

### **Área 3 – Economia do Trabalho, Economia Social e Demografia.**

#### **Índice de Motivação Multidimensional e Desempenho Escolar no Brasil**

Francisca Naiara Ires

Mestranda em Economia pelo CAEN/UFC

Bolsista CAPES – (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)

E-mail: [nayara.ires011@gmail.com](mailto:nayara.ires011@gmail.com)

Fone: (88) 99742-7966

Francisca Zilania Mariano

Doutora em Economia pelo CAEN/UFC

Professora do Departamento de Economia e Finanças UFC/SOBRAL

E-mail: [zilaniamariano@gmail.com](mailto:zilaniamariano@gmail.com)

Fone: (85) 8817-7364

Alesandra de Araújo Benevides

Doutora em Economia pelo CAEN/UFC

Professora do Departamento de Economia e Finanças UFC/SOBRAL

E-mail: [alesandrab@gmail.com](mailto:alesandrab@gmail.com)

Fone: (85) 99659-3818

Área 3 – Economia do Trabalho, Economia Social e Demografia.

## ÍNDICE DE MOTIVAÇÃO MULTIDIMENSIONAL E DESEMPENHO ESCOLAR NO BRASIL

### Resumo

Este trabalho tem por objetivo criar um Índice de Motivação Multidimensional (IMM) a partir dos dados do PISA 2015, considerando três dimensões: a motivação via pais, professores e alunos, e verificar o efeito deste sobre o desempenho escolar. Ademais, pretende-se identificar qual destas dimensões possui maior impacto na redução do diferencial de notas entre os alunos com melhores e piores condições socioeconômicas. Para tanto, utilizou-se três metodologias: *Fuzzy sets*, Balanceamento por Entropia e a decomposição de Oaxaca-Blinder. Os resultados mostraram que, tanto o IMM como os índices motivacionais dos alunos e professores foram positivos e significativos em relação à proficiência, porém o índice dos pais foi insignificante. Ademais, pela decomposição do diferencial de rendimento ponderado pelo IMM, percebe-se que a diferença nas notas entre os grupos reduziu, ocorrendo o mesmo ao ponderar pela motivação dos alunos e professores, respectivamente.

**Palavras-chave:** Índice de Motivação Multidimensional; Desempenho escolar; PISA.

### Abstract

This work aims to create a Multidimensional Motivation Index (IMM) based on the PISA 2015 data, considering three dimensions: motivation through parents, teachers and students, and verify the effect of this on school performance. In addition, we intend to identify which of these dimensions has the greatest impact in reducing the grade differential among students with better and worse socioeconomic conditions. For that, three methodologies were used: Fuzzy sets, Entropy Balancing and Oaxaca-Blinder decomposition. The results showed that both the IMM and the motivational indexes of students and teachers were positive and significant in relation to proficiency, but the parents' index was insignificant. In addition, by the decomposition of the income differential weighted by the IMM, it is noticed that the difference in the grades between the groups reduced, occurring the same when pondering the motivation of the students and teachers, respectively.

**Keywords:** Multidimensional Motivation Index; School performance; PISA.

**Classificação JEL:** A21, C21, I21

# 1 INTRODUÇÃO

O sucesso de um indivíduo na universidade e, conseqüentemente, no mercado de trabalho, é determinado em grande parte pelo desempenho obtido por este ao longo de sua trajetória escolar obrigatória e, dessa forma, faz-se necessário compreender quais fatores influenciariam no rendimento do aluno durante esse período (MCINTOSH, 2008). Na literatura, diversos trabalhos procuraram investigar os fatores que afetariam o desempenho escolar (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004; GENARI, 2006; CERZO et al., 2011; MARTINELLI, 2014; FRYER et al., 2015), identificando que as orientações motivacionais do aluno, o envolvimento dos pais no processo de aprendizagem dos filhos e as atitudes dos professores em sala de aula são variáveis capazes de determinar o sucesso ou insucesso acadêmico.

De acordo com os resultados divulgados no relatório da consultoria Mckinsey, que trata sobre os fatores que influenciam o sucesso escolar na América Latina, com base nos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) para o ano de 2015, verificou-se que a pontuação dos estudantes da América Latina no exame era mais influenciada por fatores ligados à atitude (30%) do que por variáveis relacionadas ao contexto familiar e demográfico (16%).

Ademais, o estudo constatou que os alunos latino-americanos considerados bem motivados obtiveram notas 14% (ou 55 pontos) mais altas no exame de ciências do que aqueles cuja motivação estava baixa, e essa relação se manteve mesmo após controlar a condição socioeconômica, a localização e o tipo de escola.

Diante disso, mostra-se relevante analisar quais variáveis exercem influência na determinação do rendimento do aluno, posto que uma educação de qualidade também se associa com a capacidade do estudante de dominar conteúdos específicos. Soares (2004) atesta que os fatores que determinam o desempenho cognitivo do aluno podem ser de três tipos: aqueles relacionados à família, os associados à estrutura escolar e àqueles referentes ao próprio aluno.

No que se refere ao contexto familiar, aspectos como a renda, o grau de envolvimento parental na educação dos filhos ou mesmo a forma como é composta a família (por uma única mãe, único pai ou por ambos), são capazes de afetar competências cognitivas e não-cognitivas. Mcintosh (2008) demonstra que o envolvimento parental exerce maior influência sobre os resultados acadêmicos do que fatores relacionados aos critérios socioeconômicos e ao nível de escolaridade dos pais.

Ademais, as orientações motivacionais dos estudantes também são influenciadas pelas ações dos professores, pois, de acordo com Guimarães e Boruchovitch (2004), o estilo motivacional do professor apresenta-se como um importante constructo educacional pelo impacto que exerce sobre o desenvolvimento motivacional dos alunos. Dessa forma, outras características dos professores que vão além do domínio dos conteúdos a serem ministrados, como, por exemplo, seu grau de envolvimento e entusiasmo em relação à aprendizagem da turma, sua motivação ou mesmo o tipo de relacionamento que estes estabelecem com seus alunos, são todos aspectos capazes de afetar sobretudo a motivação intrínseca dos alunos e, conseqüentemente, seu desempenho em relação à escola.

Diante disso, este trabalho busca contribuir com a literatura ao criar um Índice de Motivação Multidimensional (IMM), considerando três dimensões: a motivação dos alunos, dos pais e dos professores. Assim, este trabalho tem por objetivo verificar o efeito deste sobre o desempenho escolar. Além disso, pretende-se identificar qual destas dimensões possui maior impacto sobre a redução do diferencial de notas entre os alunos pertencentes aos quantis mais e menos elevados de renda. Para tanto, serão utilizados os dados do PISA 2015 e aplicados os métodos dos conjuntos difusos (*Fuzzy Sets*), Decomposição de Oaxaca-Blinder (OB) e Balanceamento por Entropia.

Em sequência, este trabalho está organizado da seguinte forma: revisão da literatura sobre a motivação via pais, alunos e professores e sua influência no contexto escolar; a abordagem metodológica e as informações sobre a base de dados; resultados e conclusões.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Motivação via aluno**

A motivação no contexto escolar tem sido considerada, segundo a revisão da literatura, como um aspecto relevante no processo de ensino-aprendizagem e no sucesso que o aluno possa vir a obter ao longo da sua trajetória escolar, e Neves e Boruchovitch (2004) a consideraram como sendo um fator interno que fornece incentivos ao aluno para estudar, realizar as atividades propostas pelo professor e perseverar nelas até o fim.

As abordagens a respeito das teorias cognitivas da motivação têm constatado a existência de duas orientações motivacionais que influenciam no desempenho do aluno: a extrínseca e a intrínseca. Nesse caso, pode-se definir como aluno extrinsecamente motivado aquele que realiza a atividade ou tarefa por causas externas, com o intuito de obter recompensas ou receber elogios, objetivando sobretudo agradar aos pais e/ou professores ou mesmo evitar punições, ao passo que, segundo Boruchovitch (2009), diz-se que o aluno está intrinsecamente motivado quando ele realiza a tarefa apenas pela satisfação que esta oferece, porque ele sente prazer e se interessa verdadeiramente pela atividade em si.

