste o aumenta-se as notas em 10,2 pontos (NN5) e em 10,4 pontos (STF) em português e em 9,6 pontos (NN5) e em 10,1 pontos (STF), em matemática. Já nas capitais da região Sul, os efeitos da frequência de pré-escola, aumentam as notas em 10,4 pontos (NN5) e em 10,5 pontos (STF) em português e em 10,1 pontos (NN5) e 10,2 pontos (STF) em matemática.

A tabela 19, apresenta os resultados para o interior do Brasil e regiões e, mais uma vez, aponta os efeitos positivos e significativos, tanto da creche quanto da pré-escola, com resultados mais expressivos para a frequência de pré-escola. Entre todas as estimativas apresentadas nessa seção, a frequência de creche apresenta menores ganhos em relação à frequência de pré-escola e, conseqüentemente, a existe uma diferença maior nos ganhos de iniciar as atividades escolares na pré-escola.

Tabela 15 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 9º ano do EF, Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Geral		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	2.377 ***	2.544 ***	2.648 ***	2.675 ***	8.033 ***	8.191 ***	8.145 ***	8.036 ***
	Des-padrão	0.206	0.163	0.192	0.153	0.193	0.148	0.180	0.142
Norte	ATT	2.207 ***	2.360 ***	2.409 ***	2.417 ***	7.658 ***	8.077 ***	7.625 ***	7.863 ***
	Des-padrão	0.206	0.164	0.192	0.154	0.193	0.149	0.181	0.142
Nordeste	ATT	3.898 ***	4.118 ***	3.899 ***	3.972 ***	8.778 ***	8.890 ***	8.820 ***	8.644 ***
	Des-padrão	0.216	0.175	0.201	0.163	0.195	0.152	0.182	0.145
Sudeste	ATT	2.551 ***	2.589 ***	2.680 ***	2.666 ***	8.094 ***	8.294 ***	7.881 ***	7.978 ***
	Des-padrão	0.206	0.164	0.192	0.154	0.195	0.152	0.182	0.145
Sul	ATT	3.269 ***	3.342 ***	3.378 ***	3.401 ***	8.637 ***	8.873 ***	8.514 ***	8.628 ***
	Des-padrão	0.209	0.168	0.195	0.158	0.197	0.154	0.184	0.147
Centro Oeste	ATT	2.883 ***	2.950 ***	2.768 ***	2.945 ***	8.188 ***	8.432 ***	8.196 ***	8.174 ***
	Des-padrão	0.208	0.165	0.193	0.155	0.193	0.149	0.180	0.143

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 16 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 9º ano do EF, áreas urbanas do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Urbano		Creche								Pré-escola							
		Nota de português				Nota de matemática				Nota de português				Nota de matemática			
		NN(5)		STF		NN(5)		STF		NN(5)		STF		NN(5)		STF	
Brasil	ATT	2.421	***	2.633	***	2.722	***	2.870	***	8.383	***	8.654	***	8.515	***	8.524	***
	Des-padrão	0.215		0.170		0.200		0.160		0.203		0.156		0.190		0.150	
Norte	ATT	2.155	***	2.521	***	2.544	***	2.680	***	8.380	***	8.575	***	8.332	***	8.384	***
	Des-padrão	0.215		0.171		0.201		0.160		0.204		0.157		0.190		0.150	
Nordeste	ATT	4.087	***	4.149	***	4.148	***	4.109	***	8.932	***	9.270	***	9.003	***	9.061	***
	Des-padrão	0.226		0.182		0.210		0.170		0.205		0.160		0.192		0.153	
Sudeste	ATT	2.728	***	2.719	***	2.979	***	2.891	***	8.813	***	8.845	***	8.484	***	8.519	***
	Des-padrão	0.215		0.171		0.200		0.161		0.206		0.160		0.192		0.153	
Sul	ATT	3.452	***	3.424	***	3.453	***	3.564	***	9.280	***	9.346	***	9.155	***	9.111	***
	Des-padrão	0.220		0.157		0.205		0.161		0.208		0.163		0.194		0.155	
Centro Oeste	ATT	3.025	***	3.050	***	3.094	***	3.142	***	8.872	***	8.888	***	8.915	***	8.664	***
	Des-padrão	0.217		0.173		0.202		0.162		0.204		0.157		0.191		0.151	

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 17 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 9º ano do EF, áreas rurais do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Rural		Creche						Pré-escola									
		Nota de português			Nota de matemática			Nota de português			Nota de matemática						
		NN(5)	STF		NN(5)	STF		NN(5)	STF		NN(5)	STF					
Brasil	ATT	-1.375	**	-1.282	-2.265	***	-2.103	***	2.438	***	2.391	***	2.226	***	2.172	***	
	Des-padrão	0.680		0.532	0.638		0.483		0.577		0.446		0.543		0.427		
Norte	ATT	-2.002	***	-2.009	***	-2.930	***	-2.765	***	1.627	***	1.781	***	1.348	**	1.630	***
	Des-padrão	0.691		0.538	0.646		0.511		0.580		0.449		0.548		0.432		
Nordeste	ATT	2.034	***	1.511	***	0.795		0.621		3.287	***	3.755	***	3.152	***	3.534	***
	Des-padrão	0.742		0.581	0.692		0.545		0.594		0.464		0.560		0.441		
Sudeste	ATT	-0.019		-0.535	-0.420		-1.401	***	2.318	***	2.401	***	1.894	***	2.182	***	
	Des-padrão	0.678		0.526	0.635		0.494		0.574		0.445		0.541		0.427		
Sul	ATT	-1.325	**	-0.503	-1.267	**	-1.140	**	2.787	***	2.694	***	2.731	***	2.629	***	
	Des-padrão	0.691		0.544	0.645		0.515		0.581		0.456		0.550		0.435		
Centro Oeste	ATT	-1.492	**	-1.100	**	-2.412	***	-1.984	***	1.890	***	2.506	***	1.414	***	2.217	***
	Des-padrão	0.682		0.536	0.646		0.503		0.579		0.450		0.544		0.430		

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 18 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 9º ano do EF, capitais do Brasil e regiões, 2015.

Brasil Regiões Capital		Creche								Pré-escola							
		Nota de português				Nota de matemática				Nota de português				Nota de matemática			
		NN(5)		STF		NN(5)		STF		NN(5)		STF		NN(5)		STF	
Brasil	ATT	5.356	***	5.305	***	6.335	***	6.042	***	10.217	***	10.110	***	9.701	***	9.800	***
	Des-padrão	0.462		0.364		0.422		0.347		0.447		0.343		0.409		0.326	
Norte	ATT	5.150	***	5.336	***	6.093	***	5.933	***	10.694	***	10.079	***	9.853	***	9.759	***
	Des-padrão	0.464		0.366		0.423		0.345		0.449		0.344		0.410		0.326	
Nordeste	ATT	5.983	***	6.146	***	6.930	***	6.969	***	10.199	***	10.441	***	9.622	***	10.151	***
	Des-padrão	0.489		0.395		0.446		0.374		0.453		0.353		0.414		0.332	
Sudeste	ATT	5.171	***	5.376	***	5.649	***	6.098	***	10.200	***	10.230	***	9.943	***	9.847	***
	Des-padrão	0.465		0.365		0.424		0.346		0.450		0.344		0.411		0.326	
Sul	ATT	5.296	***	5.640	***	6.240	***	6.355	***	10.433	***	10.594	***	10.125	***	10.221	***
	Des-padrão	0.466		0.371		0.426		0.352		0.455		0.352		0.417		0.332	
Centro Oeste	ATT	6.380	***	5.889	***	6.801	***	6.616	***	10.290	***	10.285	***	10.171	***	9.926	***
	Des-padrão	0.466		0.367		0.424		0.348		0.447		0.344		0.407		0.326	

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

Tabela 19 - Impacto da educação infantil sobre o desempenho dos alunos do 9º ano do EF, interior do Brasil e regiões 2015.

