

NOVAS EVIDÊNCIAS DA RELAÇÃO ENTRE O ACESSO À PRÉ-ESCOLA E O DESEMPENHO ESCOLAR PARA O BRASIL¹

Edi Flores Reyna²

Maria Micheliana da Costa Silva³

Viviani Silva Lirio⁴

Este trabalho analisou o efeito da pré-escola nos escores de proficiência de português e matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental brasileiro. Para tal, combinaram-se informações do Censo Demográfico 2010 e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2015, por meio da criação de indivíduos representativos. Esta estratégia permitiu utilizar variáveis passadas e contemporâneas à realização dos testes na estimação do *propensity score matching* e do efeito de tratamento quantílico sobre o desempenho escolar. Os resultados mostram que frequentar a pré-escola aumenta o desempenho em aproximadamente 0,1 do desvio-padrão, em ambas as disciplinas, sendo este efeito maior no quantil 90 da distribuição de notas.

Palavras-chave: pré-escola; teste de proficiência; efeito de tratamento quantílico.

NEW EVIDENCE OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PRESCHOOL ATTENDANCE AND SCHOOL PERFORMANCE FROM BRAZIL

This paper analyzes the impact of preschool attendance on Portuguese and math test scores in the 5th grade of Brazilian elementary schools. We combine data from the 2010 demographic census and the Saeb 2015 through the definition of representative individuals. This allows us to use the past and contemporary inputs in the framework of the Propensity Score Matching and the quantile treatment effect on the performance of the test. The results show that preschool attendance increases the performance by approximately 0.1 of the standard deviation in both subjects, and this effect is greater in the 90th quantile of the distribution of grades.

Keywords: preschool; proficiency test; quantile treatment effects.

JEL: A20; I21; I25.

1 INTRODUÇÃO

O acesso à educação infantil contribui para o desempenho acadêmico e o acúmulo de capital humano dos indivíduos ao longo da vida (Currie, 2001; Garces, Thomas e Currie, 2002; García, Heckman e Ziff, 2018; García e Heckman, 2020; Heckman, 2008). Isso ocorre porque, durante os primeiros anos de vida, são estabelecidos os alicerces para a formação das habilidades e cognições (Cunha e Heckman, 2007; Heckman, 2007; 2008). Por decorrência, a frequência a centros de educação infantil dá suporte ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e não

1. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/ppe54n1art6>

2. Doutorando em economia aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). *E-mail:* floresreyna.edi@gmail.com.

3. Professora adjunta do Departamento de Economia Rural da UFV. *E-mail:* maria.micheliana@ufv.br.

4. Professora titular do Departamento de Economia Rural da UFV. *E-mail:* viviani.lirio@gmail.com.

cognitivas que potencializam e facilitam a vida escolar e a aquisição de capital humano (Currie e Vogl, 2013; Center on the Developing Child, 2016).

Em virtude do papel da primeira infância para a formação das habilidades dos indivíduos, investimentos nesta etapa geram mais benefícios e retornos econômicos e sociais. Na literatura, observam-se efeitos na educação, no estoque da saúde, na produtividade, no salário, na redução da taxa de crime, na taxa de gravidez na adolescência, no abandono escolar e no aumento da média da expectativa de vida (Almlund *et al.*, 2011; Carneiro, Cunha e Heckman, 2004; Carneiro e Heckman, 2003; Garces, Thomas e Currie, 2002; García, Heckman e Ziff, 2018; Heckman, 2007; 2008; Heckman e Karapakula, 2019). Ao se realizar um contraste com investimentos em outras etapas da vida, investimentos educacionais em crianças, por exemplo, são mais efetivos do que em adultos com baixo estoque de capital humano (Benzil, Hansen e Kristensen, 2008).

Especificamente, investimentos como os realizados na educação infantil mostram-se efetivos para explicar o desempenho acadêmico e, conseqüentemente, contribuem para o acúmulo do capital humano qualificado. Programas como Perry Preschool Program, The Carolina Abecedarian e Head Start, desenvolvidos nos Estados Unidos, tiveram efeitos positivos sobre as notas de proficiência, em relação à probabilidade de terminar o ensino médio e frequentar o ensino superior (Currie, 2001; Elango *et al.*, 2015; Garces, Thomas e Currie, 2002; García, Heckman e Ziff, 2018; Heckman, Pinto e Savelyev, 2013). Outros trabalhos internacionais também encontraram evidências sobre os efeitos da educação infantil no desempenho escolar (Bauchmüller, Gørtz e Rasmussen, 2014; Camilli *et al.*, 2010; Cortázar, 2015; Berlinski, Galiani e Gertler, 2009). No Brasil, os efeitos da educação infantil sobre o desempenho escolar, medidos em testes de proficiência, também foram investigados. Usando os dados provenientes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) 2003 (Curi e Menezes-Filho, 2009; Felício e Vasconcellos, 2007) e 2005 (Pinto, Santos e Guimarães, 2017), pesquisadores brasileiros encontraram efeitos positivos entre a frequência da educação infantil e as notas de proficiência em matemática dos alunos da quarta série do ensino fundamental.

Mesmo com as evidências existentes nas literaturas internacional e nacional sobre os efeitos da pré-escola, ainda há espaço para um estudo mais detalhado acerca dos efeitos no desempenho acadêmico dos alunos. Nesse sentido, este estudo foca a pré-escola porque ela forma parte da educação básica obrigatória no Brasil (Brasil, 2009). Análises do efeito dessa etapa de ensino na distribuição das notas dos testes, de acordo com as leituras realizadas, ainda são uma lacuna não explorada nessa literatura. Em exames padronizados, as escalas de proficiência mostram que notas em níveis mais altos podem indicar diversos tipos de habilidades (Inep, 2020), e, ao estudar o comportamento desta distribuição, pode-se fornecer o efeito da pré-escola sobre tais habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a educação básica.

Além disso, nos estudos nacionais, a literatura faz uso de hipóteses relativamente fortes para controlar o processo decisório da família de inserir a criança na educação infantil (Curi e Menezes-Filho, 2009; Felício e Vasconcellos, 2007; Pinto, Santos e Guimarães, 2017; Silva Junior e Gonçalves, 2016). Considerar apenas *inputs* contemporâneos ao teste de proficiências significa dizer que somente eles são suficientes para determinar a produção cognitiva, pois conseguem capturar perfeitamente os efeitos dos *inputs* passados, tornando-os invariantes no tempo. No entanto, a decisão de matricular a criança na educação infantil difere do momento da aplicação dos testes, portanto, os *inputs* podem variar e ter impactos diferentes a depender do período.

A renda familiar, por exemplo, apresenta tendência crescente através do ciclo da vida (Parish e Willis, 1993) e, conseqüentemente, pode afetar de maneira diferente os investimentos educacionais dos indivíduos. Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) revelam que, no período 2007-2010, houve um aumento da renda média domiciliar.⁵ Além disso, de acordo com Todd e Wolpin (2003; 2004), não há nenhum suporte para utilizar modelos restritos contemporâneos, devido às fortes suposições que devem ser feitas.

Essa limitação, encontrada nos estudos já realizados para o Brasil, sugere haver espaço para novas abordagens que permitam a obtenção de resultados mais acurados sobre a eficiência da pré-escola no país. Sendo assim, este trabalho apresenta uma nova estratégia, que permite mostrar o efeito dessa etapa de ensino sobre o acúmulo de capital humano no Brasil, medido pelos escores de proficiência dos testes do Saeb (português e matemática), para os alunos do 5º ano do ensino fundamental. O exercício proposto permite verificar quais são os fatores que influenciaram a decisão em frequentar a pré-escola, no período da decisão de entrada, cinco anos antes da realização do teste. Além disso, analisa-se o efeito dessa fase escolar ao longo da distribuição de notas dos testes de proficiência do Saeb, conhecido como efeito de tratamento quantílico.

As notas do Saeb podem ser consideradas como medida do capital humano, porque elas são capazes de mensurar as habilidades cognitivas e não cognitivas desenvolvidas pelos alunos. De acordo com Balart, Oosterveen e Webbink (2018), Borghans e Schils (2012), Hanushek (2013) e Hanushek e Woessmann (2008), os testes padronizados como o Saeb podem refletir o conjunto de habilidades cognitivas e não cognitivas adquiridas pelos indivíduos ao longo da vida acadêmica e a qualidade educacional das escolas. Dessa forma, pode-se ter uma noção mais real sobre o estoque de capital humano dos indivíduos. A abordagem que utiliza as notas de testes de proficiência foi introduzida por Lee e Lee (1995) e adotada nos trabalhos de Hanushek e Kimko (2000), Hanushek e Woessman (2008; 2011; 2012), Hanushek (2013), Balart, Oosterveen e Webbink (2018) e outros.

5. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1940#resultado>. Acesso em: 30 dez. 2020.

As evidências sobre o possível efeito da educação pré-escolar na média e ao longo da distribuição das notas dos testes de proficiência serão obtidas, neste trabalho, por meio de uma estratégia de identificação baseada em uma estimação de duas etapas. Esta estratégia considera os *inputs* contemporâneos e passados do processo educativo do indivíduo. Para tal, foram utilizados os bancos de dados do Censo Demográfico 2010 e do Saeb 2015. A combinação dos dois bancos de dados foi exequível depois de se definirem células de indivíduos representativos, por características invariantes no tempo.

Os resultados encontrados corroboram a hipótese de que cursar a pré-escola possui relação positiva com o desempenho escolar, sendo o maior efeito nos quantis mais altos dos escores do teste do Saeb, cujos resultados podem refletir habilidades cognitivas mais desenvolvidas. Estes resultados ajudam a compreender o processo de formação das habilidades e oferecer um conjunto de novas informações para a elaboração de estratégias mais eficientes de políticas públicas.

Assim, elaboração e/ou aprimoração de políticas públicas voltadas ao acesso à pré-escola podem ajudar a evitar situações como as relatadas nos testes do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). Hanushek (2013) mostra que 69,1% dos estudantes brasileiros participantes do Pisa matemática de 2009 se encontravam no nível 1. De acordo com o autor, com esse nível de conhecimento, os estudantes teriam muita dificuldade de participar de força de trabalho que inclua novas tecnologias. O limitado estoque de capital incapacitaria o processo de adaptação dos indivíduos às constantes mudanças tecnológicas no mercado de trabalho.

Além desta introdução, este trabalho está organizado em mais cinco seções. Na seção 2, apresentam-se informações sobre a relação entre o desempenho acadêmico dos alunos brasileiros e o acesso à pré-escola. O mecanismo que relaciona os investimentos durante a primeira infância e o acúmulo de capital humano é descrito na seção 3. A seção 4 apresenta a estratégia de identificação que ajuda a reconhecer os possíveis efeitos da educação pré-escolar em diversos níveis da distribuição das notas. Em seguida, na seção 5, são apresentados os resultados principais desta pesquisa. Por fim, na seção 6, são expostas as conclusões encontradas com o desenvolvimento deste trabalho, bem como suas limitações, e sugestões de novos esforços de pesquisa complementares.

2 ACESSO À PRÉ-ESCOLA E DESEMPENHO ACADÊMICO NO BRASIL

O número de pessoas que frequentam a pré-escola vem apresentando tendência crescente, desde 1948 (Curi e Menezes-Filho, 2009). Curi e Menezes-Filho (2009) evidenciam esse comportamento, ao mostrar que, das pessoas nascidas na década de 1930, menos de 5% tinham frequentado a educação infantil, enquanto, das nascidas em 1974,

essa porcentagem era superior a 40%. Felício e Vasconcellos (2007), por seu turno, mostraram que, em 2004, 71% das crianças em idade pré-escolar frequentavam esta etapa de ensino, 11 pontos percentuais (p.p.) a mais, quando comparado com 1999. Em 2017, por sua vez, de acordo com o relatório de educação da PNAD Contínua do mesmo ano, a taxa de atendimento da pré-escola era de 91,7% (IBGE, 2018).

