

# Aumentar a qualidade da escola é o bastante? Evidências para o Ceará

## RESUMO

Este artigo analisa se aspectos não cognitivos dos estudantes de ensino médio moderam o efeito de se estudar em boas escolas públicas. A qualidade da escola pública é mensurada usando um modelo de valor adicionado com efeitos fixos para a escola. Por sua vez, os aspectos não cognitivos referem-se a atitudes dos estudantes relacionadas ao Interesse em aprender e Expectativas quanto ao sucesso futuro. Ambos aspectos considerados importantes para a tomada de decisão futura. Os resultados apontam o efeito da qualidade da escola sobre o desempenho em matemática é menor em alunos com baixo Interesse nos anos finais do Ensino Fundamental, limitando os ganhos em termos de performance dos estudantes que frequentam escolas de melhor qualidade. A Expectativa não parece mediar o efeito da qualidade da escola.

PALAVRAS CHAVE: Qualidade da escola, aspectos não cognitivos, desempenho educacional

## ABSTRACT

This article analyzes whether the student's non-cognitive aspects moderate the effect of school quality. School quality is measured as fixed-effect estimates obtained using a value-added model for secondary schools. Two non-cognitive aspects are considered: interest in learning and expectations about the future. The results indicate that interest mediates the effect of school quality on mathematics, reducing the performance at the end of secondary school. The performance of students with low interest is significantly lower in high-quality schools. The expectation does not change the effect of the quality of the school.

Keywords: Quality of school, non-cognitive aspects, student achievement

Classificação JEL: C23, I21, I28

## 1. Introdução

Existem fortes evidências que habilidades não cognitivas importam para o aprendizado dos estudantes (HUMPRIES e KOSSE (2017), BORGHANS et al (2008), BURKS et al (2015), HECKMAN, PINTO e SAVELYEV (2013), CUNHA, SCHENNACH, HECKMAN (2010)). Aspectos não cognitivos incluem um grande espectro de características, como traços de personalidade<sup>4</sup> e aspectos comportamentais e econômicos<sup>5</sup>. Tais aspectos podem enviesar as escolhas dos estudantes e com isso prejudicar a obtenção de capital humano durante a escola.

---

<sup>4</sup>Traços de personalidade são geralmente organizados pelos psicólogos no Big Five: concenciosidade, abertura ao novo, estabilidade emocional, amabilidade e extroversão, ver Santos, Berlinger e Castilho (2017).

<sup>5</sup>Incluem-se nesta categoria: preferências intertemporais, viés de planejamento, expectativas sobre retorno do esforço, entre outros. Ver Damgaard e Nielsen (2018) e Lavecchia, Liu e Oreopoulos (2015) para uma extensiva revisão desta literatura.

No entanto, uma questão ainda aberta consiste em saber qual o benefício de se estudar em escolas de melhor qualidade quando o estudante possui diferentes aspectos não cognitivos. Políticas de aumento da qualidade do aprendizado são geralmente o alvo das políticas públicas educacionais e são desenhadas para gerar ganhos dos aspectos cognitivos dos estudantes, medidos por meio do desempenho em testes padronizados. O que ocorre quando estudantes com diferentes características não cognitivas frequentam boas escolas?

Responder a essa pergunta possui implicações em políticas públicas. Se o efeito de se estudar em escolas com melhor qualidade for independente de tais características, então, políticas que busquem melhorar a qualidade da escola elevam igualmente o desempenho dos estudantes. Isto é, aumentar a qualidade da educação implica que todos os estudantes serão beneficiados.

Por outro lado, se o efeito da qualidade da escola sobre o desempenho for mediado por aspectos não cognitivos dos estudantes, então, o benefício de estudar em boas escolas depende do tipo de estudante que a frequenta. Nesse caso, aumentar a qualidade da escola não deve ser o único foco das políticas educacionais.

A literatura sobre este tema é bastante escassa. Autor *et al* (2016), por exemplo, mostram que estudantes que frequentam boas escolas possuem menos suspensões e menor absenteísmo, ambas características associadas a aspectos não cognitivos. Entretanto, não foi investigado pelos autores se alunos com diferentes comportamentos eram mais ou menos afetados ao se estudar em escolas de melhor qualidade.

Outra evidência associada refere-se ao benefício de aumentar a qualidade da escola por meio do aumento de horas adicionais de instrução. As evidências mostram que alunos com baixo desempenho anteriores ao aumento de horas de estudo tendem a ter uma performance pior quando mais horas de instrução são adicionadas. A intuição deste resultado é que alunos de baixa performance possuem maiores dificuldades quando a qualidade da escola aumenta.

A mesma intuição pode ser esperada no contexto deste artigo: alunos com “piores” aspectos não cognitivos<sup>6</sup> podem ter mais dificuldade quando frequentam escolas de melhor qualidade. E nesse caso, elevar a qualidade da escola pode gerar resultados negativos para este grupo de alunos.

Este artigo busca analisar se o efeito da qualidade da escola pode ser mediado por características não cognitivas de estudantes que frequentam escolas públicas de ensino médio no Ceará. Para isso, a qualidade da escola durante o ensino médio será interada com características não cognitivas prévias dos estudantes, como interesse por estudar e expectativas sobre o futuro.

A qualidade da escola será mensurada como efeitos fixos estimados de um modelo de valor adicionado para a etapa do ensino médio público no Ceará, entre 2008 e 2014. Por ser uma estimativa de efeitos fixos, esta medida de qualidade da escola representará fatores não observados que afetam o desempenho ao final da 3<sup>a</sup> série do ensino médio condicionado a controles demográficos e aspectos cognitivos anteriores ao ensino médio. Esta forma de medir a qualidade da escola é bastante utilizada na literatura sobre o tema<sup>7</sup>.

Serão considerados dois constructos para mensurar os aspectos não cognitivos dos estudantes. O primeiro constructo refere-se ao interesse do estudante em aprender (doravante,

---

<sup>6</sup>Aqui serão considerados alunos com “piores” aspectos não cognitivos aqueles que demonstram pouco interesse pelos estudos e possuem baixas expectativas de sucesso no futuro.

<sup>7</sup>Ver Schiltz (2019), Deming (2014) e Barbosa et al (2018).

Interesse). Esse constructo será mensurado a partir de itens relacionados à frequência do estudante na biblioteca da escola e aos hábitos de leitura do aluno. O segundo constructo relaciona-se às expectativas do estudante sobre futuro (doravante, Expectativas), sendo uma característica associada à crença quanto ao sucesso futuro (BÉNABOU e TIROLE (2016)).

As variáveis utilizadas para definir tais constructos foram coletadas ao final do ensino fundamental, 9º ano, antes de os estudantes ingressarem no ensino médio. Isso evita que tais fatores sejam contaminados pela qualidade da escola de ensino médio.

Ambos os aspectos não cognitivos podem ter efeito sobre o esforço do aluno na escola. O principal objetivo consiste em verificar o que acontece com alunos com baixo Interesse e baixas Expectativas quando frequentam escolas de melhor qualidade. O grupo de comparação serão os estudantes com elevado Interesse e elevadas Expectativas nas mesmas escolas.

