



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN**

**ANTONIA AMANDA ARAUJO**

**REDUZIR OS GASTOS EDUCACIONAIS IMPORTA PARA OS RESULTADOS DE  
PROFICIÊNCIA? EVIDÊNCIAS SOBRE A RECESSÃO NO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2021**

ANTONIA AMANDA ARAUJO

REDUZIR OS GASTOS EDUCACIONAIS IMPORTA PARA OS RESULTADOS DE  
PROFICIÊNCIA? EVIDÊNCIAS SOBRE A RECESSÃO NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará – CAEN/UFC, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Brito Soares.  
Coorientador: Prof. Dr. Rafael Barros Barbosa.

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A1 ARAUJO, ANTONIA AMANDA.  
REDUZIR OS GASTOS EDUCACIONAIS IMPORTA PARA OS RESULTADOS DE  
PROFICIÊNCIA? EVIDÊNCIAS SOBRE A RECESSÃO NO BRASIL / ANTONIA AMANDA ARAUJO.  
- 2021.  
41 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,  
Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Prof. Dr. RICARDO BRITO SOARES.  
Coorientação: Prof. Dr. RAFAEL BARROS BARBOSA.

1. Performance educacional. 2. Choque nos gastos educacionais. 3. Choque na atividade econômica. 4.  
Gastos em educação. I. Título.

---

CDD 330

ANTONIA AMANDA ARAUJO

REDUZIR OS GASTOS EDUCACIONAIS IMPORTA PARA OS RESULTADOS DE  
PROFICIÊNCIA? EVIDÊNCIAS SOBRE A RECESSÃO NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará – CAEN/UFC, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - CAEN/UFC

---

Prof. Dr. Rafael Barros Barbosa (Coorientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Leandro de Almeida Rocco  
Universidade Federal do Ceará - CAEN/UFC

Aos meus pais e minhas irmãs.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me proteger, iluminar, guardar e por estar sempre comigo, me capacitando a insistir nos meus sonhos e a me tornar uma pessoa melhor.

A toda a minha família, em especial meus pais, Meire e Clemliton, por serem minha base, além de toda dedicação e apoio nas minhas escolhas. Ao Mário, meu namorado por ter acompanhado e vivenciado minhas últimas conquistas. As minhas irmãs, Elaine e Thamyres, e Francisco, meu padrasto, por estarem sempre comigo e por tornarem a minha vida mais feliz. Obrigada por todo o apoio e paciência.

Ao meu orientador, professor Ricardo, por todas as contribuições e disponibilidade e ao meu coorientador, professor Rafael, por todas as orientações, paciência e empenho. Sou muito grata por toda a confiança e conhecimento que adquiri no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores participantes da banca examinadora por terem aceitado o convite e por todas as contribuições e sugestões para o aprimoramento deste trabalho.

A todos os meus colegas de turma e de programa, em especial aqueles que faziam parte da UFC (*Campus* Sobral), que me acompanharam nessa trajetória de dias bons e outros não tão bons, gratidão por todo o suporte, apoio, material e palavras amigas durante o curso. Dentre estes, a Cléssia, que não apenas dividiu apartamento comigo durante o mestrado, mas também muitos momentos difíceis, de alegrias e de aprendizado, além da amizade.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pelo apoio financeiro.

A Universidade Federal do Ceará por me proporcionar o título de Mestre.

A todos que contribuíram para a minha formação, deixo registrado a minha gratidão.

## RESUMO

Este trabalho investiga o efeito da redução dos gastos em educação resultado da recessão econômica vivenciada pelo Brasil entre 2014 e 2016 sobre os resultados educacionais dos estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental. O choque recessivo é avaliado sobre os gastos educacionais e adicionalmente sobre a atividade econômica. Verifica-se que o choque nos gastos em educação reduz a proficiência dos estudantes em Matemática e em Português em ambas as séries. Choques sobre a atividade econômica não reduzem o resultado dos estudantes. Todavia, choques sobre os gastos educacionais em municípios que também foram afetados pela atividade econômica tendem a ser maiores do que em municípios pouco expostos aos choques nos gastos educacionais.

**Palavras-chave:** Performance educacional; Choque nos gastos educacionais; Choque na atividade econômica; Gastos em educação.

## ABSTRACT

This paper investigates the effect of the reduction in spending on education resulting from the economic recession experienced by Brazil between 2014 and 2016 on the educational results of students in the 5th and 9th grade of elementary school. The recessive shock is assessed on educational spending and additionally on economic activity. It appears that the shock in spending on education reduces students' proficiency in Mathematics and Portuguese in both grades. Shocks in economic activity do not reduce student outcomes. However, shocks on educational spending in municipalities that were also affected by economic activity tend to be greater than in municipalities with little exposure to shocks in educational spending.

**Keywords:** Educational performance; Shock in educational spending; Shock in economic activity; Education spending.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gasto em educação <i>per capita</i> médio por quartis.....	22
Figura 2: PIB <i>per capita</i> médio por quartis.....	233
Figura 3: Exposição dos municípios brasileiros a modificação nos gastos em educação. ....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística descritivas das variáveis da amostra. ....	21
Tabela 2: Resultados Principais para os anos iniciais via PIB .....	25
Tabela 3: Resultados Principais para os anos finais via PIB .....	25
Tabela 4: Resultados Principais para os anos iniciais via Gastos em Educação .....	26
Tabela 5: Resultados Principais para os anos finais via Gastos em Educação .....	27
Tabela 6: Resultados heterogêneos para os anos iniciais via PIB .....	30
Tabela 7: Resultados heterogêneos para os anos finais via PIB .....	31
Tabela 8: Resultados heterogêneos para os anos iniciais via Gastos em Educação .....	34
Tabela 9: Resultados heterogêneos para os anos finais via Gastos em Educação .....	35
Tabela 10: Efeito da interação entre I-GEDUC e I-PIB. ....	36
Tabela 11: Percepção dos professores sobre possíveis problemas de aprendizagem do aluno	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das variáveis da amostra.....	18
---	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 ESTRUTURA CONCEITUAL .....</b>	<b>15</b>
<b>3 BASE DE DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Base de dados .....</b>	<b>17</b>
<b>3.2 Estratégia Empírica.....</b>	<b>19</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Análise Descritiva .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Resultados principais .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.1. Efeito do choque na atividade econômica sobre os resultados educacionais .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2.2. Efeito do choque nos gastos educacionais sobre os resultados educacionais .....</b>	<b>26</b>
<b>4.3. Efeitos heterogêneos .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.1. Choque na atividade econômica e características do aluno.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.2. Choque no gasto educacional e características do aluno .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4 Efeitos interados entre gasto educacional e atividade econômica .....</b>	<b>36</b>
<b>5. MECANISMOS .....</b>	<b>37</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Choques recessivos geralmente são mais frequentes, intensos e duradouros em países emergentes, diferentemente de países desenvolvidos. Em linhas gerais, recessões impactam negativamente no emprego, renda, investimento e atividade econômica<sup>1</sup>. Como consequência estes choques também afetam no aumento da pobreza e cortes dos gastos, majoritariamente, em saúde e educação. Portanto, é factível deduzir que choques agregados tem efeito sobre a acumulação de capital humano sobretudo ao afetar os gastos em educação.

Entretanto, as reduções nos gastos em educação observadas em cenário recessivo não são exclusividade de países emergentes. Durante a Grande Recessão, os Estados Unidos vivenciaram o maior e mais sustentado declínio nos gastos nacionais por aluno (NCES, 2017 apud JACKSON *et al.* 2018). No Brasil, por sua vez, o triênio 2014-2016 é marcado por uma crise político-econômica considerada uma das piores recessões da história do país haja vista a retração no PIB e instabilidade política. Tal desempenho é refletido no orçamento executado pelo MEC<sup>2</sup>, no qual, em 2015, apresentou uma queda de 35% dos gastos na educação básica<sup>3</sup> em relação ao período anterior (IPEA, 2017). Além disso, embora o governo tenha destinado 4,2% do PIB para a educação em 2016, o que representa 1% acima da média da OCDE<sup>4</sup>, devido à queda do PIB per capita, o valor absoluto gasto por aluno representa menos da metade da média dos países que compõem a OCDE, isto é, para os alunos do ensino fundamental gastou-se cerca de US\$ 3,800 no Brasil enquanto a média da OCDE foi de US\$8,600 (OCDE, 2019). Ou seja, a redução de recursos para a educação pode ter impacto significativo nos resultados educacionais.