O aumento da frequência à pré-escola está associado a fatores sociais e a mudanças na estrutura familiar, como a Lei nº 12.796 e o aumento da participação da mulher no mercado de trabalho. A esse respeito, Almeida, Lima e Costa (2018) afirmam que, nas gerações mais recentes, o número de crianças que crescem em famílias com mães inseridas no mercado de trabalho é maior, em comparação às gerações anteriores. Esta mudança na estrutura familiar pode gerar maior demanda por educação infantil, como forma de compensar a redução do tempo que a mãe se dedica ao cuidado dos filhos. Além disso, a Lei nº 12.796, que reforça a obrigatoriedade da frequência da criança na escola a partir dos 4 anos, pode explicar a demanda ampliada por educação infantil, após 2013 (Brasil, 2013). Esta lei encontra-se no contexto da meta 1 do Plano Nacional de Educação (PNE), a qual teve como primeiro objetivo a universalização da pré-escola até 2016 (Inep, 2018a).

O relatório da PNAD Contínua apresenta ainda informações referentes aos motivos para 8,3% das crianças entre 4 e 5 anos de idade não estarem frequentando a pré-escola no período analisado. A indisponibilidade de vagas é apresentada como motivo para que 24% dessas crianças não tenham frequentado a pré-escola, enquanto o fato de os pais ou responsáveis não quererem era motivo em 43% desses casos (IBGE, 2018).

A evolução detalhada da taxa de atendimento da educação infantil é apresentada nos relatórios do monitoramento das metas do PNE. No primeiro relatório, mostrou-se que, no decênio 2004-2014, a diferença entre as taxas de matrícula na pré-escola de crianças dos sexos masculino e feminino permaneceu quase que constante, equivalente a menos de 1 p.p. Em 2004, 72,1% das meninas com idade entre 4 e 5 anos frequentavam a educação infantil; no caso dos meninos com a mesma idade, por sua vez, essa porcentagem era de 71,4%. Em 2014, essas participações aumentaram 18,1 p.p. para o caso das meninas e 17,7 p.p. para os meninos, alcançando o total de 90,2% e 89,1%, respectivamente (Inep, 2016).

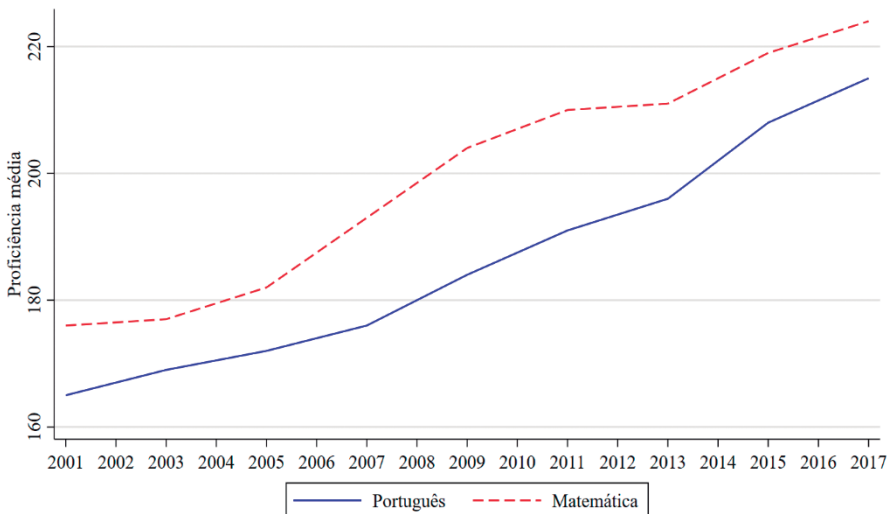
Quando se analisa a frequência das crianças na pré-escola por área de residência, observa-se que, na área urbana, a porcentagem de frequência é maior que na área rural. Em 2016, 92% das crianças entre 4 e 5 anos a frequentaram na área urbana; na área rural, por sua vez, a porcentagem foi de 88,8%. Entretanto, essa diferença foi reduzida no período 2004-2016, passando de 20,7 p.p., em 2004, para 3,2 p.p., em 2016 (Inep, 2018a). O mesmo comportamento de redução também é observado ao comparar crianças de famílias situadas em ambos os extremos da distribuição

de renda *per capita*, os 20% mais pobres e os 20% mais ricos. A diferença entre os grupos sobre a taxa de frequência pré-escolar passou de 28,74 p.p. para 7,3 p.p., entre 2004 e 2016. Isso é explicado pelo aumento significativo de 26,2 p.p. na taxa de frequência das crianças que pertencem ao grupo dos 20% mais pobres, a qual passou de 62,9% para 89,1%, no mesmo período. Contudo, para as crianças das famílias situadas nos 20% mais ricos, a taxa de frequência pré-escolar, em 2016, alcançou o patamar de 96,4%, uma variação de 5 p.p., quando comparada com a taxa observada em 2004 (Inep, 2018a).

A tendência de crescimento também é observada nos escores de proficiências, quer em português, quer em matemática, dos alunos do 5º ano do ensino fundamental. No gráfico 1, observa-se que a proficiência média brasileira em português passou de 165 pontos para 215, entre 2001 e 2017, mostrando um aumento de 50 pontos, em média. Em matemática, por sua vez, a proficiência média passou de 176 pontos para 224. Entretanto, em ambas as disciplinas, os escores médios dos testes ficaram aquém do desempenho considerado adequado (notas maiores ou iguais a 275 pontos), o qual situa o aluno acima do nível 6 da escala do Saeb (Inep, 2018c; 2020).

GRÁFICO 1

Proficiência média dos alunos do 5º ano do ensino fundamental em português e matemática (2001-2017)



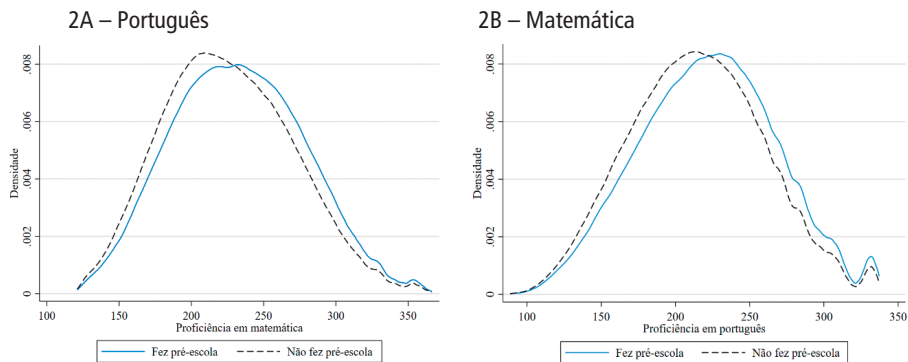
Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Identifica-se que há uma tendência comum de crescimento da taxa de atendimento da pré-escola e das notas de proficiência dos testes do Saeb. No gráfico 2, constata-se que a distribuição de notas em português e matemática dos alunos que frequentaram a pré-escola apresenta uma ligeira assimetria para a direita. Esses alunos obtiveram 210 pontos em português e 222 pontos em matemática, enquanto os alunos que não frequentaram esta etapa de ensino lograram 203 e 215 pontos, respectivamente. Um teste de média das proficiências entre os dois grupos revela que há uma diferença estatística a um nível de significância de 1%. Essas informações fornecem os primeiros indícios da possível correlação entre essas variáveis.

GRÁFICO 2

Distribuição de densidade das notas de português e matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental (2015)



3 MECANISMO: A RELAÇÃO ENTRE A PRÉ-ESCOLA E O CAPITAL HUMANO

A teoria que dará suporte a esta pesquisa é apresentada nesta seção. Adota-se aqui o marco teórico desenvolvido nos trabalhos de Heckman (2008), Cunha e Heckman (2007), Cunha, Heckman e Schennach (2010) e Aizer e Cunha (2012). Os autores apresentam um modelo matemático em que a capacidade de produção de habilidade é um processo, o qual inclui vários estágios concatenados entre si, sendo que cada um deles representa uma etapa da vida dos indivíduos.

Cada estágio decorrido na vida do i -ésimo indivíduo é responsável por gerar os *inputs* necessários para os estágios subsequentes. Logo, o estoque de capital humano, em um determinado estágio, pode ser escrito em função de variáveis contemporâneas e passadas. Formalmente, a função de produção de capital humano pode ser retratada da seguinte maneira:

$$A_{it+1} = f_{k,e}(\beta, A_{it}, I_{i,tk}, \sigma) \quad k \in \{S_c, S_n\} \quad (1)$$

Para a compreensão da equação (1), Cunha, Heckman e Schennach (2010) determinam que a infância está dividida em t períodos, divididos em e estágios, podendo incluir um ou mais períodos. Dessa maneira, os períodos podem ser entendidos como a idade das crianças; e os estágios, como as etapas educacionais: a creche, a pré-escola e o ensino fundamental.

A variável A_{it+1} denota o vetor de habilidades cognitivas S_c e não cognitivas (S_n), desenvolvidas pelo indivíduo i no período $t + 1$. Considera-se que o período $t + 1$ faz referência ao ano no qual o teste de proficiência do Saeb foi aplicado, no caso, 2015. O vetor β indica os *inputs* relativos ao *background* familiar. As habilidades adquiridas no passado são representadas por A_{it} . O vetor $I_{i,t}$ inclui os investimentos feitos pelos pais, para aprimorar as habilidades das crianças.

O escalar σ sinaliza as habilidades inatas do indivíduo. Estas são características não observáveis aos pesquisadores e difíceis de mensurar; portanto, geram problemas de endogeneidade nos modelos econométricos. Isso sugere cautela na análise da relação de interesse, pois variáveis pré-natais, por exemplo, podem influenciar a predisposição genética dos indivíduos.

Ainda na equação (1), assume-se que a função é estritamente crescente em I_{it} . Define-se $f_{k,e}(\cdot)$ como sendo côncava no vetor de investimentos e duas vezes continuamente diferenciável em todos os seus elementos. A partir disso, tem-se que maiores investimentos nos indivíduos produzem mais habilidades, dado que $\frac{\partial f_{ke}}{\partial I_t} > 0$.

A complementaridade dinâmica das habilidades é definida pela derivada cruzada $\frac{\partial^2 f_{ke}}{\partial A_t I_t} > 0$. Essa relação revela que o estoque de habilidade do período t torna os investimentos mais produtivos. Portanto, a complementaridade mostra como as crianças com maior estoque de capital humano são mais eficientes na aquisição de novas habilidades (Cunha, Heckman e Schennach, 2010).

A autoprodutividade, por sua vez, refere-se a que o vetor A_t permite a criação de maiores níveis de habilidades no período $t + 1$, com grande facilidade. Isso é representado por $\frac{\partial f_{ke}}{\partial A_t} > 0$. A autoprodutividade, conjuntamente com a complementaridade dinâmica, permite entender como os investimentos na primeira infância geram maiores retornos e são mais eficientes do que em períodos posteriores, como já foi apontado por Benzil, Hansen e Kristensen (2008). Essas duas características-chave geram um efeito multiplicador chamado de “*skill begets skill*” (Heckman, 2008).

4 METODOLOGIA

Com a finalidade de identificar a relação de interesse, a participação na pré-escola e as notas do Saeb, buscou-se, primeiramente, um experimento natural que torne essa decisão de exógena, a fim de eliminar o viés de seleção, criando dois grupos aleatórios, com características similares, em média. Consequentemente, essa aleatoriedade permitiria definir a relação de causa e efeito entre a intervenção de interesse e as variáveis dependentes (notas de proficiências em português e matemática), uma vez que seria possível gerar um grupo contrafactual.

O evento que geraria uma variação exógena sobre a decisão de ingressar na pré-escola é a Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Esta lei reforça a obrigatoriedade da educação básica dos 4 anos de idade até os 17 anos, organizada em pré-escola, ensino fundamental e ensino médio (Brasil, 2013). Essa variação é explorada por Ryu (2020), ao analisar o efeito imediato da frequência da educação infantil sobre o trabalho materno. Todavia, dado o objetivo desta pesquisa e o prazo de adequação da lei até 2016, não foi possível a utilização dessa variação exógena para esta análise (Brasil, 2013; 2018).

