rbpae

DOI 10.21573/rbpae.v42i1.147466

CC BY NC SA

Análise regional sobre o impacto individual e socioeconômico para alunos de desempenho alto e baixo no ENEM

Regional analysis of the individual and socioeconomic impact on s high and low performing students in the ENEM

Análisis regional sobre el impacto individual y socioeconómico para estudiantes de alto y bajo rendimiento en el ENEM

CAROLINE PIRES JOAQUIM[1]

CAROLINE PONCE DE MORAES[2]

RODRIGO TOSTA PERES[3]

Resumo: Apresentamos uma análise para o ENEM 2022 com dois objetivos: mensurar as diferenças entre os desempenhos regionais e quantificar o impacto de variáveis individuais, socioeconômicas e escolares. A metodologia consiste em análises descritivas; Modelos de Regressão Quantílica, que possibilitam diferenciar candidatos de alto e baixo desempenho e, por fim, discussões pertinentes para a elaboração de políticas públicas. Os resultados mostram vantagem dos candidatos do Sudeste e do Sul, seguidos por candidatos das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

Palavras-chave: Educação; Modelos de Regressão Quantílica; ENEM; Políticas Públicas; Análises Socioeconômicas.

Abstract: *We present an analysis of ENEM 2022 with two objectives: to measure differences in regional performance and to quantify the impact of individual, socioeconomic, and educational variables. The methodology includes descriptive analyses; Quantile Regression Models, which allow for distinguishing high-and low-performing candidates and discussions regarding the development of public policies. The results show an advantage for candidates from the Southeast and South, followed by those from the Midwest, Northeast and North regions.*

Keywords: *Education; Quantile Regression Models; ENEM; Public Policies; Socioeconomic Analyses.*

1 Orcid: https://orcid.org/0009-0007-7539-3805. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 Orcid: https://orcid.org/0000-0003-1564-7467. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Departamento de Matemática, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6518-8265. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Departamento de Matemática, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Resumen: *Presentamos un análisis del ENEM 2022 con dos objetivos: medir las diferencias en el desempeño regional y cuantificar el impacto de variables individuales, socioeconómicas y escolares. La metodología incluye análisis descriptivos; Modelos de Regresión Cuantílica, que permiten diferenciar candidatos con alto y bajo rendimiento; y discusiones para la elaboración de políticas públicas. Los resultados muestran una ventaja para los candidatos del Sudeste y del Sur, seguidos del candidatos del regiones Centro-Oeste, Nordeste e Norte.*

Palabras clave: *Educación; Modelos de Regresión Cuantílica; ENEM; Políticas Públicas; Análisis Socioeconómicos.*

INTRODUÇÃO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) possui forte importância social no Brasil, já que se trata de uma das principais formas de acesso ao ensino superior no país. Dentro do cenário da literatura de avaliação educacional, levando-se em conta análises quantitativas, que incluem modelos de regressão, o ENEM foi inicialmente pouco explorado, possivelmente por duas razões principais: não é um exame obrigatório, o que significa que os resultados das análises não podem ser generalizados para toda a população de alunos brasileiros; não permite análises longitudinais dos alunos, uma questão chave para se medir a eficácia escolar. Assim, as contribuições voltadas para o ENEM eram mais voltadas a análises qualitativas. Contudo, recentemente duas teses de doutorado trouxeram luz sobre análises estatísticas e educacionais sobre o ENEM e diversas contribuições vêm sendo publicadas sobre esse exame tão importante em nosso contexto social.

Inicialmente, Travitzki (2013) apresentou, em sua tese, uma análise educacional, indicando que o ENEM não é um exame apropriado para se medir a qualidade escolar e não deve ser usado para a construção de *rankings* escolares. Além disso, foram utilizados modelos estatísticos para calcular o efeito escola no ENEM. Conceitualmente, o efeito escola é a mensuração da importância da escola nas notas dos alunos e, embora este conceito possa ser subjetivo e suscitar discussões profundas sobre o papel da escola na formação do indivíduo, sob o ponto de vista estatístico, a mensuração do efeito escola se dá através de modelos multiníveis, usualmente através do cálculo da proporção da variação dos resíduos do modelo no nível da escola, em comparação às variações dos resíduos nos demais níveis do modelo. Outra maneira de se calcular o efeito escola é através das diferenças entre os resíduos no nível escola, possibilitando o cálculo do efeito de uma única escola em relação ao desempenho médio dos alunos (Moraes et al., 2022a).

Alguns anos mais tarde, Moraes (2021) propôs, em sua tese, diversas análises sobre o ENEM: o efeito escola foi novamente calculado (Moraes et al., 2022a), com a utilização de variáveis diferentes de Travitzki (2017); foi medida a equidade do exame para sexo e raça em Moraes et al. (2022b), mostrando as desigualdades no

exame entre homens e mulheres e entre pretos e brancos; alunos de desempenho alto e baixo de escolas públicas e privadas, da Região Sudeste do Brasil, foram comparados em Moraes e Peres (2022), com análises sobre os diferentes impactos das variáveis na nota em Matemática, dependendo do desempenho do candidato; finalmente, uma análise regional sobre a desigualdade social na época da pandemia da COVID 19 foi apresentada por Moraes, Peres e Pedreira (2021). As contribuições quantitativas recentes relacionadas ao ENEM não se restringem a estas, não obstante, o objetivo é mostrar que, recentemente, este exame passou a receber a atenção devida da comunidade de avaliação educacional no Brasil.

