

---

# arquivos analíticos de políticas educativas

Revista acadêmica, avaliada por pares,  
independente, de acesso aberto, e multilíngüe



aape | epaa

Arizona State University

---

Volume 30 Número 68

10 de maio 2022

ISSN 1068-2341

---

## Equidade e Desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio: Um Estudo sobre Sexo e Raça nos Municípios Brasileiros

*Caroline Ponce de Moraes*

*Rodrigo Tosta Peres*

CEFET/RJ

Brasil



*Maria Tereza Serrano Barbosa*

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Brasil



*Carlos Eduardo Pedreira*

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Brasil

**Citação:** Moraes, C. P., Peres, R. T., Barbosa, M. T. S., & Pedreira, C. E. (2022). Equidade e desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio: Um estudo sobre sexo e raça nos municípios brasileiros. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 30(68). <https://doi.org/10.14507/epaa.30.6971>

**Resumo:** Este artigo debate equidade e desigualdade de desempenho para alunos de escolas públicas, pertencentes a municípios entre 50 e 500 mil habitantes, que se candidataram ao ENEM 2017. Análises segmentadas por raça, sexo, escolaridade materna e renda familiar indicaram desigualdade de desempenho medido pela nota de Matemática. Por exemplo, tem-se melhor desempenho para os alunos brancos, especialmente do sexo masculino e de alta renda, e

Página web: <http://epaa.asu.edu/ojs/>

Facebook: /EPAAA

Twitter: @epaa\_aape

Artigo recebido: 25/5/2021

Revisões recebidas: 28/12/2021

Aceito: 19/2/2022

forte prejuízo para alunas pretas de baixa renda. Apresentam-se análises intramunicipais com a medida de equidade obtida através de modelos multiníveis (alunos, escolas e municípios) com coeficientes aleatórios. Contribuições prévias como Alves et al. (2016), Travitzki et al. (2016) e Travitzki (2017) embasam a proposta apresentada. Os resultados indicaram que a maioria dos municípios mais equitativos em relação a sexo e raça, obteve um desempenho médio mais baixo. Por outro lado, os municípios com menos equidade estão, em sua maioria, acima da média em Matemática. Os municípios que combinam qualidade e equidade possuem maior renda familiar, alta proporção de alunos brancos e maior nível socioeconômico escolar médio. Políticas públicas devem ser propostas a fim de possibilitar que escolas de municípios com menos equidade compensem as diferenças entre grupos sociais.

**Palavras-chave:** equidade educacional; qualidade educacional; desigualdade de desempenho; ENEM; modelo multinível

### **Equity and performance in the National High School Exam: A study on sex and race in Brazilian municipalities**

**Abstract:** This article discusses equity and inequality of performance for students of public schools, belonging to municipalities between 50 and 500 thousand inhabitants, who applied for ENEM 2017. Analyses segmented by race, sex, maternal education and family income indicated inequality of performance measured by math. For example, there is a better performance for White students, especially male and high-income students, and a strong loss for Black low-income female students. Intramunicipal analyzes are presented with the equity measured obtained through multilevel models (students, schools and municipalities) with random coefficients. Previous contributions, such as Alves et al. (2016), Travitzki et al. (2016) and Travitzki (2017) support this proposal. The results indicated that the majority of the most equitable municipalities in relation to sex and race obtained a lower average performance. On the other hand, the municipalities with less equity are, for the most part, above the average in mathematics. The municipalities that combine quality and equity have a higher family income, a high proportion of White students and a higher average socioeconomic level in the school. Public policies must be proposed in order to enable schools in municipalities with less equity to compensate for differences between social groups.

**Keywords:** educational equity; educational quality; performance inequality; ENEM; multilevel model

### **Equidad y desempeño en el Examen Nacional de Enseñanza Media: Un estudio sobre sexo y raza en municipios brasileños**

**Resumen:** Este artículo analiza la equidad y desigualdad de desempeño de los estudiantes de escuelas públicas, pertenecientes a municipios entre 50 y 500 mil habitantes, que solicitaron el ENEM 2017. Los análisis segmentados por raza, sexo, educación materna y ingresos familiares indicaron desigualdad de desempeño medida por las matemáticas. Hay un mejor desempeño para los estudiantes blancos, especialmente los varones de altos ingresos, y una fuerte pérdida para las estudiantes negras de bajos ingresos. Se presentan análisis intramunicipales con la medida de equidad obtenida a través de modelos multinivel (estudiantes, escuelas y municipios) con coeficientes aleatorios. Contribuciones previas como la de Alves et al. (2016), Travitzki et al. (2016) y Travitzki (2017) apoyan la propuesta presentada. Los resultados indicaron que la mayoría de los municipios más equitativos por sexo y raza, obtuvieron un desempeño promedio más bajo. Por otro lado, los municipios con menor equidad se encuentran, en su mayor parte, por encima de la media. Los municipios que combinan calidad y equidad tienen mayores ingresos familiares, una alta proporción de estudiantes blancos y un nivel socioeconómico

escolar promedio más alto. Se deben proponer políticas públicas para que los municipios con menor equidad compensen las diferencias entre los grupos sociales.

**Palabras-clave:** equidad educativa; calidad educativa; desigualdad de desempeño; ENEM; modelo multinivel

## **Equidade e Desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio: Um Estudo sobre Sexo e Raça nos Municípios Brasileiros**

As análises de qualidade e equidade em um sistema educacional são importantes e dizem respeito, de uma forma geral, à avaliação de quanto os ambientes escolares são produtivos e justos. A definição de equidade educacional tem variado na literatura e uma segmentação deste assunto pode ser encontrada em Simielli (2015), que consolida o debate sobre equidade em três linhas diferentes: o foco no acesso aos recursos e processos; o foco nos resultados obtidos pelos alunos e a abordagem pluralista, onde recursos, processos e resultados são avaliados a partir de uma visão mais global. Esta linha mais plural está em concordância com a opinião da comissão europeia, que caracteriza a equidade como uma medida de como os indivíduos podem tirar vantagem da educação em termos de igualdade de oportunidades, acesso, tratamento e resultados (European Commission, 2006).

Em geral, considera-se que políticas públicas relacionadas à equidade devem ser elaboradas com foco na primeira infância. Em (Ferrão et al, 2018), se discute as diferenças de proficiência por região, com a constatação que as desigualdades encontradas em etapas posteriores decorrem das diferenças nos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, quanto mais cedo à implementação de políticas de acesso, permanência e qualidade educacional, melhor e mais ético se torna o sistema educacional para os alunos, evitando muitas lacunas de aprendizado ao final do ensino médio. Apesar da ênfase no desenvolvimento de políticas públicas nos anos iniciais de ensino, a diferença de desempenho entre alunos de grupos diferentes pode aumentar na medida em que os anos de educação se acumulam.

Um estudo longitudinal feito com dados de estudantes norte-americanos relacionou o agrupamento escolar por habilidades à reprodução de desigualdades sociais (Buttaro & Catsambi, 2019). Os resultados demonstraram que as lacunas de aproveitamento entre os alunos agrupados e desagrupados aumentaram a cada ano de estudo. Embora essa segmentação de alunos por habilidade não seja usual no sistema educacional brasileiro, este estudo corrobora a opinião de que diferenças entre grupos podem aumentar no decorrer dos anos, o que desperta o interesse de como seriam os resultados em termos de equidade e qualidade para um público de alunos nos anos finais da educação básica, faixa estudada neste artigo.

Em um país com tanta desigualdade social como o Brasil, é fundamental o estudo sobre equidade no âmbito educacional. A ideia de equidade que será utilizada neste trabalho está relacionada a um ambiente onde fatores individuais e socioeconômicos não interfiram no aprendizado do aluno. Dessa forma, este trabalho apresenta uma abordagem da equidade com foco em resultados. Em ambientes iníquos, o desempenho pode ser mais bem explicado a partir de variáveis individuais e familiares, em comparação a variáveis escolares. Conforme mencionado em Simielli (2017), “Para que haja equidade, os recursos e processos devem ter impacto sobre o desempenho do aluno” (p. 4).