Para avaliar o efeito heterôgeneo de tais constructos e da qualidade da escola, os estudantes serão separados em grupos homogêneos por meio de métodos de clusterização (HASTIE *et al* (2009)). Será focada a atenção sobre estudantes com características não cognitivas extremas, como em Beattie, Laliberte e Oreopoulos (2018). Isto é, a medida de qualidade da escola será interada com o grupo de estudantes com características não cognitivas abaixo do cluster médio, em comparação aos estudantes com aspectos cognitivos acima do cluster médio.

A autosseleção é um problema que pode enviesar as estimativas do efeito heterogêneo. Para lidar com a possibilidade de autosseleção serão utilizadas duas estratégias. Primeiro, será utilizado o desempenho em testes padronizados dos estudantes antes do ingresso na escola de ensino médio, visando controlar as características cognitivas dos estudantes que frequentam boas e más escolas. A validade desta estratégia depende da hipótese de que um rico conjunto de variáveis de controle pode controlar as características não observadas que afetam a escolha sobre qual escola estudar. Será discutida a validade desta hipótese no contexto das escolas públicas cearenses.

Segundo, será utilizada uma estratégia de identificação que explora a variabilidade transversal da qualidade da escola em cada município. A hipótese central é que estudantes de escolas públicas possuem baixa capacidade de realizar autosseleção de escolas entre municípios, devido ao custo de deslocamento. Dessa forma, independentemente das características observadas e não observadas, os estudantes de escolas públicas tendem a não se deslocar intermunicipalmente em busca de municípios com escolas de melhor qualidade. Assim, a qualidade média das escolas em cada município será utilizada como variável instrumental para a qualidade da escola.

É possível que ocorra complementariedade entre os efeitos da qualidade da escola e das características não cognitivas dos estudantes. Entretanto, a existência de complementariedade não enviesia os resultados pois tanto a qualidade da escola quanto as características não cognitivas são mensuradas antes de o estudante ingressar no ensino médio.

Os resultados sugerem que aspectos não cognitivos relacionados ao Interesse dos estudantes realmente moderam o impacto da qualidade da escola sobre o desempenho ao final do ensino médio em matemática. Esse resultado é robusto a diferentes testes de especificação e testes de sensibilidade. Alunos que demonstram menor interesse em aprender reduzem o desempenho em  $0.2\sigma$  quando frequentam escolas de melhor qualidade.

Este resultado indica que políticas públicas que aumentam a qualidade da escola por meio do ganho de performance são menos efetivas em estudantes que demonstram baixo

interesse. Isto é, estudantes com baixo interesse se beneficiam menos ao estudar em escolas com melhor qualidade quando comparados a estudantes com elevado interesse. À medida que a qualidade da escola se eleva, a diferença entre alunos com baixo interesse e alunos com elevado interesse aumenta.

As Expectativas não foram significativas para mediar o efeito da qualidade da escola sobre os estudantes, apesar de as estimativas serem todas negativas. Esse constructo não parece ser estatisticamente relevante para que os alunos se beneficiem, ou não, de escolas com melhor qualidade.

Além dos resultados principais são discutidos adicionalmente se existem diferenças entre grupos específicos de estudantes. Estes grupos são separados por gênero, cor, se a família do estudante participa do Programa Bolsa Família e se existem diferenças entre estudantes residentes de áreas rurais e urbanas. Destaca-se que ter baixa Expectativa para as meninas afeta negativa e significativamente o benefício de frequentar melhores escolas.

Este trabalho contribui para três áreas da economia da educação. Primeiro, contribui para a literatura sobre a importância de aspectos cognitivos para o aprendizado ao evidenciar que políticas que aumentem os ganhos de performance podem não ser suficientes para maximizar o desempenho cognitivo dos estudantes. Segundo, contribui para o melhor entendimento do impacto de se frequentar boas e más escolas. De fato, muitos trabalhos têm encontrado resultados mistos do efeito da qualidade da escola sobre o desempenho dos estudantes, como em: Cuellen *et al* (2010), Jackson *et al* (2013), Deming *et al* (2014), Dobbie e Fryer (2014), Angrist *et al* (2014), Lucas e Mbiti (2014), Ajayi (2014), Lai, Sadouse e Javrin (2011). Em parte, o presente trabalho indica que uma das possíveis explicações para esse *puzzle* são os aspectos não cognitivos. Ou seja, o benefício da qualidade da escola pode ser minorado dependendo de características não cognitivas. Por fim, este trabalho contribui para a construção de políticas públicas que maximizem a acumulação de capital humano em escolas públicas de países em desenvolvimento. Os resultados indicam que tais políticas públicas precisam ser desenhadas de forma a tratar tanto aspectos cognitivos quanto não cognitivos.

## 2. Estratégia Empírica

### 2.1 Medida de qualidade da escola

As escolas públicas de ensino médio no Ceará serão classificadas por meio do ganho médio gerado em testes padronizados durante esta etapa, controlado por fatores observáveis dos alunos. Para isolar o efeito da escola durante o ensino médio, será considerada uma rica caracterização dos aspectos cognitivos prévios dos estudantes.

Seja  $y_{ijt}$  o desempenho do estudante  $i$  ao final do ensino médio, na escola  $j$  no tempo  $t$ , para o assunto matemática. Considere a seguinte equação de valor adicionado, baseada em Deming (2014):

$$y_{ijt} = \gamma y_{it-} + X_{ijt}\beta + \omega_{ijt}, \quad \omega_{ijt} = \mu_j + \theta_t + \epsilon_{ijt} \quad (1)$$

Em que:  $y_{it-}$  representa a performance do estudante  $i$  no 9º ano do Ensino Fundamental, isto é, antes de ingressar no ensino médio;  $X_{ijt}$  representa um conjunto de variáveis

de controle;  $\omega_{ijt}$  são os resíduos, composto por: efeito escola  $\mu_j$  e efeitos fixos temporais  $\theta_t$ . Por fim,  $\epsilon_{ijt}$  é o termo de erro idiossincrático.

A variável de interesse é  $\mu_j$  que mensura o efeito fixo da escola sobre o ganho de desempenho do estudante ao final do ensino médio. Portanto,  $\mu_j$  representa as características não observadas que fazem com que determinada escola proporcione ganhos em testes padronizados aos seus alunos durante os três anos da etapa do ensino médio.

A variável  $y_{it}$  representa as habilidades cognitivas adquiridas antes do ingresso nas escolas de ensino médio. Serão usados como controle o desempenho em testes padronizados ao final do Ensino Fundamental em português e matemática, além de possíveis não linearidades, representadas por tais variáveis ao quadrado, ao cubo e interadas entre si.

As variáveis são obtidas junto ao Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) realizado anualmente pela Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará (SEDUC).

Além dos fatores cognitivos, serão considerados como variáveis de controle as seguintes variáveis: i. variável binária para estudantes que residem em áreas rurais; ii. variável binária para gênero, sendo feminino como referência; iii. raça, sendo preto e pardo como referência<sup>8</sup>; iv. idade do estudante, v. se o estudante utiliza transporte público ou não; vi. para controlar o efeito dos pares foram incluídas as notas médias de cada classe tanto em português quanto em matemática na 3<sup>o</sup> série do Ensino Médio, como em Chetty *et al* (2014).