Na literatura brasileira, alguns autores tratam da relação existente entre o desempenho dos alunos e suas orientações motivacionais (NEVES; BORUCHOVITCH, 2004; GENARI, 2006; MARTINELLI, 2014; REQUIA, 2015), evidenciando na maioria dos casos, que o rendimento escolar apresenta uma correlação positiva com a motivação intrínseca e negativa com a motivação extrínseca.

Genari (2006), por meio de um estudo realizado com 150 estudantes que frequentavam a 3ª e 4ª séries do ensino fundamental em uma escola pública do interior de São Paulo, buscou analisar a relação existente entre desempenho escolar e a motivação dos alunos. Verificou-se que tanto na terceira como na quarta série a motivação extrínseca e o desempenho acadêmico apresentaram uma correlação significativa e negativa.

A respeito da motivação intrínseca e o desempenho escolar, a autora constatou que para os alunos da terceira série as variáveis não apresentaram correlação significativa, o que se opõem a outros resultados encontrados na literatura, ao passo que, para alunos da quarta série, as duas variáveis se mostraram positivamente correlacionadas.

Ademais, alguns estudos apontam que o impacto da motivação na aprendizagem chega a superar a importância atribuída à renda, como foi o caso dos resultados encontrados no relatório divulgado pela consultoria Mckinsey com base nos dados do PISA para o ano de 2015, onde constatou-se que a mentalidade dos alunos afetaria os resultados escolares quase duas vezes mais que as condições socioeconômicas.

Outros resultados divulgados pelo referido estudo demonstram que possuir uma mentalidade de motivação bem calibrada<sup>1</sup> equivale a saltar para uma condição socioeconômica mais elevada, evidenciando que para escolas de baixo desempenho, alunos com alto índice de motivação e reduzida condição socioeconômica conseguem obter melhores resultados no exame do que alunos com elevada condição socioeconômica, mas com motivação considerada baixa.

### **2.2 Motivação via pais**

Diversos autores demonstraram em seus estudos que o envolvimento parental contribui consideravelmente, e de vários modos, para melhorar os resultados referentes ao sucesso escolar e à aprendizagem dos estudantes (MCINTOSH, 2008; CERZO et al., 2011; FRYER et al.,

---

<sup>1</sup> Por “calibragem da motivação” entende-se como a capacidade de o aluno avaliar de forma correta como a motivação se manifesta.

2015), e estes achados permaneceram razoavelmente consistentes ao longo dos anos, ainda que mudanças significativas tenham sido observadas no âmbito familiar.

A relação entre assistência familiar e resultados acadêmicos também é tratada no estudo de Fryer et. al. (2015), que buscavam analisá-la a partir de um experimento de campo realizado em Chicago Heights. Os resultados encontrados pelos autores demonstraram que fornecer incentivos financeiros às famílias para que assim estas aumentem seu envolvimento na vida acadêmica dos filhos teve um impacto significativamente positivo sobre os resultados dos testes cognitivos e não-cognitivos de hispânicos e brancos, mas nenhum efeito sobre os negros.

Visando analisar de que forma os estilos educacionais dos pais afetam o uso de estratégias de aprendizagem por parte dos alunos, Cerezo et al. (2011) investigaram uma amostra representativa de quatrocentos e setenta e oito estudantes espanhóis do ensino secundário com idades entre 12 a 16 anos. Verificou-se que os estilos de educação parental têm um impacto significativo sobre o uso de estratégias de aprendizagem autorreguladas por parte dos alunos, e que os alunos cujos pais foram classificados como permissivos e democráticos faziam maior uso dessas estratégias do que aqueles que tiveram seus pais classificados como autoritários e negligentes, demonstrando-se ainda mais competentes no campo cognitivo.

Na literatura brasileira, Cia et. al. (2008) por meio de um estudo realizado com cento e dez crianças da 4ª série do ensino fundamental de uma escola do interior de São Paulo, buscavam analisar a relação entre rendimento escolar e envolvimento parental na educação dos filhos, por meio do teste de correlação de Pearson. Os resultados encontrados constataram que uma maior frequência de diálogos entre pais e filhos, bem como um aumento da participação dos pais nas tarefas escolares, culturais e de lazer das crianças relacionam-se positivamente com os resultados obtidos pelos alunos ao longo de suas trajetórias escolares.

### **2.3 Motivação via professores**

Ainda que alguns estudos desenvolvidos na atualidade ressaltem o papel do aluno como protagonista na construção de sua própria aprendizagem, é importante considerar que o professor continua exercendo um papel chave no desempenho dos estudantes. Conforme Brito e Costa (2010) destacam, os professores podem influenciar significativamente a trajetória escolar dos discentes por meio de suas práticas pedagógicas.

Diversos estudos tratam da relação professor-aluno como elemento capaz de criar condições motivadoras na sala de aula (GRIFFING, 2006; CAVALCANTE; JÚNIOR, 2013; JASMI; HIN, 2014; ELISA; MOREIRA, 2014), evidenciando que a natureza e a qualidade das relações desenvolvidas entre os professores e seus alunos desempenham um papel crucial no envolvimento e na motivação para aprender.

Griffing (2006) realizou um estudo a partir de uma amostra de indivíduos de uma escola situada no oeste de Nova York e que pertenciam a quatro níveis escolares diferentes: quatro alunos do 6º ano, três do 8º ano e quatro alunos do 10º e 12º anos respectivamente, visando analisar de que modo a relação professor-aluno afeta a motivação para aprender dos estudantes. De acordo com os resultados encontrados pela autora, a motivação dos alunos era positivamente influenciada quando estes se sentiam emocionalmente conectados e apoiados pelos seus professores, ao passo que a motivação acadêmica seria negativamente afetada quando os alunos presenciavam seus colegas recebendo um *feedback* negativo do professor.

No que se refere à motivação dos professores, Tapia e Fita (1999) colocam que para que o professor seja capaz de motivar os seus alunos é necessário, antes de tudo, que ele mesmo esteja motivado, visto que se ele não exerce de modo satisfatório sua profissão, será muito difícil que ele consiga transmitir aos discentes o prazer e o interesse necessários para a realização das atividades escolares.

Visando verificar os fatores que influenciam no rendimento acadêmico dos estudantes de um curso Técnico em Contabilidade de Porto Alegre, Cavalcante e Júnior (2013) realizaram uma pesquisa descritiva com 56 alunos distribuídos nos três semestres do curso. Os autores

encontraram que o professor foi apontado pelos discentes como o principal fator de desempenho satisfatório, desde que este explique com clareza e mostre domínio do conteúdo. No que diz respeito ao desempenho ruim, o professor também aparece como o principal responsável, sobretudo se ele não explica bem e não mantém um bom relacionamento com seus alunos.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Índice de Motivação Multidimensional (IMM)

Tendo como base a abordagem descrita por Gómez et al. (2015), para construção do IMM foi aplicado o método de conjuntos difusos (*Fuzzy Sets*), considerando três dimensões motivacionais: dos alunos, dos pais e dos professores. Esse método permite avaliar o grau de associação dos indivíduos a um conjunto através de funções de associação, e tem como vantagem a fácil interpretação dos pesos finais.

Para a abordagem matemática, seguiu-se a definição descrita por Lelli (2001) apud Gómez et al. (2015). Seja  $X$  o universo composto por indivíduos designados como  $x_i$ , com  $i = 1, \dots, n$ , e que possuem um vetor de  $j$  características de tal modo que  $j = 1, \dots, T$ . Ademais, seja  $A$  um subconjunto difuso de  $X$ , de tal forma que se  $x_i \in A$  o indivíduo  $i$  não sofre privação de qualquer atributo, caso contrário, ele sofrerá. Caso o grau de pertencimento de  $x_i$  a  $A$  seja expresso por uma função  $\mu_A \in [0,1]$ , então pode-se dizer que  $A$  será um subconjunto difuso. A função  $\mu_A$  que define o grau de pertinência pode ser descrita como:

$\mu_A(x_{ij})=0$ , caso o indivíduo não pertença ao subconjunto  $A$ ;

$\mu_A(x_{ij}) \in (0,1)$ , caso o indivíduo pertença parcialmente ao subconjunto  $A$ .