A educação básica no Brasil engloba: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Normalmente, o debate sobre equidade se dá no contexto do ensino fundamental e as desigualdades já são conhecidas, tanto em relação às escolas públicas e privadas (Barbosa & Fernandes, 2001), quanto em relação aos municípios (Alves et al., 2016). No entanto, considerando a importância que

o acesso ao ensino superior no Brasil pode ter na mobilidade social (Carvalhoes & Ribeiro, 2019), e sabendo que as notas obtidas no ENEM são utilizadas para conseguir uma vaga em uma instituição pública a partir do Sistema de Seleção Unificada (SISU) ou ainda uma bolsa de estudos pelo Programa Universidade para Todos (ProUni), entre outros fins, entende-se a relevância do ENEM, tanto para os jovens brasileiros, quanto para os responsáveis pelas políticas voltadas para o ensino médio.

Apesar disso, há uma escassez de estudos recentes que mensurem a iniquidade devido à raça e sexo entre a população que está terminando o ensino médio ou com possibilidade de se candidatar ao ensino superior. Entre estudos anteriores à reformulação realizada no ENEM em 2009, encontra-se o de Diaz, que investigou os resultados do ENEM de 2005 e encontrou uma desigualdade entre os resultados obtidos pelos indivíduos que realizaram o ENEM na idade correta em comparação aos mais velhos. Este resultado foi publicado posteriormente em Diaz (2010). Outro estudo, mais recente, é o de Travitzki et al. (2016), que analisou desigualdades sociais para a população pré-universitária em diferentes estados brasileiros a partir do ENEM, e encontrou que o progresso educacional segue sensível a fatores de natureza sócio espacial e racial.

A discussão a respeito da equidade no âmbito da educação que é afetada pelas desigualdades sociais não pode estar separada da necessidade de que o sistema público de educação desenhe políticas públicas que promovam a qualidade escolar com vistas a compensar as iniquidades. Esta qualidade tem sido mensurada através de avaliações sobre condições de acesso, trajetória escolar e aprendizado, conforme citado em Alves et al. (2016).

Análises de equidade educacional precisam levar em consideração uma medida de qualidade associada ao desempenho dos alunos. Com isso, torna-se possível avaliar o quanto a equidade e qualidade caminham juntas ou se o aumento da equidade está relacionado à diminuição da qualidade. Considera-se que uma escola é eficaz se combina qualidade e equidade, isto é, se o aluno melhora o seu desempenho independente das variáveis socioeconômicas (Mortimore, 1998).

A proposta apresentada neste artigo diz respeito à equidade intramunicipal e a medida de qualidade utilizada será o desempenho médio na nota de Matemática no ENEM por município, comparado ao desempenho médio geral dos alunos. Isso possibilita saber se um município está acima ou abaixo do desempenho médio. Já em relação à equidade, utilizam-se modelos multiníveis com coeficientes aleatórios. A variabilidade destes coeficientes permite avaliar a equidade municipal para as variáveis de interesse, procedimento similar ao feito em Alves et al. (2016), Travitzki et al. (2016) e Travitzki (2017). A escolha da nota do exame de Matemática, assim como em Franco et al. (2007), foi devido ao fato deste desempenho ser considerado mais relacionado à escola, em comparação, por exemplo, a Linguagens e Códigos, que pode ser mais facilmente aprimorado pelo aluno no ambiente familiar. Outros estudos também seguem nessa mesma linha (Albernaz et al., 2002; Franco & Menezes-Filho, 2008; Oliveira & Carvalho, 2018; Soares & Collares, 2006).

O objetivo principal é o de analisar a equidade entre os municípios brasileiros a partir das variáveis sexo e raça do aluno, a fim de identificar os municípios mais ou menos equitativos e qualitativos em relação a essas variáveis. Para isso, o artigo vai verificar o quanto há de equidade entre as raças e os sexos nos municípios brasileiros. Pretende-se, também, avaliar se as iniquidades encontradas modificam-se com o controle de variáveis socioeconômicas do aluno. Para atingir estes objetivos, serão propostos modelos multiníveis, que são adequados à natureza hierárquica dos dados, uma vez que alunos estão agrupados em escolas e as escolas, agrupadas em municípios. Este artigo permite uma avaliação da população pré-universitária, agregando a comparação intramunicipal no debate equidade versus qualidade. Isto possibilita identificar se os resultados das políticas públicas são adequados ou se o aumento da equidade se dá à custa de queda na qualidade e vice-versa. Esta discussão, que já ocorre na literatura para alunos dos anos iniciais de educação, necessita

de maior profundidade, especialmente para os alunos que buscam no acesso ao ensino superior uma oportunidade de mobilidade social.

## **Fundamentação Teórica**

A palavra equidade, pelo senso comum, costuma estar relacionada à justiça e, por isso, seu conceito traz em si certa subjetividade. As distintas interpretações deste conceito estão apresentadas em Simielli (2015), que discute sobre o significado de equidade tanto do ponto de vista semântico quanto como justiça social, apresenta diferentes perspectivas e divide a área em três linhas, conforme mencionado na introdução. Ao transpor o conceito para a educação, Travitzki (2017) define um ambiente equitativo quando os fatores individuais e socioeconômicos não interferem no aprendizado do aluno. Diante disso, a comunidade de avaliação educacional, que se trata dos grupos que investigam as relações entre fatores individuais, familiares, sociais e escolares e o desempenho dos estudantes, usualmente em exames de larga escala, tem considerado a importância de que as políticas públicas não sejam focadas apenas na melhora dos índices educacionais, gerando ambientes escolares de qualidade, mas iníquos.

Um estudo focado em desigualdades na educação básica foi apresentado em Soares e Alves (2003) e concluiu que há um grande hiato entre alunos brancos e negros e, em menor grau, entre brancos e pardos. Em outro estudo dos mesmos autores, Soares e Alves (2013), analisaram o contexto escolar e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) apresentando, como já era de se esperar, que escolas que atendem a alunos de menor nível socioeconômico, tem piores resultados.

Ao analisarem as diferenças de proficiências por raça, sexo e nível socioeconômico para o 5º e o 9º ano com um enfoque na equidade das capitais, Travitzki et al. (2016) apresentaram a discussão sobre a importância da educação em atenuar desigualdades sociais e de rendimento. Alves et al. (2016) defendem que uma política equitativa pode gerar diminuição de desigualdades e ressaltam que nem sempre se consegue qualidade e equidade simultaneamente.

Em Simielli (2017), foi calculada a chance de diferentes grupos terem acesso a bons professores e seus resultados indicam a importância do nível socioeconômico na determinação das oportunidades educacionais. Este estudo está em linha com Ernica e Rodrigues (2020), em que, quanto menor o nível socioeconômico do aluno, maior seu prejuízo em termos de proficiência. Resultados referentes à equidade e qualidade com foco em infraestrutura foram apresentados em Faria e Guimarães (2015), a fim de identificar fatores escolares nos anos iniciais do ensino fundamental para o sucesso em circunstâncias desfavoráveis.

Objetivamente, uma medida usual relacionada à equidade pode ser obtida pelos modelos multiníveis com coeficientes aleatórios adicionados ao nível que se deseja. No caso deste trabalho, a análise será para equidade intramunicipal, assim, os coeficientes aleatórios serão adicionados no nível do município, com uma modelagem de três níveis (aluno, escola e município).

## **Base de Dados e Pré-Processamento**

A base de dados foi composta por alunos de escolas públicas que pertencem a municípios com população entre 50 e 500 mil habitantes de todo o Brasil que realizaram o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no ano de 2017. A exclusão dos municípios pequenos ou muito grandes, visou permitir avaliar sistemas educacionais com maior similitude. Foram utilizadas variáveis individuais, familiares e uma única variável medida ao nível da escola. Como atributos individuais, tem-se a raça e o sexo dos alunos. O nível socioeconômico familiar foi medido através da escolaridade da mãe e da renda familiar. Estas informações foram selecionadas a partir do

questionário do ENEM, no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2017a). A variável escolar utilizada foi a que categoriza o nível socioeconômico médio da escola a partir das informações do Censo Escolar do ano de 2017, disponível no INEP (INEP, 2017b). A proficiência em Matemática dos alunos no exame será utilizada como medida de qualidade e foi retirada dos microdados do ENEM (INEP, 2017a). No total, a base de dados contemplou informações sobre 375.670 alunos.