As variáveis demográficas foram obtidas na base de dados do Censo Escolar, realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e disponibilizado publicamente. A SEDUC forneceu um código identificador específico que permitiu fazer a associação da base de dados do SPAECE e do Censo Escolar.

A equação (1) é estimada em cinco coortes entre 2008 à 2014. O coorte 2009 à 2013 não foi incluído pois não foi realizado o exame do SPAECE no 9<sup>o</sup> ano em 2009. Foram consideradas 438 escolas públicas de ensino médio regular<sup>9</sup>. Para a estimação da qualidade da escola foram considerados aproximadamente 84 mil estudantes.

O efeito escola será utilizado como medida de qualidade da escola. Após esta estimação será verificado se qualidade da escola quando interada com os aspectos não cognitivos possuem impacto em uma outra coorte, 2014-2017. A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas para a coorte principal 2014 - 2017.

Para verificar como os estudantes estão distribuídos entre escolas de melhor e pior qualidade, a medida de qualidade da escola foi separada por quartis e foi verificado se existem grandes diferenças entre os grupos de estudantes que foram para cada grupo de escolas.

A coorte principal, 2014-2017, possui 29.886 estudantes que realizaram o exame do SPAECE e que responderam o *survey* que permitiu computar os aspectos não cognitivos. Essa amostra possui 53% de meninas, 9% de indivíduos que se auto-declararam pretos, 23% reside na área rural, a idade média nos anos finais do Ensino Fundamental é de 11 anos, a

---

<sup>8</sup>As medidas de qualidade da escola estimadas são robustas à introdução de características parentais, como educação dos pais, e proxies de renda familiar. Estas variáveis não são incluídas em (1) pois estão disponíveis apenas em sub-amostras. Entretanto, foi verificado que a inclusão destes controles não alteram significativamente a medida de qualidade da escola.

<sup>9</sup>Foram excluídas as escolas de ensino profissionalizante para evitar que processos de seleção causassem vies nas estimativas. Além disso, foram excluídas as escolas de tempo integral e as escolas indígenas por conterem currículos diferentes das escolas regulares.

educação média das mães 2,64 indicando que a média das mães possui o ensino fundamental II incompleto<sup>10</sup>, e 75% dos estudantes participam do Program Bolsa Família.

As últimas duas colunas da tabela 1 apresentam o teste de média tendo como hipótese nula a igualdade entre o resultado do último quartil (Q4) e o primeiro quartil (Q1). A ideia é verificar se alunos que frequentaram as melhores escolas (Q4) possuem características observáveis diferentes dos alunos que frequentaram as piores escolas (Q1).

Não existe diferenças significativas entre os dois grupos para a proporção de meninas, indivíduos que se auto-declaram pretos, educação da mãe. Estudantes da zona rural e que cuja família participa do Programa Bolsa Família são mais frequentes nas melhores escolas. Por outro lado, os estudantes das melhores escolas possuem melhor desempenho nos anos finais do Ensino Fundamental e possuem idade média menor, embora a diferença neste último elemento seja pequena.

Estes resultados indicam que existem diferenças observáveis entre os alunos que frequentam escolas com diferentes qualidades. Espera-se minimizar tais diferenças ao incluir estas variáveis como controle nas estimações. Especialmente no caso do desempenho em matemática nos anos finais do Ensino Fundamental serão incluídas não linearidades e o desempenho médio por turma ao final do ensino médio. O objetivo é condicionar as diferenças provenientes da habilidade prévia dos estudantes e dos efeitos dos pares.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas

	n.obs	Média	Quartis				diff	p-valor
			Q1	Q2	Q3	Q4		
Matemática 9 <sup>o</sup> ano	29886	247.51 (45.91)	243.32 (44.10)	242.92 (44.17)	249.38 (46.31)	254.41 (48.00)	11.08 (0.75)	0.000
Meninas	29575	0.53 (0.49)	0.53 (0.49)	0.54 (0.49)	0.53 (0.49)	0.53 (0.49)	0.0002 (0.008)	0.973
Preto	29886	0.09 (0.29)	.9 (0.28)	.09 (0.29)	0.09 (0.29)	0.08 (0.28)	-0.004 (0.004)	0.343
Rural	29886	0.23 (0.42)	0.17 (0.38)	.23 (.42)	0.22 (0.41)	0.30 (0.45)	0.124 (0.006)	0.000
Idade	29886	11.17 (0.99)	11.22 (1.08)	11.18 (1.02)	11.17 (0.92)	11.10 (0.92)	-0.119 (0.016)	0.000
Educação da Mãe	29603	2.64 (1.76)	2.68 (1.12)	2.62 (1.15)	2.59 (1.15)	2.66 (1.21)	-0.026 (0.022)	0.229
Bolsa Família	29579	0.75 (0.42)	0.72 (0.44)	0.76 (0.42)	0.76 (0.42)	0.76 (0.42)	0.034 (0.007)	0.000

Nota: A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas para a amostra no coorte 2014-2017 que será utilizada para estimar o efeito heterogêneo dos aspectos não cognitivos com a medida de qualidade da escola.

Para capturar as habilidades não cognitivas dos estudantes é utilizado o *survey* realizado conjuntamente ao SPAECE aplicado aos estudantes no ano de 2014 que estavam

<sup>10</sup>A classificação do SPAECE para a escolaridade das mães é dada por: 1 - Nunca estudou ou não completou a 4<sup>a</sup> série/5<sup>o</sup> ano (antigo primário), 2 - Completou a 4<sup>a</sup> série/5<sup>o</sup> ano, mas não completou a 8<sup>a</sup> série/9<sup>o</sup> ano (antigo ginásio), 3 - Completou a 8<sup>a</sup> série/9<sup>o</sup> ano, mas não completou o Ensino Médio (antigo 2<sup>o</sup> grau), 4 - Completou o Ensino Médio, mas não completou a Faculdade e 5 - Completou a Faculdade.

frequentando o 9<sup>o</sup> ano do ensino fundamental. Para evitar a presença de viés mecânico<sup>11</sup>, a estimação da qualidade da escola não incluiu tais estudantes na amostra. Assim, o efeito heterogêneo será analisado na coorte em que os estudantes estão no 9<sup>o</sup> ano do ensino fundamental em 2014 e na 3<sup>o</sup> série do ensino médio em 2017. Estes estudantes não foram considerados ao se computar a medida da qualidade da escola.

## 2.2 Aspectos não cognitivos

Os estudantes foram agrupados em *clusters* homogêneos relacionados a suas características não cognitivas separadas em dois constructos principais: interesses em estudar (Interesse) e expectativas sobre o sucesso futuro (Expectativas). O primeiro constructo refere-se à predisposição que o estudante possui em aprender além do que é lecionado em sala de aula. Este constructo está associado à motivação do estudante em aprender.

Por sua vez, o segundo constructo está relacionado às crenças quanto ao sucesso educacional e profissional no futuro. Este segundo constructo está associado às expectativas futuras de ingresso no mercado de trabalho, no ensino superior ou em escolas de melhor qualidade, como é o caso das escolas profissionalizantes no Ceará. No apêndice encontram-se todos os itens utilizados para mensurar tais habilidades.