Na literatura, vários fatores têm sido apontados como relevantes para determinação da acumulação do capital humano. São exemplos: a disponibilidade de recursos da escola, isto é, material didático e número de professores (SHORES; STEINBERG, 2017; LAFORTUNE *et al.* 2018), envolvimento dos pais (CIA; PAMPLIN, 2008), motivação dos professores (VARGA, 2017), renda dos pais (JACKSON *et al.* 2016), entre outros. Isto posto, uma redução da atividade econômica, que afeta negativamente o PIB e por consequência leva a alterações

---

<sup>1</sup> Ver Rossi e Mello (2017) e Ramesh (2009).

<sup>2</sup> Ministério da Educação

<sup>3</sup> Pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96 compreende a educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

<sup>4</sup> Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

nos gastos em educação e renda, exerce efeito sobre o resultado educacional do aluno (JACKSON, 2018; STUART, 2020).

Todavia, apesar das primeiras evidências sobre esta temática sugerirem impacto negativo de choques econômicos sobre os resultados educacionais, trabalhos empíricos recentes encontram evidências de que recessões podem beneficiar o acúmulo de capital humano (FERREIRA; SCHADY, 2009). Os resultados encontrados por Shah e Steinberg (2017), por exemplo, sugerem que choques positivos de produtividade ocasionados pelas chuvas geram um fluxo dos alunos da escola para o trabalho. No entanto, em períodos de secas, é verificado aumento na permanência do aluno na escola e melhora do desempenho em períodos de secas, dado que as famílias gastam mais tempo na escola em períodos adversos.

Nesse sentido, pretende-se investigar o efeito da redução dos gastos em educação causada pela recessão econômica de 2014-2016 sobre a proficiência em Português e Matemática para os alunos dos anos iniciais (1º ao 5º ano) e anos finais (6º ao 9º ano) no SAEB<sup>5</sup>. Para abordar estas questões, utiliza-se dados ao nível municipal do PIB e dos gastos em educação para construir um Índice de Intensidade de Recessão seguindo abordagem de Shores e Steinberg (2017). Em seguida, serão utilizados dados do SAEB disponibilizados pelo INEP, o qual contém informações sobre a proficiência do aluno, questões socioeconômicas e da escola.

Será utilizada uma estratégia empírica de diferenças em diferenças (DiD) para acessar o efeito dos gastos em educação sobre os resultados educacionais. Para diferenciar os canais que explicam o efeito da recessão, será construído medidas de exposição a choques no PIB e no gasto em educação, sendo o choque sobre a atividade econômica um resultado adicional com o intuito de trazer novas evidências sobre este cenário.

Os resultados deste trabalho apontam que o choque mensurado via gastos em educação afeta negativamente a proficiência do aluno em Matemática e Português nos anos iniciais e anos finais. No entanto, para o choque mensurado via PIB o efeito foi positivo, isto é, elevações no choque na atividade econômica causam aumento na proficiência em Matemática e Português nos anos iniciais, enquanto para os anos finais este efeito foi positivo apenas em Matemática, sendo insignificante em Português. O efeito do choque nos gastos educacionais foi

---

<sup>5</sup> Sistema de Avaliação da Educação Básica.

negativo indicando que a modificação dos gastos em educação afeta negativamente nos resultados do aluno nos anos iniciais e finais. Ademais, se verifica uma intensificação deste resultado negativo do gasto ao interagir os dois efeitos, este resultado indica que embora o gasto afete mais o resultado educacional do aluno em períodos recessivos, ao interagir com municípios que apresentaram queda acentuada do PIB, o efeito negativo do choque nos gastos sobre os resultados tende a aumentar.

A escassez de trabalhos que investiguem o efeito de choques nos gastos e na atividade econômica decorrentes de períodos recessivos sobre a acumulação de capital humano no Brasil enfatiza a contribuição que se pretende oferecer a literatura. Este trabalho fornece novas evidências a literatura ao investigar reduções dos gastos em educação resultantes de períodos recessivos sobre os resultados educacionais. Bem como inova-se ao verificar o efeito resultante da interação entre os efeitos do gasto e da atividade econômica. Além disto, contribuimos para a literatura ao investigar: 1. Relação entre choques agregados e investimento em capital humano; 2. Relação gasto e performance; 3. Importância do lugar onde se vive para a acumulação de capital humano.

O trabalho contempla mais 5 seções e está organizado da seguinte forma: estrutura conceitual, base de dados e estratégia empírica, resultados, mecanismos e conclusões.

## **2 ESTRUTURA CONCEITUAL**

Esta seção discute os aspectos teóricos do choque de recessão sobre acumulação de habilidades cognitivas. Esta estrutura será baseada no modelo dinâmico de formação de habilidades cognitivas e não cognitivas desenvolvido por Heckman (2007) e Cunha et al. (2010).

Neste modelo as habilidades cognitivas e não cognitivas correntes são determinadas pela interação entre fatores familiares, escolares e por habilidades previamente acumuladas. Esta estrutura teórica, portanto, baseia-se na noção de que "habilidades geram habilidades" (*skills beget skills*). Um choque econômico, como uma recessão, pode afetar diferentes fatores da função de produção de habilidades e dependendo das interações potenciais entre os componentes desta função, tais choques poderão produzir diferentes resultados nas habilidades cognitivas e não cognitivas dos estudantes.

Seja  $\theta$  um vetor de habilidades cognitivas (C) ou não cognitivas (NC). Assim,  $(\theta_{k,t})$  refere-se a habilidade  $k = \{C, NC\}$  no tempo  $t$ . Os pais se preocupam com a educação de seus filhos e por isso, dotados de uma dotação inicial fixa  $(\theta_P)$ , investem na compra de bens e serviços e dedicam horas a acumulação de capital humano de seus filhos. Portanto, tais investimentos parentais,  $I$ , são determinados pela dotação dos pais  $(\theta_P)$ , pela habilidade acumuladas de seus filhos  $(\theta_t)$  e por choques exógenos, como os choques recessivos  $(\Gamma_{P,t})$ .

Da mesma forma, a escola realiza investimentos para que os estudantes possam aprender. É assumido que as escolas realizam tais objetivos buscando maximizar a aprendizagem de seus estudantes, mensuradas em ganhos de habilidades  $\theta_k$ . O gasto educacional  $G_t$  é função das habilidades prévias do estudante  $(\theta_t)$ , de um estoque de dotação inicial da escola  $(\theta_G)$  e de um choque exógeno sobre tais gastos  $(\Gamma_{G,t})$ <sup>6</sup>.

Seja  $f_k$  uma função de produção das habilidades  $k$  assim definida:

$$\theta_{k,t+1} = f_k(\theta_{k,t}, I_{k,t}, G_{k,t}, \Gamma_{G,t}, \Gamma_{P,t}) \quad (1)$$

As decisões de investimento dos pais e da escola são determinadas, respectivamente pelas equações (2) e (3) por:

$$I_{k,t} = q_{P,k}(\theta_t, \theta_P, \Gamma_{P,t}) \quad (2)$$

$$G_{k,t} = q_{G,k}(\theta_t, \theta_G, \Gamma_{G,t}) \quad (3)$$

Dessa forma, uma variação exógena causada pelo choque de recessão pode afetar tanto  $I_{k,t}$  quanto  $G_{k,t}$  por meio de  $\Gamma_{P,t}$  e  $\Gamma_{G,t}$ . Por consequência, tal choque afetaria a acumulação do capital humano  $k = \{C, NC\}$ . Matematicamente, tem-se:

$$\frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial \Gamma_{P,t}} = \frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial \Gamma_{P,t}} + \frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial I_{k,t}} \times \frac{\partial I_{k,t}}{\partial \Gamma_{P,t}} \quad (4)$$

$$\frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial \Gamma_{G,t}} = \frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial \Gamma_{G,t}} + \frac{\partial \theta_{k,t+1}}{\partial G_{k,t}} \times \frac{\partial G_{k,t}}{\partial \Gamma_{G,t}} \quad (5)$$

---

<sup>6</sup>Por simplificação, será assumido que os choques sobre a renda dos pais e dos gastos em educação não são correlacionados. Econometricamente, isto consiste em afirmar que tais eventos são independentes. Obviamente, na prática há uma forte correlação entre os choques de renda e os choques sobre gasto educacional. Porém, será buscado uma especificação que permita controlar ambos os efeitos.