Brasil Regiões Interior		Creche				Pré-escola			
		Nota de português		Nota de matemática		Nota de português		Nota de matemática	
		NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF	NN(5)	STF
Brasil	ATT	1.647 ***	1.761 ***	1.790 ***	1.736 ***	7.322 ***	7.668 ***	7.302 ***	7.513 ***
	Des-padrão	0.229	0.182	0.215	0.170	0.213	0.164	0.201	0.158
Norte	ATT	1.312 ***	1.510 ***	1.531 ***	1.438 ***	7.293 ***	7.467 ***	7.282 ***	7.287 ***
	Des-padrão	0.230	0.182	0.215	0.171	0.214	0.165	0.201	0.158
Nordeste	ATT	3.425 ***	3.513 ***	3.150 ***	3.131 ***	8.154 ***	8.436 ***	8.107 ***	8.176 ***
	Des-padrão	0.241	0.194	0.226	0.181	0.215	0.169	0.202	0.161
Sudeste	ATT	1.558 ***	1.743 ***	1.600 ***	1.648 ***	7.518 ***	7.620 ***	7.370 ***	7.317 ***
	Des-padrão	0.231	0.183	0.216	0.172	0.218	0.169	0.205	0.163
Sul	ATT	2.553 ***	2.558 ***	2.304 ***	2.410 ***	8.177 ***	8.325 ***	8.110 ***	8.057 ***
	Des-padrão	0.235	0.188	0.219	0.176	0.219	0.172	0.206	0.165
Centro Oeste	ATT	2.173 ***	2.137 ***	2.032 ***	1.943 ***	7.649 ***	7.887 ***	7.471 ***	7.622 ***
	Des-padrão	0.232	0.185	0.217	0.173	0.215	0.166	0.202	0.159

Notas: Método do vizinho mais próximo, com os cinco vizinhos mais próximos com reposição, NN(5); os valores entre parênteses correspondem aos erros-padrão calculados através do método de bootstrap (50 repetições). *** Significativo a 1%. ** Significativo a 5%. * Significativo a 10%.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INEP (2018).

8 CONCLUSÕES

Este estudo, buscou-se analisar o impacto da educação infantil, creche e pré-escola, sobre as notas de português e de matemática dos alunos do 5º e 9º anos do ensino fundamental (EF), de acordo com os microdados da Prova Brasil, do ano de 2015. O estudo foi baseado na teoria do ciclo de formação de habilidades, em que, se justificam os investimentos nos primeiros anos de vida, fase em que são desenvolvidas importantes habilidades capazes de determinar o sucesso escolar. Assim, para o desenvolvimento eficiente das habilidades individuais, tornam-se necessários os investimentos públicos na educação infantil, considerando que as intervenções de remediação para jovens em desvantagem educacional são menos eficazes quando comparados com os investimentos na primeira infância (HECKMAN, 2008; CAMPOS *et al.*, 2011; VIANA, 2012).

A metodologia empregada neste estudo, leva em consideração o problema do viés de seleção e, parte da aplicação do método de *Propensity Score Matching* (PSM), que baseia-se na criação de um contrafactual, ou seja, um grupo de alunos que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental, comparáveis com outro grupo de alunos que frequentou a educação infantil, creche ou pré-escola. A estimativa parte da hipótese de que a escolha em relação à educação infantil, pode ser explicada por fatores individuais e por fatores familiares, como, escolaridade dos pais, incentivo e participação dos pais em relação aos estudos dos filhos e, também pela situação econômica familiar. Foram utilizadas variáveis de contexto socioeconômico como *proxies* da situação econômica familiar, por meio da aplicação da Análise Fatorial (AF).

Como principais resultados destacam-se que os alunos que iniciaram os estudos na creche ou pré-escola apresentam melhor desempenho médio, em português e em matemática, do que o desempenho dos alunos que iniciaram os estudos diretamente no ensino fundamental, corroborando com os resultados de grande parte dos estudos da área (FELÍCIO, VASCONCELLOS, 2007; CURI, MENEZES-FILHO, 2009; SILVA-JUNIOR, GONÇALVES, 2016).

Os resultados mostram que a educação infantil, creche e pré-escola, tem efeito positivo e significativo sobre as notas de português e de matemática, tanto para os alunos do 5º ano, quanto para os alunos do 9º ano do ensino fundamental.

Entretanto, o efeito da pré-escola apresentou-se maior do que o da creche em todas as estimativas, esses resultados corroboram com a evidência encontrada para o Brasil (PINTO *et al.*, 2011; BARROS *et al.*, 2011; FELÍCIO *et al.*, 2012; CARA, 2012; SILVA-JUNIOR, GONÇALVES, 2016).

Um dos argumentos que justifica o menor efeito da creche pode ser a baixa qualidade dos serviços prestado, sendo que, a oferta de creche no Brasil foi desenhada para atender às necessidades das famílias. Já o desenvolvimento das habilidades das crianças pode ter sido considerado um fator secundário, ou seja, a baixa qualidade da creche, pode levar à subestimação do papel da educação infantil, para as crianças pequenas (SANTOS, 2015).

Entretanto, a principal contribuição deste estudo foi avaliar, separadamente, as regiões do Brasil: norte, nordeste, sudeste, sul e centro-oeste, bem como, as decomposições entre localização, urbana e rural e áreas de abrangência, capital e interior, os principais resultados foram destacados, a seguir.

Ao avaliar os alunos do 5º ano e do 9º ano do ensino fundamental observa-se que é possível verificar as diferenças existentes na magnitude do efeito da educação infantil, em cada uma das regiões do país, sendo que, as regiões, Nordeste e Sul, apresentam os melhores resultados desta avaliação.

Já a seleção que permite mensurar o impacto do ensino infantil sobre o desempenho escolar, considerando a localização, urbana e rural, do país e de suas regiões, mostra que, ao comparar os resultados do meio rural e urbano pode-se perceber que no Brasil urbano, os alunos que frequentaram creche e pré-escola obtiveram melhores resultados médios, em português e em matemática, do que no Brasil rural.

No entanto, ao comparar os resultados do efeito da educação infantil, em cada uma das áreas, capital e interior, pode-se observar que os resultados são melhores nas capitais. Ou seja, pode-se supor que nas capitais do país, em geral, os serviços são ofertados com maior qualidade, tendo em vista inclusive, a maior facilidade de fiscalização etc. Ou seja, a qualidade da educação infantil, aumenta o potencial das crianças e eleva o desempenho escolar. Sendo razoável dizer que, deve-se intensificar a qualidade da educação infantil, especialmente em creche, pois nessa modalidade de ensino são desenvolvidas as habilidades que facilitam o

aprendizado e os desenvolvimento de outras habilidades necessárias nos períodos posteriores.

Cabe ressaltar que os dados deste estudo não permitem a realização de análises sobre a qualidade da educação infantil, contudo, pode-se supor que a qualidade causa algum tipo de impacto sobre a variável de interesse.

REFERÊNCIAS

ABUCHAIM, B. **Panorama das políticas de educação infantil no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2018.

ALVES, J. E. D.; CAVENAGHI, S. Dinâmica demográfica e políticas de transferência de renda: o caso do programa bolsa família no Recife. **Revista Latinoamericana de Población**, Cuernavaca, v. 3, n. 4-5, 2009. Disponível em: <http://revistarelap.org/ojs/index.php/relap/article/view/82>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ARAÚJO, A. **A Qualidade da educação e a necessidade da educação infantil no Brasil**. Rio de Janeiro: EPGE, FGV, Impa, 2006.

ARAÚJO, A.P. **Aprendizagem infantil: uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências; 2011.

ARAÚJO, R. L. S. Desvendando o perfil dos gastos educacionais dos municípios brasileiros. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 121, p. 1215-1233, out/dez, 2012.

ASSUNÇÃO, J. J.; ALVES, L. S. Restrições de crédito e decisões intrafamiliares. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61, n. 2, p. 201-229, abr/jun, 2007.

AZEVEDO, M. M. **Pré-escola: repetência no 1º grau**. 1985. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 1985.

BARBOSA-FILHO, F. H.; PESSÔA, Samuel. Retorno da educação no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 1, abr, 2008.

BARNETT, W. S. Maximizing returns from prekindergarten education. *In: Federal Reserve Bank of Cleveland research conference: Education and economic development* (pp. 5–18). Cleveland, OH: Federal Reserve Bank of Cleveland, 2004.

BARNETT, W. S. **Should the United States Have Pre-K for All?** National Institute for Early Education Research, Oct, 2013.

BARNETT, W. S.; MASSE, L. N. Comparative benefit-cost analysis of the Abecedarian program and its policy implications. **Economics of Education Review**, n. 26, p. 113-125, 2007.

BARNETT, W. S.; MASSE, L. N. Comparative benefit-cost analysis of the Abecedarian program and its policy implications. **Economics of Education Review**, n. 26, p. 395-396, 2007a.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R.; ROSALÉM, A. uma avaliação do impacto da qualidade da creche no desenvolvimento infantil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 41, n. 2, ago. 2011.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. A queda recente da desigualdade de renda no Brasil. *In*: BARROS, Ricardo P.; FOGUEL, Miguel. N.; ULYSSEA, Gabriel (org.). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília: Ipea, 2007. v. 2, p. 107-127.