Os *clusters* são construídos por meio do método *k*-média<sup>12</sup>. Os resultados principais consideram que os estudantes possam ser separados em 3 grupos homogêneos segundo suas características não cognitivas, consideradas individualmente, para cada um dos constructos<sup>13</sup>.

Para analisar a relação entre a qualidade da escola e as características não cognitivas sobre o desempenho ao final do ensino médio serão comparados os estudantes com características cognitivas abaixo do *cluster* médio em relação aos estudantes com aspectos não cognitivos acima do *cluster* médio.

Seja  $C = \{CH_i, CM_i, CL_i\}$  o conjunto formado pelos estudantes  $i$  organizados nos *clusters* de 1 à 3. Assuma que os *clusters* estão ordenados de acordo com a homogeneidade pela qual os estudantes tenham respondido ao *survey*. Assim,  $CH_i$  representa o grupo de estudantes com maior interesse e melhores expectativas sobre o futuro. Por sua vez,  $CL_i$  representa o grupo de estudantes com menor interesse e piores expectativas sobre o futuro.

A variável de interesse será construída ao se comparar os estudantes do *cluster*  $CL_i$  em relação aos estudantes do *cluster*  $CH_i$ . Considere  $s$  a característica não cognitiva, associada ao estudante  $i$ ,  $s = \{\text{interesse}, \text{expectativa}\}$ . Seja  $d_{is} = I(CL_i \neq CH_i)$ , em que  $I(\cdot)$  é uma variável indicadora definida por:

<sup>11</sup>Viés mecânico refere-se à endogeneidade causada por utilizar um mesmo grupo de indivíduos para obter variáveis de controle e de resultado. Evita-se a possibilidade deste tipo de viés ao se considerar uma estratégia *leave-one-out*, em que a amostra que será analisada para verificar os resultados é diferente da amostra que foi utilizada para construir variáveis de controle. Ver Chetty et al (2014), para mais detalhes.

<sup>12</sup>Foi realizada uma adaptação sobre os itens pesquisados para possibilitar a utilização dos *clusters* devido ao fato de os itens terem respostas ordinais. Assim, cada item é transformado seguindo a regra:  $\frac{i-0.5}{M}$  em que  $i$  corresponde ao valor ordenado do item,  $M$  refere-se à quantidade de categorias que cada item possui. Para mais detalhes da necessidade desta transformação, ver Hastie et al (2015).

<sup>13</sup>Na seção que trata da robustez dos resultados é analisado se os resultados se modificam a diferentes especificações dos *clusters*.

$$d_{is} = \begin{cases} 1 & \text{se } i \text{ pertence a } CL_i \\ 0 & \text{se } i \text{ pertence a } CH_i \end{cases}$$

Para acessar o efeito interado da qualidade da escola e dos aspectos não cognitivos dos estudantes sobre o desempenho ao final do ensino médio será estimada a seguinte equação:

$$y_{ij} = \gamma y_{it-} + X_{ij}\beta + \theta (SQ_{ij} \times d_{is}) + \delta SQ_{ij} + u_{ij} \quad (2)$$

Em que:  $y_{ij}$  é o desempenho do estudante em teste padronizado em matemática ao final do ensino médio, 3<sup>a</sup> série;  $y_{it-}$  corresponde ao desempenho em teste padronizado em matemática ao final do ensino fundamental, 9<sup>o</sup> ano.  $X_{ij}$  representa um rico conjunto de variáveis de controle.

O parâmetro de interesse é  $\theta$  que indica qual o sinal e a magnitude do efeito interado de estudantes com “piores” aspectos não cognitivos quando frequentam boas escolas em comparação a estudantes com “melhores” aspectos não cognitivos. Se  $\theta$  for negativo, isto implica que à medida que a qualidade da escola aumenta, menor é o desempenho dos estudantes com “piores” aspectos não cognitivos ao final do ensino médio.

Para garantir que a estratégia de seleção sobre observáveis seja válida serão incluídas não linearidades para a variável de desempenho no 9<sup>o</sup> ano do ensino fundamental:  $y_{it-}$ -ao quadrado e  $y_{it-}$ -ao cubo.

Um grande conjunto de variáveis que caracterizam aspectos demográficos e parentais dos estudantes está representada por  $X_{ij}$ . Estão incluídos em  $X_{ij}$ : gênero, sendo feminino como referência; idade; preto ou pardo, indicando estudantes que se autodeclararam como pretos; educação da mãe ou responsável e uma variável binária indicando se a família participa do programa bolsa família. Para captar o possível efeito de pares, será adicionada a média da turma do aluno  $i$  na escola  $j$  no exame do SPAECE em matemática na 3<sup>a</sup> série.

## 2.3 Estimação por variáveis instrumentais

Um problema associado à escolha educacional refere-se à autoseleção segundo a qual estudantes de melhor qualidade optam por estudar em escolas semelhantes. Dessa forma, a qualidade da escola mensurada em testes padronizados pode não representar aspectos relacionados a escola em si, mas sim, a melhor qualidade dos alunos que a escola recebe.

Uma forma de contornar o problema da autoseleção é incluir variáveis que controlem para as características observadas que possam ser afetadas pela autoseleção. Entretanto, ainda sim podem existir características não observadas que causem endogeneidade.

Para contornar este problema é proposta uma forma alternativa de para acessar o efeito causal da qualidade da escola sobre o desempenho educacional em matemática, com o objetivo de minimizar a endogeneidade causada pela autoseleção.

A autoseleção se torna inócua caso os estudantes possuam baixo poder de escolha sobre qual escola estudar. Especificamente para os alunos de escolas públicas no Ceará, a migração intermunicipal é baixa. Isso implica que tais estudantes geralmente não buscam estudar em escolas que não estejam no mesmo município de sua residência.

Assim, será explorada a variabilidade na qualidade da escola intermunicipal como instrumento para a qualidade da escola que o estudante pode optar estudar.

A hipótese chave é de que a variabilidade transversal da qualidade das escolas públicas por município representa a variabilidade na qualidade média que o estudante tem a sua disposição. Como a migração entre municípios para os estudantes de escolas públicas é baixa, então, os estudantes não optam por escolas em municípios com qualidade média mais elevada. Será assumido que essa variabilidade municipal é dirigida por fatores exógenos às características não observáveis dos estudantes em dado coorte.

Considere a equação reduzida para a equação em (2), dada por:

$$SQ_{ijmt^-} = \alpha_0 + \theta \overline{SQ}_{imt^-} + \alpha' X_{ijmt} + u_{ijmt} \quad (3)$$

Em que:  $SQ_{ijmt^-}$  é a medida de qualidade da escola usando o procedimento *leave-one-out* ( $t^-$ ) para o aluno  $i$ , na escola  $j$ , no município  $m$ ;  $\overline{SQ}_{imt^-}$  é a média da qualidade das escolas em dado município  $m$  e  $X_{ijmt}$  são variáveis de controle adicionais. A estratégia consiste em usar  $\overline{SQ}_{imt^-}$  como instrumento para  $SQ_{ijmt^-}$ .