A primeira parte de (4) e (5) captura o efeito direto do choque sobre a acumulação de capital humano em  $t + 1$ . Este efeito pode ser associado a variações nas expectativas dos estudantes quanto ao sucesso futuro. Diferentes estudos mostram que a entrada no mercado de trabalho durante períodos recessivos tem efeitos persistentes sobre os indivíduos (ARELLANO-BOVER, 2020). Portanto, espera-se que este sinal seja negativo<sup>7</sup>.

Por outro lado, o segundo termo das expressões em (4) e (5), refere-se ao efeito da recessão sobre os investimentos parentais e da escola. Recessões podem afetar a renda dos pais e/ou os recursos disponíveis da escola. No caso dos pais, o efeito líquido é incerto pois, a redução da renda familiar pode gerar problemas de saúde mental na família (angústia, instabilidade emocional, entre outros) prejudicando o investimento dos pais; todavia, pais desempregados podem dedicar mais tempo a seus filhos.

No caso da escola, o efeito líquido esperado é negativo. Uma redução dos investimentos em educação afeta diretamente o esforço de docentes e tem efeito esperado negativo sobre a acumulação de capital humano pelos estudantes.

O objetivo deste trabalho é investigar empiricamente como o choque recessivo de 2014-2016 afetou a acumulação de habilidades cognitivas dos estudantes do 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental no Brasil.

### **3 BASE DE DADOS E ESTRATÉGIA EMPÍRICA**

#### **3.1 Base de dados**

Os dados utilizados neste trabalho referentes a proficiência do aluno em Português e Matemática, informações do aluno e da escola no SAEB no período 2011-2017 foram retirados dos microdados do INEP. Dentre os alunos foram considerados apenas os pertencentes a rede pública e que participaram da avaliação. Ademais, os dados sobre os gastos em educação foram

---

<sup>7</sup> Algumas evidências mostram que períodos recessivos afetam o custo de oportunidade dos estudantes de abandonar a escola. Este efeito pode fazer com que o estudante permaneça mais tempo na escola, obtendo maior acumulação de capital humano (SHAH; STEINBERG, 2017).

coletados do banco de dados Finanças do Brasil – FINBRA criado pela Secretaria do Tesouro Nacional – STN, enquanto o PIB foi coletado do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ambos os dados a nível municipal e deflacionados a partir do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA. Com o objetivo de mensurar a intensidade da recessão foram considerados apenas os municípios que tinham dados disponíveis em 2010, 2013, 2014 e 2016 seguindo o método abordado por Shores e Steinberg (2017).

A amostra resultante deste trabalho foi obtida ao combinar os dados a nível do aluno e do município para os anos 2011-2017. Os períodos pré-recessivo, recessivo e pós-recessivo, compreendem as avaliações realizadas em 2011-2013, 2015 e 2017, respectivamente. Contudo, ao considerar que o SAEB ocorre a cada dois anos, o período pós-recessivo justifica-se por ser o período mais recente com dados disponíveis.

As variáveis e fonte de dados associadas estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição das variáveis da amostra.

<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>
<b>Dependentes</b>	
<i>PROFICIENCIA_LP_SAEB</i>	Proficiência do aluno em Português
<i>PROFICIENCIA_MT_SAEB</i>	Proficiência do aluno em Matemática
<b>Características do aluno</b>	
<i>MENINA</i>	Menina=1; Menino=0
<i>IDADE</i>	Idade do aluno
<i>PARDO</i>	Pardo=1; não pardo=0
<i>PRETO</i>	Preto=1; não preto=0
<b>Escolaridade da mãe</b>	
<i>ESMAE_NUNCA</i>	Se mãe do aluno nunca estudou=1; 0 caso contrário
<i>ESMAE_5</i>	Se mãe do aluno estudou até o 5º ano=1; 0 caso contrário
<i>ESMAE_9</i>	Se mãe do aluno estudou até o 9º ano=1; 0 caso contrário
<b>Características demográficas</b>	
<i>RURAL</i>	Se a escola é situada em área rural=1; 0 caso contrário
<i>MUNICÍPIOS PEQUENOS</i>	População menor ou igual a 100.000 habitantes=1; 0 caso contrário
<b>Índices de recessão</b>	
<i>I-GEDUC</i>	Índice que mensura a intensidade da recessão via gasto educacional
<i>I-PIB</i>	Índice que mensura a intensidade da recessão via PIB

Fonte: Elaboração própria.

### 3.2 Estratégia Empírica

O objetivo principal deste trabalho é identificar o efeito que a alteração nos gastos ocasionadas na recessão de 2014 a 2016 possui sobre o desempenho em Português e Matemática dos estudantes de ensino fundamental nas escolas brasileiras. Para tanto, será adotado o método de diferenças em diferenças (DiD).

Para mensurar a intensidade do efeito da recessão nos gastos em educação e na atividade econômica sobre o desempenho dos estudantes serão definidas duas variáveis que mensuram o grau de exposição ao período recessivo. Ambas as medidas se basearam na abordagem de Shores e Steinberg (2017). A primeira variável computará o quanto o choque recessivo afetou a atividade econômica dos municípios. A medida de atividade econômica será o PIB *per capita* municipal. A segunda variável de choque será o grau de exposição dos municípios a mudanças no gasto no ensino fundamental. Portanto, será definida a variável de exposição a recessão da seguinte forma:

$$Exp_m = - \left\{ \left[ \ln \left( \frac{E_{m,2013}}{E_{m,2010}} \right) - \ln \left( \frac{E_{m,2016}}{E_{m,2014}} \right) \right] - \left[ \ln \left( \frac{E_{magregado,2013}}{E_{magregado,2010}} \right) - \ln \left( \frac{E_{magregado,2016}}{E_{magregado,2014}} \right) \right] \right\} \quad (6)$$

Em que  $Exp_{mt}$  representa a medida de choque para o município  $m$  no ano  $t$ . Essa medida representa o quanto a variável  $E_{mt}$  se modifica durante a recessão (2014 até 2016) em relação ao seu comportamento médio antes da recessão (2010 até 2013).

Serão utilizadas duas variáveis diferentes para analisar o choque sobre o município. Tais variáveis representam diferentes canais pelos quais a recessão possa afetar o desempenho dos estudantes. A variável  $E_{mt}$  poderá ser gasto municipal *per capita*, nesse caso será chamada de *I-GEDUC* ou, adicionalmente, PIB *per capita* municipal e nesse caso será chamada de *I-PIB*.

Importante destacar que variações no gasto no ensino fundamental não necessariamente estarão correlacionados a choques na atividade econômica. Em municípios pequenos, o gasto no ensino fundamental é fortemente relacionado aos repasses do FUNDEB<sup>8</sup>, fortemente associado ao efeito da recessão sobre o governo federal. Por outro lado, o choque sobre a atividade econômica está mais associado as estruturas produtivas presentes no município e sua relação de comércio com outros municípios.

---

<sup>8</sup> Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

A especificação principal buscará mensurar o impacto da exposição a um dos tipos de choques econômicos sobre os resultados dos estudantes em Português e Matemática no 5º e 9º ano do Ensino Fundamental. Seja  $y_{imtec}$  o desempenho do aluno  $i$ , no município  $m$ , no ano  $t$ , na escola  $e$  e na etapa  $c=\{5, 9\}$ . A especificação principal deste trabalho é dada por:

$$y_{imtec} = \alpha + \beta Exp_{mt} \times (1 \geq 2014) + \delta X_{imtec} + \gamma_t + \pi_e + u_{imtc} \quad (7)$$

Em que:  $(1 \geq 2014)$  é uma variável indicadora que recebe valor 1 para os anos durante a recessão e zero para os demais períodos.  $\gamma_t$  e  $\pi_e$  representam efeitos fixos temporais e para a escola, respectivamente, e buscam absorver diferenças específicas entre os municípios e no tempo. Em especificações mais rigorosas será adicionado a interação entre efeitos fixos estaduais e temporais ( $\Gamma_{est} \times t$ ) buscando capturar variações estaduais variantes no tempo. O vetor  $X_{imtec}$  é um conjunto de variáveis de controle ao nível do estudante, tais como gênero, cor ou raça, idade e escolaridade da mãe.

A variável de interesse é  $\beta$  e representa o impacto que uma maior exposição a uma dessas variáveis, gasto em educação ou atividade econômica, sobre os resultados dos estudantes em cada etapa. Por fim, os erros padrões foram estimados ao nível da escola.