Análises regionais são interessantes, uma vez que identificam diferentes realidades nas regiões do país, o que pode contribuir para gestores e elaboradores de políticas públicas proporem soluções que diminuam as desigualdades sociais de forma intra e inter-regional. Embora não seja usual o desenvolvimento de políticas regionais, resultados dessas análises podem impactar políticas nas esferas federal e estadual. Em Moraes, Peres e Pedreira (2021), candidatos ao ENEM que residiam em municípios entre 50 e 500 mil habitantes foram considerados. Verificou-se, entre outras coisas, que a maioria dos candidatos residiam na Região Sudeste, que as famílias de maior renda familiar pertenciam às Regiões Sul e Sudeste e que os candidatos com desempenho mais baixo residiam na Região Norte, independente da renda de suas famílias. Ferrão et al. (2018) encontrou que as diferenças ou desigualdades entre as regiões do país na aferição educacional decorrem de diferenças existentes nos anos iniciais do ensino fundamental. Este tipo de resultado possui um forte impacto para a elaboração de políticas educacionais, uma vez que mostra que os primeiros anos de educação são fundamentais para se combater a desigualdade educacional.

A fim de analisar o impacto da infraestrutura na educação, Freitas et al. (2022) reiterou as desigualdades regionais, identificando uma ascensão relativa da qualidade da educação do Nordeste na última década. O perfil da pobreza nas macrorregiões brasileiras foi analisado em Balbino, Cruz e Antigo (2021), com a conclusão de que a probabilidade de ser pobre é mais persistente em áreas mais vulneráveis do país, atingindo, em particular, a população das regiões rurais do Norte e Nordeste do Brasil. Já o Programa Bolsa-Família e suas contribuições para a redução da pobreza relativa no Brasil foi estudado por Santos (2017), que verificou a concentração da pobreza extrema e relativa nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil e que o Programa Bolsa-Família não se mostrou suficiente para a redução da pobreza relativa caso seja desenvolvido individualmente, uma vez que outras políticas são necessárias para se obter melhores resultados.

Embora fora do escopo principal deste artigo, estudos sobre a pobreza podem ser considerados relacionados à questão de avaliação educacional, uma vez que a renda familiar é uma variável muito importante para o desempenho dos alunos (Moraes et al., 2022a). Além da renda, que é uma *proxie* do capital econômico familiar, outras *proxies* de capitais familiares também se relacionam com o desempenho, como a escolaridade dos pais ou a quantidade de pessoas morando na mesma residência, que estão associadas aos capitais cultural e social (Bonamino et al., 2010). A escolaridade, que às vezes é medida pela quantidade de anos de estudo, costuma ter um papel importante em análises sociais, por exemplo, Ribeiro et al. (2020) mostraram que a quantidade de anos de estudo é importante na taxa de crescimento de bem-estar entre os estados brasileiros. Além disso, as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentam maiores taxas de bem-estar, se comparadas à Norte e Nordeste, e a Região Nordeste apresenta os menores valores de bem-estar comparados às demais regiões.

Do ponto de vista educacional, uma proposta interessante é avaliar alunos com desempenhos diferentes, isto é, considerar alunos de desempenho alto e baixo. Modelos de Regressão Linear usualmente resultam em comportamentos médios das relações entre as variáveis. No entanto, Modelos de Regressão Quantílica são capazes de estimar coeficientes diferentes, dependendo do quantil analisado e, com isso, existe a possibilidade de se realizar inferências sobre o impacto das variáveis, dependendo do desempenho dos alunos. Considerando o ENEM, em Moraes e Peres (2022), modelos quantílicos foram estimados para alunos de escolas públicas e privadas que moravam em municípios entre 50 e 500 mil habitantes da Região Sudeste do Brasil, encontrando um prejuízo muito grande para os alunos de baixo desempenho das escolas públicas, além de diferenças consideráveis em variáveis como sexo, renda familiar e escolaridade materna. Uma análise usando regressão quantílica hierárquica foi realizada em Barbetta, Andrade e Tavares (2018), utilizando dados de uma avaliação em larga escala do estado do Pará, onde, entre outras coisas, os resultados indicaram uma maior importância do nível socioeconômico para alunos de alto desempenho e maior dependência dos professores para alunos de baixo desempenho.