Considerando as questões supracitadas, este trabalho apresenta uma estratégia de identificação que tenta imitar o contexto de randomização para a decisão de frequentar a pré-escola, ao juntar dois bancos de dados, apresentada nas subseções seguintes.

4.1 Estratégia de identificação

Com os dados disponíveis no Brasil, não é possível acompanhar o mesmo indivíduo ao longo do tempo, ou seja, acompanhá-lo desde quando houve a decisão de entrar na pré-escola até a realização dos testes de proficiência. Portanto, recorre-se à construção de células *à la* Deaton (1985), com dados disponíveis do Censo Demográfico 2010 e do Saeb 2015.

O primeiro passo para juntar os bancos de dados foi identificar os indivíduos representativos. Tanto no Censo Demográfico 2010 como no Saeb 2015 foram criadas células de indivíduos considerando as seguintes características fixas no tempo: sexo, raça, ano de nascimento, Unidade Federativa (UF) de nascimento e participação na pré-escola. Estas células irão conter as médias das características observáveis dos indivíduos que compartilham a mesma UF de residência, raça, sexo, ano de nascimento e se frequentou ou não a pré-escola. Portanto, cada célula será identificada como um indivíduo representativo.

A fim de minimizar o problema de atrito na amostra, foram excluídos das células aqueles indivíduos que reprovaram pelo menos uma vez, ou que abandonaram a escola anteriormente, de acordo com os dados do Saeb. Os indivíduos que declararam ter entrado na escola após o primeiro ano de ensino fundamental também foram removidos da amostra. Assume-se que esses indivíduos apresentaram

uma defasagem de conhecimento em relação aos seus pares, portanto, pode-se supor que o rendimento deles será menor por causa do período de adaptação escolar.

O processo de construção do banco de dados principal pode apresentar limitações, relacionadas principalmente com a variação das características usadas para unir os bancos de dados mencionados, exigindo cautela na análise de resultados. Por exemplo, a migração interestadual poderia afetar a identificação dos indivíduos representativos que serão utilizados nas análises, pois isso alteraria a UF de residência dos indivíduos, entre os bancos de dados. Contudo, de acordo com os dados da PNAD 2015, apenas 3,15% da população tinha migrado para outra UF, no período menor que cinco anos antes de 2015. Isso gera estabilidade na condição migratória dos indivíduos no período 2010-2015, dando suporte à construção dos indivíduos representativos, utilizando a UF de residência com variável constante no tempo.

A estratégia de identificação é dividida em duas etapas e, em cada uma delas, utilizou-se um método distinto. Primeiramente, dado que a designação do tratamento (frequentar a pré-escola) não é aleatória, existem fatores não observados altamente correlacionados com a decisão de participar do tratamento. Estes fatores de confusão, como os definem Becker e Ichino (2002), são minimizados quando se identificam grupos de controle e tratamento, os quais contêm indivíduos que são tão semelhantes quanto possível, com base em um vetor de características observáveis. Essas características irão definir a probabilidade de o indivíduo ter ou não frequentado a pré-escola em 2010. Nesse sentido, com os dados domiciliares contemporâneos à entrada nessa etapa de ensino, identificam-se os grupos de tratamento, controle e os pesos, por meio do *propensity score matching* (PSM).

O método de PSM gera uma única variável, denominada de escore de propensão, que resume um conjunto de características observadas de cada indivíduo representativo antes do tratamento (Becker e Ichino, 2002). A partir dessa variável, identificam-se os grupos de tratamento e controle, que são comparáveis entre si. A efetividade desse método está sujeita ao cumprimento de dois pressupostos: a suposição de independência condicional (CIA) e o equilíbrio entre as variáveis (*balancing hypothesis*). A CIA assume que, dado o vetor X , os resultados potenciais dos indivíduos se tornam independentes do *status* de participação do programa. Formalmente, Becker e Ichino (2002) o definem como:

$$Y_1, Y_0 \perp D | p(X) \quad (2)$$

Por sua vez, a hipótese de equilíbrio afirma que, se dois indivíduos possuem igual escore de propensão, então eles devem ter a mesma distribuição de características observáveis (X) e não observáveis, independentemente de serem beneficiados ou não pelo tratamento. Assim, o *status* de tratamento (D) dever ser ortogonal às características dos indivíduos, dado o escore de propensão ($D \perp X | p(X)$),

significando que as unidades de tratamento e controle são observacionalmente idênticas em média (Becker e Ichino, 2002).

Como já foi citado, a relação de interesse não será calculada completamente pelo método de PSM, uma vez que este foi utilizado somente para a identificação do escore de propensão e dos grupos de interesse, controle e tratado. O escore de propensão é utilizado como pesos amostrais dos indivíduos representativos no segundo estágio. Sendo assim, atenta-se aqui na função de escore de propensão e no teste de equilíbrio entre as variáveis. Com a finalidade de aprimorar a qualidade dos pareamentos, e seguindo as sugestões de Becker e Ichino (2002), impõe-se a condição de suporte comum.

A função $p(X_i)$ será estimada por meio do modelo *logit*. Considera-se que a decisão de a criança frequentar a pré-escola é o resultado de um processo de maximização da utilidade familiar. Portanto, a variável latente do problema de pesquisa é dada pela diferença entre a utilidade que a família consegue ao matricular ou não a criança na pré-escola. A função de escore de propensão a ser estimada é dada pela equação (3).

$$Inf_{i,2010} = X'_{2010}\beta + \varepsilon_i \quad (3)$$

Na equação (3), estão presentes os seguintes elementos: Inf_{2010i} é uma *dummy* que obtém valor 1 se a criança representativa i fez a pré-escola em 2010 e 0 caso contrário; X representa o vetor de características médias observáveis associadas com a participação da criança na pré-escola, o qual inclui características da família, da criança, disponibilidade de escola e localização; e ε_i é o termo de erro estocástico.

Para estimação da equação (3), consideram-se as variáveis decisórias contemporâneas à entrada na pré-escola. Com a função de escore de propensão, definem-se os grupos de controle e de tratamento, por meio da aplicação dos métodos de pareamento mais utilizados na literatura: vizinhos mais próximos e Kernel *matching*. Nas palavras de Becker e Ichino (2002), cada um desses métodos possui diferentes níveis de *trade-offs* entre qualidade e quantidade de observações pareadas. Contudo, a utilização conjunta desses algoritmos de pareamentos pode garantir a robustez da estratégia de identificação.

A aplicação do PSM como método de pré-processamento de dados para identificar um experimento aleatório completo apresenta algumas limitações, tal como salientam King e Nielsen (2019). Contudo, este trabalho irá utilizar o escore de propensão como peso para as estimações da equação principal, a equação (4). Esse tipo de abordagem mostra-se mais robusto quando comparado com a procura de uma subamostra em que o *status* de tratamento seja completamente aleatório (King e Nielsen, 2019). Entretanto, mesmo incrementando o grau de robustez das estimações, as inferências serão realizadas de maneira cautelosa.

Com isso, identificam-se os indivíduos representativos pertencentes aos grupos controle e tratado, dentro dos dados do Saeb 2015. Assim, dada a definição nos grupos, no segundo estágio da estratégia de identificação, encontra-se o possível efeito da pré-escola pela estimação da seguinte equação:

$$A_{c,2015} = X'_{cf,2015}\beta + X'_{cs,2015}\alpha + X'_{ce2015}\gamma + \omega Educ_c + \mu_c \quad (4)$$

Na equação (4), $A_{c,2015}$ é a nota média de i no teste do Saeb em matemática ou português; X_f ; X_s ; X_e são os vetores de características médias das famílias e criança, das escolas e dos professores da célula c , respectivamente; μ_c é o erro idiossincrático; e $Educ_c$ é a variável de interesse com característica binária, em que valores iguais a 1 indicam que a célula c frequentou a pré-escola e 0 caso contrário.

O parâmetro ω da equação (4) mostrará o efeito multiplicador das habilidades. Este parâmetro indicará o valor conjunto do efeito do investimento na educação dos indivíduos (pré-escola) sobre o estoque de capital humano. Isso permitirá observar como a pré-escola gera maior eficiência no processo de aprendizado das crianças na escola. Por esse motivo, espera-se um sinal positivo e significativo para esta estimativa. Cabe mencionar ainda que a equação (4) será estimada usando o escore de propensão como peso amostral.

Observar o efeito da pré-escola sobre a distribuição das notas do Saeb demanda outra abordagem. Portanto, para tal objetivo, utiliza-se a abordagem de efeitos de tratamento quantílico não condicional (*quantile treatment effect on the treated – QTT*) desenvolvida por Firpo (2007). A QTT também é usada por Andrews, Li e Lovenheim (2012) e define que o efeito de tratamento no quantil é dada pela diferença entre os quantis da distribuição marginal dos resultados potenciais. Logo, o efeito no quantil pode ser escrito como:

$$QTT = \Delta_{\tau|Educ=1} = q_{1,\tau|Educ=1} - q_{0,\tau|Educ=1} \quad (5)$$

Na equação (5), tem-se que: $q_{1,\tau|Educ=1}$ representa a distribuição marginal do quantil τ para o grupo de tratamento ($T = 1$) e $q_{0,\tau|Educ=1}$ é a distribuição marginal para o grupo contrafactual. A estimação desta técnica é dada em duas etapas e sob duas suposições. Na primeira etapa, é estimado o escore de propensão, permitindo encontrar o grupo contrafactual, e, na segunda, realiza-se a diferença entre os quantis dos grupos. A primeira etapa é o primeiro estágio da estratégia de identificação aqui proposta. Adicionalmente, esta técnica possui pressupostos de permanência de posição na distribuição. Este assume que o tratamento não altera a posição dos indivíduos na distribuição de notas (Firpo, 2007).

A divisão dos quantis de notas será feita de acordo com a escala de proficiências apresentada pelo Saeb (Inep, 2020). Portanto, a equação (5) pode ser reescrita da seguinte maneira:

$$QTT = \{\inf_q P[f(A_e; X^* = x_1^*; Educ = 1 \leq q) = \tau] - \{\inf_q P[f(A_e; X^* = x_1^*; Educ = 0 \leq q) \geq \tau]\} \quad (6)$$

Na equação (6), X^* contém todos os vetores de controle usados na equação (4).

4.2 Fonte de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa são provenientes de duas fontes. Para a primeira parte da estratégia, recorre-se ao Censo Demográfico 2010, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A partir dele, foram considerados domicílios em que exista pelo menos uma criança com idade entre 4 e 6 anos. O motivo de se utilizar estes dados deve-se ao fato de tentar controlar, em observáveis, a decisão da família de inserir a criança na pré-escola, quando o evento aconteceu.

Na segunda parte, fez-se uso do banco de dados do Saeb 2015, disponibilizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). O Saeb é o sistema brasileiro que provê um conjunto de avaliações sobre o desempenho dos alunos do 5º e 9º ano do ensino fundamental e do 3º ano do ensino médio, nas disciplinas de matemática e português. Desde a sua criação, em 1991, o Saeb avalia as escolas públicas a cada dois anos, e, desde 1997, uma amostra de escolas privadas fazem parte desta avaliação. O teste do Saeb permite explorar a distribuição das notas dos alunos, ao considerar os quantis incondicionais de nota. De acordo com as documentações do teste, o quantil mais baixo da distribuição das notas, por exemplo, reflete que as crianças não possuem as habilidades elementares para sua idade, precisando, portanto, de atenção especial. Em contrapartida, nos quantis mais elevados, as crianças apresentam habilidades mais aprimoradas, tais como facilidade de fazer inferências, a partir de diversos tipos de textos ou imagens, e de resolver problemas de caráter monetário, como soma e subtração de valores monetários e conversão de uma quantia em moedas ou notas de valores menores (Inep, 2020).