## 4 RESULTADOS

Nesta seção foi realizada análise descritiva e gráfica dos dados, bem como foram apresentados os resultados principais e heterogêneos. Os resultados principais consistem na verificação do efeito do choque da atividade econômica e dos gastos educacionais sobre os resultados educacionais. Nos resultados heterogêneos buscou-se investigar o efeito do choque recessivo na atividade econômica e nos gastos educacionais ao considerar características do aluno.

### 4.1 Análise Descritiva

A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas, isto é, média e desvio padrão das variáveis de resultado e controle para os alunos dos anos iniciais e finais no SAEB entre 2011-2017. Ao observar as proficiências em Português e Matemática, nota-se que o desempenho em Matemática é superior a Português nos anos iniciais e finais, bem como observa-se que a média nos anos finais é superior a verificada para os anos iniciais, sendo esta diferença de aproximadamente 51 pontos em Português e de 42 pontos em Matemática.

Em relação aos Índices de Intensidade de Recessão, verifica-se que a média da recessão nos municípios mensurada via gasto educacional, *I-GEDUC* foi negativa e de aproximadamente -0,11 e -0,10 para os anos iniciais e finais, respectivamente. Para a mensuração via atividade econômica, *I-PIB*, constata-se que a média foi positiva para os municípios e cerca de 0,003 e 0,002, respectivamente para anos iniciais e finais.

No caso de variáveis dicotômicas, a média indica a proporção de alunos com determinada característica. Assim, nos anos iniciais tem-se uma maior proporção de meninos dada por 55,3% ao contrário do que se observa nos anos finais, no qual a maioria é dada por meninas (51,2%). Quanto a raça, verifica-se uma menor proporção de pardos nos anos iniciais (35,9%) sendo esta a maioria nos anos finais (53%). Enquanto a proporção de alunos negros nos anos iniciais é de 20,7% e inferior a que se observa nos anos finais (11,4%).

Tabela 1: Estatística descritivas das variáveis da amostra.

Variáveis	Anos iniciais		Anos finais	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
<i>PROFICIENCIA_LP_SAEB</i>	156,0000	84,4000	207,0000	62,6000
<i>PROFICIENCIA_MT_SAEB</i>	166,0000	83,1000	208,0000	92,1000
<i>I-GEDUC</i>	-0,1104	0,2396	-0,1033	0,22700
<i>I-PIB</i>	0,0025	0,2777	0,0024	0,26310
<i>MENINA</i>	0,4465	0,4971	0,5122	0,49985
<i>IDADE</i>	11,1294	12,4068	15,0549	1,20350
<i>PARDO</i>	0,3599	0,4800	0,5305	0,49907
<i>PRETO</i>	0,2077	0,4057	0,1140	0,31781
<i>ESMAE_NUNCA</i>	0,0453	0,2079	0,0395	0,19466
<i>ESMAE_5</i>	0,1257	0,3315	0,1592	0,36587
<i>ESMAE_9</i>	0,0959	0,2945	0,1262	0,33207
<i>RURAL</i>	0,2020	0,4015	0,1613	0,36779
<i>MUNICÍPIOS PEQUENOS</i>	0,5822	0,4932	0,5716	0,49485

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Quanto a escolaridade da mãe, a proporção de alunos que possuem mãe que nunca estudaram é de 5% para os anos iniciais e de 4% para os anos finais. Para o caso de mães que estudaram até o 5º ano, o que equivaleria ao ensino fundamental incompleto, esta proporção é 12,6% e 16% para os anos iniciais e finais, respectivamente. Por fim, a proporção de alunos tal que a mãe destes possuem ensino fundamental completo (9º ano) é de 10% nos anos iniciais e de 12,6% nos anos finais.

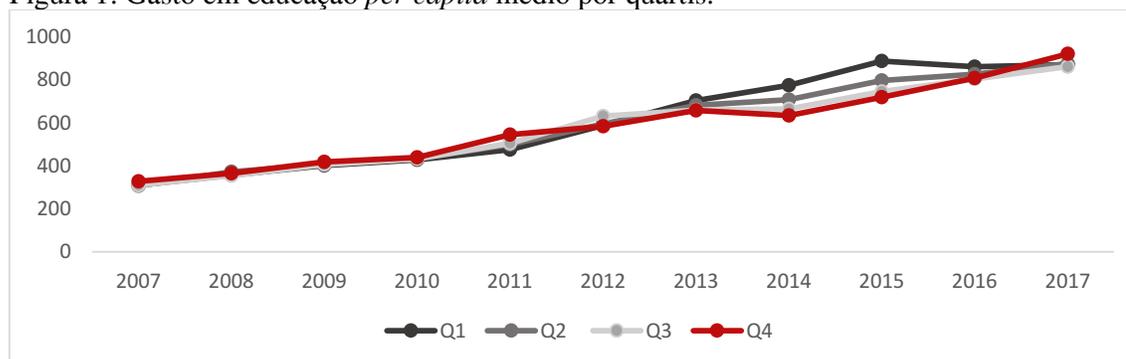
As variáveis demográficas são dadas por rural e municípios pequenos. Pode-se verificar que a proporção de alunos que estudam em escolas situadas na área rural é maior nos anos

iniciais (20%) do que nos anos finais (16,1%). Ademais, é verificado tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais que a maior proporção dos alunos que fizeram a proficiência no período de análise deste estudo é de escolas pertencentes a municípios com população inferior a 100.000 habitantes, sendo esta proporção de 58,2% nos anos iniciais e de 57,2% nos anos finais.

A evolução dos gastos em educação *per capita* está presente na Figura 1. Os municípios foram classificados nos quartis considerando a alteração dos gastos em educação municipal, onde o quartil 1 indica municípios menos expostos as variações nos gastos educacionais e o quartil 4 refere-se a situação mais severa, isto é, os municípios mais expostos as variações dos gastos no período recessivo.

Considerando os quartis, observa-se uma maior diferença nos gastos a partir de 2013, que se intensifica em 2014 e continua até 2016. O período desta alteração dos gastos municipais entre os quartis compreende o período recessivo vivenciado no Brasil. Os gastos por quartis apontam que antes da recessão, há pouca ou quase nenhuma diferença entre os gastos em educação municipal, sendo esta diferença verificada em 2014 e indicam menor gasto médio *per capita* nos municípios mais expostos e maior gasto médio *per capita* nos municípios menos expostos.

Figura 1: Gasto em educação *per capita* médio por quartis.

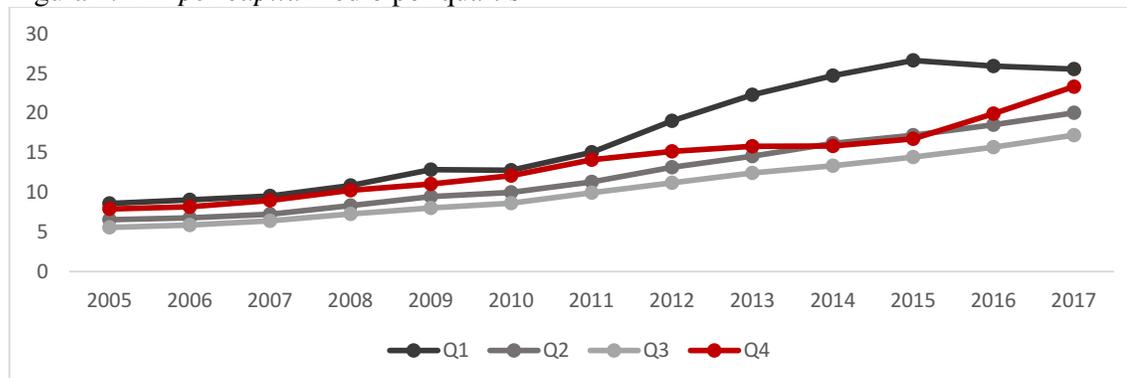


Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FINBRA.

Conforme foi feito para os gastos, a evolução do PIB *per capita* médio está representada na Figura 2. Diferente do observado nos gastos, os municípios agrupados por quartis apresentam diferenças ao longo do tempo. Sobre os quartis quanto mais próximo de 4 maior é a intensidade da recessão medida via atividade econômica. A partir de 2012, nota-se que o

quartil 1 apresenta a maior diferença na média do PIB *per capita* em relação aos demais quartis, sendo 2015 o ano com maior diferença entre os quartis extremos, 1 e 4.