A escolaridade materna foi utilizada como uma variável binária, assumindo, no estudo, o valor um para mães que tenham escolaridade a partir do ensino médio. Já a raça teve os alunos brancos por base, em relação as demais raças. A variável renda familiar, medida no questionário em 17 intervalos, foi utilizada como contínua a partir do ponto médio de cada classe. Para a primeira categoria, o valor atribuído foi zero e, para a última, o valor de R\$ 20.145,50, considerando que foi mantida a amplitude intraclasse igual às demais. Quanto ao nível socioeconômico escolar, se manteve a variável original disponível no INEP. Para maiores detalhes, a descrição das variáveis segue de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1**

*Descrição das Variáveis*

Variável	Tipo	Descrição
<b>Dependente</b> Notas no Enem 2017	Contínua	Nota dos alunos em Matemática na prova do ENEM de 2017
<b>Independentes</b>		
Escolaridade da mãe: Nunca estudou, Parou antes do 5º ano, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, Pós Graduação, Não sei	Binária (0 ou 1)	Esta variável foi transformada em uma única variável binária, que possui o valor 1 caso a mãe tenha completado o ensino médio ou superior ou pós e 0, caso contrário.
Sexo	Binária (0 ou 1)	Sendo 1 do sexo Feminino e 0 Masculino
Raça: branco, pardo, preto, amarelo, indígena, não declarado	Binária (0 ou 1)	Esta variável foi transformada em 5 binárias. A raça branca foi considerada como base.
Renda Familiar	Contínua	Ponto médio de cada classe. Para efeito de modelagem, esta variável foi dividida por mil.
Nível Socioeconômico	Ordinal	Esta variável é disponibilizada pelo INEP, sendo do Grupo 1 escolar com menor nível socioeconômico e o Grupo 6, o grupo de mais alto nível.

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

## Análise Exploratória

Nesta seção será apresentada uma análise da distribuição das notas em Matemática no ENEM nas categorias das variáveis individuais e socioeconômicas (sexo, raça, nível de escolaridade e renda familiar) dos alunos. Para esta análise, as variáveis socioeconômicas foram categorizadas da seguinte maneira: escolaridade materna, sendo ensino médio em diante e abaixo de ensino médio e renda, dividida em alta, média e baixa. Estatísticas descritivas relacionadas às variáveis raça, nível socioeconômico (Nse), escolaridade da mãe, sexo e renda familiar, podem ser encontradas na Tabela 2. Para as comparações entre as medianas, será usado o Teste de Mann-Whitney.

**Tabela 2**

*Estatísticas Descritivas das Variáveis Utilizadas*

Escolaridade da Mãe (%)	Sexo (%)	Raça (%)	Renda (R\$)	Nse (%)
Abaixo do Ensino Médio	Feminino	Não declarado	Mínimo	1
52,36%	58,53%	1,82%	0	7,52%
Acima do Ensino Médio	Masculino	Branca	Primeiro quartil	2
47,64%	41,47%	37,04%	468,5	12,15%
		Preta	Mediana 1171,5	3
		12,07%		38,77%
		Parda	Média	4
		46,26%	1744,7	34,32%
		Amarela	Terceiro Quartil	5
		2,2%	2108,2	7,12%
		Indígena	Máximo	6
		0,61%	20145,5	0,12%

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

De acordo com a Tabela 3, verifica-se que as notas dos alunos brancos e amarelos ( $p < 0,01$ ) são superiores em relação aos alunos pardos, pretos e indígenas, o que está de acordo com o encontrado por Travitzki et al. (2016). Se a comparação for entre as medianas, tem-se 510,2 para brancos contra 479,3 de alunos pretos, uma diferença em torno de 30 pontos. Isto indica que a análise de desempenho por raça para a população pré-universitária está de acordo com a literatura para educação básica no ensino fundamental: o desempenho de alunos brancos e amarelos costuma ser melhor em comparação ao desempenho de alunos pretos e pardos, mas, em geral, os alunos pardos possuem notas melhores que os pretos (Alves et al., 2016).

**Tabela 3***Distribuições das Proficiências em Matemática no ENEM 2017 por Raça*

Raça	Não Declarado	Branca	Preta	Parda	Amarela	Indígena
1° Quartil	430,10	445,00	424,10	426,20	429,90	422,60
Mediana	487,60	510,20	479,30	482,70	489,30	473,10
Média	501,30	519,60	490,80	495,20	501,70	483,30
3° Quartil	560,40	583,90	546,60	551,50	559,80	534,50

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

A partir das medidas apresentadas na Tabela 4, observa-se que os alunos do sexo masculino tiraram notas mais altas em Matemática do que o feminino ( $p < 0,01$ ), o que também reforça resultados anteriores na literatura em educação. Em relação à mediana, a diferença fica em torno de 34 pontos a mais para o sexo masculino. No primeiro quartil a diferença fica em torno de 20 pontos e, no terceiro quartil, alcança mais de 46 pontos. Em comparação com a análise anterior, as diferenças entre brancos e pretos eram de 20, 30 e 37 pontos nos percentis 25, 50 e 75 favoráveis aos brancos. Já para sexo, os valores são em torno de 20, 34 e 46 nos mesmos percentis em favor do sexo masculino. O que sugere que, para grupo de alunos com desempenho maiores, a diferença da variável sexo é maior do que em relação à raça.

**Tabela 4***Distribuições das Proficiências em Matemática no ENEM 2017 por Sexo*

Sexo	Feminino	Masculino
1° Quartil	424,80	445,30
Mediana	479,50	513,80
Média	490,20	523,20
3° Quartil	543,90	590,80

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

Adicionando a escolaridade materna aos agrupamentos anteriores têm-se os resultados da Tabela 5.

**Tabela 5***Desigualdades em Desempenho Segmentadas por Sexo, Raça e Escolaridade Materna*

Escolaridade Materna		Ferminino	Ferminino	Masculino	Masculino
		Branças	Pretas	Branças	Pretas
Abaixo Ensino Médio	1° Quartil	425,20	412,10	448,60	426,10
	Mediana	479,30	458,70	516,50	481,50
Abaixo Ensino Médio	Média	488,84	469,59	523,44	493,50
	3° Quartil	542,10	517,00	590,20	551,10

Escolaridade Materna		Ferminino Brancas	Ferminino Pretas	Masculino Brancas	Masculino Pretas
Pelo menos Ensino Médio	1° Quartil	448,40	427,90	473,90	444,90
	Mediana	510,20	483,20	551,70	509,90
	Média	517,83	492,70	554,59	518,99
	3° Quartil	578,10	548,00	626,80	584,90

Nota: Fonte Própria autoria (2021)

Verifica-se que alunos do sexo masculino e de raça branca possuem os melhores resultados comparados aos demais ( $p < 0,01$ ); há um equilíbrio nas notas entre sexo masculino e raça preta em comparação a sexo feminino e raça branca; alunas do sexo feminino e raça preta possuem o pior desempenho ( $p < 0,01$ ). Para ilustrar a desigualdade, pode-se observar que apenas 25% das alunas do sexo feminino e de raça preta, cujas mães possuem escolaridade abaixo do ensino médio (quarta linha da tabela) tiram notas superiores a 517, o que corresponde aproximadamente a 25 pontos a menos que alunas do sexo feminino e raça branca (542,10), 34 a menos que o sexo masculino e raça preta (551,10) e 73 pontos a menos que sexo masculino e raça branca (590), todos no terceiro quartil. Isso mostra uma realidade muito difícil para estas alunas, apesar de estarem entre as 25% melhores notas considerando as três variáveis em análise.

O mesmo ocorre quando se considera a escolaridade materna do ensino médio em diante, onde novamente se destacam os alunos do sexo masculino e de raça branca ( $p < 0,01$ ), numericamente chegando a diferenças mínimas em torno de 25 pontos para o primeiro quartil e quase 42 pontos no terceiro, em comparação aos demais. A próxima e última análise dessa seção será segmentando sexo e raça por renda familiar, o que pode ser observado na Tabela 6.