$\mu_A(x_{ij})=1$ , caso o indivíduo pertença totalmente ao subconjunto  $A$ .

Onde  $\mu_A(x_{ij})$  é uma medida individual específica para o vetor  $j$ . Lelli (2001) recomenda o uso da função de distribuição acumulada, visto que ela evitaria definições arbitrárias de limiares na determinação da filiação. De acordo com a proposta de Cheli e Lemmi (1995) apud Gómez et al. (2015), a função  $\mu_A$  seria dada por:

$$\mu_A(x_{ij}) = \mu_A(x_j^{(k)}) = \begin{cases} 0 & \text{se } x_{ij} = x_j^k; k = 1 \\ \mu_A(x_j^{k-1}) + \frac{F(x_j^k) - F(x_j^{k-1})}{1 - F(x_j^1)} & \text{se } x_{ij} = x_j^k; k > 1 \\ 1 & \text{se } x_{ij} = x_j^k; k = K \end{cases} \quad (1)$$

Onde  $k = 1, \dots, K$  representa cada uma das categorias da variável  $j$  que descreve o risco de privação, sendo  $K$  o menor risco (ou seja, a melhor situação em relação à variável  $j$ ). A distribuição cumulativa da variável  $j$  é dada por  $F(x_j)$ , classificada de acordo com  $k$ . Uma vez que se obtém as funções que medem o grau de pertinência, é possível calcular o IMM como a média ponderada destas, a partir da seguinte equação:

$$IMM_i = 100 \times \frac{\sum_{j=1}^T \mu_A(x_{ij}) w_j}{\sum_{j=1}^T w_j} \quad (2)$$

Sendo  $T$  as dimensões totais e  $w_j$  sua respectiva ponderação, que pode ser calculada da seguinte forma:

$$w_j = \ln \left[ \frac{1}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_A(x_{ij})} \right] \quad (3)$$

Por fim,  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mu_A(x_{ij})$  descreve a proporção de indivíduos  $i$  com certo grau de motivação em relação à variável  $j$ . A vantagem de se empregar o método de conjuntos difusos

consiste na possibilidade de se levar em consideração as características do ambiente no qual os alunos, pais e professores estão inseridos, visto que o grau de pertinência leva em conta a distribuição cumulativa de todas as dimensões e as pondera de acordo com a frequência do mais alto nível de privação:  $1 - F(x_j^1)$ . Ademais, esta metodologia permite a decomposição do índice em diferentes dimensões de acordo com o interesse do pesquisador, além de que, segundo Gómez et. al. (2015), não requer o uso de pesos subjetivos, uma vez que estes dependem da distribuição de frequência de cada atributo.

### 3.1.1 Descrição das variáveis do IMM

Para a criação do Índice de Motivação Multidimensional, assim como para a análise do diferencial de notas entre os alunos pertencentes aos quantis mais e menos elevados de renda, utilizou-se as bases de dados do Estudante e da Escola, disponíveis nos microdados do PISA 2015. As variáveis utilizadas na construção do IMM estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas na construção do Índice de Motivação Multidimensional

Variáveis	Descrição	Dimensão
	“Até que ponto você discorda ou concorda com as seguintes afirmações sobre você mesmo?” (Discordo plenamente; Discordo; Concordo; Concordo plenamente)	
ST118Q02	-Eu me preocupo se tirarei notas baixas na escola.	Aluno
ST119Q01	-Eu quero notas altas na maioria ou em todas as minhas matérias.	
ST119Q02	-Eu quero poder escolher entre as melhores oportunidades disponíveis quando eu me formar.	
ST119Q04	-Eu me vejo como uma pessoa ambiciosa.	
	“Pensando neste ano letivo: até que ponto você discorda ou concorda com as seguintes afirmações?” (Discordo plenamente; Discordo; Concordo; Concordo plenamente)	
ST123Q01	-Meus pais estão interessados nas minhas atividades escolares.	Pais
ST123Q02	- Meus pais apoiam meus esforços e realizações educacionais.	
	“Com que frequência essas coisas acontecem em suas aulas da matéria de Ciências?” (Nunca ou quase nunca; Em algumas aulas; Na maioria das aulas; Em todas as aulas)	
ST103Q01	-O professor explica ideias científicas	Professor
ST104Q02	-O professor me dá um feedback do meu desempenho nessa matéria de Ciências.	
ST107Q01	-O professor adapta a aula de acordo com a necessidade e o conhecimento da turma.	
ST107Q02	-O professor dá ajuda individual quando um aluno tem dificuldades para entender um tópico ou tarefa.	
ST107Q03	-O professor muda a estrutura da aula em um tópico em que a maioria dos alunos encontram dificuldade de entender.	

Fonte: Elaboração própria.

Neste estudo, selecionou-se da amostra do PISA 2015 somente os dados referentes ao Brasil, contendo inicialmente um total de 23.141 observações. Contudo, havia na base do aluno e da escola diversos itens dos questionários com informações ausentes para alguns estudantes, o que fez com que muitos dos indicadores selecionados para este estudo apresentassem grandes perdas amostrais, resultando em uma amostra final com 7.255 observações.

Cabe ressaltar que o PISA é uma avaliação educacional de larga escala promovida a cada três anos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), cuja amostra compreende estudantes com idades entre 15 anos e 2 meses e 16 anos e 3 meses matriculados em algum estabelecimento de ensino.

### 3.2 Descrição das variáveis do modelo

Para compor a avaliação do efeito do IMM e das dimensões sobre a proficiência dos alunos no PISA 2015 serão considerados os indicadores relacionados aos insumos escolares e

às características socioeconômicas dos alunos, além de informações sobre aspectos geográficos, pessoais e educacionais dos estudantes, presentes no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrição das variáveis do modelo

Variáveis	Descrição
<b>Dependente:</b>	
PROF_CÍENCIAS	Proficiência em Ciências.
<b>Família:</b>	
ESCS	Índice de status econômico, social e cultural.
<b>Características do aluno:</b>	
REPEAT	Variável <i>dummy</i> que indica (1) se o aluno repetiu; (0) caso contrário
DUMMY_EXPECT	(1) se o aluno tem expectativa de formação em níveis superiores ao Ensino Médio; (0) caso contrário
DUMMY_SEXO	(1) se o aluno é do sexo masculino; (0) caso contrário.
<b>Características geográficas:</b>	
DUMMY_NORDESTE	(1) se o aluno é do Nordeste; (0) caso contrário.
DUMMY_CENTRO_OESTE	(1) se o aluno é do Centro-Oeste; (0) caso contrário.
DUMMY_SUDESTE	(1) se o aluno é do Sudeste; (0) caso contrário.
DUMMY_SUL	(1) se o aluno é do Sul; (0) caso contrário.
URB_RURAL	Variável <i>dummy</i> que indica (1) se a escola pertence a zona urbana; (0) se pertence à zona rural.
<b>Escola:</b>	
PUB_PRIVADO	Variável <i>dummy</i> que indica (1) se a escola é pública; (0) se é privada.
SCIRES	Índice de disponibilidade de recurso de ciências.
SCHAUT	Índice de autonomia da escola.
PROAT5AM	Percentual de professores que possuem Mestrado.
DISCLSCI	Índice que mede com base na percepção dos alunos o clima disciplinar nas aulas de ciências.
<b>Efeito dos pares:</b>	
REPEAT_MEDIO	Proporção de alunos repetentes na escola.
ESCS_MEDIO	Média do Índice de status econômico, social e cultural por escola.
<b>Índices motivacionais:</b>	
IMM	Índice de Motivação Multidimensional, criado com base nas dimensões: pais, professores e alunos.
IND_ALUNO	Índice de motivação do aluno.
IND_PAIS	Índice de motivação dos pais.
IND_PROF	Índice de motivação dos professores.
DUMMY_CSE	Variável <i>dummy</i> sobre a condição socioeconômica dos alunos, que atribui o valor (1), para o caso de o aluno pertencer ao grupo dos mais ricos, e (0), caso ele seja do grupo dos mais pobres.