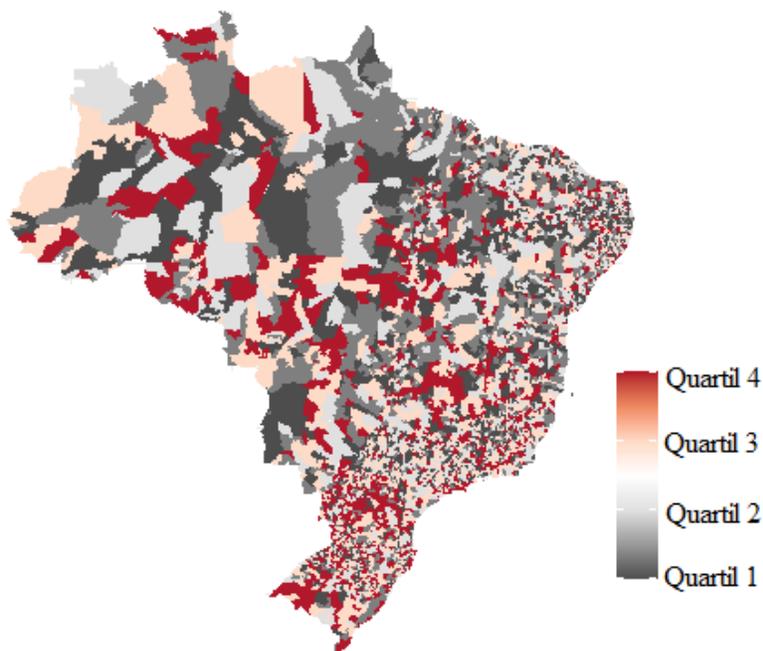
Figura 2: PIB *per capita* médio por quartis



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE.

Além disso, pode-se verificar a exposição dos municípios brasileiros a alteração dos gastos no período recessivo 2014-2016 na Figura 3.

Figura 3: Exposição dos municípios brasileiros a modificação nos gastos em educação.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do FINBRA.

Nota: Os municípios brasileiros estão classificados em escala de 1 a 4. Nesta escala, o número 1 indica os municípios menos expostos, enquanto os municípios mais expostos a modificação nos gastos em educação estão representados pelo número 4.

## 4.2 Resultados principais

### 4.2.1. Efeito do choque na atividade econômica sobre os resultados educacionais

A tabela 2 apresenta os resultados do choque recessivo sobre a atividade econômica nas proficiências do aluno nos anos iniciais em Matemática e Português. Embora os gastos em educação sejam o enfoque principal deste trabalho em razão dos gastos ter impacto direto nos recursos dos municípios, buscou-se trazer um resultado adicional ao verificar o efeito do choque na atividade econômica sobre os resultados dos alunos. Nas colunas 1 e 4 tem-se as estimações que incluem efeitos fixos para escola e ano, as colunas 2 e 5 possuem efeitos fixos para escola, ano e incluem controles para estudantes e, por fim, as colunas 3 e 6 incluem efeitos fixos para escola, estado por ano e controle para estudantes exceto efeitos fixos para ano.

Constata-se que na maioria das estimações a variável *I-PIB*, que indica recessão via PIB, foi significativa ao nível de 1% de significância. Para a proficiência em Matemática, a especificação da coluna 3 obteve  $R^2$  de 0,820, indicando que aproximadamente 82% das variações observadas na proficiência em Matemática são explicadas pelas variações no *I-PIB*. A especificação que não inclui efeitos fixos para estado por ano, coluna 5, obteve 0,792, indicando que aproximadamente 79,2% das variações observadas na proficiência em Português são explicadas pelas variações no *I-PIB*.

Ademais, a variável *I-PIB* apresentou um efeito contrário ao esperado, ao apresentar coeficiente positivo, indicando que o aumento da recessão via PIB afeta positivamente a proficiência do aluno tanto em Matemática quanto em Português, mostrando-se insignificante apenas na especificação 3 de Português. Por exemplo, ao incluir efeitos fixos para ano e escola (coluna 1), o aumento de uma unidade em *I-PIB* causa um aumento de aproximadamente 0,5 pontos na proficiência em Matemática, isto é, em outras palavras, o aumento da recessão mensurada por meio do PIB resulta em elevações na proficiência do aluno.

Embora controverso, este resultado está de acordo com achados recentes da literatura como Shah e Steinberg (2017), que ao analisarem como períodos de secas afetam as notas dos alunos, os autores constataram que houve melhora no desempenho do aluno devido a queda do custo de oportunidade do trabalho vis-à-vis o estudo, contudo, ainda que este estudo não esteja relacionado ao contexto de recessão econômica, assemelha-se em razão das secas estarem atreladas a períodos adversos na economia.

Tabela 2: Resultados Principais para os anos iniciais via PIB

Variáveis	Matemática			Língua Portuguesa		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>I-PIB</i>	0.505*** (0.0816)	0.417*** (0.0908)	0.180*** (0.0581)	0.371*** (0.0849)	0.337*** (0.0816)	0.0969 (0.0618)
Constante	-0.00126*** (0.000205)	0.583*** (0.00976)	0.580*** (0.0100)	-0.000927*** (0.000212)	0.633*** (0.0105)	0.628*** (0.0106)
Observações	2.971.059	2.774.374	2.774.374	2.971.059	2.774.374	2.774.374
R <sup>2</sup>	0.803	0.818	0.820	0.773	0.792	0.795
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Estado por ano EF	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Controles para estudantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Conforme foi descrito para a Tabela 2, a Tabela 3 segue o mesmo padrão e apresenta os resultados para alunos nos anos finais. Pode-se verificar que a variável *I-PIB* apresenta significância estatística em Matemática para as estimações da coluna 1 e 2, sendo estas significativas ao nível de 1% de significância. Quanto à Português, contrário aos anos iniciais, nos anos finais, constata-se, em todos os modelos, que *I-PIB* não foi significativo, mostrando-se irrelevante para explicar variações na proficiência em Português.

Tabela 3: Resultados Principais para os anos finais via PIB

Variáveis	Matemática			Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>I-PIB</i>	0.344*** (0.0668)	0.318*** (0.0589)	0.106 (0.0872)	0.110 (0.203)	0.0890 (0.198)	-0.105 (0.263)
Constante	-0.000838*** (0.000162)	1.084*** (0.0157)	1.092*** (0.0163)	-0.000267 (0.000495)	1.021*** (0.0149)	1.029*** (0.0157)
Observações	2.693.665	2.591.142	2.591.142	2.693.665	2.591.142	2.591.142
R <sup>2</sup>	0.826	0.839	0.840	0.810	0.826	0.827
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Estado por ano EF	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Controles para estudantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Observa-se, ainda na Tabela 3, nas colunas 1 e 2 que *I-PIB* apresentou R<sup>2</sup> de aproximadamente, 0,826 e 0,839, o que indica que cerca de 82,6% e 83,9%, respectivamente,

das variações observadas na proficiência em Matemática são explicadas pelas variações em *I-PIB*.

Isto posto, considerando a mensuração da recessão via PIB, os resultados apontam que elevações na recessão econômica causam elevações de até 0,505 pontos na proficiência do aluno em Matemática e de 0,371 pontos em Português no caso de alunos nos anos iniciais. Quanto aos alunos nos anos finais, este aumento é verificado apenas na proficiência em Matemática e aproxima-se de 0,344 pontos.

#### 4.2.2. Efeito do choque nos gastos educacionais sobre os resultados educacionais

Nesta subseção é verificado o efeito do choque nos gastos educacionais sobre as proficiências em Matemática e Português. Na Tabela 4 são expostos os resultados para os alunos nos anos iniciais, a priori, observa-se significância estatística da variável *I-GEDUC* em Matemática e Português em todas as estimações, esta variável, por sua vez, indica recessão mensurada via gastos em educação.