Para que seja possível associar os bancos de dados utilizados, a amostra de análise considera os alunos que fizeram o 5º ano em 2015, que correspondem às crianças ingressantes na educação infantil em 2010. Aliás, analisa-se esta amostra porque, de acordo com Heckman, Pinto e Savelyev (2013), o quociente de inteligência (QI) do indivíduo se estabelece próximo aos 10 anos, idade média dos alunos do 5º ano do fundamental. As variáveis utilizadas no trabalho são apresentadas no quadro 1.

As estatísticas descritivas das variáveis mencionadas no quadro 1 são apresentadas no apêndice A. Nesse apêndice, mostram-se as informações relacionadas às características das crianças e da família do primeiro recorte da amostra em ambos os bancos de dados. Ou seja, para os dados provenientes do Censo Demográfico 2010, apresentam-se as estatísticas descritivas dos indivíduos em idade de frequentar

a pré-escola. Essas variáveis serão utilizadas para calcular o escore de propensão. Para o caso dos dados do Saeb 2015, por sua vez, apresentam-se as características dos indivíduos em idade de frequentar os cinco anos do ensino fundamental. Adicionalmente, apresenta-se também o apêndice B, que mostra as características principais dos indivíduos representativos, após a aplicação da estratégia proposta anteriormente, para juntar as informações dos bancos de dados.

A não existência da variável renda no banco de dados do Saeb gera uma limitação no trabalho, devido à renda familiar estar diretamente ligada ao estoque de capital humano dos filhos (Paxson e Schady, 2007). Todavia, para superar essa limitação, recorre-se a uma variável *proxy* construída com base na metodologia da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (Abep). A forma como foi calculada a *proxy* de renda para o banco de dados do Saeb é apresentada nas tabelas do anexo A. Este critério foi utilizado em pesquisa que vincula o trabalho infantil e o desempenho escolar (Bezerra, 2006; Bezerra, Kassouf e Arends-Kuenning, 2009; Bezerra e Kassouf, 2006; Ono, 2015).

QUADRO 1
Variáveis utilizadas nas estimações

Dimensões	Variáveis	Banco de dados
Características das crianças	Sexo (feminino = 1) Cor ou raça (branco = 1) Idade Lê jornais (sim = 1) Lê livros (sim = 1) Lê revistas (sim = 1) Tempo em trabalho doméstico Tempo acessando internet Costuma ir à biblioteca Trabalha fora de casa Faz dever de casa	Censo Demográfico 2010 e/ou Saeb 2015
Características das famílias	Localização (urbano = 1) Idade da mãe Escolaridade da mãe Escolaridade do pai Horas de trabalho do pai e da mãe Renda familiar <i>per capita</i> (censo) <i>Proxy</i> da renda familiar (Saeb) Região Município Computador (sim = 1)	Censo Demográfico 2010 e/ou Saeb 2015

(Continua)

(Continuação)

Dimensões	Variáveis	Banco de dados
Características das escolas e dos professores	Laboratório de informática Laboratório de ciências Tipo de escola (pública = 1) Oferta de educação infantil ¹ Qualidade dos computadores Acesso à internet Biblioteca (sim = 1) Sala de leitura Quadra de esporte Livros podem ser emprestados Sexo dos professores Idade dos professores Raça dos professores Escolaridade Licenciatura em matemática Licenciatura em letras Possui pós-graduação Salário dos professores Experiência como professor Professor lê jornais Professor lê livros Qual disciplina leciona	Saeb 2015
Variável de interesse	Pré-escola (sim = 1)	Censo Demográfico 2010 e Saeb 2015
Variáveis dependentes	Notas nos testes de português (prof_p) e matemática (prof_mat)	Saeb 2015

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ É calculada dividindo o número de escolas pelo número de crianças de 4 a 6 anos presentes no município em 2010.

O número de escolas por município foi obtido do Censo Escolar 2010.

5 RESULTADOS

Na subseção 5.1, além de identificar os grupos controle e tratado, são indicados os fatores que influenciaram a decisão de frequentar a pré-escola, cinco anos antes do teste de proficiência. Por fim, os resultados relativos à relação de interesse são apontados na subseção 5.2.

5.1 Fatores que influenciam a decisão de frequentar a pré-escola

Na tabela 1, exibem-se os coeficientes estimados pelo modelo *logit*, considerando como variável dependente a participação ou não da criança na pré-escola. O modelo mostrou significância conjunta a 1%, de acordo com a estatística de razão de verossimilhança (LR), indicando que as variáveis escolhidas são relevantes para explicar o processo decisório da família de matricular ou não a criança nessa fase escolar, em 2010.

Os resultados indicam que, se a criança for do sexo feminino, aumenta-se a probabilidade de esta frequentar a pré-escola. O sinal encontrado era esperado porque existe uma porcentagem maior de meninas matriculadas nesta etapa de ensino (Inep, 2016). Do mesmo modo, a variável idade também se mostrou estatisticamente significativa a 1% e com sinal negativo. Isso indica que, quanto

maior a idade da criança, menor é a probabilidade de ela estar no grupo de tratado. O aumento da idade significa que a criança está cada vez mais perto de terminar o ciclo da educação infantil e começar o ensino fundamental.

Os resultados também evidenciam que a localização de residência das crianças é um fator que influencia a frequência pré-escolar. Crianças residentes nas regiões Nordeste e Sudeste são mais propensas a frequentar a escola, quando comparadas com as crianças do Centro-Oeste. As duas primeiras regiões, que se mostraram significativas, apresentam as maiores taxas de atendimento pré-escolar do país.

Quando se considera a diferença entre urbano e rural, foi observado que crianças residentes em área urbana estão associadas positivamente à variável dependente, frequentar a pré-escola. Esse resultado está em consonância com a discussão apresentada por Abuchaim (2018). A autora mostra que residir em áreas rurais é um fator relevante para explicar a desigualdade do acesso à educação no país, principalmente da educação infantil. Portanto, as políticas educacionais devem considerar essas heterogeneidades a fim de garantir a universalização da educação infantil e cumprir a meta 1 do PNE.

TABELA 1
Resultados do *logit* para definir os grupos controle e tratado (2010)

Variáveis	Coefficientes
Sexo	0,00979* (0,00567)
Idade	-0,52398*** (0,01095)
Cor ou raça	0,05371*** (0,00762)
Localização	0,23354*** (0,01358)
Rendimento <i>per capita</i> familiar	0,00004*** (0,00001)
Número de pessoas na família	-0,08362*** (0,00303)
Escolaridade da mãe	0,03404*** (0,00185)
Horas de trabalho da mãe fora de casa, por semana ¹	0,00142*** (0,00017)
Idade da mãe	0,00339*** (0,00035)
Escolaridade do pai	0,01043*** (0,00171)
Horas de trabalho do pai fora de casa, por semana ¹	0,00032* (0,00018)

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Coefficientes
Oferta de escolas de educação infantil	0,00269 (0,00810)
Famílias monoparentais	0,07062* (0,03743)
Norte	-0,02362 (0,04329)
Nordeste	0,38021*** (0,03504)
Sudeste	0,35821*** (0,03754)
Sul	-0,05090 (0,04097)
Constante	1,82603*** (0,07448)
LR chi2	6721.01
Prob > chi2	0,00***
PseudoR2	0,0475
Observações	540218

Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Número de horas trabalhadas no trabalho principal.

Obs.: 1. Erros-padrão em parênteses, clusterizados por município.

2. ^{*} $p < 0,1$; ^{**} $p < 0,05$; ^{***} $p < 0,01$.

As variáveis relativas à mãe da criança apresentaram os sinais esperados. A quantidade de tempo que a mãe trabalha fora de casa está correlacionada positivamente com a probabilidade de a criança frequentar a pré-escola. A maior inserção das mulheres no mercado de trabalho se traduz na redução do tempo da mãe utilizado para cuidado dos filhos (Aquino e Pazello, 2011; Almeida, Lima e Costa, 2018). Nesse sentido, a educação pré-escolar pode ser uma alternativa de educação e cuidados dos filhos para as mães que estão inseridas nesse contexto (Baker, Gruber e Milligan, 2008; Barros *et al.*, 2011; Morrissey, 2017; Ryu, 2020), especialmente para aquelas de famílias monoparentais (Barbosa e Costa, 2017; Cascio, 2009; Fitzpatrick, 2012).

O *trade-off* entre tempo e renda, com o qual a mãe se depara no momento de decidir entrar no mercado de trabalho, torna-se menos complicado quando há um maior número de pessoas na família. Uma pessoa a mais na família aumenta a probabilidade de alguém substituir o tempo que a mãe deixou de despende no cuidado dos filhos, permitindo que ela se insira no mercado de trabalho (Aquino e Pazello, 2011; Lokshin, Glinskaya e Garcia, 2004). Essa característica explica o coeficiente negativo, observado na tabela 1, da variável número de pessoas na família.

Ainda na tabela 1, observa-se que o aumento da probabilidade de a criança frequentar a pré-escola está correlacionado com a escolaridade dos pais e que a renda familiar se relaciona de maneira positiva a essa probabilidade. Mudanças na renda familiar aumentam a demanda por escolaridade dos filhos (Glewwe e Jacoby, 2004). Entretanto, o que chama atenção no coeficiente encontrado para a renda familiar é a sua pequena magnitude, não sendo algo, contudo, inesperado para o caso brasileiro. Como foi mostrado na seção 2, a diferença no número de crianças que frequentam a pré-escola, entre os 20% mais ricos e os 20% mais pobres, vem diminuindo desde 2004.

A descrição da tabela 1 permite concluir que existem fatores importantes que influenciam a decisão de as crianças frequentarem a pré-escola. Negligenciá-los pode gerar problemas nas estimações do efeito da educação pré-escolar sobre o desempenho acadêmico dos indivíduos. Essa nova evidência, *per si*, é uma das contribuições desta pesquisa para a discussão sobre o acesso à educação infantil no país.

Por sua vez, focando a construção dos controles e dos pesos de escore de propensão, observa-se a hipótese de balanceamento do método pareamento. Apresenta-se a distribuição da densidade do escore de propensão no gráfico 3. O algoritmo de pareamento utilizado foi o dos cinco vizinhos mais próximos – resultados análogos foram encontrados com o algoritmo de Kernel. No gráfico 3, observa-se uma sobreposição das densidades da variável índice dos grupos de controle e tratado, após o pareamento, evidenciando assim um balanceamento satisfatório. Do mesmo modo, as estatísticas R^6 (0,64) e B^7 (7,5%) de Rubin também indicam um pareamento satisfatório. Rubin (2001) recomenda que a estatística R esteja entre 0,5 e 2, e que a B seja inferior a 25% para ter um balanceamento confiável e adequado. Além disso, o apêndice C mostra a redução do viés padronizado das covariadas após a aplicação do pareamento.

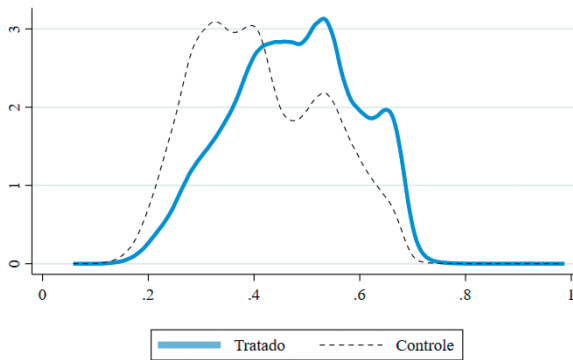
6. Mostra a razão entre as variâncias do escore de propensão dos grupos após o pareamento.