O objetivo central deste artigo é generalizar os resultados obtidos exclusivamente para a Região Sudeste em Moraes e Peres (2022) para todas as regiões do Brasil, considerando o ENEM. Diferente de Moraes e Peres (2022), iremos considerar as notas de Matemática e Linguagens e Códigos e não apenas as notas de Matemática. Além disso, serão utilizados candidatos de todos os municípios, em vez de utilizar apenas os municípios entre 50 e 500 mil habitantes. Variáveis individuais e socioeconômicas, como sexo, raça, escolaridade materna e renda familiar serão consideradas. Ao contrário de Moraes e Peres (2022), a única variável escolar será a dependência administrativa, já que o código da escola foi retirado dos dados do ENEM, e, neste momento, não é possível identificar a escola do candidato.

Os objetivos específicos são: apresentar análises descritivas das variáveis por Região do país a fim de traçar o perfil dos alunos de cada região e motivar a utilização de modelos estatísticos; utilizar Regressão Quantílica a fim de estabelecer as diferenças entre as Regiões do país para alunos de desempenho alto e baixo; analisar o impacto das variáveis individuais, socioeconômicas e da dependência administrativa para alunos de desempenho alto e baixo. Espera-se que os resultados apresentados sejam úteis para contribuir com a literatura de avaliação educacional no sentido de compreender mais este exame tão importante para a nossa sociedade, como é o ENEM. Ao identificar as diferenças entre os impactos das variáveis para os alunos de diferentes desempenhos, pode-se traçar, tanto estratégias de gestão educacional, quanto políticas sociais, com o objetivo de diminuir as desigualdades regionais. É importante pontuar que, embora estejamos generalizando os achados de Moraes e Peres (2022), nossas contribuições não estão restritas ao aumento de escopo do trabalho anterior, mas, sim, em consonante com a literatura de avaliação educacional no ENEM, uma vez que contribuímos para as discussões inter-regionais, algo que merece atenção.

BASE DE DADOS E PRÉ-PROCESSAMENTO

O banco de dados é formado por estudantes de instituições de ensino das cinco regiões do Brasil: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, que buscaram ingresso no ensino superior por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), em 2022. O estudo utilizará variáveis do questionário do ENEM (Brasil, 2022) e do resultado em Matemática e Linguagens e Códigos de 692.915 alunos, disponíveis no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O tamanho inicial da base de dados era de 3.476.105, mas após a retirada dos dados faltantes, foram considerados os 692.915 candidatos.

As variáveis utilizadas para análise são individuais: Sexo e Raça; socioeconômicas: Renda Familiar e Escolaridade Materna (*proxies* para os capitais familiares econômico e cultural); escolar: Dependência Administrativa; geográfica: Região do país e as variáveis de saída: Notas em Matemática e Notas em Linguagens e Códigos.

O tratamento dos dados, especialmente para os modelos de regressão, foi realizado da seguinte forma: quanto ao sexo, a variável original era qualitativa nominal, isto é, poderia ser F ou M, mas foi modificada para se tornar uma variável binária. O sexo masculino ficou definido como 0 e o feminino como 1.

A variável raça originalmente possuía 7 fatores (0- não declarado; 1- branca; 2- preta; 3- parda; 4- amarela; 5- indígena; e 6- não dispõe de informação). As categorias 0 e 6, isto é, "não declarado" e "não dispõe de informação" foram agrupadas em uma só variável. Dois motivos foram centrais para a opção por este agrupamento: as

proporções para as duas categorias são muito baixas, o que será comprovado na análise descritiva, o que levou à suposição de que o agrupamento não indicaria prejuízo ao modelo; além disso, o foco aqui proposto para a comparação entre as raças está, principalmente, na comparação entre brancos e pretos e pardos e pretos.

Dessa forma, para as análises descritivas, estes 6 fatores foram considerados. Para as análises de regressão, 5 variáveis binárias (0 ou 1) foram criadas: Brancos, Pardos, Amarelos, Indígenas e Não dec./Não disp.. Os alunos de raça preta foram tomados por base, com o objetivo de verificar as desigualdades para os pretos.

No caso da renda familiar, no questionário do ENEM, as opções iam de A até Q, variando de nenhuma renda até acima de R$24.240. Para as análises, utilizam-se os pontos médios de cada intervalo fixando a última opção como 24.240.

Em relação à escolaridade materna, a variável original tinha 8 tipos de resposta. Os níveis de 1 a 4 e o nível 8 (abaixo do Ensino Médio completo e Não sei) foram considerados como 1 na variável binária e os outros níveis foram considerados como 0 (completou o Ensino Médio em diante). O motivo da escolha apenas da Escolaridade Materna e não da paterna se dá por dois motivos: pela utilização da mesma variável em Moraes e Peres (2022) e pelas justificativas apresentadas em Moraes et al. (2022a), que relacionam a Escolaridade Materna com a possibilidade de os filhos estarem estudando e com seus níveis de escolaridade alcançados.