## Tabela 6

*Desigualdades em Desempenho Segmentadas por Sexo, Raça e Renda Familiar*

Renda		Ferminino Brancas	Ferminino Pretas	Masculino Brancas	Masculino Pretas
Renda Baixa (<3.748,00)	1° Quartil	432,30	417,60	456,10	431,90
	Mediana	489,30	467,00	527,30	491,00
	Média	497,87	477,60	532,58	501,87
	3° Quartil	553,60	527,10	601,80	562,50
Renda Média (3.748,00   - 7.496,00)	1° Quartil	469,50	441,10	493,00	466,50
	Mediana	536,25	507,80	572,80	542,30
	Média	541,68 607,02	515,07 579,15	573,98 648,40	543,47 613,60

Renda		Ferminino Brancas	Ferminino Pretas	Masculino Brancas	Masculino Pretas
		3° Quartil			
Renda Alta (> 7.496,00)	1° Quartil	494,80	456,82	526,80	485,30
	Mediana	579,40	532,60	619,00	553,10
	Média	581,13	538,79	618,25	562,08
	3° Quartil	655,80	602,35	703,90	632,85

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

O padrão de desempenho é similar ao encontrado na análise anterior. Alunas do sexo feminino e de raça preta possuem o menor desempenho ( $p < 0,05$ ), independente da renda. Alunos do sexo masculino e raça branca tiram as notas mais altas ( $p < 0,01$ ) e há equilíbrio entre os desempenhos dos alunos do sexo masculino de raça preta com o sexo feminino de raça branca. Para alunos de renda alta, os brancos tiram notas mais altas que os pretos ( $p < 0,01$ ), independente do sexo. As diferenças médias entre alunos de renda alta e de renda baixa são: 83,26 (581,13 – 497,87) entre sexo feminino de raça branca; 61,19 entre sexo feminino de raça preta; 85,67 entre sexo masculino de raça branca; 60,21 entre sexo masculino de raça preta. As diferenças são maiores comparando alunos de renda alta e baixa em comparação a escolaridade materna. Observe que as duas variáveis são importantes e estes resultados indicam relação entre elas e a proficiência.

Os estudos apresentados anteriormente permitiram mostrar a variação das notas dos alunos em Matemática no ENEM entre as categorias de uma ou mais variáveis individuais. Os resultados refletiram as desigualdades de gênero, raça, renda e escolaridade materna. Por conta disso, a modelagem estatística a ser realizada levará em consideração essas variáveis.

## Identificação dos Modelos

A equidade dos municípios será avaliada a partir de modelos multiníveis, onde a variável dependente será a nota de Matemática do aluno no ENEM 2017, as variáveis individuais e socioeconômicas do aluno estão em um primeiro nível, da escola em um segundo nível e do município em um terceiro nível. As avaliações se darão a partir de cinco modelos com diferentes variáveis independentes, representadas pelos coeficientes aleatórios, permitindo avaliar se o município é mais ou menos equitativo que a média.

Será avaliado se a equidade diminui ou aumenta na medida em que as variáveis socioeconômicas são adicionadas ao modelo, estratégia comum na literatura e algo parecido ao feito em Ferrão et al. (2018) para conhecimento prévio do aluno. Em termos de modelos, a ideia é similar as avaliações propostas em Alves et al. (2016), Travitzki et al. (2016) e Travitzki (2017). Da mesma forma que em Alves et al. (2016), não será adicionada nenhuma variável no nível do município, uma vez que o objetivo é avaliar apenas os coeficientes aleatórios das variáveis onde a equidade é estudada. As variáveis utilizadas são similares as discutidas em Travitzki et al. (2016) e Travitzki (2017), inclusive com o nível socioeconômico escolar médio como única variável no nível escola. Os modelos propostos estão apresentados a seguir e descritos de forma resumida na Tabela 7.

- (i) Modelo 1 (M1): análise de efeitos fixos, através de modelagem multinível, com o primeiro nível representando apenas as variáveis individuais, o segundo nível

- representando as escolas com o nível socioeconômico médio escolar e o terceiro nível representando os municípios aos quais as escolas pertencem;
- (ii) Modelos 2 e 3 (M2 e M3): cálculo da equidade a partir de dois novos modelos, com análise dos coeficientes aleatórios para raça e sexo, respectivamente;
  - (iii) Modelos 4 e 5 (M4 e M5): inserção de variáveis socioeconômicas nos modelos 2 e 3 a fim de observar se as equidades perdem ou ganham magnitude (tanto em relação a efeitos fixos quanto a efeitos aleatórios).

### Tabela 7

*Variáveis Independentes e Coeficientes Aleatórios por Modelo, Sendo Escolaridade: Escolaridade Materna; Renda: Renda Familiar; Nse: Nível Socioeconômico Médio Escolar*

Modelos	Variáveis Nível 1	Variáveis Nível 2	Coeficiente Aleatório (município)
M1	raça, sexo	Nse	-
M2	raça, sexo	Nse	Raça
M3	raça, sexo	Nse	Sexo
M4	raça, sexo, escolaridade, renda	Nse	Raça
M5	raça, sexo, escolaridade, renda	Nse	Sexo

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

As análises serão apresentadas tanto em relação aos efeitos fixos quanto aos efeitos aleatórios. A verificação de equidade para cada variável se dará a partir da análise dos coeficientes aleatórios, onde se pode verificar o quanto um município está acima ou abaixo da média em relação à raça e sexo. A descrição formal do modelo M5 está apresentada a seguir:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + B_1^T X_{1ijk} + \beta_{2k} x_{2ijk} + \beta_3 x_{3ijk} + \beta_4 x_{4ijk} + \beta_5 x_{50jk} + e_{ijk} + r_{0jk} + u_{00k}$$

$$\beta_2 = \gamma_{200k} + u_{200k}$$

onde:

$Y_{ijk}$  é o desempenho do aluno  $i$ , da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$B_1$  é o vetor de efeitos fixos referentes a raça;

$X_{1ijk}$  é o vetor que corresponde a raça do aluno  $i$ , da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$\beta_{2k}$  é o coeficiente aleatório do sexo, que varia entre os municípios;

$x_{2ijk}$  é o sexo do aluno  $i$ , da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$\gamma_{200k}$  é o efeito fixo do sexo;

$u_{200k}$  é o efeito aleatório do sexo;

$\beta_3$  é o efeito fixo referente a escolaridade materna;

$x_{3ijk}$  é a escolaridade materna do aluno  $i$ , da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$\beta_4$  é o efeito fixo da renda familiar;

$x_{4ijk}$  é a renda familiar do aluno  $i$ , da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$\beta_5$  é o efeito fixo do nível socioeconômico escolar médio;

$x_{50jk}$  é o nível socioeconômico escolar médio da escola  $j$ , que pertence ao município  $k$ ;

$e_{ijk}$  é o efeito aleatório do nível dos alunos;

$r_{0jk}$  é o efeito aleatório do nível das escolas;

$u_{00k}$  é o efeito aleatório do nível dos municípios.

O método utilizado para o ajuste dos modelos foi implementado, no presente estudo, pelo pacote lme4 do software estatístico R (Bates et al., 2015) e a avaliação da significância dos coeficientes aleatórios foi realizada conforme o descrito em Kuznetsova et al. (2017).

Na próxima seção, serão apresentados os resultados referentes às estimativas dos efeitos fixos e aleatórios dos cinco modelos multiníveis, bem como a discussão sobre equidade referente aos municípios brasileiros.

## Resultados dos Modelos Estatísticos e Discussões

Os resultados para os efeitos fixos e aleatórios dos cinco modelos que foram ajustados se encontram na Tabela 8. As células em branco indicam que a variável não foi contemplada pelo modelo em questão. Todas as variáveis de efeitos fixos, assim como todas as componentes de efeitos aleatórios, foram consideradas significativas em todos os modelos em nível de 5%.