BARROS, R.P.; MENDONÇA, R. **Costs and Benefits of Preschool Education in Brazil**. Background study commissioned to IPEA by the World Bank. Rio de Janeiro, Institute of Applied Economic Research, 1999.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R.; ROZALÉM, A. Uma avaliação do impacto da qualidade da creche no desenvolvimento infantil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.41, n.2, ago, 2011.

BEHRMAN, J. R.; CHENG, Y.; TODD, P. E. Evaluating Preschool Programs When Length of Exposure to the Program Varies: A Nonparametric Approach. **The Review of Economics and Statistics**, v. 86, n.1, p. 108-132, 2004.

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

BECKER, G.S., TOMES, N. An equilibrium theory of the distribution of income and intergenerational mobility. **Journal of Political Economy**, v. 87, n. 6, p. 1153-1189, 1979.

BECKER, G. S.; TOMES, N. Human capital and the rise and fall of families. *In*: **Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education**, chapter X, p. 257-298. The University of Chicago. National Bureau of Economic Research, 1994.

BERLINSKI, S.; GALIANI, S.; MANACORDA, M. Giving children a better start: Preschool attendance and school-age profiles. **Journal of Public Economics**, v.92, n. 5, p. 1416-1440, 2008.

BERLINSKI, S.; GALIANI, S.; GERTLER, P. The effect of pre-primary education on primary school performance. **Journal of Public Economics**, v.93, p.219-234, Feb, 2009.

BRASIL. Congresso Nacional. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal/Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei nº. 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério – Fundef. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 1996.

BRASIL. **Lei nº. 11.114, de 16 de maio de 2005**. Altera os artigos 6º, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Lei nº. 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos artigos 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Brasília, DF, 2006.

BRASIL, 2005. ENEM: Fundamentação Teórico-Methodológica. Disponível em: <http://www.publicacoes.INEP.gov.br/portal/download/407>. Acesso em: abril de 2017.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais “Anísio Teixeira” (INEP).

BRITO, A. M. **Salários de professores e qualidade da educação no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal Fluminense, 2012.

CALDERINI, S. R., SOUZA, A. P. Pré-escola no Brasil: seu impacto na qualidade da educação fundamental. ENCONTRO DA ANPEC, 37. Foz do Iguaçu, 2009. **Anais** [...] Foz do Iguaçu, p. 1-21, 2009.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some practical guidance for the implementation of propensity score matching. **Journal of Economic Surveys**. v. 22, n.1, p. 31-72, 2008.

CAMERON, A. C., TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: methods and applications**. Cambridge University Press, 2005.

CAMPBELL, F.A.; RAMEY C.T.; PUNGELLO, E.; SPARLING, J.; MILLER-JOHNSON, S. **Early childhood education: Young adult outcomes from the Abecedarian Project**. Applied Developmental Science, 2002.

CAMPOS, M. M. Educação infantil: o debate e a pesquisa. Fundação Carlos Chagas, **Cadernos de Pesquisa**, n.101, p.113-127, jul, 1997.

CAMPOS, M. M. Entre as políticas de qualidade e a qualidade das práticas. Fundação Carlos Chagas, **Cadernos de Pesquisa**, v. 43(148):22-43, jan/abr, 2013.

CAMPOS, M. M., BHERING, E. B.; ESPOSITO, Y.; GIMENES, N.; ABUCHAIM, B.; VALLE, R.; UNBEHAUM, S. The contribution of quality early childhood education and its impacts on the beginning of fundamental education. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.37, n.1, Jan./Abr., 2011.

CARA, D. Municípios no pacto federativo: fragilidades sobrepostas. **Revista Retratos da Escola**. Brasília, v. 6, n. 10, p. 255-273, jan./jun., 2012.

CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. J. The evidence on credit constraints in post-secondary schooling. **The Economic Journal**, v.112, p.705-734, Oct, 2002.

CARNEIRO, P., HECKMAN, J. J.; VYTLACIL, E. **Estimating the rate of return to education when it varies among individuals**. Review of Economics and Statistics Lecture, Harvard University, April 2001.

CARNEIRO, P.; HECKMAN, J. J. **Human capital policy**. IZA Discussion Paper n. 821, Jul, 2003.

CARNEIRO, P.; CUNHA, F.; HECKMAN J. J. **Interpreting the evidence of family influence on child development**. **Economics of Early Childhood Conference**. Minneapolis Fed, Oct., 2003.

CORRÊA, B.C. Educação infantil e ensino fundamental: desafios e desencontros na implantação de uma nova política. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.37, n.1, 220p. 105-120, jan./abr, 2011.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. The Technology of Skill Formation. **The American Economic Review**, v.97, n.2, p.31-47, 2007.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. Formulating, identifying and estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Journal of Human Resources**, v.43, p. 738-782, 2008.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. The economics and psychology of inequality and human development. **Journal of the European Economic Association** (doi:10.1162/ JEEA.2009.7.2-3.320), v.7, p. 320-364, 2009.

CUNHA F.; HECKMAN, J. J. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v.78, n.3, p. 883-931, May, 2010.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. **Investing in our young people**. IZA Discussion Paper No. 5050, July, 2010a. Disponível em: <http://ftp.iza.org/dp5050.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2017.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. Capital humano. In: **Aprendizagem infantil: uma abordagem da neurociência, economia e psicologia cognitiva**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2011.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; LOCHNER, L.; MASTEROV, D. Interpreting the evidence on life cycle skill formation. **Handbook of the Economics of Education**, Elsevier, v.1, p. 698-80, 2006. DOI: 10.1016/S1574-0692(06)01012-9

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v.78, n. p. 883-931, (DOI: 10.3982/ECTA6551), May, 2010.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre educação pré-primária, salários, escolaridade e proficiência escolar no Brasil. **Estudos Econômicos**. São Paulo, v.39, n. 4, p. 811-850, out-dez, 2009.

CURRIE, J.; THOMAS, D. Does head start make a difference? **American Economic Review**, v.85, n.3, p.341-364, 1995.

CURRIE, J. & D. THOMAS. 2000. School quality and the longer-term effects of Head Start. **Journal of Human Resources**, University of Wisconsin Press, v. 35, n. 4, p. 755-774, 2000.

DAMIANI, M. F.; DUMITH, S. C.; HORTA, B. L.; GIGANTE, D. Educação infantil e longevidade escolar: dados de um estudo longitudinal. **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo, v. 22, n. 50, p. 515-532, set./dez., 2011.

DEHEJIA, R.; WAHBA, S. Propensity score-matching methods for non-experimental causal studies. **The Review of Economics and Statistics**, v. 84, n. 1, p. 151-161, Feb, 2002.

DELALIBERA, B. R.; FERREIRA, P. C. Educação pré-escolar, distorções e crescimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n.2, p. 187-212, 2015.

DIAS, J.; MONTEIRO, W. F.; DIAS, M. H. A.; RUSSO, L. X. Função de capital humano dos estados brasileiros: retornos crescentes ou decrescentes da educação? **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 43, n. 2, ago, 2013.

DUNCAN, G. J.; MAGNUSON, K. A.; VOTRUBA-DRZAL, E. **Boosting family income to promote child development**. *Future Child*, v. 24, n. 1, p. 9-120, 2014.

ESPING-ANDERSEN, G. **Investing in children and their life chance**. Barcelona, Universitat Pompeu Fabra. Paper prepared for the Fundación Carolina International Workshop "Welfare State and Competitiveness". Madrid Apr, 2007.

ESPING-ANDERSEN, G. **Childhood investments and skill formation**. Barcelona, Springer Science, *Int Tax Public Finance*, v.15, p. 19-44, 2008.

FELÍCIO, F.; MENEZES-FILHO, R. T.; ZOHGBI, A. C. The effects of early child education on literacy scores using data from a new Brazilian assessment tool. **Estudos Econômicos**, v. 42, n. 1, p. 97-128, 2012.

FELÍCIO, F.; VASCONCELLOS, L. **O Efeito da Educação Infantil sobre o desempenho escolar medido em exames padronizados**. Anais do XXXV. Encontro Nacional de Economia. 2007.

FOGUEL, M. N.; VELOSO, F.A. Inequality of Opportunity in Daycare and Preschool Services in Brazil. *Journal of Economic Inequality*, v.12, p.191-220, 2014. DOI 10.1007/s10888-013-9245-8.

GARCÍA, M. E. G. **What we learn in school: cognitive and non-cognitive skills in the educational production function**. New York: Columbia University, 2013.

GARCÍA, M. E. G. Inequalities at the starting gate - Cognitive and noncognitive skills gaps between 2010-2011. Kindergarten classmates. **Economic Policy Institute**, Jul, 2015.