A dependência administrativa é uma variável binária que define escolas privadas (ou particulares) como 0 e escolas públicas como 1. Houve um pré-processamento, já que havia 4 opções: privada, municipal, estadual e federal. Embora as escolas federais tenham um perfil bem diferente das escolas municipais e estaduais, optou-se por agrupar todas as escolas públicas. Provavelmente, se os candidatos oriundos das escolas federais fossem retirados da base de dados, as discrepâncias entre escolas públicas e privadas seriam ainda maiores. No entanto, também existem perfis diferentes entre as próprias escolas privadas, principalmente no que tange o nível socioeconômico dos alunos e, aqui, consideramos todas na mesma categoria. A intenção foi, apenas, distinguir o público do privado.

A Região do País foi transformada em quatro variáveis binárias para a modelagem de regressão: Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. Quando todas são iguais a 0, significa que o aluno reside na Região Sudeste. Isso foi feito com o objetivo de utilizar a Região Sudeste como base nos modelos de Regressão Quantílica. Essa variável pode representar associações de variáveis não observadas com as notas dos candidatos.

Finalmente, as Notas em Matemática e Linguagens e Códigos foram utilizadas da forma como estavam nos dados do INEP. No Quadro 1, pode-se observar as variáveis e seus respectivos tipos.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas e seus tipos

Variáveis	Tipo
Sexo	Binária
Branco	Binária
Pardo	Binária
Amarelo	Binária
Indígena	Binária
Não dec./Não disp.	Binária
Renda Familiar	Quantitativa contínua
Escolaridade da Mãe	Binária
Dependência Administrativa	Binária
Nordeste	Binária
Norte	Binária
Centro-Oeste	Binária
Sul	Binária
Notas em Matemática	Quantitativa contínua
Notas em Linguagens e Códigos	Quantitativa contínua

Fonte: Os Autores (2025).

ANÁLISES DESCRITIVAS REGIONAIS

Já que o objetivo central do artigo é realizar análises regionais, esta seção provê estatísticas descritivas dos dados por região. Inicialmente, as escolas serão segmentadas por região e dependência administrativa. Como já é conhecido na literatura que Renda Familiar, Escolaridade da Mãe e Raça são variáveis importantes no contexto do ENEM (Moraes, 2021), a ideia é verificar se há diferenças regionais para essas variáveis. Na Tabela 1, pode-se encontrar os percentuais de candidatos de escolas públicas e privadas para cada região e para todo o país.

Tabela 1 - Percentuais dos candidatos de escolas públicas e privadas por Região do país no ENEM 2022

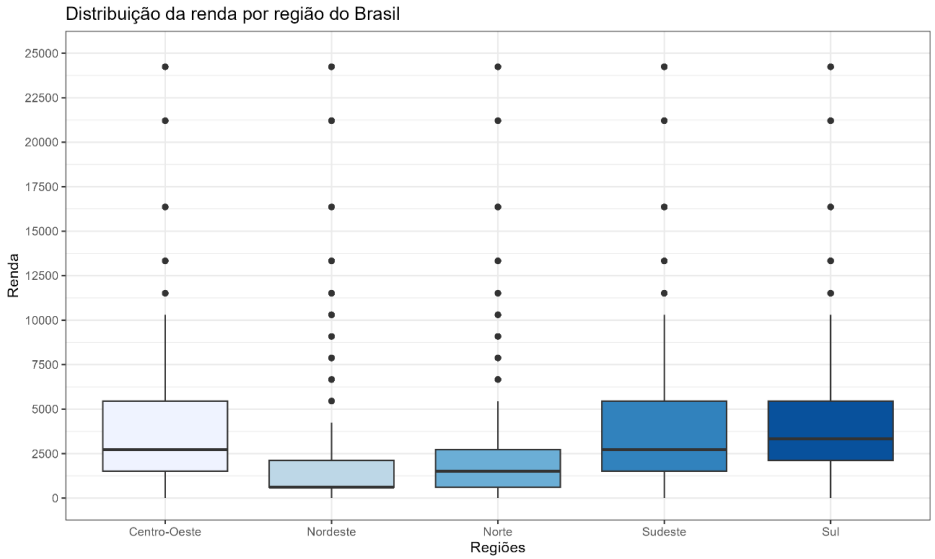
Distribuição de alunos	Pública (%)	Privada (%)	Total
Centro-Oeste	70,34	29,66	65,045
Nordeste	78,14	21,86	219,683
Norte	80,9	19,1	58,814
Sudeste	60,47	39,53	258,149
Sul	68,56	31,14	91,224
Brasil	69,84	30,16	692,915

Fonte: Os autores (2025).

A Região Sudeste possui o maior percentual de alunos matriculados em escolas particulares, com quase 40% do total. Já as Regiões Norte e Nordeste são as que possuem maior percentual de alunos em escolas públicas, em torno de 80% do total, bem acima do percentual do país inteiro, que é de 70%. Como já é conhecido, por contribuições recentes, que alunos de escolas privadas tendem a ter um melhor desempenho no ENEM em comparação aos alunos de escolas públicas (Moraes; Peres, 2022), esta informação permite conjecturar que pode haver diferenças de desempenhos entre as regiões. Normalmente se consideraram fatores associados aos capitais familiares para explicar a diferença entre os desempenhos de alunos de escolas públicas e privadas no ENEM e, especialmente, a Renda Familiar costuma ser determinante, com alta relação linear com o desempenho (Moraes, 2021).