**Tabela 8**

*Resultados dos Modelos 1 a 5 para Efeitos Fixos e Aleatórios*

ENEM - Matemática					
Escolas Públicas	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Variáveis					
<b>Efeito Fixo</b>					
Constante	468,02	469,54	471,43	463,31	465,11
Preta	-17,96	-17,92	-17,9	-14,90	-14,86
Parda	-9,40	-9,32	-9,36	-7,13	-7,15
Amarela	-5,12	-5,02	-5,06	-2,74	-2,77
Indígena	-20,89	-20,81	-20,85	-16,99	-17,02
Não declarado	-7,80	-7,74	-7,79	-5,39	-5,43
Meninas	-31,21	-31,2	-31,25	-28,84	-28,9
Nse	17,07	16,56	15,93	12,94	12,31
Ensino Médio ou mais				13,34	13,35
Renda Familiar				5,82	5,81
<b>Componentes da variância</b>					
<b>Efeito Aleatório</b>					
Nível 1	6516,6	6514,38	6509,41	6392,01	6387,39
Intercepto cod_escola	843,9	844,38	846,25	688,17	689,5
Intercepto Município	137,6	141,36	184,15	142,41	184,95
Preta/Município		22,68		19,76	
Meninas/Município			31,51		28,65
Ensino Médio ou mais/Município					
Renda/Município					

*Nota:* Fonte Própria autoria (2021)

Considerando os modelos de 1 a 3, em termos de efeitos fixos, serão analisados a seguir os impactos da raça e do sexo do aluno em sua proficiência no ENEM, controlando a ação escolar

através do nível socioeconômico escolar médio (Nse). Pode-se observar que todas as raças tiram notas inferiores aos alunos brancos, com o pior cenário relacionado aos alunos indígenas, com quase 21 pontos a menos. Nas comparações entre brancos, pardos e pretos, observa-se que alunos pardos têm desempenho inferior a alunos brancos, e alunos pretos possuem desempenho inferior aos pardos, com uma diferença em torno de 18 pontos entre brancos e pretos. Para o sexo feminino, as alunas tiram notas em torno de 31 pontos a menos que os alunos do sexo masculino. O nível socioeconômico (Nse) impacta positivamente, com um aumento entre 16 e 17 pontos em cada nível.

Os modelos 4 e 5, comparativamente aos anteriores, incluem as variáveis socioeconômicas dos alunos, representadas por escolaridade materna (ensino médio ou mais) e renda familiar. Observa-se que os impactos da raça, do sexo e do nível socioeconômico médio escolar permaneceram significativos, suas relações com a proficiência seguem o mesmo perfil de importância, entretanto, há uma pequena perda de magnitude. Alunos de raça preta tiraram, em média, 15 pontos a menos que os de raça branca. Para o sexo feminino, o resultado fica em torno de 29 pontos a menos, comparado aos do sexo masculino e, finalmente, o nível socioeconômico, impactou entre 12 e 13 pontos a cada pontuação do Nse. Com o acréscimo da escolaridade materna e da renda familiar, tem-se um impacto entre 13 a 14 pontos para alunos que têm mães com escolaridade igual ou superior ao ensino médio, e em torno de 6 pontos a cada R\$ 1.000,00 para a variável renda familiar. Deve se levar em consideração que a amplitude da renda é em torno de R\$ 20.000,00, o que pode resultar em torno de 120 pontos de diferença na prova.

Quanto aos efeitos aleatórios, houve uma redução do valor do intercepto da escola ao controlar os modelos pelas variáveis socioeconômicas (modelos 1 a 3 contra 4 a 5), o que indica modelos com médias menores atribuídas às escolas a partir deste controle. Também há redução nas variações dos coeficientes aleatórios, com a componente relacionada à cor preta por município reduzida de 22,68 para 19,76 (modelos 2 e 4) e a relacionada a sexo por município reduzindo de 31,51 para 28,65 (modelos 3 e 5), após o controle. Cabe ressaltar que, entre os modelos 4 e 5, o coeficiente de correlação intraclasse, ICC (Hox, 2010), que se trata da proporção da variância explicada em cada nível do modelo e pode ser usado como medidas para o efeito escola e o efeito dos municípios, ficou entre 9% e 10% para o efeito escola e entre 2% e 3% para o efeito dos municípios, mostrando que a maior parte do impacto das notas se dá por fatores externos ao controle de escolas e municípios, levando-se em consideração as variáveis estudadas.

Sabe-se da complexidade de medir quais são todas as possíveis variáveis que impactam os resultados escolares. Muitas delas vão além das escolas, como por exemplo, as variáveis individuais de cada aluno, o que contribui para que o impacto da escola seja menor do que o esperado. Mesmo assim, sua importância é ressaltada em Simielli (2015): “a escola, e seus recursos e processos internos, ainda são centrais porque são possíveis de serem modificados a partir das políticas públicas”.

Para uma melhor visualização dos resultados encontrados a partir dos modelos, serão apresentadas duas figuras relacionadas à qualidade versus equidade para os modelos 4 e 5. O objetivo dessa análise é avaliar o quanto a equidade e qualidade caminham juntas ou se o aumento da equidade está relacionado à diminuição da qualidade. Em cada uma das figuras, o eixo x corresponde aos valores da medida de equidade obtidas pelos municípios, através das estimativas dos efeitos aleatórios dos modelos 4 e 5. Por exemplo, um município que possua seu valor no eixo x igual a zero, tem seu coeficiente aleatório exatamente igual ao efeito fixo estimado pelo modelo. Já um município que possua seu valor no eixo x igual a 2, tem seu coeficiente aleatório igual a soma do efeito fixo com 2. Para o eixo y, considera-se a média dos alunos do município em Matemática no ENEM.

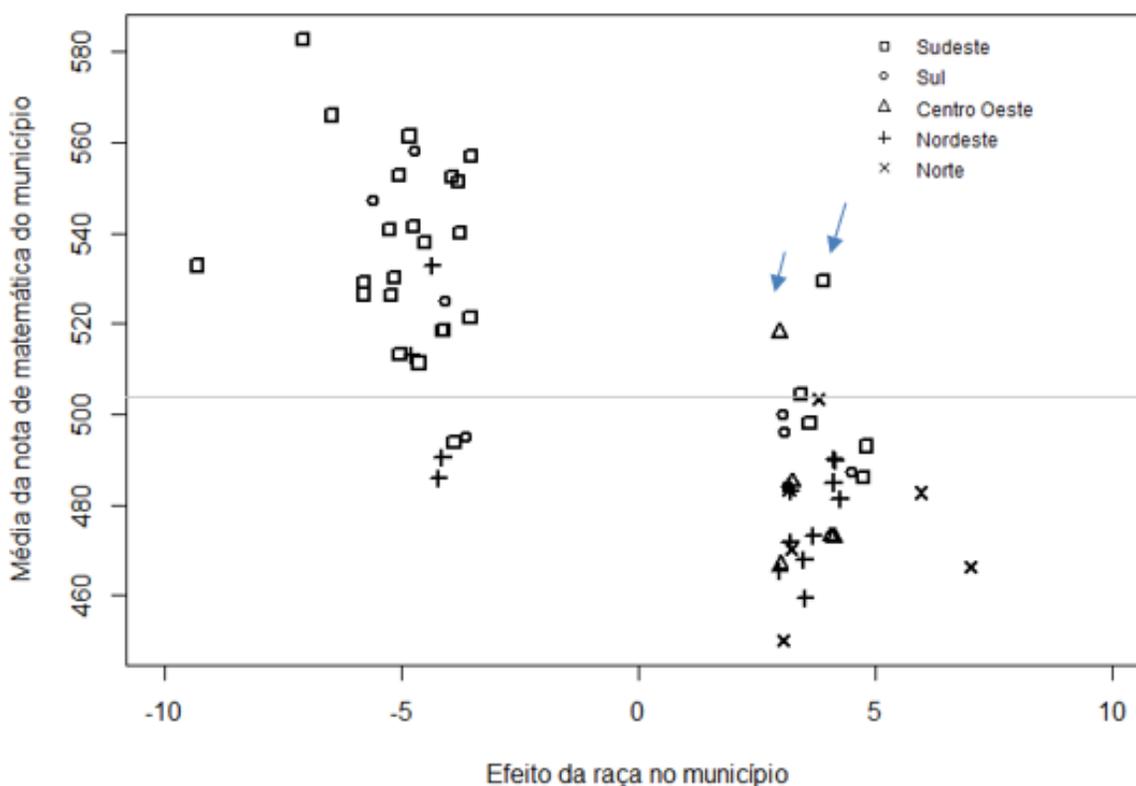
A análise do gráfico é feita da seguinte maneira: para valores do eixo x à direita de zero, encontram-se os municípios mais equitativos em relação a variável em discussão. Para a medida de

qualidade, a comparação é feita a partir da nota média de todos os alunos da base de dados no exame de Matemática do ENEM 2017, e está representada por uma reta horizontal em cada figura. Municípios que estão acima desta reta possuem qualidade acima da média. Em cada figura, mostram-se os 30 melhores e os 30 piores municípios em relação à equidade em questão. Foi realizada, em cada figura, uma segmentação por região, a fim de que seja informado se há alguma discrepância entre as regiões para os municípios mais ou menos equitativos.