Tabela 4: Resultados Principais para os anos iniciais via Gastos em Educação

Variáveis	Matemática			Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>I-GEDUC</i>	-0.314*** (0.0630)	-0.322*** (0.0588)	-0.172*** (0.0481)	-0.346*** (0.0726)	-0.329*** (0.0668)	-0.179*** (0.0594)
Constante	-0.0122* (0.00696)	0.586*** (0.0125)	0.598*** (0.0130)	-0.0148* (0.00801)	0.639*** (0.0141)	0.650*** (0.0141)
Observações	2.414.977	2.259.002	2.259.002	2.414.977	2.259.002	2.259.002
R <sup>2</sup>	0.800	0.815	0.817	0.770	0.790	0.792
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Estado por ano EF	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Controles para estudantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Quanto ao coeficiente de determinação, R<sup>2</sup>, considerando que quanto mais próximo de 1 mais explicativo é o modelo, isto é, mais ajustado este o será a amostra, isto posto, pode-se verificar que as estimações que não inclui efeitos fixos para ano, por exemplo, apresentaram

maior  $R^2$ . Na proficiência em Matemática, este coeficiente foi de 0,817 (coluna 3), e em Português, foi de 0,792 (coluna 6), indicando que 81,7% e 79,2% das variações observadas na proficiência em Matemática e Português, respectivamente, são explicadas por variações no índice de recessão via gastos em educação (*I-GEDUC*).

Ao analisar o impacto individual da recessão sobre os resultados educacionais, pode-se verificar que *I-GEDUC* obteve o efeito esperado. Isto é, o sinal negativo indica que a recessão ao afetar nos gastos em educação impacta negativamente na educação dos municípios, pois ao incluir efeitos fixos para escola, ano e controles para estudantes, por exemplo, o aumento de uma unidade da recessão mensurada pelos gastos em educação causa uma redução de 0,314 na proficiência em Matemática. Ademais, na coluna 4, tem-se a maior queda verificada para a proficiência em Português, nesta estimação foram incluídos efeitos fixos para escola e ano (coluna 4), indicando que o aumento de uma unidade em *I-GEDUC* reduz a proficiência em Português em 0,346 pontos.

O efeito negativo do choque sobre os gastos em ambas as proficiências também é verificado para os anos finais (Tabela 5). Ademais, a variável *I-GEDUC* mostrou-se significativa ao nível de 1% de significância em todos os modelos.

Tabela 5: Resultados Principais para os anos finais via Gastos em Educação

Variáveis	Matemática			Português		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>I-GEDUC</i>	-0.115*** (0.0159)	-0.110*** (0.0151)	-0.0357*** (0.0117)	-0.163*** (0.0154)	-0.160*** (0.0152)	-0.0843*** (0.0187)
Constante	0.00790*** (0.00165)	1.115*** (0.0191)	1.129*** (0.0199)	0.00303* (0.00159)	1.044*** (0.0185)	1.057*** (0.0192)
Observações	2.232.467	2.147.783	2.147.783	2.232.467	2.147.783	2.147.783
$R^2$	0.822	0.835	0.836	0.806	0.822	0.823
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Estado por ano EF	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Controles para estudantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$  e \*  $p < 0.1$ .

Por meio do coeficiente de determinação, pode-se verificar que a estimação da coluna 3 indica que aproximadamente 83,6% das variações observadas na proficiência em Matemática são explicadas por variações em *I-GEDUC*. Para Português, a estimação que exclui os efeitos fixos, dada pela coluna 6, apresenta o maior  $R^2$  e aponta que aproximadamente 82,3% das variações observadas nesta proficiência são explicadas pelas variações em *I-GEDUC*.

Ainda sobre os anos finais, o choque negativo da recessão dentre as estimações para a proficiência em Matemática pode ser visto na coluna 1. Observa-se que o aumento da uma unidade da variável *I-GEDUC* implica em redução da proficiência em 0,115 pontos. Para a proficiência em Português, esta redução ainda é maior e pode ser verificada na coluna 4, na qual um aumento de uma unidade em *I-GEDUC* causa uma redução de 0,163 pontos.

### 4.3. Efeitos heterogêneos

#### 4.3.1. Choque na atividade econômica e características do aluno

Esta subseção tem por objetivo investigar o efeito do choque recessivo na atividade econômica ao considerar características do aluno. A tabela 6 traz os resultados da análise dos resultados heterogêneos em Matemática e Português para os anos iniciais. Para verificar se há heterogeneidade nos resultados devido ao gênero, cor, localidade e tamanho da população municipal, a equação 2 foi reestimada incluindo a interação entre estas variáveis e *I-PIB*. Ademais, foram incluídos em todas as estimações efeitos fixos para escola, estado por ano e controles para estudantes.

Nas colunas 1 e 5 foi incluído uma variável de interação entre menina e recessão via PIB, *Menina\*I-PIB*, com o intuito de observar se há heterogeneidade nos resultados entre os gêneros. Nota-se que *Menina\*I-PIB* não foi significativo, assim ser menina não tem nenhum impacto na proficiência em Matemática e em Português. Para verificar se há heterogeneidade por raça, nas colunas 2 e 6, foram incluídas uma variável de interação entre pretos e recessão via PIB, *Pretos\*I-PIB*, os resultados indicam que não há diferenças devido ao gênero.

Por fim, foram incluídas as interações de duas variáveis demográficas com *I-PIB*, rural e municípios pequenos, ou seja, *Rural\*I-PIB* nas colunas 3 e 7 e *Municípios pequenos\*I-PIB* nas colunas 4 e 8. O intuito é investigar a presença de heterogeneidade nos resultados entre

alunos que moram em áreas rurais e alunos que estudam em municípios cuja população é inferior a 100.000 habitantes. Como pode ser observado na Tabela 6, nenhuma destas variáveis foram significativas, isto é, não foi constatado heterogeneidade ao considerar a recessão via PIB nos anos iniciais.

A Tabela 7 segue o mesmo padrão apresentado para a Tabela 6 e aponta os resultados para os anos finais. Verifica-se, a partir dos resultados presentes na Tabela 8, que a variável *I-PIB* se mostrou insignificante em todas as estimações bem como as variáveis de interação, estes resultados indicam que não houve efeito heterogêneo para estas características do aluno ao considerar a recessão por meio da atividade econômica para a amostra testada.

Tabela 6: Resultados heterogêneos para os anos iniciais via PIB

Variáveis	Matemática				Português			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos
<i>I-PIB</i>	0.177*** (0.0581)	0.180*** (0.0581)	0.185*** (0.0612)	0.180*** (0.0586)	0.0944 (0.0616)	0.0971 (0.0619)	0.102 (0.0640)	0.0967 (0.0619)
<i>Menina*I-PIB</i>	0.00479 (0.00382)				0.00536 (0.00375)			
<i>Preto*I-PIB</i>		-0.000126 (0.00640)				-0.000911 (0.00605)		
<i>Rural*I-PIB</i>			-0.0978 (0.0737)				-0.0972 (0.0804)	
<i>Municípios Pequenos*I-PIB</i>								
								0.00681 (0.0567)
Constante	0.579*** (0.0100)	0.580*** (0.0100)	0.580*** (0.0100)	0.580*** (0.0100)	0.628*** (0.0106)	0.628*** (0.0106)	0.628*** (0.0106)	0.628*** (0.0106)
Observações	2.774.374	2.774.374	2.774.374	2.774.374	2.774.374	2.774.374	2.774.374	2.774.374
R <sup>2</sup>	0.820	0.820	0.820	0.820	0.795	0.795	0.795	0.795
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Controles para estudantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estado por ano EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Tabela 7: Resultados heterogêneos para os anos finais via PIB

Variáveis	Matemática				Português			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos
<i>I-PIB</i>	0.110 (0.0871)	0.106 (0.0873)	0.0968 (0.0870)	0.106 (0.0874)	-0.107 (0.263)	-0.105 (0.263)	-0.108 (0.264)	-0.105 (0.263)
<i>Menina*I-PIB</i>	-0.00735 (0.00463)				0.00340 (0.00545)			
<i>Preto*I-PIB</i>		0.00395 (0.00445)				0.00217 (0.00521)		
<i>Rural*I-PIB</i>			0.107 (0.207)				0.0336 (0.177)	
<i>Municípios Pequenos*I-PIB</i>								
Constante	1.092*** (0.0163)	1.092*** (0.0163)	1.092*** (0.0163)	1.092*** (0.0163)	1.029*** (0.0157)	1.029*** (0.0157)	1.028*** (0.0157)	1.029*** (0.0157)
Observações	2.591.142	2.591.142	2.591.142	2.591.142	2.591.142	2.591.142	2.591.142	2.591.142
R <sup>2</sup>	0.840	0.840	0.840	0.840	0.827	0.827	0.827	0.827
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Controles para estudantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estado por ano EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

### 4.3.2. Choque no gasto educacional e características do aluno

As Tabelas 8 e 9 desta subseção reportam os resultados do efeito heterogêneo do choque nos gastos em educação sobre os resultados educacionais. Os resultados para os anos iniciais estão apresentados na Tabela 8.