No Gráfico 1, pode-se verificar as diferenças entre as Rendas Familiares por região.

Gráfico 1 - Renda Familiar dos candidatos por Região do país no ENEM 2022

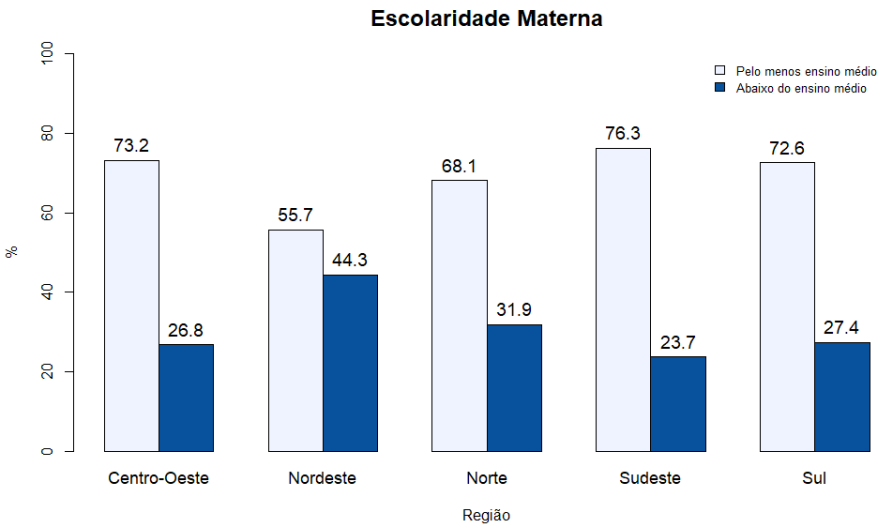


Fonte: Os autores (2025).

Todas as regiões possuem curvas assimétricas à direita, o que mostra que as rendas abaixo da média estão concentradas. Na região Nordeste, as rendas estão muito concentradas no ponto médio de R$ 606, com 50% dos estudantes dessa região alegando terem renda maior que zero, porém menor que R$ 1.212,00. Além disso, as medianas de Centro-Oeste, Sudeste e Sul estão acima do terceiro quantil do Nordeste e correspondem ao valor do terceiro quantil do Norte. Isso indica que os alunos das Regiões Norte e Nordeste possuem Renda Familiar inferior aos alunos do Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o que resulta em prejuízo para estes candidatos. Por último, embora haja pequenas diferenças entre as distribuições das rendas dos alunos de Centro-Oeste, Sudeste e Sul, pode-se afirmar que o perfil dos alunos destas 3 regiões, considerando a Renda Familiar, é relativamente similar.

No Gráfico 2, pode-se verificar as diferenças entre as Escolaridades Materna por região.

Gráfico 2 - Escolaridades Materna dos candidatos por Região do país no ENEM 2022

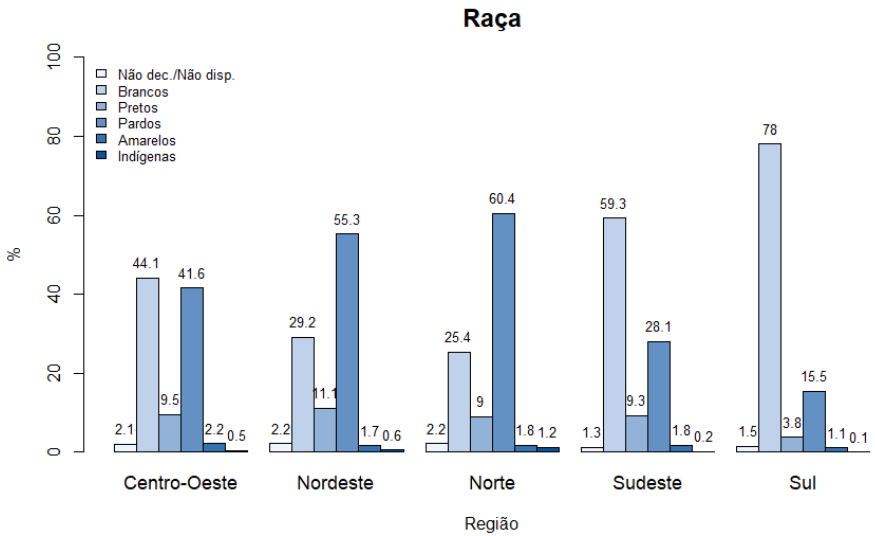


Fonte: Os autores (2025).

Norte e Nordeste são as regiões que apresentam menor percentual de candidatos com mães cuja escolaridade é igual ou superior ao Ensino Médio, com atenção especial para o Nordeste, com apenas 56% dos candidatos. Comparando, especificamente, as regiões Nordeste e Sudeste, há uma diferença superior a 20%, já que a Região Sudeste é a que possui maior percentual, chegando a 76,3% dos candidatos.