No gráfico 1, tem-se a análise de qualidade versus equidade para os municípios em relação aos alunos de raça preta, referentes ao modelo 4. Quanto maior o valor do eixo x, mais equidade em relação a variável há para o município, já que, ao somar com o efeito médio de  $-14,90$  (Tabela 8), o resultado ficaria mais próximo à zero, o que representa maior equidade. A informação mais impactante é que, enquanto a maioria dos municípios com menos equidade para a raça preta estão acima da média, o oposto ocorre com os municípios mais equitativos. Dentre os trinta municípios mais equitativos, se destacam Jundiá e Goianésia, indicados por setas no Gráfico 1, que possuem as melhores medidas de qualidade deste grupo. Em compensação, há alguns municípios com média abaixo de 480 pontos. Um tema já debatido na literatura é a dificuldade em se alcançar ao mesmo tempo qualidade e equidade, algo que já ocorre desde anos iniciais da educação básica e já esperávamos identificar neste recorte entre alunos pré-universitários. Há, também, maioria de municípios da região sudeste e nenhum representante das regiões norte e centro-oeste entre os mais iníquos em relação à raça.

### Gráfico 1

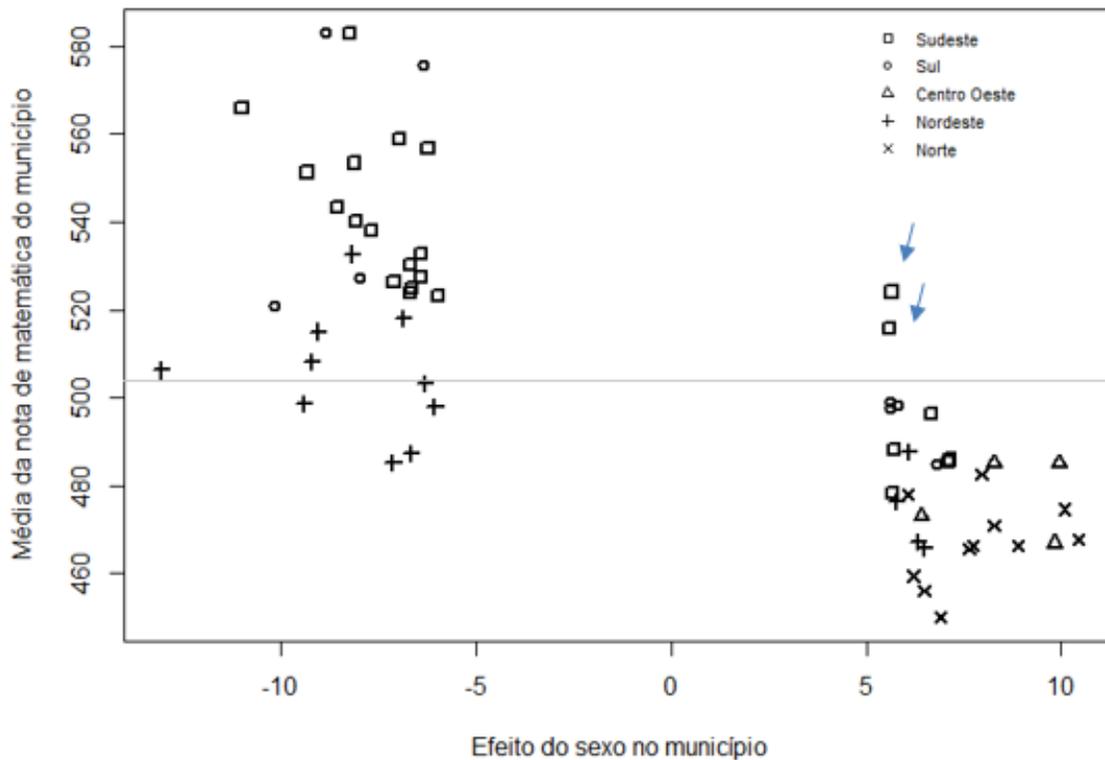
*Equidade x Qualidade para os 30 Melhores e 30 Piores Municípios em Relação à Raça no ENEM 2017*



Comportamento similar pode ser encontrado no Gráfico 2, na avaliação qualidade versus equidade para a variável sexo, referente ao modelo 5. Da mesma forma que na análise anterior, maiores valores no eixo x significam maior equidade. A maioria dos municípios mais iníquos possui desempenho acima da média, enquanto apenas duas cidades, dentre as mais equitativas, possuem média de notas superior à média geral, Jaguariúna e Franca, destacadas por setas no Gráfico 2. Novamente, muitos municípios alcançam equidade à custa de uma piora na qualidade. No grupo de menor equidade, há equilíbrio entre as regiões sudeste e nordeste e algumas cidades da região sul. É importante considerar que, mesmo entre cidades mais equitativas, ainda há diferenças consideráveis para alunos do sexo masculino, que tiram em torno de 18 pontos a mais, comparados as do sexo feminino. Estas cidades estão em torno de 10 pontos acima do efeito médio da variável sexo feminino, representada pelo valor  $-28,9$ , como pode-se observar na Tabela 8. Já nas cidades mais iníquas, a diferença chega a ser em torno de 40 pontos. Isso acontece, pois o município mais iníquo pela figura abaixo está em torno de  $-12$  pontos e é acrescido ao efeito médio de  $-28,90$ .

## Gráfico 2

*Equidade x Qualidade para os 30 Melhores e 30 Piores Municípios em Relação a Sexo no ENEM 2017*



Observando as duas figuras em questão, destaca-se a concentração das melhores notas (acima da linha horizontal cinza) para municípios mais iníquos, independente da variável em questão, sexo ou raça. A fim de tentar compreender melhor o resultado, uma análise levando em consideração todos os 595 municípios da base dados foi realizada para cada um dos efeitos das figuras anteriores. Considere uma divisão dos municípios em quatro grupos: acima ou abaixo da média geral (linha horizontal nos gráficos) e os mais ou menos equitativos (maior ou menor que o valor zero, no eixo x). Ao elaborar políticas públicas educacionais, o objetivo é que o município possua equidade positiva e esteja acima da média, uma vez que este grupo combina qualidade e

equidade. A seguir, os perfis desses quatro grupos, em termos das variáveis aqui utilizadas, serão apresentados, com o objetivo de contribuir para a discussão socioeconômica no âmbito de equidade.

Inicia-se a discussão sobre o perfil do grupo de interesse: o que combina qualidade e equidade. Trata-se do menor grupo dentre os quatro, com 88 municípios para raça e 87, para sexo. Seus municípios possuem, sistematicamente, maior proporção de alunos brancos, menor proporção de alunos pretos, maiores renda e nível socioeconômico escolar e maior proporção de mães cuja escolaridade esteja acima do ensino médio. Perfil muito parecido com este grupo é o composto por municípios com qualidade acima da média, porém mais iníquos no que diz respeito a sexo e raça. Estes municípios seguem o mesmo padrão dos anteriores, e, as principais diferenças estão em pequenas mudanças nas proporções, como, por exemplo, para a raça branca, que possui menores porcentagens. Além disso, renda e nível socioeconômico escolar são um pouco menores em comparação ao primeiro grupo, além de uma maior amplitude das variáveis analisadas. A amplitude das variáveis indica que, em todos os grupos, há municípios com diferentes características. Isso significa que, quem combina qualidade e equidade, possui populações mais homogêneas, ou seja, com menores amplitudes entre as variáveis, seguindo o mesmo perfil considerando raça, renda e escolaridade materna.