A priori, observa-se na Tabela 9 que *I-GEDUC* foi significativa ao nível de 1% de significância na maioria das estimações, com exceção apenas em rural representadas pelas colunas 3 e 7 as quais foram, respectivamente, insignificantes e significantes ao nível de 1% de significância.

Por meio da variável *Menina\*I-GEDUC* é obtido o efeito heterogêneo por gênero, as equações equivalentes estão contidas nas colunas 1 e 5 e indicam que não há heterogeneidade por gênero nos resultados em Matemática e Português nos anos iniciais. No caso da raça, o efeito heterogêneo é representado pela variável *Preto\*I-GEDUC*. Com relação a Matemática, pretos apresentam desempenho médio pior em relação aos demais e a recessão via gastos educacionais contribui para agravar este efeito. No entanto, em Português não foi constatado nenhum efeito.

Ainda sobre os anos iniciais, a variável *Rural\*I-GEDUC* contida nas colunas 3 e 7 foi incluída para verificar a presença de efeito heterogêneo entre alunos da área rural e urbana, os resultados não apontam diferencial, assim como *Municípios pequenos\*I-GEDUC* nas colunas 4 e 8.

Como mencionado anteriormente a equação 2 foi reescrita incluindo uma variável de interação entre características do aluno (meninas, pretos, rural e municípios pequenos) e *I-GEDUC* com o objetivo de verificar a presença de efeito heterogêneo, cujos resultados para os anos finais estão descritos na Tabela 9.

Nas estimações foram incluídos efeitos fixos para escola, estado por ano e controles para estudantes e constata-se que *I-GEDUC* apresentou insignificância estatística apenas na estimação dada pela coluna 3. Nos anos finais, os resultados apontam que não houve diferencial de desempenho em Português e Matemática devido ao gênero (colunas 1 e 5) e por características demográficas como o aluno estudar em escola localizada em área rural (colunas 3 e 7) e o aluno estudar em escola localizada em município pequeno (colunas 4 e 8).

Verifica-se diferencial no desempenho de pretos em relação a média. Na proficiência em Matemática, os alunos pretos apresentam desvantagem de cerca de 0,0118 pontos. Este impacto também é observado em Português, no qual alunos negros apresentam 0,0132 pontos abaixo da média entre brancos, pardos, amarelos, pretos e indígenas.

Tabela 8: Resultados heterogêneos para os anos iniciais via Gastos em Educação

Variáveis	Matemática				Português			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos
<i>I-GEDUC</i>	-0.171*** (0.0482)	-0.170*** (0.0483)	-0.758 (0.478)	-0.179*** (0.0432)	-0.184*** (0.0596)	-0.178*** (0.0595)	-0.604* (0.353)	-0.188*** (0.0547)
<i>Menina*I-GEDUC</i>	-0.00117 (0.00729)				0.00878 (0.00669)			
<i>Preto*I-GEDUC</i>		-0.0123* (0.00672)				-0.00694 (0.00651)		
<i>Rural*I-GEDUC</i>			0.588 (0.477)				0.426 (0.349)	
<i>Municípios Pequenos*I-GEDUC</i>				0.0404 (0.0346)				0.0493 (0.0336)
Constante	0.598*** (0.0130)	0.598*** (0.0129)	0.546*** (0.0451)	0.600*** (0.0128)	0.649*** (0.0142)	0.650*** (0.0141)	0.612*** (0.0346)	0.652*** (0.0139)
Observações	2.259.002	2.259.002	2.259.002	2.259.002	2.259.002	2.259.002	2.259.002	2.259.002
R <sup>2</sup>	0.817	0.817	0.817	0.817	0.792	0.792	0.792	0.792
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Controles para estudantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estado por ano EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Tabela 9: Resultados heterogêneos para os anos finais via Gastos em Educação

Variáveis	Matemática				Português			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos	Meninas	Pretos	Rural	Municípios pequenos
<i>I-GEDUC</i>	-0.0358*** (0.0119)	-0.0335*** (0.0117)	-0.455 (0.297)	-0.0300** (0.0149)	-0.0960*** (0.0196)	-0.0819*** (0.0188)	-0.350* (0.198)	-0.0695*** (0.0188)
<i>Menina*I-GEDUC</i>	0.000271 (0.00735)				0.0172* (0.00971)			
<i>Preto*I-GEDUC</i>		-0.0118* (0.00692)				-0.0132** (0.00653)		
<i>Rural*I-GEDUC</i>			0.421 (0.298)				0.266 (0.197)	
<i>Municípios Pequenos*I-GEDUC</i>								
Constante	1.129*** (0.0198)	1.129*** (0.0199)	1.093*** (0.0328)	1.131*** (0.0201)	1.056*** (0.0193)	1.058*** (0.0192)	1.034*** (0.0261)	1.061*** (0.0193)
Observações	2.147.783	2.147.783	2.147.783	2.147.783	2.147.783	2.147.783	2.147.783	2.147.783
R <sup>2</sup>	0.836	0.836	0.836	0.836	0.823	0.823	0.823	0.823
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Controles para estudantes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estado por ano EF	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base nas combinações dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

#### 4.4 Efeitos interados entre gasto educacional e atividade econômica

Os resultados anteriores apontam o efeito de mudanças na atividade econômica e nos gastos em educação na proficiência do aluno. Entretanto, cabe ressaltar que o aluno pode ser exposto simultaneamente a alterações no PIB e nos gastos. Assim, com o intuito de observar a presença da intensificação do efeito sobre o resultado do aluno, estes foram agrupados em dois grupos: alunos mais expostos e alunos menos expostos. O efeito interado entre as medidas de exposição foram calculados considerando efeitos fixos para escola, estado por ano e controles para estudantes, os resultados estão apresentados na Tabela 10.

Para os anos iniciais, os alunos mais expostos e menos expostos não apresentaram nenhum efeito sobre a proficiência em Matemática e Português. Todavia, verifica-se, nos anos finais, intensificação do resultado negativo no resultado do aluno que experimentou mudanças mais severas no gasto em educação e no PIB.

Tabela 10: Efeito da interação entre I-GEDUC e I-PIB.

Variáveis	Anos iniciais		Anos finais	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	Matemática	Português	Matemática	Português
<i>Alunos menos expostos</i>	0.124 (0.118)	0.0118 (0.149)	-0.369* (0.207)	-3.178*** (0.271)
<i>Alunos mais expostos</i>	-0.112 (0.103)	-0.147 (0.143)	-0.655*** (0.235)	-3.941*** (0.315)
Constante	0.619*** (0.0137)	0.667*** (0.0147)	1.105*** (0.0222)	0.867*** (0.0240)
Observações	2.259.002	2.259.002	2.147.783	2.147.783
R <sup>2</sup>	0.817	0.792	0.836	0.823
Escola EF	Sim	Sim	Sim	Sim
Ano EF	Não	Não	Não	Não
Controles para estudantes	Sim	Sim	Sim	Sim
Estado por ano EF	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05 e \* p<0.1.

Em Matemática, a variável alunos menos expostos foi significativa ao nível de 10% de significância e alunos mais expostos foi significativa ao nível de 1% de significância. Os

resultados indicam uma redução de 0,37 pontos na proficiência dos alunos menos expostos e de 0,66 pontos no caso de alunos mais expostos.

Em Português, ambas as variáveis foram significativas ao nível de 1% de significância. Ademais, verifica-se uma intensificação deste resultado negativo nos anos finais, para os alunos menos expostos observa-se uma redução de 3,18 pontos e uma redução de 3,9 pontos no caso de alunos mais expostos.

## 5. MECANISMOS

O debate sobre o impacto dos professores nos resultados do aluno está bastante fundamentado na literatura. Portanto, nesta seção faz-se uma investigação explanatória de mecanismos pelos quais alterações nos gastos afetam os professores utilizando dados do questionário dos professores presentes nos microdados do SAEB. As variáveis consideradas nesta etapa são as seguintes: insatisfação e desestímulo, sobrecarga, conteúdo curricular inadequado, não cumprimento do conteúdo curricular, carência pedagógica e de infraestrutura física.

Tendo em vista que a insatisfação e desestímulo com a carreira docente por motivos como desprestígio social e remuneração, por exemplo, podem comprometer a qualidade do ensino, estimou-se o efeito do choque nos gastos em educação sobre a insatisfação e desestímulo dos professores. Observa-se que a variável apresentou o efeito esperado nos anos iniciais e finais, isto é, o aumento do choque recessivo medido via gastos, ou seja, por meio de mudanças nos gastos em educação, implica em maior insatisfação e desestímulo dos professores.