GUTMAN, L. M.; SCHOON I. **The impact of noncognitive skills on outcomes for young people**. Institute of Education, University of London, Nov/2013. Disponível em: https://v1.educationendowmentfoundation.org.uk/uploads/pdf/Noncognitive_skills_Exec_summary.pdf Acesso em: 12 jul. 2017.

HECKMAN, J. J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, v. 47, n.1, p.153-161, Jan, 1979.

HECKMAN, J. J. Lessons from the bell curve. **Journal of Political Economy**, v. 103, n.5, p.1091-1120, Oct, 1995.

HECKMAN, J. J. Policies to foster human capital. **Research in Economics**, vol, n.54, p. 3-56, 2000. doi:10.1006/reec.1999.0225

HECKMAN, J. J. Microdata, Heterogeneity, and Evaluation of Public Policy. **Journal of Political Economy**, v.109, p.673-748, 2000.

HECKMAN, J. J. **Role of Income and Family Influence on Child Outcomes**. Ann. N.Y. Acad. Sci. v. 1136, p. 307-323, 2008A. doi: 10.1196/annals.1425.031

HECKMAN, J. J. Schools, Skills and Synapses. **Economic Inquiry**, v.46, p.289-324, 2008.

HECKMAN, J. J.; KAUTZ, Tim. Hard evidence on soft Skills. **Labour Economics**, Elsevier, v.19, n.4, p. 451-464, 2012.

HECKMAN, J. J. MASTEROV, D. V. The Productivity argument for Investing in young children. **Review Agricultural Economics**, v.29, n. 3, p.446-493, 2007.

HECKMAN, J. J.; MOON, S. H.; PINTO, R.; SAVELYEV, P.A.; YAVITZ, A. Q. The rate of return to the high/scope Perry Preschool Program. **Journal of Public Economics**, v.94, p. 114-128, 2010.

HECKMAN, J. J. ICHIMURA, H.; SMITH, J.; TODD, P. Characterizing selection bias using experimental data. **Econometrica**, v. 66, N.5, p.1017-1098, 1998.

HECKMAN, J. J., PINTO, R.; SAVELYEV, P. A. **Why Early Education Works: Exploring the Role of Noncognitive Skills in Determining Adult Outcomes in the Perry Experiment**. Unpublished manuscript, University of Chicago, Department of Economics, 2008.

HECKMAN, J. J.; PINTO, R.; SAVELYEV, P. A. Understanding the mechanisms through which an influential early childhood program boosted adult outcomes. **American Economic Review**, v.103, n.6, p. 2052-2086, Oct, 2013.

HECKMAN, J. J.; STIXRUD, J.; URZUA, S. The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior. **Journal of Labor Economics**, v.24, n.3, p.411-482, 2006.

HECKMAN, J. J.; TOBIAS, J.L.; VYTLACIL, E. Four Parameters of Interest in Evaluation of Social Programs. **Southern Economic Journal**, v.68, n.2, p.210-223, 2001.

HIDALGO, G. N.; URZÚA, S. The effects of participation in Public Child Care Centers: evidence from Chile. **Journal of Human Capital**, v.6, n.1, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados da Aneb e da Anresc 2015. Brasília: INEP, 2017. Disponível em: <<http://portal.INEP.gov.br/basica-levantamentos-acessar>>. Acesso em jan. 2018.

KAHLENBERG, R. D. **Learning from James Coleman**. The public interest, 2001. Disponível em: <<https://www.nationalaffairs.com/storage/app/uploads/public/58e/1a4/fba/58e1a4fba1ba7477467159.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2017.

KAUTZ, T.; HECKMAN J. J.; DIRIS, R.; WEEL, B.; BORGHANS, L. **Fostering and measuring skills: improving cognitive and non-cognitive to promote lifetime success**. Disponível em: < <http://www.nber.org/papers/w20749>>. Acesso em 20 jul. 2017.

KLEIN, R. A pré-escola no Brasil. **REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**. Vol. 5:274-289, 2007.

KNUDSEN, E. I. Sensitive periods in the development of the brain and behavior. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v.16, n.1, p.1412-1425, 2004.

KRAMER, S. As crianças de 0 a 6 anos nas políticas educacionais no Brasil: educação infantil e é fundamental. **Educação & Sociedade**. Campinas, v.27, n.6, Especial, p.797-818, out, 2006.

LAITNER, J. Random earnings differences, lifetime liquidity constraints, and altruistic intergenerational transfers. **Journal of Economic Theory**, v.58, n.2, p.135-170, 1992.

MAGNUSON, K. A.; DUNCAN Greg J. Can early childhood interventions decrease inequality of economic opportunity? The Russell Sage Foundation. **Journal of the Social Sciences**, v.2, n. 2, p. 123-141, May, 2016.

MENEZES-FILHO, N. A.; FERNANDES, R.; PICCHETTI, P. Educação e queda recente da desigualdade no Brasil. IN: **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Organizadores: BARROS, R. P.; FOGUEL, M. N.; ULYSSEA, G. Brasília: Ipea, v.2, p.285-304, 2007.

MISCHEL, W. **O teste do marshmallow: Porque a força de vontade é a chave do sucesso.** 1ª. ed. - Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2016.

MISCHEL, W. **The Construction of Personality: Some Facts and Fantasies about Cognition and Social Behavior.** Paper presented at the 79th Annual Convention of the American Psychological Association, Washington, D.C., Sep, 1971.

MISCHEL, W., SHODA, Y. & RODRIGUEZ, M. L. Delay of gratification in children. **Science.** v.244, n. 4907, p. 933-938, 1989.

NETO-JUNIOR, J. L. S.; RAMALHO, H. M. B.; SILVA, E. K. S. Transmissão intergeracional de educação e mobilidade de renda no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, Recife, v. 12, n. 2, 2013.

NORES, M.; BARNETT, S. **Access to high quality early care and education: readiness and opportunity gaps in America.** National Institute for Early Education and Center on Enhancing Early Learning Policy report. New Brunswick, N.J.: Center on Enhancing Early Learning Outcomes, may, 2014.

OLIVEIRA, L. H. G. **As Habilidades em Leitura Desenvolvidas pelos Alunos das Escolas Municipais do Rio de Janeiro: um Estudo a Partir dos Dados da Pesquisa GERES - 2005.** In: Avances en Evaluación Educativa en Brasil. Aportaciones a la Primera Reunión de la Asociación Brasileña de Evaluación Educativa p. 183-198, 2005.

ORTIGÃO, M. I. R.; AGUIAR, G. S. Repetência escolar nos anos iniciais do ensino fundamental: evidências a partir dos dados da Prova Brasil 2009. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 364-389, maio/ago. 2013.

PONTIERI, M. J.; CAVALCANTI, M. L. F.; GANDRA, Y. R. Avaliação do aproveitamento escolar de pré-escolares do programa centro de educação e alimentação do pré-escolar. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, n.15 (supl), p.148-58, 1981.

PINTO, C.; SANTOS, D.; SOUZA, A. **Direct and indirect impacts of pre-school on student proficiency.** In: Anais do XXXIII Encontro Brasileiro de Econometria. Disponível em www.sbe.org.br. 2011.

PROCÓPIO, I. V. **Dois ensaios sobre os determinantes da desigualdade educacional brasileira a partir de dados longitudinais.** Dissertação de Mestrado em Economia Aplicada. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

RAINE, A.; MELLINGEN, K.; LIU, J.; VENABLES, P.; MEDNICK, S. Effects of environmental enrichment at ages 3-5 years on schizotypal personality and antisocial behavior at ages 17 and 23 years. **American Journal of Psychiatry**, v.16, p. 183-198, 2003.

REYNOLDS, A.; TEMPLE, J.; ROBERTSON, D.; MANN, E. Age 21 cost-benefit analysis of the title I Chicago Child-Parent Centers. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v.24, p. 267-303, 2002.

ROSEMBERG, F. Educação infantil pós-Fundeb: avanços e tensões. In: SOUZA, G. de. Educar na infância: perspectivas histórico-sociais. São Paulo: Contexto, p. 171-186, 2010.

ROSEMBERG, F. Expansão da educação infantil e processos de exclusão, Cadernos de Pesquisa, n. 107, p. 7-40, jul., 1999.

ROY, A. **Some thoughts of the distribution of earning**. Oxford Economic Papers, v. 3, p.135-145, 1951.

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

RUBIN, D.B. Estimating causal effects to treatments in randomised and nonrandomised studies. **Journal of Educational Psychology**, v.66, p.688-701, 1974.

RUBIN, D.B. Using propensity scores to help design observational studies: Application to the tobacco litigation. **Health Services Outcome Research Methodology**, v.2, p.169-188, 2001.