Fonte: Elaboração própria.

A variável dependente considerada neste estudo foi a proficiência dos estudantes em ciências, visto que esta foi a área enfatizada pelo PISA 2015. A escala de desempenho do exame em ciências se divide em sete níveis de proficiência, sendo o nível 1 desagregado em 1a e 1b, em que, este último engloba as tarefas mais fáceis da avaliação e reflete as habilidades dos alunos que estão abaixo do nível 1a, ou seja, seria o mais baixo nível de proficiência.

Em relação a descrição de cada nível na escala de ciências, pode-se mencionar que o aluno obtém o nível 1b, que é o mais simples, caso tenha desempenho até 261 pontos, enquanto que o nível 1a estaria compreendido entre 261 e 335 pontos. O nível 2 em ciências considera o aluno com desempenho entre 335 e 410. Para o caso dos níveis 3, 4 e 5, enquadram-se os estudantes com desempenhos entre 410 e 484 pontos, 484 e 559 pontos, e entre 559 e 633 pontos, respectivamente. O nível 6 inclui alunos com valores de proficiência relativamente altos, entre 633 e 708 pontos, e, portanto, seria o nível mais avançado da escala.

### 3.2 Decomposição de Oaxaca-Blinder (OB) e Balanceamento por Entropia

Visando verificar o efeito do IMM e de suas dimensões sobre o diferencial de rendimento escolar entre alunos com condições socioeconômicas distintas, optou-se por dividir



a amostra em dois grupos, a partir da DUMMY\_CSE, em que, o primeiro refere-se aos 25% mais pobres e o segundo é composto pelos alunos pertencentes aos 25% mais ricos. Para tanto, será aplicado o método de decomposição de Oaxaca (1973) e Blinder (1973), o qual calcula o diferencial entre os dois grupos e os decompõe em características observáveis e não observáveis. A decomposição de OB para os dois grupos de estudantes pode ser descrita como:

$$D_u - D_r = [\hat{\beta}_u(X_u - X_r)] - [X_r(\hat{\beta}_u - \hat{\beta}_r)] \quad (4)$$

A equação (4) pode ser decomposta em dois termos: o primeiro  $[\hat{\beta}_u(X_u - X_r)]$ , representa o componente “explicado” da equação, e recebe o nome de **efeito característica**. No caso do segundo componente  $[X_r(\hat{\beta}_u - \hat{\beta}_r)]$ , tem-se que ele diz respeito à parte “não-explicada” da equação e é denominado por **efeito estrutural**.

Após a estimação do efeito do IMM e de suas dimensões sobre o diferencial de notas entre os alunos de condições socioeconômicas distintas, optou-se por verificar como as diferenças no rendimento escolar seria alterada caso os dois grupos possuíssem a mesma distribuição do Índice de Motivação Multidimensional e das dimensões. Para tanto, utilizou-se o método de Balanceamento por Entropia desenvolvido por Hainmueller (2012), o qual permite a ponderação de um conjunto de dados, tais que, as distribuições das variáveis observadas são reponderadas de modo a satisfazer um conjunto de circunstâncias especiais de momentos, de forma que exista equilíbrio exato sobre o primeiro, segundo, e possivelmente maiores momentos das distribuições de covariáveis. Dessa forma, o método garante que o equilíbrio covariável melhora em todos os momentos incluídos na reponderação.

Conforme relata Hainmueller (2012, p.26), os pesos obtidos por entropia podem ser combinados facilmente com qualquer outro método padrão que o pesquisador tenha interesse em utilizar para modelar os resultados nos dados pré-processados. Ademais, ele pode ser combinado com qualquer outra técnica de pareamento, desde que esta permita que pesos sejam utilizados. Dessa forma, como a metodologia de decomposição Oaxaca (1973) e Blinder (1973) – OB permite o uso de pesos, tem-se que os dois métodos podem ser combinados.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análise Descritiva

A Tabela 1 traz a média e o desvio-padrão das variáveis de resultados e de controles relacionadas aos estudantes avaliados no PISA 2015. Nota-se que ao considerar toda a amostra deste estudo, os estudantes analisados obtiveram uma média em ciências de, aproximadamente, 433,8 pontos, média superior a alcançada pelo conjunto de todos os alunos brasileiros que realizaram o exame<sup>2</sup>, de 401 pontos, segundo dados disponíveis no relatório do PISA disponibilizado pelo INEP. Contudo, essa diferença na nota média é explicada principalmente por causa das perdas amostrais já mencionadas anteriormente.

Ao considerar a amostra dividida em dois grupos segundo os níveis de renda, observa-se que a média em ciências dos estudantes pertencentes ao quantil mais elevado é superior a dos alunos que se encontram no quantil menos elevado de renda, aproximadamente 88,67 pontos. Ademais, para estes grupos, os estudantes considerados como socioeconomicamente favorecidos alcançaram uma média do índice de status econômico, social e cultural (ESCS) equivalente a 0,79, enquanto que para os menos favorecidos este valor foi de -2,25. Para o caso da amostra completa, observa-se uma média do indicador ESCS de aproximadamente -0,74.

Em relação ao Índice de Motivação Multidimensional, verifica-se uma vantagem de 9,26 pontos<sup>3</sup> em favor do grupo socioeconomicamente favorecido, indicando que a motivação dos alunos pertencentes a este grupo é mais afetada por aspectos relacionados aos pais, professores e a eles mesmos. Para os índices desagregados por dimensão, constata-se, por

<sup>2</sup> A amostra completa para o PISA 2015 contava um total de 23.143 observações, enquanto que a amostra selecionada neste estudo possuía um número de 7.255 indivíduos.

<sup>3</sup> O IMM varia numa escala de 0 a 100.

exemplo, que o grupo 2 obtém vantagem em todas as dimensões analisadas: no caso do índice de motivação do aluno, tem-se uma média de 61,39 e 73,43 para os grupos 1 e 2, respectivamente, sendo que valores mais próximos de 100 indicam uma melhor motivação.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis da amostra

Variáveis	Amostra completa do estudo		Quantil menos elevado de renda (Grupo 1)		Quantil mais elevado de renda (Grupo 2)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
PROF_CIENCIAS	433,7852	87,1854	394,7681	73,2486	483,4431	88,8034
ESCS	-0,7367	1,1798	-2,2568	0,5210	0,7959	0,3873
ESCS_MEDIO	-0,8025	0,7748	-1,3692	0,4932	-0,1107	0,8011
REPEAT	0,2736	0,5367	0,3476	0,5883	0,1970	0,4450
REPEAT_MEDIO	0,6087	0,7199	0,7063	0,7865	0,4464	0,6205
DUMMY_EXPECT	0,7477	0,4343	0,5916	0,4916	0,8969	0,3028
DUMMY_SEXO	0,4705	0,4991	0,4139	0,4926	0,5071	0,5000
DUMMY_NORDESTE	0,3003	0,4584	0,4006	0,4901	0,2555	0,4362
DUMMY_CENTRO_OESTE	0,1492	0,3563	0,1269	0,3329	0,1666	0,3727
DUMMY_SUL	0,1263	0,3323	0,1043	0,3057	0,1247	0,3304
DUMMY_SUDESTE	0,2464	0,4309	0,2069	0,4052	0,2400	0,4272
URB_RURAL	0,9732	0,1613	0,9464	0,2251	0,9900	0,0991
PUB_PRIVADO	0,7867	0,4096	0,9646	0,1846	0,4806	0,4997
SCHAUT	0,5661	0,2629	0,4955	0,1945	0,7234	0,2900
SCIRES	3,2311	2,5103	2,5314	2,1466	4,2593	2,7120
PROAT5AM	7,8021	26,5559	7,8028	26,6005	6,5358	24,4109
DISCLISCI	-0,1783	0,4343	-0,2481	0,9790	-0,0494	0,9374
IMM	58,9446	16,6600	54,6375	16,0863	63,8980	16,2477
IND_ALUNO	67,0921	20,4890	61,3907	19,9306	73,4337	19,5848
IND_PAIS	73,1098	27,6161	68,6516	27,8784	78,3946	26,3043
IND_PROF	51,9446	23,063	48,6745	22,5419	56,5301	22,9908

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do PISA 2015.