A variável sobrecarga indica o excesso de trabalho dos professores que dificulta o planejamento e o preparo das aulas. Nos anos finais, *I-GEDUC* é positivo e significativamente correlacionado com sobrecarga ao nível de 1% de significância. Este resultado está de acordo com a literatura a qual decorre sobre a expansão da jornada de trabalho, principalmente na busca por maiores rendimentos (OLIVEIRA, 2006), entretanto isso pode prejudicar a qualidade do trabalho do professor. No caso dos anos iniciais, não foi verificado nenhum efeito.

Quanto ao conteúdo curricular, no caso deste ser inadequado tem-se efeitos contraditórios entre os anos iniciais e finais. Nos anos iniciais, o efeito é positivo, indicando

que quanto maior o choque nos gastos educacionais maior será a frequência de conteúdo curricular inadequado às necessidades dos alunos enquanto nos anos finais, observa-se o contrário. Este resultado também foi verificado em relação ao não cumprimento do conteúdo curricular, sugerindo que o aumento do choque via gastos implica em aumento do descumprimento do conteúdo curricular nos anos iniciais.

Tabela 11: Percepção dos professores sobre possíveis problemas de aprendizagem do aluno

Variáveis	Anos iniciais	Anos finais
	<i>I-GEDUC</i>	
Insatisfação e desestímulo	0.175** (0.0766)	0.704*** (0.0344)
Sobrecarga	-0.0739 (0.113)	0.131*** (0.0418)
Conteúdo curricular inadequado	0.715** (0.292)	-0.238*** (0.0399)
Não cumprimento do conteúdo curricular	0.409*** (0.137)	-0.150*** (0.0419)
Carência pedagógica	0.00843 (0.0561)	13.70*** (0.1514)
Carência de infraestrutura física	0.163 (0.142)	21.65*** (0.0588)

Fonte: Elaboração própria com base na combinação dos dados do SAEB, FINBRA e IBGE.

Nota: Erros padrão robustos em parênteses. Com relação a significância: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$  e \*  $p < 0.1$ . Devido mudanças no questionário do professor, os dados utilizados sobre a carência pedagógica e de infraestrutura física compreendem três avaliações: 2013, 2015 e 2017. As demais variáveis contêm dados de quatro avaliações (2011-2017).

Os maiores efeitos foram verificados em carência pedagógica, que resumidamente indica a carência e/ou ineficiência da supervisão, coordenação e orientação pedagógica, e carência em infraestrutura física. Ambos foram significativos, ao nível de 1% de significância, apenas nos anos finais. Os resultados apontam efeito do choque nos gastos em educação sobre a carência de infraestrutura física e de suporte pedagógico de, respectivamente, 21,65 e 13,70.

## 6. CONCLUSÕES

Este trabalho investigou o efeito do choque recessivo entre 2014-2016 nos gastos educacionais e na atividade econômica sobre os resultados educacionais do aluno em Português e Matemática nos anos iniciais e finais no Brasil. A motivação para este estudo surge devido as

alterações nos gastos em educação e na atividade econômica verificadas em períodos recessivos em países em desenvolvimento.

Devido a escassez de trabalhos que investiguem o choque recessivo como variável relevante para explicar variações nos resultados do aluno, objetivou-se trazer novas evidências para esta literatura a partir da análise da redução dos gastos em educação em período recessivo sobre a proficiência do aluno e adicionalmente verificou-se o efeito das mudanças na atividade econômica. O período de análise compreende 2011-2017 e contempla os alunos nos anos iniciais e anos finais que foram avaliados pelo SAEB.

As medidas de choques recessivos utilizadas neste estudo foram mensuradas seguindo a abordagem de Shores e Steinberg (2017) e para encontrar o impacto do choque nos gastos educacionais e no PIB sobre as proficiências em Português e Matemática adotou-se o método de diferenças em diferenças.

Os resultados aqui encontrados permitem concluir que os alunos expostos a choques negativos na atividade econômica têm seus resultados educacionais afetados positivamente nos anos iniciais. No entanto o efeito do choque negativo nos gastos educacionais indica queda nos resultados dos alunos nos anos iniciais e anos finais, isto é, alunos que estudam em municípios que experimentaram maior redução nos gastos em educação obtiveram menor desempenho na avaliação.

Com o intuito de verificar a presença de efeito heterogêneo nos resultados, as medidas de choque foram interagidas com características dos alunos. Constatou-se que alunos pretos apresentam uma desvantagem em relação a média para a medida de gastos em educação. Ademais, ao interagir os efeitos das medidas de choques recessivos pretendendo verificar se o efeito negativo da redução dos gastos é maior nos municípios que também experimentaram reduções na atividade econômica, observou-se queda ainda maior na proficiência em Português e Matemática nos anos finais do que a verificada apenas por meio do choque nos gastos educacionais.

Dado a complexidade de recessões econômicas, o efeito destas sobre os resultados educacionais ainda são inconclusivos a depender da medida utilizada para mensurá-la. Todavia, as evidências levantadas neste trabalho possibilitam novas discussões em trabalhos futuros. Os resultados indicam que os gastos em educação municipal têm efeito negativo maior nos

resultados educacionais do aluno do que a própria atividade econômica medida por meio do PIB.

## REFERÊNCIAS

ARELLANO-BOVER, Jaime. The Effect of Labor Market Conditions at Entry on Workers' Long-Term Skills. **Review of Economics and Statistics**, p. 1-45, 2020.

CIA, Fabiana; PAMPLIN, Renata Christian de Oliveira; WILLIAMS, Lúcia Cavalcanti de Albuquerque. O impacto do envolvimento parental no desempenho acadêmico de crianças escolares. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, p. 351-360, 2008.

CUNHA, Flavio; HECKMAN, James J.; SCHENNACH, Susanne M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v. 78, n. 3, p. 883-931, 2010.

FERREIRA, Francisco HG; SCHADY, Norbert. Aggregate economic shocks, child schooling, and child health. **The World Bank Research Observer**, v. 24, n. 2, p. 147-181, 2009.

JACKSON, C. Kirabo; JOHNSON, Rucker C.; PERSICO, Claudia. The effects of school spending on educational and economic outcomes: Evidence from school finance reforms. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 131, n. 1, p. 157-218, 2016.

JACKSON, C. Kirabo; WIGGER, Cora; XIONG, Heyu. **Do school spending cuts matter? Evidence from the great recession**. National Bureau of Economic Research, 2018.

HECKMAN, James 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.

IPEA. Políticas sociais: acompanhamento e análise. 2017. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=31656&Itemid=9](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=31656&Itemid=9)>. Acesso: 14 de fevereiro de 2021.

LAFORTUNE, Julien; ROTHSTEIN, Jesse; SCHANZENBACH, Diane Whitmore. School finance reform and the distribution of student achievement. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 10, n. 2, p. 1-26, 2018.

RAMESH, M. Crise econômica e seus impactos sociais. **Política Social Global**, v. 9, n. 1\_suppl, p. 79-99, 2009.

ROSSI, Pedro; MELLO, Guilherme. Choque recessivo e a maior crise da história: A economia brasileira em marcha à ré. **Nota do Cecon, IE/UNICAMP. Campinas**, 2017.

SHAH, Manisha; STEINBERG, Bryce Millett. Drought of opportunities: Contemporaneous and long-term impacts of rainfall shocks on human capital. **Journal of Political Economy**, v. 125, n. 2, p. 527-561, 2017.

SHORES, Kenneth; STEINBERG, Matthew. The impact of the great recession on student achievement: Evidence from population data. **Available at SSRN 3026151**, 2017.

STUART, Bryan A. The Long-Run Effects of Recessions on Education and Income. 2020.

VARGA, Meagan. The effects of teacher-student relationships on the academic engagement of students. 2017.

OCDE. Education at a Glance. Country Note. 2019. Disponível em: <  
<http://inep.gov.br/education-at-a-glance>> Acesso: 13 de fevereiro de 2021.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Regulação educativa na América Latina: repercussões sobre a identidade dos trabalhadores docentes. **Educ. rev.**, Belo Horizonte , n. 44, p. 209-227, Dec. 2006 . Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-46982006000200011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982006000200011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 23 Mar. 2021.