SACHSIDA, A.; LOUREIRO, P. R. A.; MENDONÇA, M. J.C. Um estudo sobre retorno em escolaridade no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v.58, n.2, p.249-265, abr/jun, 2004.

SANTOS, D. D. **Impactos do ensino infantil sobre o aprendizado: benefícios positivos, mas desiguais**. Tese livre-docência. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

SCHWEINHART, L.J.; MONTIE, J.; XIANG Z, B. W.S., BELFIELD, C.R, NORES; M. **Lifetime effects: The High/Scope Perry Preschool Study through age 40**. Ypsilanti, Mich: High/Scope Press, 2005.

SILVA-JUNIOR, W. S.; GONÇALVES, F.O. Evidências da relação entre a frequência no ensino infantil e o desempenho dos alunos do ensino fundamental público no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Rio de Janeiro, 2016.

SYLVA, K. *et al.* . **Early childhood matters: evidence from the effective pre-school and primary education project**. London: Routledge, 2010.

SOARES-NETO, J. J.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; ANDRADE, D. F. de. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**. São Paulo, v.24, n. 54, p.78-99, jan./abr. 2013.

TEMPLE, J. A.; REYNOLDS, A. J. Benefits and costs of investments in preschool education: Evidence from the Child-Parent Centers and related programs. **Economics of Education Review**, v.26, n.1, p.126-144, 2007.

THOMPSON, R. A., & NELSON, C. A. (2001). Developmental science and the media: Early brain development. **American Psychologist Association**, v.56, n.1, p. 5-15, 2001. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.56.1.5>

VELOSO, F. **A evolução recente e propostas para a melhoria da educação infantil no Brasil**. IN: Brasil: a nova agenda social. Rio de Janeiro. E. Bacha e S. Schwartzman (orgs.) LTC, p: 215-253, 2011.

VIANA, I. A. V. **Investimento produtivo em educação no Brasil: educação infantil para crianças pobres**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Programa de Pós-graduação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Rio de Janeiro, 2012.

APÊNDICE A - ESTIMATIVA DO EFEITO MÉDIO DO TRATAMENTO SOBRE OS TRATADOS - 5º ANO EF

Tabela 1 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 5º ano do EF - Geral, 2015.

Notas	Disciplinas		Geral					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-padrão	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	240.380	77.096	6.105	0,23	26.547
		atts	240.380	299.552	6.470	0,173	37.414	
	Matemática	attnd	240.380	77.102	7.213	0,223	32.315	
		atts	240.380	299.552	7.426	0,171	43.349	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	73.679	10.079	0,235	42.979
			atts	199.458	340.469	10.279	0,171	60.036
Matemática		attnd	199.458	73.677	11.420	0,228	50.170	
		atts	199.458	340.469	11.399	0,171	66.521	
Norte	Creche	Português	attnd	240.380	76.837	5860	0,231	25349
		atts	240.380	299.553	6206	0,173	35793	
	Matemática	attnd	240.380	76.840	6878	0,224	30673	
		atts	240.380	299.553	7079	0,171	41320	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	73.237	9967	0,235	42410
			atts	199.458	340.471	10157	0,171	59442
Matemática		attnd	199.458	73.236	11113	0,227	48869	
		atts	199.458	340.471	11258	0,171	65858	
Nordeste	Creche	Português	attnd	240.380	76.529	7.124	0,232	30.656
		atts	240.380	299.553	7.570	0,179	42.236	
	Matemática	attnd	240.380	76.533	8.346	0,225	37.017	
		atts	240.380	299.553	8.630	0,176	48.923	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	73.037	10.492	0,236	44.520
			atts	199.458	340.470	10.851	0,175	61.924
Matemática		attnd	199.458	73.034	11.929	0,228	52.273	
		atts	199.458	340.470	12.003	0,174	68.828	
Sudeste	Creche	Português	attnd	240.380	76.618	5.871	0,231	25.382
		atts	240.380	299.553	6.091	0,173	35.248	
	Matemática	attnd	240.380	76.617	6.786	0,225	30.194	
		atts	240.380	299.553	6.870	0,171	40.174	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	73.162	9.764	0,237	41.221
			atts	199.458	340.472	9.932	0,171	57.930
Matemática		attnd	199.458	73.163	10.704	0,23	46.572	
		atts	199.458	340.472	10.882	0,171	63.504	
Sul	Creche	Português	attnd	240.380	76.362	6.670	0,231	28.835
		atts	240.380	299.546	6.887	0,176	39.127	
	Matemática	attnd	240.380	76.364	7.643	0,225	34.025	
		atts	240.380	299.546	7.934	0,174	45.511	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	72.769	10.579	0,238	44.374
			atts	199.458	340.473	10.702	0,177	60.559
Matemática		attnd	199.458	72.769	11.783	0,231	51.024	
		atts	199.458	340.473	11.894	0,176	67.452	
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	240.380	76.914	6.387	0,23	27.751
		atts	240.380	299.550	6.536	0,174	37.587	
	Matemática	attnd	240.380	76.913	7.408	0,224	33.119	
		atts	240.380	299.550	7.398	0,172	43.001	
	Pré-escola	Português	attnd	199.458	73.505	10.015	0,235	42.614
			atts	199.458	340.469	10.294	0,171	60.090
Matemática		attnd	199.458	73.504	11.282	0,228	49.526	
		atts	199.458	340.469	11.382	0,171	66.412	

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 2 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 5º ano do EF - Urbano, 2015.

Notas	Disciplinas		Urbana					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-padrão	t	
Brasil	Creche	Português	atnd	224.098	70.377	6.359	0.238	25.643
			atts	224.098	70.379	7.626	0.231	31.200
		Matemática	atnd	224.098	270.791	6.677	0.180	36.082
			atts	224.098	270.791	7.706	0.178	41.593
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	66.317	10.705	0.245	44.591
			atts	180.233	314.652	10.981	0.179	50.941
		Matemática	atnd	180.233	314.652	10.981	0.179	60.986
			atts	180.233	314.652	12.103	0.180	66.945
Norte	Creche	Português	atnd	224.098	70.270	6097	0.238	25643
			atts	224.098	70.272	7225	0.232	31200
		Matemática	atnd	224.098	270.792	6501	0.180	36082
			atts	224.098	270.792	7418	0.178	41593
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	66.222	10899	0.244	44591
			atts	180.233	66.224	12120	0.238	50941
		Matemática	atnd	180.233	314.652	10912	0.179	60986
			atts	180.233	314.652	12010	0.179	66945
Nordeste	Creche	Português	atnd	224.098	70.096	7.351	0.241	30.525
			atts	224.098	70.096	8.476	0.234	36.178
		Matemática	atnd	224.098	270.791	7.653	0.186	41.227
			atts	224.098	270.791	8.795	0.183	47.960
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	66.179	11.083	0.245	45.229
			atts	180.233	66.177	12.193	0.239	51.112
		Matemática	atnd	180.233	314.653	11.374	0.182	62.569
			atts	180.233	314.653	12.537	0.182	68.927
Sudeste	Creche	Português	atnd	224.098	70.181	6.022	0.239	25.168
			atts	224.098	70.181	6.962	0.233	29.863
		Matemática	atnd	224.098	270.791	6.355	0.180	35.337
			atts	224.098	270.791	7.189	0.178	40.296
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	65.835	10.535	0.248	42.563
			atts	180.233	65.832	11.556	0.241	47.903
		Matemática	atnd	180.233	314.655	10.675	0.180	59.300
			atts	180.233	314.655	11.603	0.180	64.400
Sul	Creche	Português	atnd	224.098	69.779	6.862	0.241	28.500
			atts	224.098	69.777	7.886	0.234	33.667
		Matemática	atnd	224.098	270.787	7.035	0.183	38.475
			atts	224.098	270.787	8.140	0.182	44.787
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	65.676	11.046	0.249	44.413
			atts	180.233	65.678	12.436	0.242	51.428
		Matemática	atnd	180.233	314.654	11.380	0.185	61.564
			atts	180.233	314.654	12.575	0.185	67.941
Centro Oeste	Creche	Português	atnd	224.098	70.290	6.501	0.239	27.204
			atts	224.098	70.290	7.265	0.232	31.253
		Matemática	atnd	224.098	270.790	6.725	0.181	37.214
			atts	224.098	270.790	7.662	0.179	42.745
	Pré-escola	Português	atnd	180.233	66.233	10.938	0.245	44.653
			atts	180.233	66.233	12.070	0.238	50.652
		Matemática	atnd	180.233	314.652	10.996	0.179	61.367
			atts	180.233	314.652	12.103	0.180	67.319

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 3 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 5º ano do EF - Rural, 2015.