Considerando os municípios abaixo da média geral do ENEM, observam-se proporções bem menores de alunos brancos, um pequeno aumento da proporção de alunos pretos, renda e nível socioeconômico escolar menores que os grupos anteriores. Para o grupo abaixo da média, mas equitativo, a escolaridade materna é ligeiramente menor que os grupos de maior qualidade. Já o grupo que combina baixas qualidade e equidade, possui menores percentuais de mães cuja escolaridade é acima do ensino médio.

As análises apresentadas podem ajudar nas propostas de políticas públicas. A associação entre maior renda, maior proporção de alunos brancos e baixa proporção de alunos pretos com resultados de melhor qualidade e equidade, mostra uma realidade incompatível com boa parte dos municípios brasileiros. É possível que a realidade das famílias dos alunos pretos nos municípios que se destacam, seja muito diferente da maioria das famílias de alunos pretos no Brasil. Silveira e Muniz (2014) mostram, a partir de um estudo intra e intermetropolitano, que a cor da pele tem mais impacto no salário predito dos indivíduos do que a localização dentro da cidade. Os autores observaram que as diferenças entre os grupos raciais é mais desigual nos centros metropolitanos, com as periferias mais pobres e homogêneas no aspecto racial.

É razoável conjecturar que questões relacionadas à renda familiar tenham relevância na discussão qualidade versus equidade. A literatura em avaliação educacional reconhece o capital econômico familiar, aqui representado pela variável renda, como importante e a sua influência para os demais capitais associados ao ambiente familiar e socioeconômico do aluno (Bonamino et al., 2010). Em termos de políticas públicas, uma possibilidade seria tentar suprir a ausência desses capitais através de iniciativas governamentais e projetos para melhorar o sistema público educacional.

Projetos como o de uma escola integral (Gonçalves, 2006), onde o aluno estude, se alimente, pratique esportes, tenha acesso à internet e biblioteca ao longo do dia, pode ser interessante. Um debate sobre a educação integral em tempo integral levando em consideração o ciclo da política pública foi apresentado por Parente (2018). A autora cita diversos problemas públicos que podem justificar a elaboração de políticas públicas voltadas à jornada escolar em tempo integral, como vulnerabilidade social e trabalho infantil. Nesse caso, a escola ocuparia um papel e ofereceria infraestrutura, fora do horário de aula, que as famílias não poderiam ofertar aos seus filhos. Melhorar a infraestrutura das escolas, desde materiais pedagógicos apropriados, computador e internet, até alimentação para todos os alunos, requer uma política com investimento. É necessário ofertar vagas para toda a população de baixa renda. A qualificação do corpo docente, com salários adequados e

projeto de carreira, também é fundamental para contar com professores que contribuam para a vida escolar do aluno. Oferecer educação pública dessa natureza, e em todas as escolas, poderia amenizar as diferenças por renda e fatores socioeconômicos que observamos. Finalmente, ainda se esse tipo de projeto fosse implementado, seria necessário um período de transição, para as gerações que iniciaram a vida escolar em diferentes realidades. Políticas de cotas deveriam ser mantidas, na tentativa de atenuar as desigualdades sociais, até que não fossem mais necessárias.

Do ponto de vista da discrepância entre as notas de Matemática de alunos e alunas no ENEM, políticas de incentivo as meninas nas escolas podem ser realizadas. Eventos de olimpíadas de Matemática, divulgação científica, entre outros, podem ser efetivos e incentivar a participação de meninas na Matemática, a fim de diminuir essa diferença que, infelizmente, vem ocorrendo e é debatida na literatura. Reflexões sobre a inclusão das jovens em cursos STEM, que envolvem a área de ciências, tecnologia, engenharias e matemática foram propostas por Oliveira, Unbehaum e Gava (2019), com levantamento bibliográfico de 55 artigos a fim de proporcionar uma análise crítica de como enfrentar a desigualdade de gênero. Foram identificadas iniciativas que ocorrem tanto no ambiente escolar, como proporcionar disciplinas eletivas, quanto em atividades extracurriculares, como visitas a empresas e projetos conjuntos com universidades. É debatido também que políticas que incentivem jovens alunas a se interessarem por carreiras STEM devem ser acompanhadas por análises de ingresso e permanência no ensino superior.

Os resultados aqui apresentados em relação à equidade reforçam o debate já citado neste trabalho sobre a dificuldade em conciliar qualidade e equidade em educação. Ao escolher o ENEM, é como se fossem potencializados todos os problemas acumulados em relação ao aprendizado por toda a vida escolar do aluno, avaliando em um único exame, ao final do ensino médio, as diferenças equitativas. Trata-se de uma consequência de toda a desigualdade e iniquidade presente desde a educação básica dos estudantes e que acaba sendo refletida na população pré-universitária. Pode-se observar também, que, ainda com o exame aplicado apenas ao subconjunto da população que decidiu prestar o exame, os resultados aqui obtidos são exatamente os esperados e, infelizmente, há problemas equitativos que variam entre os municípios brasileiros, considerando raça e sexo.

## **Conclusão**

Neste artigo, apresentam-se análises em relação à desigualdade de desempenho e à equidade para raça e sexo no ENEM 2017, considerando municípios que possuam entre 50 e 500 mil habitantes. Sua principal contribuição é a de apresentar análises de equidade intramunicipal para este exame e, a partir destas análises, resultados que corroboram com a literatura, mas que variaram dependendo da região onde o aluno vive. Identificou-se, por exemplo, que os municípios mais iníquos para raça e sexo tinham qualidade acima da média, enquanto os mais equitativos geralmente tinham menor qualidade.

Em relação à raça, os alunos de cor branca foram utilizados como referência e os resultados coincidem com os encontrados pelos estudos realizados no ensino fundamental: o desempenho dos brancos é superior, seguido por amarelos, pardos e pretos. Entre os resultados aqui obtidos que reforçam a literatura, está o desempenho superior do sexo masculino em relação ao sexo feminino em Matemática.

Apesar da escolha do desempenho no ENEM trazer limitações e dificuldades, devido à ausência de mensuração de conhecimento prévio dos alunos e ao fato de ser uma participação voluntária e de várias coortes de concluintes do ensino médio, acredita-se que, se o recorte fosse para todos os alunos do Brasil, ao final do ensino médio, as iniquidades encontradas seriam ainda maiores.

Considerando políticas públicas, é razoável acreditar que o foco inicial deva ser no ensino básico, a fim de reduzir as desigualdades e iniquidades o quanto antes, maximizando o aprendizado independente de raça, sexo e condições sociais e econômicas dos alunos. Para isso, é fundamental uma política educacional com foco em compensar as diferenças relacionadas ao contexto familiar. As discussões apresentadas neste artigo identificam as iniquidades para sexo e raça ao final do ensino médio e podem contribuir para a tomada de decisão de gestores em educação. Como trabalhos futuros, esta análise pode ser estendida para alunos de todo o Brasil ou para alunos de diversas capitais.

## Referências

- Albernaz, A., Ferreira, F., & Franco, C. (2002). Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 32(3), 453-476. <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/pppe/article/view/139>
- Alves, M. T. G., Soares, J. F., & Xavier, F. P. (2016). Desigualdades educacionais no ensino fundamental de 2005 a 2013: Hiato entre grupos sociais. *Revista Brasileira de Sociologia*, 4(7), 49-81. <https://dx.doi.org/10.20336/rbs.150>
- Barbosa, M. E. F., & Fernandes, C. (2001). A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. In: C. Franco (Ed.). *Promoção, ciclos e avaliação educacional* (pp. 155-172). ArtMed.
- Bates, D., Macher, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bonamino, A., Alves, F., Franco, C., & Cazelli, S. (2010). Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: Um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. *Revista Brasileira de Educação*, 15(45), 487-499. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27515491007>
- Buttaro, A. Jr., & Catsambis, S. (2019). Ability grouping in the early grades: Long-term consequences for educational equity in the United States. *Teachers College Record*, 121(2), 1-50. <https://doi.org/10.1177/016146811912100204>
- Carvalhoes, F., & Ribeiro, C. (2019). Estratificação horizontal da educação superior no Brasil: Desigualdades de classe, gênero e raça em um contexto de expansão educacional. *Tempo Social, [online]*, 31(1), 195-233. <https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2019.135035>
- Diaz, M. D. (2010). Desigualdade de oportunidades no ensino médio: ENEM. *Revista Economia & Tecnologia*, 6(3), 121-128. <https://doi.org/10.5380/ret.v6i3.26960>
- Ernica, M., & Rodrigues, E. (2020). Desigualdades educacionais em metrópoles: Território, nível socioeconômico, raça e gênero. *Educação & Sociedade*, 41. <https://doi.org/10.1590/es.228514>
- European Commission. (2006). *Communication from the Commission to the Council and to the European Parliament. Efficiency and equity in European education and training systems*. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0481:FIN:EN:PDF>
- Faria, E., & Guimarães, R. (2015). Excelência com equidade: fatores escolares para o sucesso educacional em circunstâncias desfavoráveis. *Estudos em Avaliação Educacional*, 26(61), 192-215. <https://doi.org/10.18222/ea266103115>
- Ferrão, M. E., Barros, G., Bof, Alvana., & Oliveira, A. (2018). Estudo longitudinal sobre eficácia educacional no Brasil: Comparação entre resultados contextualizados e valor acrescentado. *DADOS-Revista de Ciências Sociais*, 61, 265-300. <https://doi.org/10.1590/001152582018160>