No Gráfico 3, tem-se as distribuições das raças por região.

Gráfico 3 - Distribuições das Raças dos candidatos por Região do país no ENEM 2022



Fonte: Os autores (2025).

As regiões do Sudeste e Sul possuem grande maioria de brancos, seguidos por pardos e pretos. Esse perfil muda para as outras regiões. A Centro-Oeste ainda possui maioria de brancos, mas o percentual de pardos já é muito próximo (44,1% contra 41,6%). Já o Nordeste e o Norte possuem grande maioria de pardos, seguidos por brancos e pretos. Amarelos, indígenas e outros representam percentuais pequenos da amostra.

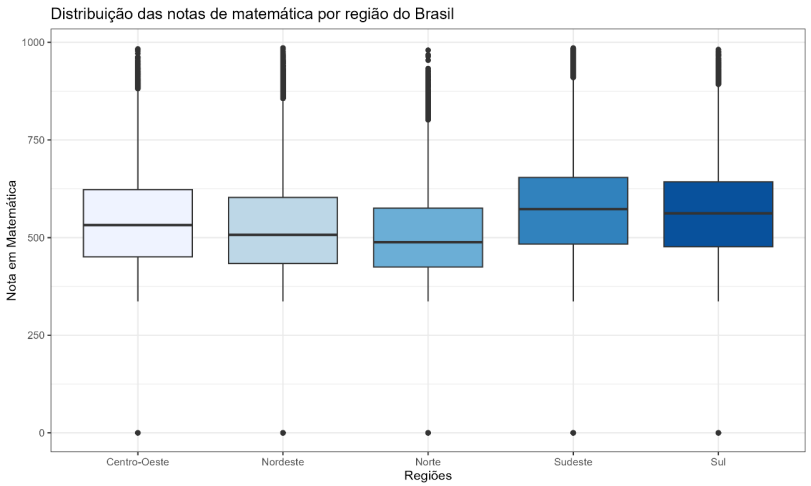
As regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul apresentam candidatos com maior Renda Familiar, com maior percentual de mães com Escolaridade igual ou superior ao Ensino Médio e com maior percentual de brancos (especialmente o Sudeste e o Sul). Finalmente, as distribuições das Notas em Matemática e Linguagens e Códigos por Região podem ser encontradas nos Gráficos 4 e 5, respectivamente.

A distribuição das notas não indica grande discrepância por regiões, com melhor desempenho dos candidatos do Sudeste e pior desempenho dos candidatos da região Norte.

Todas as análises descritivas indicam diferenças entre as regiões, o que possibilita a formulação da hipótese de que seja relevante estimar um modelo estatístico para inferir as relações lineares entre as variáveis aqui utilizadas e as Notas em Matemática e Linguagens e Códigos. O objetivo será verificar se as desigualdades

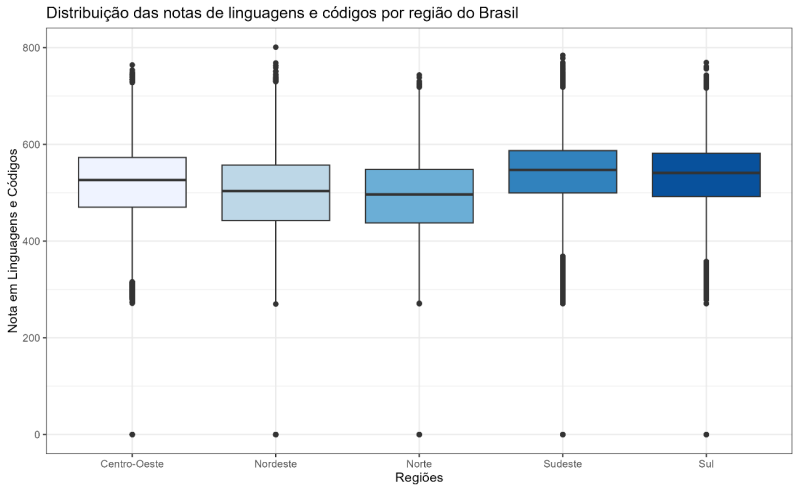
inter-regionais identificadas para Dependência Administrativa, Renda Familiar, Escolaridade Materna e Raça impactam o desempenho dos candidatos nos dois exames escolhidos neste artigo.

Gráfico 4 - Distribuições das Notas em Matemática por Região do país no ENEM 2022



Fonte: Os autores (2025).

Gráfico 5 - Distribuições das Notas em Linguagens e Códigos por Região do país



Fonte: Os autores (2025).

MODELOS ESTATÍSTICOS

Serão estimados dois modelos de Regressão Quantílica (Koenker; Hallock, 2001), que estima modelos por quantil: um para as notas em Matemática e outro para as notas em Linguagens e Códigos. Trata-se de modelos da mesma natureza do estimado em Moraes e Peres (2022), já que o objetivo central deste artigo é generalizar os resultados publicados em Moraes e Peres (2022) para todas as regiões, com todos os municípios participantes do ENEM 2022.