7. Mostra a diferença bruta e padronizada das médias do escore de propensão entre os grupos após o pareamento.

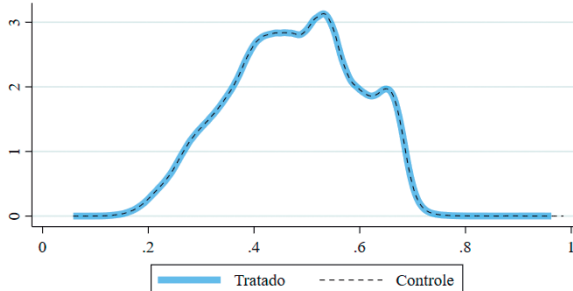
GRÁFICO 3

Distribuição do escore de propensão estimado antes e depois do pareamento

3A – Antes do pareamento



3B – Depois do pareamento



Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No processo de pareamento, foram consideradas todas as observações que estavam dentro do suporte comum e, com base nisso, definiram-se as células dos indivíduos representativos. Nesse sentido, dadas as variáveis sexo, cor ou raça, ano de nascimentos, UF de residência e frequência à pré-escola, obtiveram-se 648 células na amostra. Do total, de células definidas, 324 fazem parte do grupo de controle e 324, do grupo de tratamento. Além dos grupos, obteve-se o escore de propensão, o qual será utilizado como peso amostral nas estimações principais.

5.2 Efeitos da pré-escola sobre o desempenho acadêmico

Nesta subseção, são apresentados os efeitos da pré-escola sobre diversos pontos da distribuição de notas dos testes de proficiência do Saeb. Inicia-se mostrando a tabela 2, em que se verifica que frequentar a pré-escola pode aumentar o desempenho médio dos alunos nos testes de português e matemática. As estimativas das colunas 1 e 4 são resultados das especificações que utilizam apenas informações referentes ao

ano da aplicação do teste. Portanto, a partir desses resultados, mesmo controlando pelas características da criança, da família, dos professores e da escola, não se pode deduzir uma relação de causalidade entre as variáveis de interesse, uma vez que se reconhece a presença de endogeneidade nos modelos. As variáveis negligenciadas, presentes no termo de erro, podem estar influenciando o valor do coeficiente da pré-escola, provocando a superestimação. Essas variáveis são relacionadas com a decisão de a criança frequentar ou não essa etapa de ensino.

TABELA 2
Coefficientes estimados por MQO para as notas dos alunos do 5º ano do ensino fundamental (2015)

Variáveis	Matemática			Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pré-escola	6,51137*** (0,16370)	4,6305*** (1,2431)	4,4545*** (0,8439)	6,46401*** (0,16432)	4,2432*** (0,9463)	4,1771*** (0,9213)
Constante	113,2855*** (2,17756)	-90,9294 (78,671)	-58,7542 (72,022)	79,48739*** (2,18327)	-98,9217 (77,5330)	-64,7159 (70,6854)
	Controles (características)					
Indivíduo e da família	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Professores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Escola	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Estratégia de identificação	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
R ²	0,1288	0,6517	0,7340	0,13264	0,6722	0,7287
BIC	2.880,516	4.945,213	4.818,903	2.872,697	4.874,918	4.785,783
Estatística F	1.146,26***	40,49***	40,75***	1.181,86***	41,33***	42,92***
Probabilidade > F	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: 1. MQO – mínimos quadrados ordinários; BIC – critério de informação bayesiano.

2. Erros-padrão em parênteses, clusterizados por UF e estimados por *bootstrap*.

3. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

4. Nas estimações 2, 3, 5 e 6, foi utilizado o peso obtido no pareamento (cinco vizinhos).

Para aumentar a robustez das estimações e tentar controlar parte da endogeneidade mencionada, é necessário incluir nas especificações informações contemporâneas à decisão de a criança frequentar ou não a pré-escola. Adicionar essas informações busca tornar os indivíduos idênticos e comparáveis entre si. Nesse sentido, aplicou-se a estratégia de identificação para obter um coeficiente mais acurado. Assim, as estimativas 2, 3, 5 e 6 consideram os grupos controle e tratado formados pelos indivíduos representativos e ponderados pelo score de propensão. Essas estimativas reafirmam a existência de uma relação positiva entre as variáveis de interesse.

Ao aplicar a estratégia de identificação proposta, a tabela 2 mostra que houve uma redução de, aproximadamente, dois pontos no valor dos coeficientes em 3 e 6, em relação às especificações 1 e 4, que usam apenas informações contemporâneas (6,5 para 4,45, em matemática, e 6,5 para 4,2, em português). Em termos das notas médias dos alunos analisados, esses dois pontos significam uma superestimação do efeito da pré-escola de, aproximadamente, 0,045 do desvio-padrão.⁸

A diferença de dois pontos entre as estimativas da tabela 2 pode estar atrelada a fatores de confusão das famílias e das crianças, por exemplo, a percepção da família com relação aos retornos futuros da educação e a efetividade dos investimentos na primeira infância, que geram viés para cima nas estimativas (Akresh *et al.*, 2012; Garcés, Thomas e Currie, 2002). Além disso, ao desconsiderar as habilidades inatas ou a predisposição genética dos indivíduos, gera-se o mesmo viés para cima, uma vez que eles podem potencializar os ganhos da primeira infância. Nessa perspectiva, a redução encontrada com o método proposto era esperada.

Evidências de impactos positivos para essa relação foram encontradas tanto na literatura internacional quanto na nacional (Bauchmüller, Gørtz e Rasmussen, 2014; Cortázar, 2015; Berlinski, Galiani e Gertler, 2009; Curi e Menezes-Filho, 2009; Felício e Vasconcellos, 2007). Entretanto, dadas as peculiaridades da amostra, do país e dos programas, não é possível uma comparação direta, em termos de magnitude, entre os resultados encontrados aqui com a literatura internacional (Camilli *et al.*, 2010). Contudo, os resultados mostrados nas estimativas 3 e 6 da tabela 2 encontram-se em consonância com esses trabalhos.

Por sua vez, na literatura nacional, resultados positivos foram identificados por Felício e Vasconcellos (2007) e Curi e Menezes-Filho (2009). Estes autores basearam sua análise em dados provenientes do Saeb 2003⁹ e encontraram que a educação infantil afeta a proficiência média de matemática dos alunos da 4ª série do ensino fundamental em 7,5%. Para os testes de proficiência em matemática, referentes aos anos de 2003 e 2005, Felício e Vasconcellos (2007) encontraram que o efeito da pré-escola era de 6,3% na proficiência. Observa-se então uma diferença entre esses coeficientes apresentados pelos autores e os coeficientes expostos na tabela 2.

Parte significativa da diferença entre os coeficientes obtidos neste estudo e aqueles encontrados nos trabalhos nacionais anteriores pode ser derivada da estratégia de identificação utilizada. Os trabalhos citados parearam os indivíduos com base em características contemporâneas à realização dos exames, e não ao período em que ocorreu a decisão das famílias em matricular ou não a criança na pré-escola. Além disso, devem-se considerar as mudanças sociais nos períodos analisados.

8. O desvio-padrão das notas de proficiência em português e matemática é de 46 e 44 pontos, respectivamente.

9. Em 2003, a proficiência média de matemática para os alunos da 4ª série do ensino fundamental era de 177 pontos.

Por exemplo, em fevereiro de 2006, implementou-se a Lei nº 11.274, a qual estabelece o aumento de anos de estudos do ensino fundamental de oito para nove anos, antecipando, assim, a entrada das crianças no ensino fundamental (Brasil, 2006). Ou seja, o que se conhece como o primeiro ano do ensino fundamental, antes da promulgação da lei, fazia parte da educação infantil. A partir disso, constata-se uma diferença amostral entre este trabalho e os trabalhos de Curi e Menezes-Filho (2009) e Felício e Vasconcellos (2007).

No quesito da estratégia de identificação, dois elementos devem ser mencionados a fim de explicar a redução dos coeficientes encontrados, quando comparados com trabalhos anteriores. O primeiro diz respeito à inclusão de variáveis passadas e contemporâneas para calcular o efeito da pré-escola sobre o desempenho acadêmico. O segundo elemento diz respeito à composição da amostra.

A amostra utilizada nesta análise exclui os indivíduos que entraram na escola depois do primeiro ano do ensino fundamental. Com os dados do Saeb, nada pode ser dito sobre o porquê de esses indivíduos terem começado a escola depois do primeiro ano. Entretanto, é possível inferir que esses indivíduos apresentam uma defasagem de conhecimento em relação a seus pares, aqueles que começaram a educação básica no primeiro ano do fundamental. Uma evidência dessa defasagem são os menores desempenhos nos testes do Saeb. A proficiência média destes alunos, em 2015, foi de 183 em português e 197 em matemática. Estes resultados foram aquém da média nacional em ambas as disciplinas.¹⁰ Logo, a inclusão desses indivíduos pode superestimar os efeitos da pré-escola.

Assim, as estimativas principais (3 e 6) da tabela 2 mostram que os coeficientes da pré-escola em relação às proficiências, em ambos os testes, são positivos e significativos a 1%, e representam 0,1 do desvio-padrão. Mesmo aplicando a estratégia aqui sugerida e aumentando o grau de robustez das estimativas, os resultados apresentados devem ser analisados e utilizados com cautela, pois a principal hipótese de identificação está baseada no controle de características observáveis. Contudo, embora não seja possível definir que esse é valor exato desse efeito, o resultado confirma a existência de uma possível relação positiva entre as variáveis.

Dado que cada teste de proficiência captura diferentes tipos de habilidades, a partir dos resultados idênticos entre as disciplinas avaliadas, é possível deduzir que um dos caminhos pelo qual a pré-escola afeta o desempenho dos alunos é pelo desenvolvimento de habilidade não cognitivas. Os resultados mostram evidências de que essa fase escolar pode ter efeitos sobre o comportamento da criança na sala de aula em séries posteriores, especificamente nas variáveis como esforço, disciplina, prestar atenção e participação regular das aulas, tal como afirmam Berlinski, Galiani e Gertler (2009).

10. Nos dados do Saeb 2015, somente 4% dos alunos declaram ter começado a escola depois do primeiro ano do ensino fundamental, e a proficiência média desse grupo foi menor que a média brasileira.

O trabalho desenvolvido para o Brasil por Curi e Menezes-Filho (2009) permite sustentar a inferência de que a frequência pré-escolar se relaciona positivamente com o desenvolvimento de habilidades não cognitivas. Os autores observaram que os possíveis efeitos da educação infantil diminuem conforme o aluno passa da 4ª série do ensino fundamental para o 3º ano do ensino médio. Conforme a idade do indivíduo aumenta, a demanda, ou o investimento em educação, deixa de ser realizada pelos pais (Akresh *et al.*, 2012) e passa a ser apenas uma decisão do indivíduo, logo as habilidades não cognitivas, como a motivação e o esforço, adquirem relevância. Sendo assim, maior nível de escolaridade dos indivíduos tenderia a reduzir as diferenças não observadas entre eles. Portanto, a dissipação do coeficiente de relação entre educação infantil e desempenho escolar, de acordo com Garces, Thomas e Currie (2002), não significa necessariamente que o efeito seja temporário, senão que a educação infantil permitiu o desenvolvimento de um conjunto maior de habilidades não cognitivas.

Portanto, mesmo sendo cautelosos, dadas as limitações da estratégia adotada, os resultados encontrados permitem afirmar, no mínimo, a existência de uma relação positiva entre a pré-escola e o desempenho nos testes de proficiência dos alunos analisados. O provável mecanismo dessa relação é o desenvolvimento dos alicerces relacionados às habilidades não cognitivas das crianças. Estas habilidades apresentam efeitos sobre os resultados futuros dos indivíduos (Almlund *et al.*, 2011; Carneiro, Cunha e Heckman, 2004; Carneiro e Heckman, 2003; Garces, Thomas e Currie, 2002; Hanushek, 2013; Heckman, Pinto e Savelyev, 2013; Heckman, 2006; 2007). Logo, infere-se que a pré-escola teria efeitos futuros nas pessoas, tanto no desempenho acadêmico quanto nos salários (Curi e Menezes-Filho, 2009; 2014).