A respeito do índice de motivação dos pais, nota-se uma vantagem de 9,74 pontos em favor do grupo 2, demonstrando que os alunos com melhores condições socioeconômicas são os que experimentam uma maior motivação advinda do contexto familiar. Para o índice de motivação dos professores, novamente o grupo 2 apresentou vantagem em relação ao grupo 1, cerca de 7,86 pontos.

#### 4.2 Estimação do Modelo de Regressão Linear Múltipla

Com o intuito de verificar a relação existente entre a proficiência dos alunos e as variáveis descritas no Quadro 2, utilizou-se o método de Regressão Linear Múltipla (RLM). Para tanto, estimou-se duas regressões: a primeira, definida como modelo 1, e que considera além de outras variáveis, o IMM, e uma segunda, que traz as variáveis motivacionais desagregadas por dimensão, a qual denominou-se de modelo 2, cujos resultados estão descritos na Tabela 2.

Pode-se verificar que a maioria das variáveis utilizadas em ambos os modelos foram significativas ao nível de 1%. Em relação ao modelo 1, o  $R^2$  ajustado encontrado foi de 0,3372, demonstrando que aproximadamente 33,72% das variações observadas na proficiência são explicadas pelas variações nas variáveis independentes.

A variável IMM, que representa a motivação multidimensional, apresentou um coeficiente positivo, indicando que um aumento médio de uma unidade deste índice acarretaria em um aumento médio de 0,4703 pontos na proficiência dos alunos em ciências. Contudo, este aumento não é suficiente para colocar os estudantes brasileiros em um nível mais elevado na escala de proficiência do PISA, de modo que eles permanecem no nível 3 – entre 410 e 484 pontos.

Quanto ao modelo 2, encontrou-se um  $R^2$  ajustado de 0,3467, o que indica que cerca de 34,67% das variações observadas na nota média em ciências são explicadas pelas variações nas

variáveis independentes. As variáveis que representam a proporção de professores com mestrado, bem como a localização e tipo de escola, mostraram-se insignificantes.

Ademais, observa-se ainda que o índice de motivação dos pais apresentou um efeito oposto ao esperado, o que pode ser atribuído, por exemplo, ao fato da amostra do PISA compreender estudantes com idades entre 15 e 16 anos, estando, pois, na fase da adolescência, onde os relacionamentos entre pais e filhos tendem a ser conflituosos. No entanto, este índice também não foi significativo para a amostra testada.

Tabela 2- Resultados da estimação da amostra total para os modelos 1 e 2

Variáveis	Modelo 1		Modelo 2	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
IMM	0,4703	0,000	-	-
IND_ALUNO	-	-	0,5475	0,000
IND_PAIS	-	-	-0,0393	0,218
IND_PROF	-	-	0,1444	0,000
ESCS	7,9440	0,000	7,3973	0,000
ESCS_MEDIO	34,0270	0,000	32,6112	0,000
REPEAT	-31,7670	0,000	-30,9926	0,000
REPEAT_MEDIO	-7,2345	0,000	-7,3296	0,000
DUMMY_NORDESTE	12,5310	0,000	12,9335	0,000
DUMMY_CENTRO_OESTE	20,6044	0,000	19,6271	0,000
DUMMY_SUDESTE	18,79	0,000	18,1204	0,000
DUMMY_SUL	24,9345	0,000	23,5607	0,000
SCIRES	2,5559	0,000	2,5482	0,000
SCHAUT	30,0277	0,000	31,4471	0,000
PROAT5AM	-0,0030	0,924	-0,0026	0,933
URB_RURAL	6,5765	0,169	6,9985	0,137
PUB_PRIVADO	7,0801	0,079	6,4532	0,108
DUMMY_SEXO	14,1684	0,000	14,9116	0,000
DUMMY_EXPEC	41,0819	0,000	-	-
Constante	393,9332	0,000	377,8134	0,000

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao índice de motivação do aluno, percebe-se que este se mostrou positivamente relacionado com a proficiência, conforme esperado. Neste caso, o efeito médio na nota dos alunos foi de 0,5475 pontos para uma variação de uma unidade deste indicador. Este resultado está de acordo com a maioria dos achados da literatura, e vai ao encontro dos divulgados no relatório da McKinsey sobre fatores que influenciam o sucesso escolar na América Latina, onde verificou-se que os alunos latino-americanos considerados bem motivados obtiveram notas 14% (ou 55 pontos) mais altas no exame de ciências do PISA do que aqueles cuja motivação estava baixa, e essa relação se manteve mesmo após controlar a condição socioeconômica, a localização e o tipo de escola.

Para o caso do índice de motivação dos professores, o efeito na nota também é positivo, embora menor do que o alcançado pelo índice de motivação dos alunos, provocando um aumento médio de 0,1444 pontos na proficiência do aluno para cada variação de uma unidade deste índice. Isto significa que os alunos que se sentem mais motivados por seus professores no processo de ensino-aprendizagem tendem a apresentar melhores rendimentos acadêmicos. Varga (2017), em seu estudo sobre o efeito da relação professor-aluno no engajamento acadêmico dos estudantes, concluiu que a construção de relacionamentos positivos entre professores e alunos contribuem para a melhora do engajamento e da motivação dos estudantes na aula, e, portanto, para um melhor desempenho escolar.

A variável ESCS e a sua média mostraram-se positivamente relacionadas com o desempenho dos alunos nos dois modelos. Dessa forma, para o indicador ESCS, uma variação de uma unidade deste índice produz um aumento médio na proficiência de cerca de 7,94 e 7,39 pontos nos modelos 1 e 2, respectivamente.

### 4.3 Diferencial de desempenho escolar entre alunos pertencentes aos quantis mais e menos elevados de renda

#### 4.3.1 Decomposição de Oaxaca e Blinder sem ponderação

A Tabela 3 apresenta a decomposição do rendimento escolar em Ciências entre os dois grupos (alunos com melhores e piores condições socioeconômicas), para os modelos 1 e 2<sup>4</sup>. Inicialmente, realizou-se a decomposição sem ponderação, ou seja, sem levar em conta o peso gerado pelo Balanceamento por Entropia, e, portanto, sem considerar que os alunos possuem uma distribuição similar do IMM e das dimensões.

Verifica-se, a partir dos resultados presentes na Tabela 3, que o diferencial de desempenho entre os alunos com melhores e piores condições socioeconômicas em ciências é estatisticamente significativo a 1% e desfavorável aos alunos com piores condições socioeconômicas para os dois modelos. O diferencial total de rendimento, obtido pela subtração do coeficiente do grupo 1 menos o do grupo 2, foi negativo, e demonstra que os alunos com piores condições socioeconômicas obtêm uma nota menor em ciências de -88,6749 pontos quando comparados aos alunos do outro grupo, estando assim em desvantagem.

Tabela 3 – Decomposição de Oaxaca-Blinder do diferencial de desempenho em Ciências antes do Balanceamento por Entropia (Modelos 1 e 2)

	Ciências			
	Modelo 1		Modelo 2	
	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
Quantil menos elevado de renda (1)	394,7682	0,000	394,7682	0,000
Quantil mais elevado de renda (2)	483,4431	0,000	483,4431	0,000
Diferença total (1-2)	-88,6749	0,000	-88,6749	0,000
Diferença explicada	-62,3963	0,000	-64,0889	0,000
Diferença não explicada	-26,2785	0,007	-24,5859	0,014
	Diferença explicada*			
IMM	-2,4622	0,008	-	-
IND_ALUNO	-	-	-4,8756	0,000
IND_PAIS	-	-	0,0675	0,960
IND_PROF	-	-	-1,2816	0,026
	Diferença não explicada*			
IMM	-1,8898	0,842	-	-
IND_ALUNO	-	-	-2,7538	0,768
IND_PAIS	-	-	6,6118	0,364
IND_PROF	-	-	0,7245	0,904

Fonte: Elaboração própria.