Notas	Disciplinas		Rural					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-padrão	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	16.282	6.524	1.980	0.785	2.521
			atts	16.282	6.524	2.418	0.741	3.263
		Matemática	attnd	16.282	28.755	2.136	0.598	3.570
			atts	16.282	28.755	2.536	0.572	4.430
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	6.969	5.571	0.750	7.426
			atts	19.225	6.969	5.733	0.714	8.031
		Matemática	attnd	19.225	25.812	5.183	0.564	9.192
			atts	19.225	25.812	6.019	0.548	10.977
Norte	Creche	Português	attnd	16.282	6.502	1000	0.787	1271
			atts	16.282	6.502	1672	0.749	2233
		Matemática	attnd	16.282	28.752	1159	0.607	1909
			atts	16.282	28.752	1754	0.583	3010
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	6.905	4634	0.758	6113
			atts	19.225	6.905	5596	0.719	7785
		Matemática	attnd	19.225	25.815	4617	0.567	8147
			atts	19.225	25.815	5572	0.554	10055
Nordeste	Creche	Português	attnd	16.282	6.341	4.234	0.818	5.174
			atts	16.282	6.341	4.299	0.769	5.593
		Matemática	attnd	16.282	28.757	4.289	0.627	6.837
			atts	16.282	28.757	4.771	0.596	8.012
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	7.019	6.639	0.747	8.885
			atts	19.225	7.019	7.792	0.712	10.951
		Matemática	attnd	19.225	25.810	6.348	0.584	10.869
			atts	19.225	25.810	7.252	0.563	12.873
Sudeste	Creche	Português	attnd	16.282	6.521	2.416	0.787	3.068
			atts	16.282	6.521	3.043	0.744	4.087
		Matemática	attnd	16.282	28.751	1.970	0.599	3.292
			atts	16.282	28.751	2.405	0.574	4.192
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	7.031	4.663	0.750	6.216
			atts	19.225	7.031	5.127	0.710	7.217
		Matemática	attnd	19.225	25.812	4.771	0.559	8.534
			atts	19.225	25.812	5.570	0.546	10.206
Sul	Creche	Português	attnd	16.282	6.398	3.197	0.784	4.076
			atts	16.282	6.398	3.718	0.743	5.007
		Matemática	attnd	16.282	28.761	3.259	0.605	5.384
			atts	16.282	28.761	3.913	0.576	6.796
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	6.983	4.831	0.755	6.398
			atts	19.225	6.983	6.226	0.717	8.683
		Matemática	attnd	19.225	25.816	5.711	0.571	9.996
			atts	19.225	25.816	6.624	0.552	12.011
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	16.282	6.439	2.756	0.789	3.492
			atts	16.282	6.439	2.889	0.749	3.855
		Matemática	attnd	16.282	28.758	2.422	0.605	4.007
			atts	16.282	28.758	2.623	0.579	4.531
	Pré-escola	Português	attnd	19.225	7.026	4.976	0.757	6.577
			atts	19.225	7.026	5.131	0.716	7.169
		Matemática	attnd	19.225	25.810	5.346	0.569	9.395
			atts	19.225	25.810	6.017	0.553	10.890

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 4 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 5º ano do EF - Capital, 2015.

Notas	Disciplinas		Capital					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-padrão	t	
Brasil	Creche	Português	atnd	49.695	17.147	7.245	0.477	15.202
			atts	49.695	17.147	7.829	0.465	16.851
		Matemática	atnd	49.695	59.881	6.878	0.360	19.124
			atts	49.695	59.881	7.587	0.362	20.985
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.604	9.093	0.490	18.574
			atts	36.844	72.733	9.361	0.360	25.981
		Matemática	atnd	36.844	72.733	9.178	0.359	25.598
			atts	36.844	72.733	9.361	0.360	25.981
Norte	Creche	Português	atnd	49.695	17.137	6405	0.477	13421
			atts	49.695	17.137	7228	0.467	15481
		Matemática	atnd	49.695	59.887	6815	0.361	18890
			atts	49.695	59.887	7335	0.361	20346
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.717	9237	0.491	18822
			atts	36.844	15.717	9400	0.478	19651
		Matemática	atnd	36.844	72.733	9166	0.359	25546
			atts	36.844	72.733	9372	0.361	25975
Nordeste	Creche	Português	atnd	49.695	17.165	7.061	0.480	14.698
			atts	49.695	17.165	8.164	0.469	17.418
		Matemática	atnd	49.695	59.883	7.408	0.366	20.227
			atts	49.695	59.883	8.277	0.367	22.563
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.666	10.079	0.490	20.583
			atts	36.844	15.666	10.101	0.476	21.209
		Matemática	atnd	36.844	72.734	9.246	0.360	25.687
			atts	36.844	72.734	9.445	0.362	26.119
Sudeste	Creche	Português	atnd	49.695	17.081	6.255	0.476	13.132
			atts	49.695	17.081	6.805	0.466	14.604
		Matemática	atnd	49.695	59.886	6.570	0.358	18.342
			atts	49.695	59.886	7.046	0.358	19.663
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.603	8.710	0.492	17.694
			atts	36.844	15.603	9.317	0.480	19.399
		Matemática	atnd	36.844	72.732	9.207	0.359	25.645
			atts	36.844	72.732	9.391	0.361	26.027
Sul	Creche	Português	atnd	49.695	17.138	6.558	0.476	13.764
			atts	49.695	17.138	7.376	0.467	15.808
		Matemática	atnd	49.695	59.878	6.873	0.361	19.045
			atts	49.695	59.878	7.661	0.361	21.198
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.572	9.136	0.491	18.613
			atts	36.844	15.572	9.418	0.479	19.659
		Matemática	atnd	36.844	72.729	9.134	0.364	25.065
			atts	36.844	72.729	9.386	0.365	25.724
Centro Oeste	Creche	Português	atnd	49.695	17.255	7.091	0.474	14.961
			atts	49.695	17.255	7.761	0.464	16.727
		Matemática	atnd	49.695	59.884	6.879	0.359	19.162
			atts	49.695	59.884	7.537	0.361	20.856
	Pré-escola	Português	atnd	36.844	15.731	9.479	0.491	19.301
			atts	36.844	15.731	9.686	0.478	20.271
		Matemática	atnd	36.844	72.736	9.303	0.363	25.635
			atts	36.844	72.736	9.550	0.364	26.241

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 5 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 5º ano do EF - Interior, 2015.

Notas	Disciplinas		Interior					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-padrão	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	190.685	59.752	6.518	0.263	24.808
			atts	190.685	59.749	7.499	0.255	29.461
		Matemática	attnd	190.685	239.665	6.538	0.199	32.922
			atts	190.685	239.665	7.482	0.196	38.128
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	57.404	10.392	0.268	38.783
			atts	162.614	57.404	11.625	0.260	44.680
		Matemática	attnd	162.614	267.732	10.680	0.196	54.529
			atts	162.614	267.732	11.913	0.196	60.819
Norte	Creche	Português	attnd	190.685	59.547	6096	0.264	23067
			atts	190.685	59.547	6096	0.264	23067
		Matemática	attnd	190.685	239.665	6221	0.199	31313
			atts	190.685	239.665	7122	0.196	36392
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	57.214	10470	0.269	38993
			atts	162.614	57.215	11730	0.260	45069
		Matemática	attnd	162.614	267.731	10544	0.195	53962
			atts	162.614	267.731	11750	0.195	60155
Nordeste	Creche	Português	attnd	190.685	59.171	7.609	0.266	28.614
			atts	190.685	59.171	8.586	0.258	33.311
		Matemática	attnd	190.685	239.663	7.783	0.206	37.742
			atts	190.685	239.663	8.797	0.202	43.480
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	57.059	10.930	0.268	40.743
			atts	162.614	57.059	12.275	0.260	47.245
		Matemática	attnd	162.614	267.731	11.393	0.201	56.679
			atts	162.614	267.731	12.631	0.200	63.251
Sudeste	Creche	Português	attnd	190.685	59.324	6.340	0.265	23.926
			atts	190.685	59.325	7.337	0.257	28.518
		Matemática	attnd	190.685	239.664	6.152	0.199	30.947
			atts	190.685	239.664	6.958	0.196	35.443
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	56.932	10.025	0.272	36.876
			atts	162.614	56.931	11.460	0.263	43.555
		Matemática	attnd	162.614	267.733	10.318	0.198	52.137
			atts	162.614	267.733	11.375	0.198	57.519
Sul	Creche	Português	attnd	190.685	58.928	7.242	0.268	27.034
			atts	190.685	58.928	8.254	0.259	31.858
		Matemática	attnd	190.685	239.658	7.187	0.204	35.262
			atts	190.685	239.658	8.209	0.201	40.802
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	56.586	10.958	0.274	39.989
			atts	162.614	56.584	12.337	0.265	46.514
		Matemática	attnd	162.614	267.735	11.352	0.204	55.532
			atts	162.614	267.735	12.618	0.204	61.943
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	190.685	59.394	6.288	0.265	23.749
			atts	190.685	59.394	7.352	0.256	28.675
		Matemática	attnd	190.685	239.664	6.655	0.200	33.237
			atts	190.685	239.664	7.502	0.197	38.002
	Pré-escola	Português	attnd	162.614	57.380	10.590	0.268	39.445
			atts	162.614	57.381	12.073	0.260	46.422
		Matemática	attnd	162.614	267.731	10.751	0.196	54.730
			atts	162.614	267.731	11.929	0.196	60.812

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

APÊNDICE B - ESTIMATIVA DO EFEITO MÉDIO DO TRATAMENTO SOBRE OS TRATADOS – 9º ANO EF

Tabela 1 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 9º ano do EF - Geral, 2015.