A hipótese de identificação não seria válida se houvesse uma elevada mobilidade intermunicipal entre os estudantes em busca de melhores escolas de ensino médio, caracterizando a autosseleção. Entretanto, essa possibilidade não é plausível teórica e empiricamente. De fato, a quantidade de estudantes que se matriculam no ensino médio em um município diferente do município da escola de ensino fundamental é de aproximadamente 9%. Ou seja, a maioria dos estudantes se matricula no mesmo município que realizaram o ensino fundamental (91%), indicando a baixa mobilidade intermunicipal entre o ensino fundamental e médio, ver Barbosa *et al* (2019). Além disso, estudantes de escolas públicas no Brasil possuem renda baixa, muitas vezes sendo caracterizados como pobres<sup>14</sup>. Esse fato indica que mobilidade intermunicipal possui um custo relativo elevado para os estudantes provenientes destas famílias.

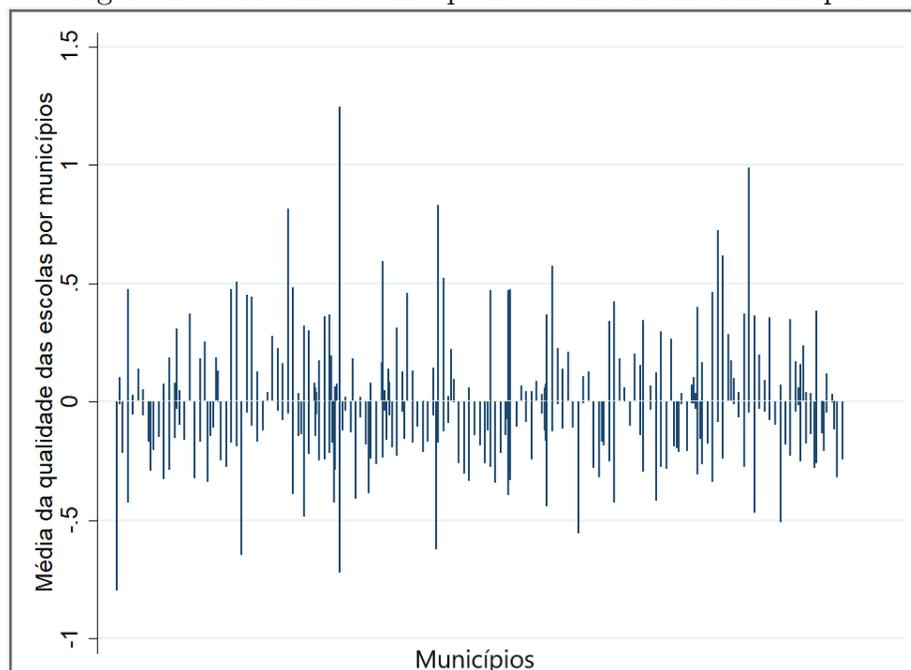
A equação (3) utiliza a média municipal da qualidade das escolas públicas como variável instrumental. Entretanto, podem existir outras medidas de tendência central que possam também indicar a qualidade da escola com a qual o aluno se defronta. Será utilizada, adicionalmente, a mediana das qualidades das escolas em cada município. Essa medida tem a vantagem de ser mais robusta a presença de *outliers*.

Para que a média seja uma variável instrumental forte é necessário que haja uma elevada correlação entre a qualidade das escolas municipais e qualidade média e que haja variabilidade na qualidade da escola média entre municípios. A figura 1 apresenta variabilidade na qualidade média escolar por municípios. Depreende-se que os municípios apresentam significativa variabilidade nessa medida.

---

<sup>14</sup>Na amostra em análise 75% das famílias participam do Programa Bolsa Família.

Figura 1: Variabilidade na qualidade média intermunicipal



Nota: A figura 1 apresenta a qualidade da escola média entre os municípios do estado do Ceará. Depreende-se que existe significativa variabilidade entre a qualidade média intermunicipal.

A tabela 2 apresenta as estimativas de primeiro estágio para a variável média da qualidade da escola municipal. Percebe-se que a média da qualidade da escolas em cada município é fortemente correlacionada as medidas de qualidade das escolas localizadas nos municípios. A estatística F que mensura a força da variável instrumental rejeita a hipótese nula mesmo quando se adiciona novos controles<sup>15</sup>, ou quando são incluídas as medidas de não linearidades no desempenho ao final do ensino fundamental.

A forte correlação entre a média da qualidade da escola agregada por municípios e a qualidade de cada escola indica que os fatores que explicam a qualidade da escola podem estar associados a características de cada município como: mercado de trabalho para professores e qualidade das escolas públicas de ensino fundamental municipais.

---

<sup>15</sup>Os controles adicionados foram: feminino, preto, educação da mãe, bolsa família, rural, desempenho em matemática no 9º ano.

Tabela 2: Estimação de Primeiro Estágio

	(1)	(2)	(3)
Média da Qualidade da Escola	0.996*** (0.064)	0.997*** (0.064)	0.995*** (0.065)
Obs.	29.023	29.023	29.886
$R^2$	0.54	0.54	0.53
Estatística F	37.71	50.60	243.94
p-valor	0.000	0.000	0.000
Não linearidades	Sim	Não	Não
Controles adicionais	Sim	Sim	Não

Nota: A tabela 2 apresenta a estimação de primeiro estágio para o uso da qualidade média por município como variável instrumental. Verifica-se o instrumento é relevante e rejeita a hipótese de variável instrumental fraca por meio do teste F.

## 3. Resultados

### 3.1 Resultados principais

A tabela 3 apresenta os resultados para o efeito da qualidade da escola dado que cada estudante pertence ao grupo com menor interesse e piores expectativas. O grupo de controle é composto por alunos com maior interesse e melhores expectativas sobre o futuro.

São estimados oito modelos com diferentes especificações e métodos de estimação. Os modelos de (1) a (4) são estimados por meio dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Já os modelos de (5) a (8) são estimados por meio da variável instrumental (VI) média da qualidade das escolas no âmbito municipal.

Os resultados (1) e (5) apresentam a especificação preferida em que são incluídas não linearidades no desempenho de matemática anteriores ao ingresso no ensino médio as estimativas são obtidas considerando a ponderação pelo número de alunos em cada escola e são introduzidos efeitos fixos de acordo com a idade do estudante. As demais especificações modificam tais características do modelo em ordem decrescente. Os desvios-padrões foram estimados clusterizando por escola.

A tabela 3 é dividida em dois painéis. O painel A apresenta os resultados para o aspecto não cognitivo do Interesse do aluno e o painel B apresenta os resultados para as Expectativas dos estudantes quanto ao futuro. Importante notar que tais constructos foram mensurados antes de o estudante ingressar no ensino médio, portanto, não sofreram influência da qualidade da escola de ensino médio.

Os resultados contidos no painel A indicam que ter baixo Interesse ao final do ensino fundamental reduz em  $0.2\sigma$  em média o desempenho dos estudantes em escolas de melhor qualidade. São consideradas escolas de melhor qualidade aquelas que possuem um desvio-padrão acima da média de qualidade das escolas.