Nota (\*): As demais variáveis de controle foram adicionadas, mas foram omitidas da tabela, uma vez que não fazem parte do objetivo deste trabalho.

Ademais, observa-se que a maior parte do diferencial é explicada pelas características observáveis do modelo, ou seja, pela parte explicada, que é responsável por cerca de 70,36% e 72,3%<sup>5</sup> do diferencial total, enquanto que a parte não explicada corresponde a aproximadamente 29,63% e 27,7% nos modelos 1 e 2, respectivamente.

Constata-se ainda que os dois grupos não estão no mesmo nível na escala de proficiência em nenhum dos modelos. Enquanto que os alunos do grupo dos socioeconomicamente favorecidos se encontram no nível 3 desta escala – entre 410 e 484 pontos -, os alunos do grupo menos favorecido alcançam o nível 2 - entre 335 e 410 pontos.

<sup>4</sup> O modelo 1 considera a variável Índice de Motivação Multidimensional (IMM) na sua amostra, enquanto que o modelo 2 considera os índices de motivação desagregados por dimensão (IND\_ALUNOS, IND\_PAIS e IND\_PROF).

<sup>5</sup> (Diferença explicada/Diferença total) \*100 ou (Diferença não explicada /Diferença total) \*100.

Neste caso, de acordo com as competências exigidas em cada nível da escala de ciências do PISA, os alunos do grupo 1 não seriam capazes de recorrer ao conhecimento de conteúdos de complexidade moderada para identificar ou elaborar explicações de fenômenos científicos conhecidos<sup>6</sup>, por exemplo.

Ademais, pode-se supor que caso as características que produzem este diferencial de notas entre os grupos fossem controladas, de modo que se conseguisse reduzir a diferença total para pelo menos cerca de -64,0779 pontos, isso equivaleria ao quartil socioeconômico mais baixo saltar para o nível 3 na escala de proficiência.

Em relação ao detalhamento da diferença explicada, percebe-se, por exemplo, que no modelo 1, o IMM reduz o diferencial de desempenho entre os dois grupos, ou seja, um aumento (redução) da motivação dos pais, alunos e professores conjuntamente reduz (aumenta) o diferencial de notas entre os alunos com melhores e piores condições socioeconômicas.

Em relação às dimensões no modelo 2 (IND\_ALUNO, IND\_PAIS e IND\_PROF), nota-se, por exemplo, que o índice de motivação dos alunos (IND\_ALUNO) e dos professores (IND\_PROF) foram significativos ao nível de 1% e 5%, respectivamente, e ambas se mostraram redutoras do diferencial de notas, o que não ocorre para o índice de motivação dos pais (IND\_PAIS). No entanto, considerando a amostra testada neste estudo, o efeito exercido pela motivação dos pais no diferencial de notas foi insignificante.

#### 4.3.2 Balanceamento por Entropia

Com o intuito de equilibrar as características entre os dois grupos, realizou-se o balanceamento por entropia, utilizando, neste primeiro momento, a covariável IMM, partindo do pressuposto que existe uma relação direta entre a motivação conjunta dos pais, alunos e professores na proficiência dos estudantes. Para tanto, utilizou-se a variável binária de tratamento para os alunos pertencentes ao quantil mais elevado de renda (tratados) e os do quantil menos elevado (controle).

Todavia, cabe ressaltar que a amostra testada no balanceamento entre os dois grupos equivale a um total de 3.624 observações, uma vez que foi necessário identificar somente os 25% dos estudantes com maiores valores do índice de status econômico, social e cultural, e, portanto, considerados como socioeconomicamente favorecidos, e os 25% com os níveis mais baixos deste indicador, constituindo o grupo dos menos favorecidos.

A Tabela 4 mostra as medidas de desequilíbrios da média, variância e assimetria antes de realizar o pareamento e após realizar o equilíbrio da variável IMM pelo balanceamento por entropia. Dessa forma, é possível encontrar a diferença no rendimento que é devido ao efeito do Índice de Motivação Multidimensional.

Tabela 4 – Condições de momentos da variável IMM antes e após o balanceamento por entropia

Variável	Antes do Balanceamento					
	Tratados			Controles		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
IMM	63,9	264	-0,1783	54,64	258,8	0,0136
Depois do Balanceamento						
IMM	63,9	264	-0,1783	63,9	264	-0,1783

Fonte: Elaboração própria.

Nota-se que os grupos não se encontravam adequadamente balanceados antes do equilíbrio, visto que a média, variância e assimetria eram diferentes entre eles, e após o balanceamento, houve o ajustamento dessas estatísticas para a variável inserida. O objetivo do pareamento por entropia é justamente encontrar pesos que minimizem as diferenças existentes entre os grupos de tratados e controle, levando em conta os três momentos da distribuição.

<sup>6</sup> Maiores informações sobre as competências de cada nível da escala de ciências do PISA podem ser encontradas em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-no-brasil>.

Observa-se, ainda na Tabela 4, que os alunos com piores condições socioeconômicas (controle) possuíam uma média de motivação multidimensional de 54,64, e após o pareamento, esta média se iguala aos alunos com melhores condições (tratados). Ademais, a variância também sofre alteração antes e após o balanceamento: de 258,8 para 264, igualando-se novamente aos tratados, juntamente com a assimetria, onde o grupo de controle passa de 0,0136 para -0,1783.

Tendo em vista que também se pretende avaliar o efeito no rendimento escolar entre os dois grupos que é devido a motivação desagregada dos alunos e dos professores<sup>7</sup>, aplicou-se novamente o balanceamento por entropia. Neste caso, por exemplo, ao ponderar pela motivação dos alunos, assume-se que os estudantes com melhores e piores condições socioeconômicas possuem o mesmo nível de motivação, ou motivação muito similar. Dessa forma, a diferença de rendimento entre os grupos não pode ser atribuída à diferença observada em seus níveis de motivação.

As medidas de desequilíbrio, antes e após o balanceamento, para essas dimensões, encontram-se descritas nas tabelas 5 e 6, respectivamente. Verificando os resultados obtidos para a dimensão aluno, percebe-se que antes do ajustamento, a média, variância e assimetria entre os grupos dos tratados e controles divergiam entre si. O mesmo ocorre para a dimensão professores, visto que as estatísticas do primeiro, segundo e terceiro momento da distribuição também são diferentes.

Tabela 5 – Condições de momentos da dimensão do aluno antes e após o balanceamento por entropia

Variável	Antes do Balanceamento					
	Tratados			Controles		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
IND_ALUNO	73,43	383,6	-0,4951	61,39	397,2	0,0377
Depois do Balanceamento						
IND_ALUNO	73,43	383,6	-0,4951	73,43	383,6	-0,4951

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 – Condições de momentos da dimensão do professor antes e após o balanceamento por entropia

Variável	Antes do Balanceamento					
	Tratados			Controles		
	Média	Variância	Assimetria	Média	Variância	Assimetria
IND_PROF	56,53	528,6	-0,2523	48,67	508,1	0,0349
Depois do Balanceamento						
IND_PROF	56,53	528,6	-0,2523	56,53	528,6	-0,2523

Fonte: Elaboração própria.

Desse modo, conclui-se que os dois grupos não se encontram adequadamente balanceados para nenhuma das covariáveis, fazendo-se necessário, portanto, a aplicação do pareamento por entropia, de modo a tornar a amostra mais homogênea. Após o balanceamento, houve o ajustamento de todas as estatísticas para as duas covariáveis analisadas, conforme os dados das tabelas 5 e 6.

Por exemplo, em relação ao índice de motivação apenas dos alunos, nota-se que o grupo de controle possuía uma média de motivação equivalente a 61,39, que salta para 73,43, igualando-se aos tratados. Em relação à variância, antes do pareamento, esta era de 397,2 passando para 383,6 após a entropia, e por fim, a assimetria passa de 0,0377 para -0,4951, mas uma vez igualando-se ao grupo dos tratados. Portanto, percebe-se que os grupos se encontram equilibrados após o balanceamento para as duas covariáveis analisadas.