Notas	Disciplinas		Geral					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-pad	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	348.461	111.743	2.377	0.206	11.551
			atts	348.461	546.940	2.544	0.163	15.602
		Matemática	attnd	348.461	111.743	2.648	0.192	13.778
			atts	348.461	546.940	2.675	0.153	17.456
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	118.605	8.033	0.193	41.705
			atts	398.476	496.919	8.191	0.148	55.258
		Matemática	attnd	398.476	118.607	8.145	0.180	45.193
			atts	398.476	496.919	8.036	0.142	56.525
Norte	Creche	Português	attnd	348.461	110.541	2207	0.206	10690
			atts	348.461	546.945	2360	0.164	14409
		Matemática	attnd	348.461	110.541	2409	0.192	12528
			atts	348.461	546.945	2417	0.154	15743
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	118.192	7658	0.193	39595
			atts	398.476	496.918	8077	0.149	54333
		Matemática	attnd	398.476	118.193	7625	0.181	42147
			atts	398.476	496.918	7863	0.142	55208
Nordeste	Creche	Português	attnd	348.461	108.254	3.898	0.216	18.015
			atts	348.461	546.942	4.118	0.175	23.588
		Matemática	attnd	348.461	108.253	3.899	0.201	19.361
			atts	348.461	546.942	3.972	0.163	24.311
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	117.659	8.778	0.195	45.080
			atts	398.476	496.920	8.890	0.152	58.462
		Matemática	attnd	398.476	117.654	8.820	0.182	48.362
			atts	398.476	496.920	8.644	0.145	59.676
Sudeste	Creche	Português	attnd	348.461	110.924	2.551	0.206	12.355
			atts	348.461	546.942	2.589	0.164	15.798
		Matemática	attnd	348.461	110.925	2.680	0.192	13.923
			atts	348.461	546.942	2.666	0.154	17.310
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	117.797	8.094	0.195	41.541
			atts	398.476	496.926	8.294	0.152	54.696
		Matemática	attnd	398.476	117.801	7.881	0.182	43.308
			atts	398.476	496.926	7.978	0.145	55.037
Sul	Creche	Português	attnd	348.461	109.293	3.269	0.209	15.611
			atts	348.461	109.295	3.378	0.195	17.297
		Matemática	attnd	348.461	546.945	3.342	0.168	19.906
			atts	348.461	546.945	3.401	0.158	21.585
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	117.050	8.637	0.197	43.897
			atts	398.476	117.050	8.514	0.184	46.232
		Matemática	attnd	398.475	496.932	8.873	0.154	57.512
			atts	398.475	496.932	8.628	0.147	58.670
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	348.461	110.473	2.883	0.208	13.862
			atts	348.461	546.944	2.950	0.165	17.845
		Matemática	attnd	348.461	110.472	2.768	0.193	14.306
			atts	348.461	546.944	2.945	0.155	18.990
	Pré-escola	Português	attnd	398.476	118.463	8.188	0.193	42.490
			atts	398.476	496.912	8.432	0.149	56.465
		Matemática	attnd	398.476	118.462	8.196	0.180	45.433
			atts	398.476	496.912	8.174	0.143	57.238

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 2 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 9º ano do EF - Urbano, 2015.

Notas			Urbano					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-pad	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	328.492	100.998	2.421	0.215	11.271
			atts	328.492	498.409	2.633	0.170	15.471
		Matemática	attnd	328.492	100.999	2.722	0.200	13.594
			atts	328.492	498.409	2.870	0.160	17.925
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	106.207	8.383	0.203	41.360
			atts	366.564	460.328	8.654	0.156	55.357
		Matemática	attnd	366.564	106.207	8.515	0.190	44.927
			atts	366.564	460.328	8.524	0.150	56.820
Norte	Creche	Português	attnd	328.492	100.475	2155	0.215	10002
			atts	328.492	498.408	2521	0.171	14754
		Matemática	attnd	328.492	100.472	2544	0.201	12671
			atts	328.492	498.408	2680	0.160	16718
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	105.919	8380	0.204	41155
			atts	366.564	460.327	8575	0.157	54691
		Matemática	attnd	366.564	105.918	8332	0.190	43832
			atts	366.564	460.327	8384	0.150	55780
Nordeste	Creche	Português	attnd	328.492	98.293	4.087	0.226	18.111
			atts	328.492	498.409	4.149	0.182	22.745
		Matemática	attnd	328.492	98.292	4.148	0.210	19.751
			atts	328.492	498.409	4.109	0.170	24.115
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	105.047	8.932	0.205	43.548
			atts	366.564	460.331	9.270	0.160	57.893
		Matemática	attnd	366.564	105.042	9.003	0.192	46.940
			atts	366.564	460.331	9.061	0.153	59.373
Sudeste	Creche	Português	attnd	328.492	100.603	2.728	0.215	12.670
			atts	328.492	498.410	2.719	0.171	15.876
		Matemática	attnd	328.492	100.600	2.979	0.200	14.866
			atts	328.492	498.410	2.891	0.161	17.977
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	105.420	8.813	0.206	42.880
			atts	366.564	460.336	8.845	0.160	55.150
		Matemática	attnd	366.564	105.418	8.484	0.192	44.157
			atts	366.564	460.336	8.519	0.153	55.583
Sul	Creche	Português	attnd	328.492	99.071	3.452	0.220	15.681
			atts	328.492	99.074	3.453	0.205	16.863
		Matemática	attnd	328.492	498.409	3.424	0.157	21.786
			atts	328.492	498.409	3.564	0.161	22.182
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	104.147	9.280	0.208	44.560
			atts	366.564	104.147	9.155	0.194	47.119
		Matemática	attnd	366.563	460.341	9.346	0.163	57.381
			atts	366.563	460.341	9.111	0.155	58.674
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	328.492	99.834	3.025	0.217	13.939
			atts	328.491	498.411	3.050	0.173	17.678
		Matemática	attnd	328.492	99.832	3.094	0.202	15.295
			atts	328.491	498.411	3.142	0.162	19.412
	Pré-escola	Português	attnd	366.564	105.674	8.872	0.204	43.568
			atts	366.564	460.320	8.888	0.157	56.437
		Matemática	attnd	366.564	105.670	8.915	0.191	46.798
			atts	366.564	460.320	8.664	0.151	57.502

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 3 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 9º ano do EF - Rural, 2015.