- Franco, A. M., & Menezes-Filho, N., (2008). *Os determinantes da qualidade da educação no Brasil*. [Tese de Doutorado]. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.
- Franco, C., Ortigão, I., Albernaz, A., Bonamino, A., Aguiar, G., Alves, F., & Sátryo, N. (2007). Qualidade e equidade em educação: Reconsiderando o significado de fatores intra-escolares. *Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais*, 15(55), 277-298. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362007000200007>
- Gonçalves, S. A. (2006). Reflexões sobre educação integral e escola de tempo integral. *Revista Cadernos cenpec – Centro de Estudos e Pesquisa em Educação, Cultura e Ação Comunitária* 1(2). <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/136>
- Hox, J. (2010). *Multilevel analysis: Techniques and applications*. Routledge,
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.. (2017a). *ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio*. Recuperado em 21 de maio de 2021, de <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2017b). *Indicadores educacionais*. Recuperado em 21 de maio de 2021, de <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais>
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P., & Christensen, R. (2017). lmerTest Package: Tests in linear mixed effects models. *Journal of Statistical Software*, 82(13), 1–26. <https://doi.org/10.18637/jss.v082.i13>
- Mortimore, P. (1998). *The road to improvement: Reflections on school effectiveness*. Lisse, Swets & Zeitlinger.
- Oliveira, A. C., & Carvalho, C., (2018). Gestão escolar, liderança do diretor e resultados educacionais no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 23. <https://doi.org/10.1590/s1413-24782018230015>
- Oliveira, E. R. B., Unbehaum, S., & Gava, T. A.. (2019). Educação STEM e gênero: Uma contribuição para o debate brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, 49(171). <https://doi.org/10.1590/198053145644>
- Parente, C. M. D. (2018). Políticas de educação integral em tempo integral à luz da análise do ciclo da política pública. *Educação e Realidade*, 43(2). <https://doi.org/10.1590/2175-623661874>
- Silveira, L. S., & Muniz, J. O. (2014). Variações intra e intermetropolitanas da desigualdade de renda racial. *Cadernos Metrópole*, 16(31). <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2014-3112>
- Simielli, L. E. R. (2015). *Equidade Educacional no Brasil: Análise das oportunidades educacionais em 2001 e 2011* [Tese de Doutorado]. Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- Simielli, L. E. R. (2017). Equidade e oportunidades educacionais: O acesso a professores no Brasil. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 25(46). <https://doi.org/10.14507/epaa.25.2752>
- Soares, J. F., & Alves, M. T. (2003). Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. *Educação e Pesquisa*, 29(1), 147-165. <http://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100011>
- Soares, J. F., & Alves, M. T. (2013). Efeitos de escolas e municípios na qualidade do ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, 43(149), 492-517. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742013000200007>
- Soares, J. F., & Collares, A. C., (2006). Recursos familiares e o desempenho cognitivo dos alunos do ensino básico brasileiro. *DADOS-Revista de Ciências Sociais*, 9(3), 1-23. <https://doi.org/10.1590/S0011-52582006000300007>
- Travitzki, R., Ferrão, M. E., & Couto, A. (2016). Desigualdades educacionais e socioeconômicas na população brasileira pré-universitária: Uma visão a partir da análise de dados do ENEM. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, 24(74). <http://doi.org/10.14507/epaa.24.2199>
- Travitzki, R. (2017). Qualidade com equidade escolar: Obstáculos e desafios na educação brasileira. *REICE Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 15(4), 1-23. <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.4.002>

## Sobre os Autores

### **Caroline Ponce de Moraes**

CEFET-RJ

caroline.moraes@cefet-rj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1564-7467>

Possui graduação em Estatística pela ENCE (2011), mestrado em Estatística pela UFRJ (2015) e doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação no PESC, UFRJ (2021). Atualmente ela é professora do Departamento de Matemática do CEFET/RJ, campus Maracanã. Tem experiência na área de Estatística Aplicada com ênfase em dados educacionais e Inteligência Computacional.

### **Rodrigo Tosta Peres**

CEFET-RJ

rodrigo.peres@cefet-rj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6518-8265>

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela UFF (2000), mestrado em Engenharia Elétrica pela PUC-Rio (2004) e doutorado em Engenharia Elétrica pela PUC-Rio (2008). Atuou como professor de matemática no Colégio de Aplicação da UERJ entre 2013 e 2014. Atualmente, ele é professor do Departamento de Matemática do CEFET/RJ, campus Maracanã. Tem experiência na área de Inteligência Computacional e Estatística Aplicada a Educação.

### **Maria Tereza Serrano Barbosa**

UNIRIO

tserranobarbosa@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0977-5921>

Possui graduação em Licenciatura em Matemática (UFPe, 1975), mestrado em Estatística (IMPA, 1979) e doutorado em Saúde Coletiva (UERJ, 2000). Professora titular aposentada da UNIRIO. Principais áreas de interesse: amostragem, modelagem estatística aplicada à saúde e educação estatística.

### **Carlos Eduardo Pedreira**

UFRJ

pedreira56@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9312-4023>

É professor do Programa de Sistemas e Computação na COPPE/UFRJ. É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq, nível 1B e Cientista-do-Nosso-Estado da FAPERJ. Obteve o grau de PhD em 1987 pelo Imperial College of Science, Technology and Medicine da Universidade de Londres. Engenheiro, graduado pela PUC-Rio, fez mestrado em Eng. Elétrica (Sistemas) na mesma instituição. É pesquisador visitante na Universidade de Salamanca, Espanha desde 2002. Foi Presidente Fundador da Sociedade Brasileira de Inteligência Computacional. Recebeu o Prêmio Santander de Ciência e Inovação de 2006. Foi Vencedor do Prêmio Nicola Albano de 2010 (Sociedade Brasileira de Pediatria).

---

# archivos analíticos de políticas educativas

Volume 30 Número 68

10 de maio 2022

ISSN 1068-2341

---



Los/as lectores/as pueden copiar, mostrar, distribuir, y adaptar este artículo, siempre y cuando se de crédito y atribución al autor/es y a Archivos Analíticos de Políticas Educativas, los cambios se identifican y la misma licencia se aplica al trabajo derivada. Más detalles de la licencia de Creative Commons se encuentran en <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Cualquier otro uso debe ser aprobado en conjunto por el autor/es, o AAPE/EPAA. La sección en español para Sud América de AAPE/EPAA es publicada por el *Mary Lou Fulton Teachers College, Arizona State University* y la *Universidad de San Andrés* de Argentina. Los artículos que aparecen en AAPE son indexados en CIRC (Clasificación Integrada de Revistas Científicas, España) DIALNET (España), [Directory of Open Access Journals](#), EBSCO Education Research Complete, ERIC, Education Full Text (H.W. Wilson), PubMed, QUALIS A1 (Brazil), Redalyc, SCImago Journal Rank, SCOPUS, SOCOLAR (China).

Por errores y sugerencias contacte a [Fischman@asu.edu](mailto:Fischman@asu.edu)

**Síguenos en EPAA's Facebook comunidad** at <https://www.facebook.com/EPAAAPE> y en **Twitter feed** @epaa\_aape.