<sup>7</sup> Não se aplicou o balanceamento na dimensão dos pais, pois esta foi insignificante para explicar o diferencial de rendimento entre os dois grupos.

### 4.3.3 Decomposição de Oaxaca-Blinder com ponderação

Uma vez definidos os pesos que tornam a amostra mais homogênea, estimou-se novamente a decomposição de Oaxaca-Blinder em Ciências, desta vez levando em conta os pesos gerados pela entropia para o IMM e para as dimensões dos alunos e dos professores, de modo que agora as comparações são feitas entre alunos com características similares, sobretudo com níveis de motivação semelhantes. Os resultados alcançados pela estimação pós-ponderação encontram-se descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Decomposição de Oaxaca-Blinder do diferencial de desempenho em Ciências pós ponderação pela motivação multidimensional e desagregada do aluno e do professor.

	Ciências					
	Ponderação pelo IMM		Ponderação pelo IND_ALUNO		Ponderação pelo IND_PROF	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Quantil menos elevado de renda (1)	400,1656	0,000	401,8413	0,000	396,8205	0,000
Quantil mais elevado de renda (2)	483,4431	0,000	483,4431	0,000	483,4431	0,000
Diferença total (1-2)	-83,2774	0,000	-81,6017	0,000	-86,6229	0,000
Diferença explicada*	-58,0783	0,000	-68,3359	0,000	-59,7543	0,000
Diferença não explicada*	-25,1991	0,017	-13,2658	0,270	-26,8683	0,007

Fonte: Elaboração própria.

Ao ponderar pelo IMM, que leva em conta a motivação conjuntamente gerada pelos pais, professores e pelos próprios alunos, o que se busca explicar é se os estudantes com piores condições socioeconômicas, mas com parâmetros de distribuição do IMM semelhantes aos dos alunos com melhores condições, tendem a ter rendimentos escolares mais parecidos com os obtidos por este último grupo.

Em outras palavras, pretende-se analisar se quando há aumento (redução) na motivação geral, a diferença de rendimento entre os dois grupos de estudantes, considerando suas características pessoais, familiares e escolares, diminuem (aumentam). Do mesmo modo, ao ponderar pela motivação desagregada dos alunos e dos professores, procura-se averiguar se os estudantes são afetados por suas motivações intrínsecas e dos professores, de modo que as desigualdades entre os dois grupos diminuam.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, mesmo após o controle das variáveis que exercem o **efeito-motivação**, o diferencial total de desempenho escolar entre os alunos socioeconomicamente favorecidos e os desfavorecidos ainda representa uma desvantagem para o último grupo nas três situações analisadas.

Todavia, esta diferença reduziu-se. Enquanto a diferença total na proficiência era de -88,6749 pontos antes da ponderação, ao levar em consideração, por exemplo, que ambos os grupos possuíam níveis similares de motivação multidimensional, verifica-se que esta diferença reduz cerca de 5,4 pontos. Esta redução é ainda mais significativa quando se considera a ponderação pela motivação do aluno: uma queda de cerca de 7,07 pontos no diferencial de rendimento a favor dos alunos com piores condições socioeconômicas, um resultado particularmente interessante, principalmente quando se considera que as medidas que estimulam a motivação intrínseca dos alunos não costumam ser onerosas.

Considerando agora o peso gerado pelo balanceamento para a variável IND\_PROF, nota-se que a motivação dos professores provoca um efeito redutor no diferencial de rendimento, porém menor que aquele alcançado para a ponderação pela motivação geral e dos próprios estudantes. A diferença total na média em ciências entre os dois grupos era de cerca de -88,6749 pontos antes da ponderação (Tabela 5), caindo para um total de -86,6229 pontos quando se considera que os alunos com piores e melhores condições socioeconômicas possuem

docentes com níveis de motivação similares, ou seja, quando se o usa o peso gerado pelo balanceamento.

No entanto, mesmo após o controle, por exemplo, da variável que expressa a motivação dos alunos, o diferencial total ainda se mostra desfavorável para os estudantes do quartil inferior de renda, explicitando que embora a motivação intrínseca seja importante na redução da diferença de notas, outras características individuais, familiares e escolares são responsáveis por colocar os alunos menos favorecido em desvantagem em relação aos seus colegas mais favorecidos socioeconomicamente.

Ademais, vale ressaltar que estas reduções observadas no diferencial de notas nas três situações analisadas não são suficientes para colocar os alunos do grupo menos favorecido socioeconomicamente em um nível mais elevado na escala de proficiência do PISA, de modo que eles permanecem no nível 2. Desse modo, em termos cognitivos, o aluno mais pobre não teria capacidade de distinguir entre questões científicas e não científicas e identificar as evidências que sustentam uma afirmação científica, por exemplo.

Constata-se ainda que a maior parte do diferencial de notas é dado pelas características observáveis explicadas no modelo, e isso se verifica para as três análises. No caso da decomposição de rendimento ponderada pelo IMM, estas características são responsáveis por explicar cerca de 69,7% do diferencial total, enquanto que na decomposição pelos índices do aluno e dos professores, esse percentual equivale a 83,74% e 68,98%, respectivamente.

Dessa forma, de acordo com os resultados descritos nesta subseção, os estudantes do quartil socioeconômico superior ainda manifestam um rendimento escolar mais elevado em comparação aos estudantes do quartil socioeconômico inferior, mesmo após ponderar pelo índice de motivação multidimensional e pelos índices motivacionais dos alunos e professores, explicitando que existem diferenças entre os dois grupos que são devidas às características explicadas e não explicadas no modelo, referente aos aspectos familiares, escolares e próprios de cada aluno.

No entanto, fica evidente que as características socioemocionais são importantes na redução do diferencial de rendimento escolar entre os dois grupos. Ou seja, quando há um aumento (redução) nos fatores que refletem a motivação multidimensional e a motivação desagregada por dimensão (professores e alunos), a desigualdade entre os grupos diminui (aumenta), ressaltando a importância deste estudo.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo teve como objetivo a criação de um índice de motivação multidimensional a partir dos dados do PISA 2015, considerando três dimensões: a motivação dos alunos, dos pais e dos professores, e posteriormente verificar o efeito deste sobre o desempenho escolar, bem como identificar qual destas dimensões apresenta maior efeito na redução do diferencial de rendimento entre os alunos com melhores e piores condições socioeconômicas.

Dessa forma, ao considerar os aspectos socioemocionais, este estudo contribui para a literatura ao apresentar resultados inéditos para o desempenho escolar entre alunos socioeconomicamente favorecidos e desfavorecidos no Brasil. Para cumprir os objetivos propostos por este estudo, optou-se por trabalhar com a base de dados do PISA 2015, justamente por que esta apresentava variáveis referentes à motivação nas três dimensões analisadas, além de diversos indicadores que descrevem características ligadas à escola, ao professor, à família e ao próprio aluno.

Os resultados encontrados foram condizentes com a perspectiva teórica apontada pela literatura, exceto para a variável que representa a motivação dos pais, porém esta não foi significativa para a amostra testada. Observou-se que o índice de motivação multidimensional foi positivo e significativo, indicando que um aumento médio de uma unidade deste indicador



eleva a nota média em ciências, resultado semelhante para as dimensões dos alunos e dos professores.

Em um segundo momento, realizou-se a estimação do diferencial de desempenho escolar dos alunos brasileiros que pertenciam aos quantis mais e menos elevado de renda sem ponderação, e em seguida, ponderando pelo índice de motivação multidimensional e desagregado pelas dimensões dos alunos e dos professores.

Os resultados sem ponderação mostraram que, para o caso do modelo 1, aquele que considera a motivação multidimensional, existem diferenças significativas no desempenho entre os dois grupos. Após o controle pela motivação multidimensional, observou-se que a diferença no desempenho entre alunos com melhores e piores níveis socioeconômicos reduziu-se em cerca de 5,4 pontos, mas mesmo assim o aluno menos favorecido permanece em desvantagem em relação ao seu colega, o que induz que outras características observáveis e não observáveis do modelo são responsáveis por colocá-lo em desigualdade.