Além de definir a relação positiva entre a pré-escola e os testes de proficiência, verifica-se o comportamento dessa relação ao longo da distribuição das notas. A partir disso, foi possível entender que tipos de habilidade e conhecimento foram desenvolvidos pelos estudantes, de acordo com o posicionamento da sua nota alcançada na escala do Saeb. Notas altas exigem que os alunos respondam questões com maior nível de dificuldade, ou seja, requerem que o indivíduo possua maiores níveis de conhecimento e de habilidades cognitivas e não cognitivas (Inep, 2018b). Na tabela 3, observa-se que as notas, tanto em português quanto em matemática, variam dentro e entre os grupos nos diversos quantis definidos, sinalizando assim mudanças nos coeficientes da pré-escola ao longo da distribuição.

TABELA 3

Notas do Saeb 2015 dos alunos do 5º ano do ensino fundamental nos quantis 10, 25, 50, 75 e 90 da distribuição, considerando como variável categórica a pré-escola

		Proficiência em português				
Pré-escola	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90	
Não	155,84	182,43	214,09	245,59	272,75	
Sim	161,05	189,52	222,36	253,61	280,93	
		Proficiência em matemática				
Não	168,61	192,55	223,01	256,49	285,21	
Sim	173,67	199,17	231,45	264,67	292,65	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na tabela 3, observa-se que as notas médias em português e matemática do quantil 10 são maiores para as crianças que declararam ter frequentado a pré-escola. Essa diferença é mantida ao longo da distribuição e cresce conforme os quantis aumentam, principalmente nas notas de matemática. No entanto, a simples diferença entre os valores de cada quantil não revela o efeito da pré-escola.

Desse modo, aplica-se a estratégia proposta conjuntamente com a estimação por regressão quantílica não condicional¹¹ para calcular os coeficientes da pré-escola. Nas estimativas apresentadas nas tabelas 4 e 5, foram utilizados os indivíduos representativos, definidos anteriormente, e os pesos encontrados pelo algoritmo de cinco vizinhos. Em todos os modelos, foram inseridos os controles relativos às características da criança, da família, dos professores e das escolas, com a finalidade de obter estimativas mais robustas.

TABELA 4

Coefficientes da regressão quantílica não condicional para a nota de matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental (2015)

	MQ0	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
Pré-escola	4,4545*** (0,8439)	2,67780 (2,07420)	3,02310* (1,79107)	6,25993*** (1,67857)	4,72966*** (1,34725)	6,87882*** (2,39933)
Constante	-58,754 (72,022)	-112,3791 (108,9124)	-7,61180 (74,09004)	4,14011 (76,64336)	-3,66060 (57,83408)	-36,38271 (102,33573)
Controles (características)						
Indivíduos e família	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Professores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Escolas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,7340	0,39775	0,44679	0,57980	0,50938	0,30634
Estatística F	40,75***	5,69***	17,50***	48,68***	22,31***	3,31***
Probabilidade > F	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: 1. Erros-padrão em parênteses, estimados por *bootstrap*.

2. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

3. Utilizou-se o peso obtido no pareamento (cinco vizinhos)

11. Para encontrar as estimativas, foi utilizado o comando *rifreg* do Stata.

TABELA 5
Coefficientes da regressão quantílica não condicional para a nota de português dos alunos do 5º ano do ensino fundamental (2015)

	MQO	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
Pré-escola	4,1771*** (0,9213)	1,83453 (2,14534)	4,55524*** (1,50815)	5,16925*** (1,62239)	6,34673*** (1,68459)	6,47932*** (1,92809)
Constante	-64,7159 (70,6854)	-141,4577 (132,62722)	-87,99665 (63,97466)	41,10918 (64,48779)	68,99111 (51,01243)	51,42508 (78,43099)
Controles (características)						
Indivíduos e família	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Professores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Escolas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,7287	0,33532	0,46343	0,56492	0,44726	0,23921
Estatística F	42,92***	4,26***	15,86***	39,86***	14,00***	2,55***
Probabilidade > F	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: 1. Erros-padrão em parênteses, estimados por *bootstrap*.

2. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

3. Utilizou-se o peso obtido no pareamento (cinco vizinhos).

Os coeficientes apresentados nas tabelas 4 e 5 mostram como a frequência pré-escolar pode afetar a aquisição das diversas habilidades mensuradas pelos testes do Saeb. Por exemplo, o quantil 25 de ambos os testes representa o nível 3 da escala do Saeb. No teste de português, o nível 3 mede a capacidade de o aluno reconhecer a relação de causa e efeito em poemas, contos e tirinhas. Logo, o coeficiente para esses quantis representa o grau de relação entre as variáveis de interesse no desenvolvimento dessas habilidades. Assim, conforme as características dos testes, as notas nos níveis superiores demonstram que os alunos desenvolveram muito mais as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), resumidas nas escalas do Saeb (Inep, 2018b; Brasil, 2018).

A não significância da pré-escola para as notas dos testes no quantil inferior era algo esperado. O primeiro quantil representa os níveis 0, 1 e 2 da escala do Saeb. Os alunos que obtiveram notas dentro desses níveis foram classificados com desempenho insuficiente. Isso significa que esses alunos não apresentaram as competências elementares em português e matemática esperadas dos alunos do 5º ano do ensino fundamental (nível 0) ou são capazes de identificar o tema explícito em contos e de localizar informações relativas a valores maiores ou menores dentro de uma tabela ou gráfico (nível 1 e 2). Assim sendo, esperava-se que a pré-escola tivesse um efeito pequeno ou nulo nesse quantil, porque a frequência da criança nesta etapa de ensino permitiria o desenvolvimento de habilidades cognitivas e não cognitivas as quais potencializariam a aprendizagem de novos conhecimentos nas etapas de ensino subsequentes.

No quantil 90, a pré-escola mostra um coeficiente positivo e significativo a 1% para ambas as disciplinas. Este coeficiente, além de ser maior quando comparado com os outros quantis, reflete a relevância desta fase escolar na aquisição de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades capazes de influenciar no desempenho adequado nos testes de proficiência. Os alunos que obtiveram este nível de desempenho lograram notas maiores, iguais às do nível 7 na escala do Saeb. Alcançar esses níveis demanda maior esforço, concentração, motivação e conhecimento dos alunos. Isso devido ao nível de dificuldade das questões.

Em suma, a partir da robustez fornecida pela similaridade dos coeficientes entre as estimativas, afirma-se que a frequência da criança na pré-escola possui relação positiva sobre seu desempenho nos testes de proficiência de português e matemática. O coeficiente médio dessa fase escolar sobre o teste de português foi de 4,18 pontos, o qual representa 9,1% do desvio-padrão das notas. Por sua vez, para o teste de matemática, o coeficiente desta etapa de ensino foi 4,45, ou seja, 10,1% do desvio-padrão. Não obstante, não foi possível definir o valor do impacto da pré-escola, pois se reconhece a presença de endogeneidade no modelo, mesmo utilizando o método proposto. Isso se deve ao fato de que os métodos são baseados na quase aleatoriedade da variável pré-escola após tê-la controlado em observáveis. Essa hipótese é forte, dado que variáveis relativas à percepção dos pais sobre o retorno futuro da educação dos filhos, variáveis pré-natais e predisposições genéticas podem estar correlacionadas com a decisão de colocar a criança na escola.

Por sua vez, a diferença dos coeficientes nas regressões quantílicas mostra que a pré-escola facilita o processo de aprendizagem da criança na escola. A criação dos alicerces do cérebro na primeira infância prepara a criança para a vida na escola. Características como motivação, esforço e prestar atenção na aula ajudam na aprendizagem de novos conhecimentos na escola, portanto este seria um dos caminhos pelo qual o efeito da pré-escola afeta os testes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura internacional define o acúmulo de capital humano como um processo composto de vários estágios sequenciais, nos quais os estágios iniciais são os de maior relevância. Considerando que cada estágio representa uma etapa distinta dos indivíduos, os estágios iniciais desse processo se referem à primeira infância. Nesse contexto, este trabalho visou verificar qual é o efeito da pré-escola sobre os testes de proficiência do Saeb aplicados aos alunos do 5º ano do ensino fundamental no Brasil.

Para responder ao questionamento que norteou este trabalho, foi proposta uma estratégia de identificação de duas etapas, utilizando os bancos de dados do Censo Demográfico 2010 e do Saeb 2015. Para permitir o uso conjunto dos

bancos de dados, foram definidas células por características invariantes no tempo, como sexo, raça, UF de residência, ano de nascimento e participação na pré-escola. Essa abordagem possibilitou verificar quais fatores influenciaram a decisão de a criança participar da pré-escola, no momento da matrícula nesta etapa de ensino, algo negligenciado pela literatura nacional. Nessa parte do estudo, constatou-se que há limitações em considerar apenas os *inputs* contemporâneos aos testes para capturar os efeitos da pré-escola, pois existem variáveis relevantes na decisão de a criança frequentar esta fase escolar, tais como o número de horas de trabalho da mãe e do pai, o número de pessoas na família e a renda familiar, que não são invariantes no tempo.

Após isso, definiram-se os grupos de tratamento e controle que fossem os mais idênticos possíveis, por meio do método de PSM. Este método também permitiu obter os pesos usados nas estimações das regressões por MQO. Estimou-se ainda uma regressão quantílica não condicional para verificar se o possível efeito da pré-escola varia ao longo da distribuição das notas, uma vez que, de acordo com a escala do Saeb, quanto maior a nota alcançada, maior o acúmulo de habilidades cognitivas e não cognitivas.

Os resultados da estratégia mostram a existência de um efeito positivo da pré-escola sobre os testes, tanto de português como de matemática. Reconhece-se aqui que, mesmo aplicada a estratégia proposta neste trabalho, não é possível afirmar que o valor encontrado do coeficiente seja de impacto da pré-escola sobre os testes de proficiência, pois ainda podem existir variáveis de confusão relativas às características dos pais, da criança e da turma. Portanto, os coeficientes identificados devem ser interpretados com cautela. Todavia, a semelhança entre os coeficientes obtidos, tanto pelas especificações usadas quanto pelas regressões quantílicas incondicionais, garante a robustez da estratégia.

Os coeficientes símeis nas estimações entre as duas disciplinas avaliadas levam a deduzir que o caminho pelo qual a pré-escola afeta o desempenho dos alunos é por meio do desenvolvimento de habilidades não cognitivas. As habilidades como prestar atenção, motivação para estudar e disciplina influenciam na aprendizagem dos indivíduos, nos diferentes níveis de escolaridade. Portanto, as crianças que frequentam a pré-escola tendem a possuir maior capacidade de adquirir os conhecimentos e as habilidades que devem ser desenvolvidas nos anos iniciais do ensino fundamental.

Foi encontrado também que o coeficiente da pré-escola varia ao longo da distribuição das notas. Esses resultados confirmam o papel desta fase de ensino como facilitadora no processo de aprendizagem da criança na escola, uma vez que os coeficientes são maiores no quantil mais alto da distribuição. A obtenção de notas altas exige o maior grau de esforço e conhecimento do aluno, dado que

o nível de dificuldade das questões aumenta conforme aumentam os níveis na escala do Saeb. Os resultados encontrados corroboram a hipótese desta pesquisa. A pré-escola possui efeitos positivos no desempenho acadêmico em português e matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental, e esses efeitos são maiores nos quantis mais altos dos escores do teste do Saeb.

A primeira infância prepara as crianças para a vida na escola. É nesse ponto que reside sua importância para o desenvolvimento do capital humano. Dessa forma, sugerem-se, com base nos resultados, políticas educacionais que visem ao aprimoramento da qualidade educacional dessa etapa de ensino e que estas caminhem de mãos dadas com as metas do PNE de universalização da pré-escola. Acesso a centros de educação infantil, com alta qualidade do capital humano, irá potencializar os ganhos provenientes dessa fase educacional, tanto para os indivíduos como para a sociedade como um todo.