O modelo de Regressão Quantílica estimado para o quantil τ é dado por:

$$Y_i \vee X_{pi}, \tau = \beta_0(\tau) + \beta_p(\tau) X_p + e_i(\tau) \qquad (1)$$

onde i é um índice para os candidatos; $\beta_0(\tau)$ são os interceptos da regressão para cada quantil ; , p = 1, ..., 13 são as 13 variáveis explicativas individuais, socioeconômicas, escolar e geográfica para cada candidato i; $\beta_p(\tau)$ são os coeficientes da regressão para a p-ésima variável, para o quantil τ ; $e_i(\tau)$ são os termos de erro para o i-ésimo candidato no quantil τ.

Diferente do modelo estimado em Moraes e Peres (2022), aqui há apenas uma variável escolar, a saber a Dependência Administrativa. Isso ocorre porque, neste momento, o código da escola do candidato não está disponível no banco de dados do ENEM, inviabilizando o acesso às demais variáveis. Como afirmado anteriormente, a variável regional pode representar associações de variáveis não observadas com as notas dos candidatos, segmentadas por região.

O modelo (1) permite a estimativa em diferentes quantis. Da mesma forma que em Moraes e Peres (2022), serão apresentadas as estimativas dos quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Também serão considerados candidatos de alto desempenho, aqueles que estão iguais ou acima ao quantil 75, e candidatos de baixo desempenho, aqueles que estão iguais ou abaixo do quantil 25. Os candidatos de desempenho médio serão aqueles que estão na estimativa do quantil 50. Como dito anteriormente, duas instâncias do modelo (1) serão estimadas: uma para as notas em Matemática e outra para as notas em Linguagens e Códigos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes às estimativas do modelo (1) se encontram na Tabela 2 para as notas em Matemática e, na Tabela 3, para as notas em Linguagens e Códigos. Todas as variáveis foram consideradas significativas ao nível de 5%.

Tabela 2 - Coeficientes por quantil para a variável de saída Notas em Matemática

Variáveis	Quantil				
	10	25	50	75	90
Constante	431,74	499,86	583,8	652,39	709,65
Sexo	-14,92	-26,03	-36,75	-41,36	-42,6
Brancos	15,62	24,14	32,5	34,2	34,99
Pardos	5,31	7,49	10,93	12,1	13,16
Amarelos	10,51	16,81	25,13	32,2	36,9
Indígenas	-3,18	-6,3	-14,08	-21,3	-19,21
Não dec./Não disp.	4,47	5,62	10,23	14,21	18,99
Renda Familiar	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Escolaridade	-12,17	-21,38	-33,0	-35,16	-33,2
Dependência Administrativa	-26,98	-43,36	-53,7	-49,99	-50,83
Centro-Oeste	-15,09	-20,88	-23,33	-22,5	-20,16
Nordeste	-13,22	-18,61	-20,85	-14,94	-7,74
Norte	-21,09	-32,17	-43,13	-42,8	-40,04
Sul	-4,32	-5,99	-8,1	-10,0	-10,63

Fonte: Os autores (2025).

Tabela 3 - Coeficientes por quantil para a variável de saída Notas em Linguagens e Códigos

Variáveis	Quantil				
	10	25	50	75	90
Constante	447,82	498,19	543,82	580,46	609,22
Sexo	11,31	7,3	3,2	0,63	-0,29
Brancos	18,21	17,47	15,28	13,9	13,3
Pardos	1,18	0,03	-0,52	0,33	1,34
Amarelos	5,09	4,57	2,38	2,49	2,56
Indígenas	-17,83	-24,76	-25,36	-20,87	-16,06
Não dec./Não disp.	-1,13	-2,33	0,44	4,73	8,6
Renda Familiar	0,003	0,003	0,002	0,002	0,002
Escolaridade	-26,37	-28,44	-25,68	-21,6	-18,46
Dependência Administrativa	-33,28	-29,69	-25,17	-21,6	-20,39
Centro-Oeste	-20,22	-17,67	-13,5	-10,27	-7,63
Nordeste	-29,2	-27,97	-20,26	-13,1	-7,79
Norte	-36,75	-36,37	-29,91	-23,16	-18,73
Sul	-5,02	-5,67	-5,1	-5,51	-5,22

Fonte: Os autores (2025).

Para as variáveis individuais, podem-se observar, nas Tabelas 2 e 3, que homens tiram notas mais altas em Matemática que mulheres, com a diferença aumentando à medida em que o desempenho melhora. Por exemplo, no quantil 10, a diferença entre homens e mulheres fica em torno de 15 pontos; já no quantil 90, excede 42 pontos. Este padrão muda para Linguagens e Códigos, com mulheres indo melhor entre os candidatos de desempenho baixo (11 pontos a favor no quantil 10) e praticamente empate ao se comparar alunos de desempenho alto, no quantil 90.