Este resultado aponta que melhores escolas aumentam a desigualdade entre os alunos com baixo e elevado Interesse. Ou seja, alunos com maior Interesse se beneficiam mais ao

estudar em melhores escolas do que os alunos com baixo Interesse.

As estimativas para ambos os modelos, MQO e VI, são estáveis a diferentes especificações, indicando que os resultados não são dirigidos por características não observadas dos estudantes (OSTER, 2018). A magnitude do efeito heterogêneo na estimação por VI é maior do que na estimativa por MQO, o que pode significar que as estimativas por MQO são enviesadas.

A principal explicação para este resultado é a que alunos com maior Interesse tendem a se esforçar mais do que os alunos com menor Interesse. Quando tais estudantes ingressam em escolas de melhor qualidade, o resultado do esforço tende a ser maior e com isso há um aumento na desigualdade entre os estudantes.

Essa diferença no efeito do Interesse pode estar associada ao fato de que escolas com melhor qualidade exigem mais dos estudantes mais preparados e mais dispostos a aprender. Alunos com menor Interesse podem ter dificuldades em aprender em escolas de melhor qualidade.

Alguns trabalhos evidenciam que horas extras de aulas de matemática possuem impacto menor em estudantes com baixa habilidade prévia por que estes estudantes não estão adequadamente preparados para o aprendizado de melhor qualidade (HUEBENER, KUGER e MARCUS (2018); CLOTFELTER, LADD e VIGDOR (2015)).

No painel B estão os resultados para o efeito heterogêneo da qualidade da escola e das expectativas futuras dos alunos. Em todos os casos, as estimativas foram insignificantes apesar de todos os coeficientes estimados serem negativos. Portanto, as Expectativas futuras têm pouco impacto para mediar o efeito da qualidade da escola.

Os resultados mostram, especialmente com relação ao efeito heterogêneo do Interesse, que políticas públicas que busquem elevar a qualidade da escola por meio do aumento dos ganhos de performance em testes padronizados, devem considerar que aspectos não cognitivos podem limitar a sua efetividade. Para que a qualidade da escola beneficie integralmente os estudantes, é preciso que haja complementariedade de políticas públicas buscando reduzir o efeito dos aspectos não cognitivos sobre certos grupos de estudantes.

Tabela 3: Efeito heterogêneo da qualidade da escola e dos aspectos não cognitivos

Painel A: Interesse	MQO				Variáveis Instrumentais			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>QS</i>	0.220*** (0.000)	0.183*** (0.000)	0.183*** (0.001)	0.193*** (0.000)	0.275*** (0.005)	0.263*** (0.004)	0.263*** (0.004)	0.264*** (0.004)
<i>QS × Interesse</i>	-0.203*** (0.000)	-0.155*** (0.003)	-0.155*** (0.003)	-0.169*** (0.001)	-0.253*** (0.001)	-0.222*** (0.003)	-0.222*** (0.003)	-0.224*** (0.002)
$R^2$	0.447	0.427	0.427	0.425	0.447	0.427	0.427	0.426
Obs.	19262	19262	19262	19262	19262	19262	19262	19262
Não Linearidades	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Ponderação	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Efeito Fixo Idade	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não

Painel B: Expectativas	MQO				Variáveis Instrumentais			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>QS</i>	0.110*** (0.028)	0.104*** (0.023)	0.104*** (0.023)	0.106*** (0.021)	0.120 (0.148)	0.134*** (0.079)	0.134*** (0.079)	0.136*** (0.074)
<i>QS × Expectativas</i>	-0.058 (0.112)	-0.068 (0.068)	-0.068 (0.068)	-0.070 (0.058)	-0.065 (0.206)	-0.086 (0.083)	-0.086 (0.083)	-0.089 (0.073)
$R^2$	0.422	0.404	0.404	0.403	0.422	0.404	0.404	0.403
Obs.	25943	25943	25943	25943	25943	25943	25943	25943
Não Linearidades	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Ponderação	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Efeito Fixo Idade	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não

Nota: A tabela 3 apresenta os resultados do efeito interado da qualidade da escola com as características não cognitivas dos estudantes. O painel A refere-se ao aspecto Interesse e o painel B ao aspecto Expectativa. São apresentados duas formas de estimação: MQO e Variáveis Instrumentais. Cada painel contém oito estimações que modificam as especificações dos modelos para verificar se os resultados são robustos a tais alterações.

### 3.2 Efeitos em sub-grupos

A seção anterior indicou que o efeito da qualidade da escola depende de características não cognitivas associadas ao Interesse do estudante em aprender. Este efeito moderador pode ser diferente para diferentes sub-grupos de estudantes. Esta seção aborda esta questão ao analisar o efeito heterogêneo da qualidade da escola e dos fatores não cognitivos nos sub-grupos: gênero, raça, famílias que recebem bolsa família e estudantes de zonas rurais.

A tabela 4 apresenta os resultados estimados usando os métodos de MQO e VI. São apresentados apenas os resultados sobre a especificação preferida, reportada na tabela 3, inclui: efeitos fixos por idade, não linearidades para desempenho prévio em matemática e estimativas ponderadas pelo número de alunos em cada escola. Novamente, os desvios-padrões foram estimados ao se clusterizar por escola.

Com relação ao aspecto do Interesse, não existe aparente diferença entre meninos e meninas. Este resultado indica que o Interesse não gera aumento da desigualdade entre meninos e meninas em escolas com diferentes qualidades. Autor *et al* (2016) encontram

evidência de que escolas de melhor qualidade reduzem o diferencial de desempenho por gênero. Os resultados reportados mostram que essa redução não é dirigida pelo maior ou menor Interesse dos estudantes.

As meninas apresentam resultado negativo e significativo para melhores Expectativas sobre o futuro, enquanto o resultado para os meninos foi não significativo. Para as meninas, estar no grupo de pior Expectativa sobre sucesso futuro reduz em  $0.09\sigma$  para estimativa de MQO e  $0.118\sigma$  para estimativa de VI. Ou seja, meninas com piores Expectativas quanto ao futuro tendem a se beneficiar menos ao estudar em escolas de melhor qualidade do que meninas com boas Expectativas.

Quanto à disparidade racial, os resultados foram mistos. As estimativas de VI mostram que indivíduos que se autodeclararam pretos tendem a ter uma redução maior quando estão no grupo com mais baixo Interesse e acessam boas escolas. Entretanto, este resultado não é confirmado pela estimativa de MQO. A Expectativa prévia não apresenta diferenças entre indivíduos pretos e não pretos.

O Programa do Bolsa Família é destinado a famílias em desvantagem social, sendo, portanto, um importante indicador das características socioeconômicas dos estudantes. Os resultados apontam que estudantes que recebem bolsa família são negativamente afetados em maior magnitude quando estão no grupo de baixo Interesse em boas escolas. Ou seja, as condições socioeconômicas são importantes para entender como aspectos não cognitivos afetam o desempenho dos estudantes em boas escolas. A Expectativa não apresentou resultados significativos entre este sub-grupo.

Por fim, estudantes que vivem na zona rural podem ter incentivos diferentes de estudantes em zonas urbanas, especialmente, com relação a desempenho acadêmico. Os resultados apontam que alunos com baixo Interesse que residem na zona rural possuem uma redução maior do que estudantes que residem na zona urbana quando estudam em escolas de melhor qualidade. Ou seja, ter baixo Interesse e residir na zona rural implica em um aumento ainda mais forte na desigualdade entre os estudantes à medida que a qualidade da escola se eleva.