As limitações enfrentadas na pesquisa dizem respeito à escassez de banco de dados. A falta de dados em painel não permite controlar variáveis fixas no tempo, como as habilidades inatas, nem identificar se o indivíduo migrou de município, entre o período da pré-escola e a realização do teste do Saeb. Além disso, não se encontraram variáveis relativas à ordem do filho na família, à noção dos pais sobre os retornos da educação e à idade da família. Esta última variável refere-se ao tempo de existência da família desde a sua formação.

As limitações supracitadas são oportunidades para pesquisas futuras sobre a pré-escola. Aconselha-se também explorar outro tipo de medida de capital humano que permita capturar a diferenciação entre as habilidades cognitivas e não cognitivas desenvolvidas na pré-escola, além de sondar os efeitos indiretos desta fase escolar no mercado de trabalho feminino e na renda familiar.

REFERÊNCIAS

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

AIZER, A.; CUNHA, F. **The production of human capital: endowments, investments and fertility**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2012. (Working Paper, n. 18429).

AKRESH, R. *et al.* **Child labor, schooling, and child ability**. Washington: World Bank, 2012. (Working Paper, n. 5965).

ALMEIDA, A. C. de; LIMA, J. E. de; COSTA, L. V. A participação da mãe no mercado de trabalho e o diferencial de anos de estudo por gênero entre adolescentes. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 597-622, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/Y9C7HnKbSW6K4hwKWPTsRvM/?lang=pt>.

ALMLUND, M. *et al.* Personality psychology and economics. *In*: HANUSHEK, E. A.; MACHIN, S.; WOESSMANN, L. (Ed.). **Handbook of the economics of education**. Amsterdã: Elsevier, 2011. v. 4, p. 1-181. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444534446000018?via%3Dihub>.

ANDREWS, R. J.; LI, J.; LOVENHEIM, M. F. **Quantile treatment effects of college quality on earnings: evidence from administrative data in Texas**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2012. (Working Paper, n. 18068).

AQUINO, J. M. de; PAZELLO, E. T. Trabalho materno e desempenho educacional das crianças: uma análise da probabilidade de aprovação escolar. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 41, n. 1, p. 71-100, 2011.

BAKER, M.; GRUBER, J.; MILLIGAN, K. Universal child care, maternal labor supply, and family well-being. **Journal of Political Economy**, v. 116, n. 4, p. 709-745, 2008. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/591908>.

BALART, P.; OOSTERVEEN, M.; WEBBINK, D. Test scores, noncognitive skills and economic growth. **Economics of Education Review**, v. 63, p. 134-153, 2018.

BARBOSA, A. L. N. de H.; COSTA, J. S. de M. Oferta de creche e participação das mulheres no mercado de trabalho no Brasil. **Mercado de Trabalho: conjuntura e análise**, n. 62, p. 23-35, 2017.

BARROS, R. P. de *et al.* **The impact of access to free childcare on women's labor market outcomes: evidence from a randomized trial in low-income neighborhoods of Rio de Janeiro**. Washington: World Bank, 2011. Disponível: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4025415/mod_resource/content/1/Barros-Olinto_creche%20_rio_2011.pdf.

BAUCHMÜLLER, R.; GØRTZ, M.; RASMUSSEN, A. W. Long-run benefits from universal high-quality preschooling. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 29, n. 4, p. 457-470, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885200614000623?via%3Dihub>.

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.

BENZIL, C.; HANSEN, J.; KRISTENSEN, N. **Estimating complementarity between education and training**. Bonn: IZA, 2008. (Discussion Paper, n. 3882).

BERLINSKI, S.; GALIANI, S.; GERTLER, P. The effect of pre-primary education on primary school performance. **Journal of Public Economics**, v. 93, n. 1-2, p. 219-234, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047272708001308?via%3Dihub>.

BEZERRA, M. E. G. **O trabalho infantil afeta o desempenho escolar no Brasil?** 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BEZERRA, M. G.; KASSOUF, A. L. Análise dos fatores que afetam o desempenho escolar nas escolas das áreas urbanas e rurais do Brasil. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sober, 2006.

BEZERRA, M. E. G.; KASSOUF, A. L.; ARENDS-KUENNING, M. **The impact of child labor and school quality on academic achievement in Brazil.** Bonn: IZA, 2009. (Discussion Paper, n. 4062).

BORGHANS, L.; SCHILS, T. **The leaning tower of Pisa:** decomposing achievement test scores into cognitive and noncognitive components. Maastricht: Maastricht University, 2012. (Working Paper).

BRASIL. Lei nº 11.274, 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 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. **Diário Oficial**, p. 1, 7 fev. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111274.htm.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009. Acrescenta § 3º ao art. 76 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias para reduzir, anualmente, a partir do exercício de 2009, o percentual da Desvinculação das Receitas da União incidente sobre os recursos destinados à manutenção e desenvolvimento do ensino de que trata o art. 212 da Constituição Federal, dá nova redação aos incisos I e VII do art. 208, de forma a prever a obrigatoriedade do ensino de quatro a dezessete anos e ampliar a abrangência dos programas suplementares para todas as etapas da educação básica, e dá nova redação ao § 4º do art. 211 e ao § 3º do art. 212 e ao caput do art. 214, com a inserção neste dispositivo de inciso VI. **Diário Oficial**, p. 8, 12 nov. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm.

BRASIL. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. **Diário Oficial**, p. 1, 5 abr. 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm. Acesso em: 30 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79611-anexo-texto-bncc-approvado-em-15-12-17-pdf&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192.

CAMILLI, G. *et al.* Meta-analysis of the effects of early education interventions on cognitive and social development. **Teachers College Record**, v. 112, n. 3, p. 579-620, 2010.

CARNEIRO, P.; CUNHA, F.; HECKMAN, J. J. The technology of skill formation. *In*: CONFERENCE ON HUMAN CAPITAL, PRODUCTIVITY AND THE LABOUR MARKET, 2., 2004, Ontario. **Anais...** Ontario: Cibic, 2004.

CARNEIRO, P. M.; HECKMAN, J. J. **Human capital policy**. Bonn: IZA, 2003. (Discussion Paper, n. 821).

CASCIO, E. U. Maternal labor supply and the introduction of kindergartens into American public schools. **Journal of Human Resources**, v. 44, n. 1, p. 140-170, 2009. Disponível em: <https://jhr.uwpress.org/content/44/1/140>.

CENTER ON THE DEVELOPING CHILD. **From best practices to breakthrough impacts**: a science-based approach to building a more promising future for young children and families. Cambridge, Estados Unidos: Center on the Developing Child/Harvard University, 2016.

CORTÁZAR, A. Long-term effects of public early childhood education on academic achievement in Chile. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 32, n. 3, p. 13-22, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0885200615000046?via%3Dihub>.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. The technology of skill formation. **American Economic Review**, v. 97, n. 2, p. 31-47, 2007.

CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v. 78, n. 3, p. 883-931, 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.3982/ECTA6551>.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre educação pré-primária, salários, escolaridade e proficiência escolar no Brasil. **Estudos Econômicos**, v. 39, n. 4, p. 811-850, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/hBkYgrrS-SySMYkFz4gwSMzn/?lang=pt>.

CURI, A. Z.; MENEZES-FILHO, N. A. The relationship between school performance and future wages in Brazil. **EconomiA**, v. 15, n. 3, p. 261-274, 2014.

CURRIE, J. Early childhood education programs. **Journal of Economic Perspectives**, v. 15, n. 2, p. 213-238, 2001. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.15.2.213>.

CURRIE, J.; VOGL, T. Early-life health and adult circumstance in developing countries. **Annual Review of Economics**, v. 5, n. 1, p. 1-36, 2013. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-081412-103704>.

DEATON, A. Panel data from time series of cross-sections. **Journal of Econometrics**, v. 30, n. 1-2, p. 109-126, 1985. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304407685901344?via%3Dihub>.

ELANGO, S. *et al.* **Early childhood education**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2015. (Working Paper, n. 21766). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w21766/w21766.pdf.

FELÍCIO, F. de; VASCONCELLOS, L. O efeito da educação infantil sobre o desempenho escolar medido em exames padronizados. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35., 2007, Recife. **Anais...** Recife: Anpec, 2007.

FIRPO, S. Efficient semiparametric estimation of quantile treatment effects. **Econometrica**, v. 75, n. 1, p. 259-276, 2007.

FITZPATRICK, M. D. Revising our thinking about the relationship between maternal labor supply and preschool. **Journal of Human Resources**, v. 47, n. 3, p. 583-612, 2012. Disponível em: <https://jhr.uwpress.org/content/47/3/583>.

GARCÉS, E.; THOMAS, D.; CURRIE, J. Longer-term effects of Head Start. **American Economic Review**, v. 92, n. 4, p. 999-1012, 2002. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/00028280260344560>.

GARCÍA, J. L.; HECKMAN, J. **Early childhood education and life-cycle health**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2020. (Working Paper, n. 26880). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26880/w26880.pdf.

GARCÍA, J. L.; HECKMAN, J. J.; ZIFF, A. L. Gender differences in the benefits of an influential early childhood program. **European Economic Review**, v. 109, p. 9-22, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014292118300953?via%3Dihub>.

GLEWWE, P.; JACOBY, H. G. Economic growth and the demand for education: is there a wealth effect? **Journal of Development Economics**, v. 74, n. 1, p. 33-51, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387803001792?via%3Dihub>.

HANUSHEK, E. A. Economic growth in developing countries: the role of human capital. **Economics of Education Review**, v. 37, p. 204-212, 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272775713000654?via%3Dihub>.

HANUSHEK, E. A.; KIMKO, D. D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1184-1208, 2000.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. The role of cognitive skills in economic development. **Journal of Economic Literature**, v. 46, n. 3, p. 607-668, 2008.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. How much do educational outcomes matter in OECD countries? **Economic Policy**, v. 26, n. 67, p. 427-491, 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/economicpolicy/article/26/67/427/2918404>.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. **Journal of Economic Growth**, v. 17, p. 267-321, 2012.

HECKMAN, J. J. Skill formation and the economics of investing in disadvantaged children. **Science**, v. 312, p. 1900-1902, 2006.

HECKMAN, J. J. The economics, technology, and neuroscience of human capability formation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 33, p. 13250-13255, 2007.

HECKMAN, J. J. Schools, skills, and synapses. **Economic Inquiry**, v. 46, n. 3, p. 289-324, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-7295.2008.00163.x>.

HECKMAN, J. J.; KARAPAKULA, G. **The Perry preschoolers at late midlife: a study in design-specific inference**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2019. (Working Paper, n. 25888). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25888/w25888.pdf.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: educação 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório do 1º ciclo de monitoramento das metas do PNE: biênio 2014-2016**. Brasília: Inep, 2016. Disponível em: https://download.inep.gov.br/outras_acoes/estudos_pne/2016/relatorio_pne_2014_a_2016.pdf.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório do 2º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação – 2018**. Brasília: Inep, 2018a.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Relatório Saeb (Aneb e Anresc) 2005-2015: panorama da década**. Brasília: Inep, 2018b.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Press kit Saeb 2017**. Brasília: Inep, 2018c. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb2017.pdf. Acesso em: 30 dez. 2020.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Escalas de proficiência do Saeb**. Brasília: Inep, 2020.

KING, G.; NIELSEN, R. Why propensity scores should not be used for matching. **Political Analysis**, v. 27, n. 4, p. 435-454, 2019. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/political-analysis/article/abs/why-propensity-scores-should-not-be-used-for-matching/94DDE7ED8E2A796B693096EB714BE68B>.

LEE, D. W.; LEE, T. H. Human capital and economic growth tests based on the international evaluation of educational achievement. **Economics Letters**, v. 47, n. 2, p. 219-225, 1995.

LOKSHIN, M. M.; GLINSKAYA, E.; GARCIA, M. The effect of early childhood development programmes on women's labour force participation and older children's schooling in Kenya. **Journal of African Economics**, v. 13, n. 2, p. 240-276, 2004. Disponível em: <https://academic.oup.com/jae/article/13/2/240/703584>.