Ao ponderar pela motivação do aluno e do professor, o grupo dos com condições socioeconômicas mais elevadas ainda apresenta uma vantagem em relação aos mais pobres, embora essa diferença tenha sido reduzida em relação aos modelos sem ponderação.

Para o caso da ponderação pela motivação intrínseca do aluno, verificou-se que, dentre os três balanceamentos realizados, o peso gerado para esta dimensão foi o que mais contribuiu para a redução no diferencial entre os grupos: cerca de 7,07 pontos, demonstrando que esta é uma importante medida do desempenho escolar. Considerando a ponderação feita pela motivação do professor, a redução média na diferença de notas entre os grupos foi de cerca de 2,05 pontos, ainda que os alunos mais pobres permaneçam em desvantagem em relação aos seus pares.

Dessa forma, os resultados encontrados por este estudo evidenciam a necessidade de se avaliar intervenções adicionais no campo educacional que possibilitem a melhoria da aprendizagem, atentando ao fato de que os aspectos motivacionais no contexto escolar têm sido considerados como importantes fatores capazes de influenciar na aprendizagem e no desempenho acadêmico dos alunos, e, portanto, devem ser levados em consideração na elaboração das políticas educacionais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Fabiana; CANDIDO, Osvaldo. **O Efeito da escola e os determinantes do rendimento escolar: uma análise dos resultados dos estudantes brasileiros nas últimas três edições do PISA.** 2017. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/encontro/2017/submissao/files\\_I/i8ebcb5a643b5bd6f9047bcaefbc83620f.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2017/submissao/files_I/i8ebcb5a643b5bd6f9047bcaefbc83620f.pdf). Acesso em: 25 de junho de 2018.

BLINDER, Alan S. Wage discrimination: reduced form and structural estimates. **Journal of Human resources**, p. 436-455, 1973.

BORUCHOVITCH, Evely. **A motivação do aluno** (4.<sup>a</sup> ed.). Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2009.

SOUSA TERRA BRITO, Márcia de; COSTA, Marcio da. Práticas e percepções docentes e suas relações com o prestígio e clima escolar das escolas públicas do município do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45, 2010.

CAVALCANTE, Carmem Haab Lutte; DOS SANTOS JUNIOR, Pedro Aureliano. Fatores que influenciam o desempenho escolar: a percepção dos estudantes do curso Técnico em Contabilidade do IFRS–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre. **Revista Liberato**, v. 14, n. 21, p. 29-50, 2013.

CEREZO, M<sup>a</sup> Teresa et al. Estilos educativos paternos y estrategias de aprendizaje en alumnos de Educación Secundaria. **European Journal of Education and Psychology**, v. 4, n. 1, 2015.

CHECHIA, Valéria Aparecida; ANDRADE, A. dos S. O desempenho escolar dos filhos na percepção de pais de alunos com sucesso e insucesso escolar. **Estudos de Psicologia**, v. 10, n. 3, p. 431-440, 2005.

CIA, Fabiana; DE OLIVEIRA PAMPLIN, Renata Christian; CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE WILLIAMS, Lúcia. O impacto do envolvimento parental no desempenho acadêmico de crianças escolares. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, 2008.

DE CÁSSIA MARTINELLI, Selma. Um estudo sobre desempenho escolar e motivação de crianças. **Educar em revista**, n. 53, 2014.

DORN, Emma et. al. Fatores que influenciam o sucesso escolar na América Latina. **McKinsey & Company**, 2017. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/~/\\_/media/mckinsey/industries/social%20sector/our%20insights/whats%20drives%20student%20performance%20in%20latin%20america/fatores-qu-port.ashx](https://www.mckinsey.com/~/_/media/mckinsey/industries/social%20sector/our%20insights/whats%20drives%20student%20performance%20in%20latin%20america/fatores-qu-port.ashx). Acesso em: 14 de junho de 2018.

FAISSOL, Katia; BASTOS, Maria Cristina. Projeto Refazer: Uma reflexão da reprovação a partir do olhar do aluno. 2015.

FRYER JR, Roland G.; LEVITT, Steven D.; LIST, John A. **Parental incentives and early childhood achievement: a field experiment in Chicago heights**. National Bureau of Economic Research, 2015.

GENARI, Carla Helena Manzini et al. Motivação no contexto escolar e desempenho acadêmico. 2006.

GÓMEZ, Mónica Sofía et al. Calidad de vida laboral en Colombia: un índice multidimensional difuso. **Documento de Trabajo**, n. 230, 2015.

GRIFFING, Cindy. Student-teacher relationships: An exploration of student motivation. 2006.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini et al. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

HAINMUELLER, Jens. Entropy balancing for causal effects: A multivariate reweighting method to produce balanced samples in observational studies. **Political Analysis**, v. 20, n. 1, p. 25-46, 2012.

HO, Daniel E. et al. Matching as nonparametric preprocessing for reducing model dependence in parametric causal inference. **Political analysis**, v. 15, n. 3, p. 199-236, 2007.

IACUS, Stefano M.; KING, Gary; PORRO, Giuseppe. Causal inference without balance checking: Coarsened exact matching. **Political analysis**, v. 20, n. 1, p. 1-24, 2012.

IMBENS, Guido W. Nonparametric estimation of average treatment effects under exogeneity: A review. **Review of Economics and statistics**, v. 86, n. 1, p. 4-29, 2004.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. SAEB. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>. Acesso em: 19 de junho de 2018.

INEP, MEC. Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. **São Paulo: Fundação Santillana**, 2016.

JANN, Ben. The Blinder-Oaxaca decomposition for linear regression models. **The Stata Journal**, v. 8, n. 4, p. 453-479, 2008.

JASMI, Adibah Najihah; HIN, Lim Chong. Student-teacher relationship and student academic motivation. **Journal for Interdisciplinary Research in Education (JIRE)**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2014.

JESUS, Adriana Garabini de. A motivação para aprender matemática no 9º ano do ensino fundamental: um estudo do potencial dos materiais manipulativos e da construção de objetos na aprendizagem de área de polígonos e volume de prismas. 2011.

MCINTOSH, James. Family background parental involvement and academic achievement in Canadian schools. **Economics Department Concordia University**, 2007.

MURRAY Edward J. **Motivação e emoção**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 20 p.

NEVES, Edna Rosa Correia et al. A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. **Psicologia: teoria e pesquisa**, 2004.

OAXACA, Ronald. Male-female wage differentials in urban labor markets. **International economic review**, p. 693-709, 1973.

OCDE, (2016). **PISA 2015 Results: Excellence and Equity in Education. Volume I**. Paris: OECD Publishing.

PONTAROLO, Regina Sviech. A relação da auto-estima com o fracasso escolar. 2009.

REQUIA, Rosecler et al. A relação entre a motivação e desempenho escolar em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo na Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre Gabriel Bolzan. 2015.

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

RUBIN, Donald B. **Matched sampling for causal effects**. Cambridge University Press, 2006.

SEKHON, Jasjeet S. Opiates for the matches: Matching methods for causal inference. **Annual Review of Political Science**, v. 12, p. 487-508, 2009.

SOARES, José Francisco. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 2, n. 2, p. 6, 2004.

SOARES, José Francisco; CANDIAN, Juliana Frizzoni. O efeito da escola básica brasileira: as evidências do PISA e do SAEB. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 2, n. 4, 2011.

SOUSA, Jacqueline Pereira de. A importância da família no processo de desenvolvimento da aprendizagem da criança. **Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Pós-graduação em Psicopedagogia Clínica e Institucional (Especialização). Departamento de Pró-reitoria de Educação Continuada, Instituto de Estudos Superiores do Ceará, Fortaleza, 2012.**

TAPIA, Jesus Alonso. **Motivação em sala de aula (A)**. Edições Loyola, 1999.

VARGA, Meagan. The Effects of Teacher-Student Relationships on the Academic Engagement of Students. 2017. Disponível em: [https://mdsoar.org/bitstream/handle/11603/3893/VargaMeagan\\_paper.pdf?sequence=1](https://mdsoar.org/bitstream/handle/11603/3893/VargaMeagan_paper.pdf?sequence=1). Acesso em: 20 de novembro de 2018.