Notas			Rural					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-pad	t	
Brasil	Creche	Português	atnd	19.969	9.593	-1.375	0.680	-2.024
			atts	19.969	48.532	-1.282	0.532	-2.412
		Matemática	atnd	19.969	9.593	-2.265	0.638	-3.550
			atts	19.969	48.532	-2.103	0.483	-4.359
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	12.151	2.438	0.577	4.222
			atts	31.912	36.586	2.391	0.446	5.367
		Matemática	atnd	31.912	12.151	2.226	0.543	4.099
			atts	31.912	36.586	2.172	0.427	5.087
Norte	Creche	Português	atnd	19.969	9.397	-2002	0.691	-2897
			atts	19.969	48.528	-2009	0.538	-3733
		Matemática	atnd	19.969	9.397	-2930	0.646	-4538
			atts	19.969	48.528	-2765	0.511	-5416
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	11.987	1627	0.580	2808
			atts	31.912	36.585	1781	0.449	3965
		Matemática	atnd	31.912	11.987	1348	0.548	2462
			atts	31.912	36.585	1630	0.432	3776
Nordeste	Creche	Português	atnd	19.969	8.825	2.034	0.742	2.740
			atts	19.969	48.524	1.511	0.581	2.602
		Matemática	atnd	19.969	8.825	0.795	0.692	1.149
			atts	19.969	48.524	0.621	0.545	1.139
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	11.800	3.287	0.594	5.531
			atts	31.912	36.590	3.755	0.464	8.089
		Matemática	atnd	31.912	11.800	3.152	0.560	5.633
			atts	31.912	36.590	3.534	0.441	8.015
Sudeste	Creche	Português	atnd	19.969	9.489	-0.019	0.678	-0.027
			atts	19.969	48.523	-0.535	0.526	-1.017
		Matemática	atnd	19.969	9.489	-0.420	0.635	-0.661
			atts	19.969	48.523	-1.401	0.494	-2.837
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	12.125	2.318	0.574	4.036
			atts	31.912	36.586	2.401	0.445	5.390
		Matemática	atnd	31.912	12.125	1.894	0.541	3.502
			atts	31.912	36.586	2.182	0.427	5.114
Sul	Creche	Português	atnd	19.969	9.258	-1.325	0.691	-1.918
			atts	19.969	9.258	-1.267	0.645	-1.963
		Matemática	atnd	19.969	48.528	-0.503	0.544	-0.925
			atts	19.969	48.528	-1.140	0.515	-2.215
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	12.011	2.787	0.581	4.795
			atts	31.912	12.011	2.731	0.550	4.963
		Matemática	atnd	31.912	36.590	2.694	0.456	5.911
			atts	31.912	36.590	2.629	0.435	6.039
Centro Oeste	Creche	Português	atnd	19.969	9.506	-1.492	0.682	-2.187
			atts	19.969	48.529	-1.100	0.536	-2.052
		Matemática	atnd	19.969	9.506	-2.412	0.646	-3.732
			atts	19.969	48.529	-1.984	0.503	-3.940
	Pré-escola	Português	atnd	31.912	12.032	1.890	0.579	3.266
			atts	31.912	36.590	2.506	0.450	5.570
		Matemática	atnd	31.912	12.032	1.414	0.544	2.598
			atts	31.912	36.590	2.217	0.430	5.158

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 4 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 9º ano do EF - Capital, 2015.

Notas			Capital					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-pad	t	
Brasil	Creche	Português	atnd	79.889	21.452	5.356	0.462	11.597
			atts	79.889	101.400	5.305	0.364	14.560
		Matemática	atnd	79.889	21.453	6.335	0.422	15.008
			atts	79.889	101.400	6.042	0.347	17.436
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.355	10.217	0.447	22.853
			atts	74.939	106.350	10.110	0.343	29.444
		Matemática	atnd	74.939	21.355	9.701	0.409	23.744
			atts	74.939	106.350	9.800	0.326	30.093
Norte	Creche	Português	atnd	79.889	21.341	5150	0.464	11089
			atts	79.889	101.397	5336	0.366	14573
		Matemática	atnd	79.889	21.341	6093	0.423	14413
			atts	79.889	101.397	5933	0.345	17200
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.445	10694	0.449	23835
			atts	74.939	106.351	10079	0.344	29339
		Matemática	atnd	74.939	21.445	9853	0.410	24002
			atts	74.939	106.351	9759	0.326	29914
Nordeste	Creche	Português	atnd	79.889	20.870	5.983	0.489	12.229
			atts	79.889	101.400	6.146	0.395	15.546
		Matemática	atnd	79.889	20.870	6.930	0.446	15.536
			atts	79.889	101.400	6.969	0.374	18.618
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.239	10.199	0.453	22.496
			atts	74.939	106.351	10.441	0.353	29.579
		Matemática	atnd	74.939	21.239	9.622	0.414	23.260
			atts	74.939	106.351	10.151	0.332	30.594
Sudeste	Creche	Português	atnd	79.889	21.497	5.171	0.465	11.119
			atts	79.889	101.400	5.376	0.365	14.750
		Matemática	atnd	79.889	21.497	5.649	0.424	13.333
			atts	79.889	101.400	6.098	0.346	17.617
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.308	10.200	0.450	22.685
			atts	74.939	106.349	10.230	0.344	29.742
		Matemática	atnd	74.939	21.308	9.943	0.411	24.218
			atts	74.939	106.349	9.847	0.326	30.197
Sul	Creche	Português	atnd	79.889	21.350	5.296	0.466	11.365
			atts	79.889	21.350	6.240	0.426	14.631
		Matemática	atnd	79.889	101.385	5.640	0.371	15.214
			atts	79.889	101.385	6.355	0.352	18.071
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.143	10.433	0.455	22.910
			atts	74.939	21.143	10.125	0.417	24.307
		Matemática	atnd	74.939	106.354	10.594	0.352	30.117
			atts	74.939	106.354	10.221	0.332	30.778
Centro Oeste	Creche	Português	atnd	79.889	21.221	6.380	0.466	13.691
			atts	79.889	101.397	5.889	0.367	16.026
		Matemática	atnd	79.889	21.221	6.801	0.424	16.041
			atts	79.889	101.397	6.616	0.348	19.025
	Pré-escola	Português	atnd	74.939	21.400	10.290	0.447	23.046
			atts	74.939	106.349	10.285	0.344	29.870
		Matemática	atnd	74.939	21.400	10.171	0.407	24.969
			atts	74.939	106.349	9.926	0.326	30.442

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.

Tabela 5 - Estimativa do efeito médio do tratamento sobre os tratados, 9º ano do EF - Interior, 2015.

Notas			Interior					
			Trat.	Contr.	ATT	Des-pad	t	
Brasil	Creche	Português	attnd	268.572	89.983	1.647	0.229	7.184
			atts	268.559	445.548	1.761	0.182	9.698
		Matemática	attnd	268.572	89.985	1.790	0.215	8.342
			atts	268.559	445.548	1.736	0.170	10.204
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	97.104	7.322	0.213	34.365
			atts	323.537	390.567	7.668	0.164	46.635
		Matemática	attnd	323.537	97.104	7.302	0.201	36.406
			atts	323.537	390.567	7.513	0.158	47.544
Norte	Creche	Português	attnd	268.572	89.280	1312	0.230	5707
			atts	268.572	445.540	1510	0.182	8281
		Matemática	attnd	268.572	89.280	1531	0.215	7124
			atts	268.572	445.540	1438	0.171	8415
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	96.638	7293	0.214	34032
			atts	323.537	390.566	7467	0.165	45275
		Matemática	attnd	323.537	96.638	7282	0.201	36185
			atts	323.537	390.566	7287	0.158	45992
Nordeste	Creche	Português	attnd	268.572	87.113	3.425	0.241	14.208
			atts	268.572	445.537	3.513	0.194	18.149
		Matemática	attnd	268.572	87.113	3.150	0.226	13.954
			atts	268.572	445.537	3.131	0.181	17.340
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	96.159	8.154	0.215	37.856
			atts	323.537	390.565	8.436	0.169	50.022
		Matemática	attnd	323.537	96.160	8.107	0.202	40.083
			atts	323.537	390.565	8.176	0.161	50.794
Sudeste	Creche	Português	attnd	268.572	89.174	1.558	0.231	6.757
			atts	268.572	445.538	1.743	0.183	9.517
		Matemática	attnd	268.572	89.175	1.600	0.216	7.409
			atts	268.572	445.538	1.648	0.172	9.606
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	96.053	7.518	0.218	34.417
			atts	323.537	390.571	7.620	0.169	44.956
		Matemática	attnd	323.537	96.052	7.370	0.205	35.907
			atts	323.537	390.571	7.317	0.163	44.991
Sul	Creche	Português	attnd	268.572	87.893	2.553	0.235	10.879
			atts	268.572	87.893	2.304	0.219	10.515
		Matemática	attnd	268.570	445.543	2.558	0.188	13.618
			atts	268.570	445.543	2.410	0.176	13.714
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	95.493	8.177	0.219	37.289
			atts	323.537	95.495	8.110	0.206	39.312
		Matemática	attnd	323.536	390.577	8.325	0.172	48.372
			atts	323.536	390.577	8.057	0.165	48.927
Centro Oeste	Creche	Português	attnd	268.572	88.706	2.173	0.232	9.371
			atts	268.572	445.539	2.137	0.185	11.571
		Matemática	attnd	268.572	88.706	2.032	0.217	9.363
			atts	268.572	445.539	1.943	0.173	11.260
	Pré-escola	Português	attnd	323.537	96.760	7.649	0.215	35.606
			atts	323.537	390.566	7.887	0.166	47.508
		Matemática	attnd	323.537	96.760	7.471	0.202	37.023
			atts	323.537	390.566	7.622	0.159	47.934

Notas: Elaboração própria com base nos microdados, do INEP/Prova Brasil.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br