## 4. Robustez

Os resultados discutidos nas seções anteriores verificaram que alguns tipos de aspectos cognitivos importam para moderar o efeito da qualidade da escola. Estes resultados foram robustos a diferentes especificações como: controle para não linearidades dos aspectos cognitivos, estimação ponderada pelo número de estudantes em cada escola, efeitos fixos por idade e diferentes métodos de estimação, MQO e VI.

Tabela 4: Efeitos em sub-grupos

Painel A: Interesse	Meninos		Meninas		Preto		Não Preto		Bolsa Família		Não Bolsa Família		Rural		Urbano	
MQO	-0.203*** (0.001)	-0.194*** (0.007)	-0.211*** (0.130)	-0.201*** (0.000)	-0.212*** (0.000)	-0.182*** (0.062)	-0.281*** (0.008)	-0.190*** (0.001)								
IV	-0.248*** (0.025)	-0.260*** (0.004)	-0.357*** (0.039)	-0.239*** (0.004)	-0.259*** (0.001)	-0.242*** (0.141)	-0.338*** (0.014)	-0.244*** (0.010)								
Obs.	8757	10505	1773	17489	14375	4887	4307	14955								
Painel B: Expectativas	Meninos		Meninas		Preto		Não Preto		Bolsa Família		Não Bolsa Família		Rural		Urbano	
MQO	-0.027 (0.620)	-0.094** (0.041)	0.088 (0.448)	-0.072 (0.060)	-0.035 (0.402)	-0.119 (0.121)	0.014 (0.871)	-0.076 (0.060)								
IV	-0.021 (0.775)	-0.118 (0.045)	0.035 (0.791)	-0.074 (0.170)	-0.042 (0.424)	-0.128 (0.220)	-0.037 (0.739)	-0.086 (0.152)								
Obs.	11813	14130	2376	23567	19525	6418	6027	19916								

Nota: A tabela 4 verifica o efeito interativo da qualidade da escola para diferentes aspectos não cognitivos em sub-grupos de alunos. Os sub-grupos considerados são: gênero, raça, se a família participa do programa bolsa família e zona de residência (rural vs. urbano). Apenas a especificação principal é reportada que contém: efeitos fixos por idade, não linearidades para desempenho prévio em matemática e estimativas ponderadas pelo número de alunos em cada escola. Os resultados são divididos em dois painéis, cada um para um aspecto não cognitivo. Duas formas de estimação são apresentadas: MQO e variáveis instrumentais.

Tabela 5: Exercícios de Robustez

Interesse	Fator	Quatro Clusters	Cinco Clusters	Medida Absoluta	VI: Mediana
MQO	-0.103*** (0.000)	-0.221*** (0.000)	-0.268*** (0.000)	-0.237*** (0.000)	-
IV	-0.106*** (0.000)	-0.280*** (0.001)	-0.339*** (0.000)	-0.275*** (0.000)	-0.174*** (0.045)
Expectativas	Fator	Quatro Clusters	Cinco Clusters	Medida Absoluta	
MQO	-0.024 (0.166)	-0.050 (0.228)	0.102 (0.150)	-0.063 (0.097)	-
IV	-0.022 (0.205)	-0.049 (0.376)	0.235 (0.017)	-0.070 (0.172)	-0.018 (0.736)

Nota: A tabela 5 apresenta os resultados dos exercícios de robustez. Foram considerados cinco modificações dos resultados principais. Foi estimado um fator para cada um dos constructos dos aspectos não cognitivos; foi considerado 4 e cinco clusters dos dados buscando identificar se as conclusões são sensíveis ao número de clusters; considerou-se uma forma alternativa de medida da dissimilaridade entre as observações, medida absoluta. Por fim, foi utilizado a mediana ao invés da média da qualidade da escola como variável instrumental.

Nesta seção é analisado se os resultados são dirigidos por diferentes formas de mensurar os aspectos não cognitivos e por uma outra variável instrumental. A tabela 5 reporta as estimativas para a especificação preferida que inclui efeito fixo por idade, estimativas ponderadas e não linearidades do desempenho de matemática.

A primeira coluna utiliza um fator estimado para representar a máxima variabilidade dos itens usados em cada constructo de aspectos não cognitivos. As colunas dois e três verificam se os resultados são sensíveis ao aumento do número de *cluster* dos estudantes. A coluna quatro testa se a forma que o cluster é mensurado importa. Neste caso, foi utilizada a medida de desvio absoluto entre as observações para construir os *cluster*, ao contrário dos resultados principais, em que as dissimilaridades foram mensuradas por meio da distância euclidiana. Por fim, a última coluna estima os resultados para o *cluster* principal usando a mediana da qualidade das escolas em cada município como instrumento. A ideia de utilizar a mediana é que esta é menos sensível a presença de escolas *outliers*.

Depreende-se que os resultados principais são robustos a tais diferentes especificações, tanto em relação ao aspecto Interesse quanto em relação ao aspecto Expectativas.

## 5. Conclusões

Este trabalho buscou entender como estudantes com diferentes características não cognitivas são afetados quando frequentam escolas com diferentes qualidades. A qualidade da escola foi representada como sendo efeitos fixos estimados em um modelo de valor adicionado para a etapa do ensino médio. Esta medida representa os fatores não observados, condicionados a controles, que fazem com que os estudantes tenham um maior (ou menor) ganho em termos de desempenho em testes padronizados.

Foram considerados dois tipos de aspectos não cognitivos: interesse em estudar (Interesse) e expectativas acerca do sucesso futuro (Expectativas). Estes constructos foram mensurados a partir de um *survey* realizado com alunos do 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental em 2014. O objetivo consistia em entender qual seria o efeito heterogêneo sobre o desempenho em matemática dos estudantes em 2017, ao final do ensino médio, dadas diferenças nos aspectos cognitivos e na qualidade da escola.

Verificou-se que o Interesse prévio do estudante é um importante moderador do efeito da qualidade da escola. Por outro lado, as Expectativas não foram significativas na maior parte das especificações, com exceção para o sub-grupo de meninas.

Tais resultados indicam que políticas que melhorem a qualidade da escola, mensurada por ganhos de desempenho, tendem a não impactar igualmente sobre os estudantes. Estudantes com baixo Interesse reduzem o benefício de estudar em boas escolas quando comparados a estudantes com elevado Interesse.

Assim, para que haja integral efeito do aumento da qualidade da escola é preciso utilizar políticas complementares que focalizem nos aspectos não cognitivos que moderam o impacto sobre diferentes tipos de estudantes.

Entretanto, são necessários mais estudos que investiguem quais outros fatores não cognitivos mediam o efeito da qualidade da escola, quais canais são responsáveis por esta mediação e que tipo de política pode ser utilizada para complementar o aumento da qualidade da escola. Tais questões não são alvo desta pesquisa, sendo deixadas para pesquisas futuras.