MORRISSEY, T. W. Child care and parent labor force participation: a review of the research literature. **Review of Economics of the Household**, v. 15, n. 1, p. 1-24, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11150-016-9331-3>.

ONO, I. B. **O impacto do trabalho infantil no desempenho escolar**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.

PARISH, W. L.; WILLIS, R. J. Daughters, education, and family budgets: Taiwan experiences. **The Journal of Human Resources**, v. 28, n. 4, p. 863-898, 1993.

PAXSON, C.; SCHADY, N. Cognitive development among young children in Ecuador: the roles of wealth, health, and parenting. **Journal of Human Resources**, v. 42, n. 1, p. 49-84, 2007.

PINTO, C. C. de X.; SANTOS, D.; GUIMARÃES, C. The impact of daycare attendance on math test scores for a cohort of fourth graders in Brazil. **The Journal of Development Studies**, v. 53, n. 9, p. 1335-1357, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220388.2016.1224849>.

RYU, H. The effect of compulsory preschool education on maternal labour supply. **The Journal of Development Studies**, v. 56, n. 7, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220388.2019.1677890>.

SILVA JUNIOR, W. S. da; GONÇALVES, F. de 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 de População**, v. 33, n. 2, p. 283-301, 2016. Disponível em: <https://rebep.emnuvens.com.br/revista/article/view/936>.

TODD, P. E.; WOLPIN, K. I. On the specification and estimation of the production function for cognitive achievement. **The Economic Journal**, v. 113, n. 485, p. F3-F33, fev 2003. Disponível em: <https://academic.oup.com/ej/article/113/485/F3/5079558>.

TODD, P. E.; WOLPIN, K. I. **The production of cognitive achievement in children: home, school and racial test score gaps**. Filadélfia: Pier/Universidade da Pensilvânia, 2004. (Working Paper, n. 04-019).

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BERLINSKI, S.; GALIANI, S. The effect of a large expansion of pre-primary school facilities on preschool attendance and maternal employment. **Labour Economics**, v. 14, n. 3, p. 665-680, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092753710700005X?via%3Dihub>.

BORGHANS, L. *et al.* What grades and achievement tests measure. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 47, p. 13354-13359, 2016. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1601135113>.

BORGHANS, L.; MEIJERS, H.; TER WEEL, B. The role of noncognitive skills in explaining cognitive test scores. **Economic Inquiry**, v. 46, n. 1, p. 2-12, 2008.

BRASIL. Crianças terão que ir à escola a partir dos 4 anos de idade. **Ministério da Educação**, 5 abr. 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/18563-criancas-terao-de-ir-a-escola-a-partir-do-4-anos-de-idade>. Acesso em: 1º jun. 2018.

CAMPBELL, F. A. *et al.* Early childhood education: young adult outcomes from the abecedarian project. **Applied Developmental Science**, v. 6, n. 1, p. 42-57, 2002.

CURRIE, J. Healthy, wealthy, and wise: socioeconomic status, poor health in childhood, and human capital development. **Journal of Economic Literature**, v. 47, n. 1, p. 87-122, 2009. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.47.1.87>.

HECKMAN, J. J.; KARAPAKULA, G. **Intergenerational and intragenerational externalities of the Perry Preschool Project**. Cambridge, Estados Unidos: NBER, 2019. (Working Paper, n. 25889). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25889/w25889.pdf.

LEHMANN, J.-Y. K.; NUEVO-CHIQUERO, A.; VIDAL-FERNANDEZ, M. The early origins of birth order differences in children's outcomes and parental behavior. **Journal of Human Resources**, v. 53, n. 1, p. 123-156, 2018. Disponível em: <https://jhr.uwpress.org/content/53/1/123>.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Estatísticas descritivas

Variáveis	Censo Demográfico 2010		Saeb 2015	
	Pré-escola	Não pré-escola	Pré-escola	Não pré-escola
Sexo	0,4901 (0,500)	0,4876 (0,500)	0,5520 (0,497)	0,5250 (0,499)
Idade	4,8253 (0,7020)	5,1547 (0,864)	10,492 (0,518)	10,499 (0,518)
Cor ou raça	0,4642 (0,499)	0,4270 (0,495)	0,3511 (0,477)	0,3302 (0,470)
Localização	0,7616 (0,426)	0,6916 (0,462)	0,9135 (0,281)	0,9337 (0,248)
Rendimento <i>per capita</i> familiar	426,73 (1.085,6)	341,78 (807,3)	-	-
Número de pessoas na família	4,4209 (1,485)	4,7343 (1,705)	-	-
Escolaridade da mãe	7,8276 (2,390)	7,4040 (2,367)	3,1810 (1,424)	3,249 (1,464)
Horas de trabalho da mãe fora de casa, por semana	17,714 (21,23)	16,098 (20,92)	-	-
Idade da mãe	33,652 (10,74)	34,098 (10,97)	-	-
Escolaridade do pai	7,3869 (2,505)	7,0062 (2,456)	3,0400 (1,524)	3,112 (1,565)
Horas de trabalho do pai fora de casa, por semana	31,507 (23,460)	30,179 (23,690)	-	-
Famílias monoparentais	0,1325 (0,352)	0,1307 (0,352)	-	-
Norte	0,0915 (0,288)	0,1289 (0,335)	0,1003 (0,300)	0,0904 (0,287)
Nordeste	0,3585 (0,480)	0,3423 (0,474)	0,2040 (0,403)	0,2231 (0,416)
Sudeste	0,3295 (0,470)	0,2709 (0,444)	0,4546 (0,498)	0,4387 (0,496)
Sul	0,1487 (0,356)	0,1760 (0,381)	0,1451 (0,352)	0,1663 (0,372)
Centro-Oeste	0,0718 (0,258)	0,0820 (0,274)	0,0961 (0,295)	0,0815 (0,274)
Mora com a mãe	-	-	0,9244 (0,264)	0,9126 (0,282)
Mora com o pai	-	-	0,6869 (0,464)	0,6339 (0,482)

(Continua)

(Continuação)

Variáveis	Censo Demográfico 2010		Saeb 2015	
	Pré-escola	Não pré-escola	Pré-escola	Não pré-escola
Lê livros	-	-	0,9579 (0,201)	0,9519 (0,214)
Lê revistas	-	-	0,6453 (0,478)	0,6357 (0,481)
Lê jornais	-	-	0,42876 (0,495)	0,4369 (0,496)
Tempo na TV ou na internet	-	-	2,3317 (1,263)	2,3093 (1,292)
Trabalho doméstico	-	-	1,3172 (1,018)	1,3424 (1,056)
Trabalho fora de casa	-	-	0,7378 (0,261)	0,9084 (0,287)
Faz dever de português	-	-	0,9623 (0,190)	0,9566 (0,204)
Faz dever de matemática	-	-	0,9715 (0,166)	0,9670 (0,179)
Frequenta a biblioteca	-	-	0,1771 (0,382)	0,1752 (0,380)
Observações	349.643	458.408	485.463	793.818

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs.: 1. Saeb – Sistema de Avaliação da Educação Básica.

2. Desvio-padrão em parênteses.

APÊNDICE B

TABELA B.1
Características dos indivíduos representativos

Variáveis	Indivíduos representativos		
	Pré-escola	Não pré-escola	Total
Idade no Saeb	10,00 (0,818)	10,01 (0,816)	10,00 (0,816)
Idade no censo	5,00 (0,818)	5,006 (0,816)	5,003 (0,816)
Número de pessoas na família	4,597 (0,373)	4,840 (0,421)	4,718 (0,415)
Idade da mãe	32,30 (1,292)	32,28 (1,294)	32,29 (1,292)
Mora com a mãe	0,917 (0,056)	0,907 (0,046)	0,912 0,0514
Mora com o pai	0,692 (0,113)	0,656 (0,086)	0,674 (0,102)
Instrução da mãe	3,220 (0,486)	3,292 (0,493)	3,256 (0,490)
Instrução do pai	2,987 (0,603)	3,112 (0,540)	3,050 (0,575)
Lê livros	0,958 (0,051)	0,954 (0,0412)	0,956 (0,046)
Lê revistas	0,636 (0,137)	0,643 (0,102)	0,639 (0,121)
Faz dever de português	0,956 (0,073)	0,957 (0,036)	0,957 (0,058)
Faz dever de matemática	0,969 (0,065)	0,966 (0,035)	0,968 (0,052)
Trabalho doméstico	1,327 (0,304)	1,335 (0,235)	1,331 (0,272)
Trabalho fora de casa	0,0886 (0,075)	0,102 (0,060)	0,0954 (0,068)
Tempo na TV ou internet	2,192 (0,335)	2,172 (0,295)	2,182 (0,326)
Estimativa de renda	15,64 (3,047)	16,55 (2,905)	16,10 (3,008)
Observações	324	324	648

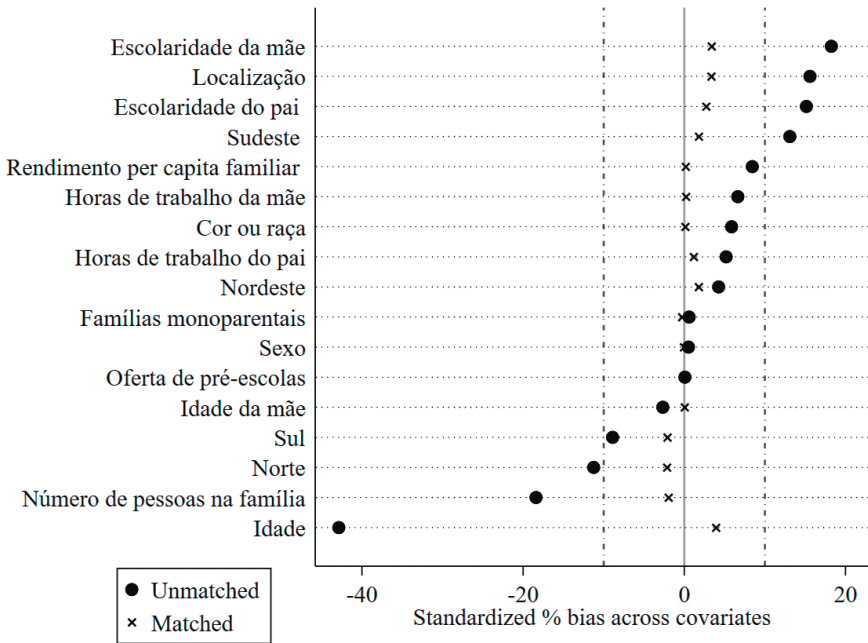
Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração dos autores.

Obs.: Desvio-padrão em parênteses.

APÊNDICE C

GRÁFICO C.1
Balanceamento das covariadas contemporâneas à matrícula da criança na pré-escola, medido pela redução do viés padronizado
 (Em %)



Fonte: Resultados da pesquisa.

Elaboração dos autores.

Obs.: A figura não pôde ser padronizada e revisada em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

ANEXO A

TABELA A.1
Critério de classificação da economia da distribuição de classes: sistema de pontos
A.1A – Quantidades

	0	1	2	3	4 ou mais
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava-louças	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Máquina de lavar	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secador de roupa	0	2	2	2	2

A.1B – Grau de instrução do chefe de família

Analfabeto/fundamental I incompleto	0
Fundamental I completo/fundamental II incompleto	1
Fundamental II completo/médio incompleto	2
Médio completo/superior incompleto	4
Superior completo	7

A.1C – Soma dos pontos e renda média familiar

Classe	Soma dos pontos		Renda média familiar por mês
	Pontos		(R\$) ¹
A	45-100		20.888
B1	38-44		9.254
B2	29-37		4.852
C1	23-28		2.705
C2	17-22		1.625
D-E	0-16		768

Fonte: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (Abep) 2018. Disponível em: <https://www.abep.org/criterio-brasil>.

Nota: ¹ A aproximação da renda familiar foi realizada pela Abep com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2014.

Originais submetidos em: mar. 2021.

Última versão recebida em: jan. 2023.

Aprovada em: jan. 2023.