## 6. Referências

- ALTONJI, J., MANSFIELD, R. Estimating Group Effects Using Averages of Observables to Control for Sorting on Unobservables: School and Neighborhood Effects. **American Economic Review**, a ser publicado.
- ANGRIST, J. HULL, P. PATHAK, P. e WALTERS, C. Leveraging Lotteries for School Value-Added: Testing and Estimation. *Quarterly Journal of Economics*, 132 (2), pp. 871-919, 2016.
- AUTOR, FIGLIO, D., K., ROTH, J. WASSERMAN, M. School Quality and the Gender Gap in Educational Achievement, **NBER Working paper**: 21908, 2016.
- BACHER-HICKS, A., KANE, T. e STAIGER, D. Validating Teacher Effect Estimates Using Changes in Teacher Assignments in Los Angeles. **NBER working paper**: 20657, 2014.
- BARBOSA, R.; BENEVIDES, A.; MARIANO, F. Z. e FERREIRA, G. Does public school quality matter for Brazilian students? Working Paper educLAB, nº 01, 2019.
- BERNAL, P. MITTAG, N. e QURESHI, J. Estimating effects of school quality using multiple proxies. **Labour Economics**, 39, p.1-10, 2016.
- BENABOU, R. e TIROLE, J. Mindful Economics: The Production, Consumption, and Value of Beliefs. **Journal of Economic Perspectives**, 30(3), Summer, pp. 141-164, 2016.
- BEATTIE, G.; LALIBERTE, J.; OREOPOULOS, P. Thrivers and divers: Using non-academic measures to predict college success and failure, **Economics of Education Review**. Volume 62, pp. 170-182, 2018.
- BORGHANS, L., DUCKWORTH, A.L., HECKMAN, J.J., TER WEEL, B., The economics and psychology of personality traits. **Journal of Human Resources** 43, 972–1059, 2008.
- BURKS, S., LEWIS, C., KIVI, P., WIENER, A., ANDERSON, J., GOETTE, L., DEYOUNG, C.G., RUSTICHINI, A., Cognitive skills, personality, and economic preferences in collegiate success. **Journal of Economic Behavior & Organization**. v. 115, pp. 30–44, 2015
- CHETTY, Raj, FRIEDMAN, J. e ROCKOFF, J. Measuring the Impacts of Teachers I: Evaluating Bias in Teacher Value-Added Estimates. **American Economic Review**, 104(9), pp. 2593-2632, 2014.
- CLOTFELTER, C. T., LADD, H. F., e VIGDOR, J. L. The aftermath of accelerating Algebra: Evidence from district policy initiatives. *Journal of Human Resources*, 50(1), pp. 159-188, 2015.
- COBB-CLARK, D. e SCHURER, S. The Stability of Big-Five Personality Traits. **Economic Letters**, Volume 115, Issue 1, pp 11-15, 2012.
- CULLEN, J., JACOB, B. e LEVITT, S. The Effect of School Choice on Participants: Evidence from Randomized Lotteries, **Econometrica**. 74(5), pp. 1191-1230, 2006.
- CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. Estimating the Technology of Cognitive and Noncognitive Skill Formation. Vol. 78, No. 3, pp. 883–931, 2010.
- DAMGAARD, M. T e NIELSEN, H. Nudging in Education. *Economics of Education Review* Volume 64, pp. 313-342, 2018.
- DEMING, D., HASTINGS, J., KANE, T. e STAIGER, D. School Choice, School Quality, and Postsecondary Attainment, **American Economic Review**, 104(3), pp 991-1013, 2014.
- DOBBIE, W. e FRYER, R. The Impact of Attending a School with High-Achieving Peers: Evidence from New York City Exam Schools. **American Economic Journal: Applied Economics**, 6(3), pp. 58-75, 2014.

JACKSON, Kirabo. Match Quality, Worker Productivity, and Worker Mobility: Direct Evidence From Teachers. **Review of Economics and Statistics**, 95(4), pp. 1096-1116, 2013.

HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. and FRIEMAN, J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. **Springer**. 2<sup>a</sup> Ed., 2009.

HECKMAN, J.J., PINTO, R., SAVELYEV, P.A., Understanding the mechanisms through which an influential early childhood program boosted adult outcomes. *American Economic Review* 103(6), 2013.

HOLMLUND, H. e SILVA, O. Targeting Noncognitive Skills to Improve Cognitive Outcomes: Evidence from a Remedial Education Intervention, *Journal of Human Capital*, v. 8(2), pp. 126–160, 2014.

HUEBENER, M.; KUGER, S. e MARCUS, J. Increased instruction hours and the widening gap in student performance. **Labour Economics**. volume 47, pp-15-34, 2017.

HUMPRHIES, John e KOSSE, F. On the interpretation of non-cognitive skills – What is being measured and why it matters. **Journal of Economic Behavior & Organization**, vol. 136, issue C, pp. 174-185, 2017.

LAI, F.; SADOULET, E. e JANVRY, A. The contributions of school quality and teacher qualifications to student performance: Evidence from a natural experiment in Beijing middle schools. **Journal of Human Resources**, vol. 46, No. 1, pp. 123-153, 2011.

LAVECCHIA, A. M.; LUI, P. e OREOPOULOS, P. Behavioral economics of education: Progress and possibilities in E.A. Hanushek, S. Machin, L. Woessmann (Eds.), *Handbook of the economics of education*, 5, pp. 1-74, 2016.

LUCAS, A. e MBITI, I. Effects of School Quality on Student Achievement: Discontinuity Evidence from Kenya. **American Economic Review**, 6 (3), pp. 234-263, 2014.

MARTINS, P., (How) Do Non-Cognitive Skills Programs Improve Adolescent School Achievement? Experimental Evidence," Working Papers 81, Queen Mary, University of London, School of Business and Management, Centre for Globalisation Research, 2017.

ORTIZ, E.; BORGES, J. M.; e SANTOS, D. D. Developing socioemotional skills in secondary school: Short term impacts from a randomized experiment in Ceará, Brazil, working paper, USP, 2017.

SANTOS, D. D.; BERLINGERI, M. e CASTILHO, R. B. Habilidades Socioemocionais e Aprendizado Escolar: evidências a partir de um estudo em larga escala, Encontro Nacional da Anpec, 2017.

YEAGER, D. Using design thinking to improve psychological interventions: The case of the growth mindset during the transition to high school. **Journal of Educational Psychology**, 108(3), 2016.

## Apêndice

### A.1 Itens usados para cada aspecto não cognitivo

Aspectos não cognitivo	Descrição dos itens
Interesse	Com qual frequência você lê (jornais, revistas, livros etc.)?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para pegar livros emprestados para ler como atividade de lazer?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para pegar livros emprestados para fazer trabalhos escolares?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para fazer os deveres de casa?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para fazer pesquisas e trabalhos orientados em sala de aula pelos professores?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para ler revistas ou jornais?
	Com que frequência você utiliza a biblioteca para ler livros para se distrair ou por prazer?
Expectativas	Com base nas suas expectativas, você acredita que irá concluir o Ensino Médio.
	Com base nas suas expectativas, você acredita que irá cursar uma faculdade.
	Com base nas suas expectativas, você acredita que irá ter boas oportunidades no mercado de trabalho.