Considerando a Raça, brancos e amarelos se destacam em Matemática, principalmente considerando o desempenho alto, com 35 pontos ou mais em relação aos alunos pretos no quantil 90. Todas as raças, com exceção dos indígenas, que compõem a minoria da base de dados em todas as regiões, possuem melhor rendimento que os pretos neste exame. Em Linguagens e Códigos, os brancos seguem com melhor desempenho que os pretos, os indígenas seguem com pior desempenho e há um equilíbrio entre as demais raças e os pretos neste exame. Conforme mencionado

em Gotti (2025), as desigualdades educacionais étnico-raciais no Brasil são alarmantes e os dados do ENEM revelam padrão sistemático de ampliação das disparidades de desempenho.

Com relação às variáveis socioeconômicas, a Renda Familiar impacta praticamente de forma constante cada um dos exames, isto é, existem poucas diferenças entre os impactos nas notas para candidatos de desempenho alto e baixo. No entanto, no exame de Matemática, há uma diferença de 10 pontos a cada R$ 1.000,00 a mais de renda acima do quantil 25, o que significa que uma diferença de renda em torno de R$ 10.000,00 entre famílias resulta em uma variação de 100 pontos no ENEM, considerando apenas esta variável. Já é conhecido na literatura o impacto do capital econômico no desempenho dos alunos (Bonamino et al., 2010), mas esta informação é relevante no sentido da exclusão que ela proporciona ao acesso de candidatos de origens socioeconômicas desfavoráveis a cursos públicos de graduação, especialmente aos mais concorridos. Embora em menor grau, também há diferenças nos desempenhos dos candidatos no exame de Linguagens e Códigos, chegando entre 20 e 30 pontos para candidatos de famílias cuja renda difira em até R$ 10.000,00.

Quanto à Escolaridade Materna, alunos cujas mães possuem pelo menos o Ensino Médio se destacam, com maior diferença entre o médio e alto desempenho em Matemática e entre o médio e baixo desempenho em Linguagens e Códigos. Quanto à variável escolar, Dependência Administrativa, ocorre um padrão similar: alunos de escolas privadas possuem melhor desempenho que os de escolas públicas, com maior diferença em alto desempenho em Matemática e baixo desempenho em Linguagens e Códigos.

De forma geral, considerando as variáveis individuais e socioeconômicas, chega-se a um grande benefício de homens brancos, de renda alta, que estudam em escolas privadas e cujas mães possuam escolaridade acima do Ensino Médio, contra mulheres pretas, de baixa renda, que estudam em escolas públicas e cujas mães possuam escolaridade abaixo do Ensino Médio, algo que corrobora os achados de Moraes et al. (2022b), cuja ênfase foi em equidade para Sexo e Raça.

Considerando o desempenho alto, conclui-se que é muito mais difícil uma mulher preta em condições socioeconômicas desfavoráveis conseguir acesso a um curso de graduação em uma universidade pública no Brasil, especialmente aos mais concorridos. Se esta mulher residir fora das Regiões Sudeste e Sul, o prejuízo é ainda maior, já que: as distribuições das notas indicam vantagens para ambas as regiões (Gráficos 4 e 5); e estas duas regiões possuem vantagem em praticamente todos os quantis sobre as demais, para os dois exames analisados (com exceção do quantil 90, em que a nota da Região Nordeste em Matemática supera a da região Sul), conforme as Tabelas 2 e 3. Isso ressalta a necessidade de políticas públicas educacionais a fim de minimizar o prejuízo deste grupo, algo que foi discutido em Moraes et al. (2022b).

Está fora do escopo deste artigo sugerir a implementação dessas políticas públicas, embora possamos contribuir para a discussão de duas formas:

(i) subsidiando, através dos coeficientes estimados nas Tabelas 2 e 3 e da discussão aqui apresentada, os gestores com dados que possibilitem a tomada de decisões assertivas a respeito da melhoria do desempenho de grupos em condições sociais desfavoráveis, especialmente levando em consideração os aspectos regionais. Nossos resultados podem inspirar políticas públicas, sejam elas educacionais ou não, nas esferas federal, estadual ou municipal, que busquem minimizar os hiatos educacionais e socioeconômicos que as regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste possuem em relação às regiões Sul e Sudeste. Por exemplo, minimizando os impactos ocasionados em famílias de baixa renda, através de iniciativas de pagamento de transporte para os alunos, provendo alimentação adequada ao longo do dia, cedendo livros didáticos ou ainda com infraestrutura tecnológica adequada nas escolas. Obviamente, se considerarmos as esferas estadual e municipal, a elaboração de políticas não resolverá toda a diferença inter-regional;

(ii) refletindo sobre um dos papéis centrais do ENEM, como citado em Oliveira (2016): "funcionar como processo de seleção unificado visando à democratização do acesso às vagas e o estímulo à mobilidade acadêmica". Pode-se argumentar que o acesso ao ensino superior para as classes socialmente desfavorecidas aumentou no Brasil, mas não se tem certeza se isso ocorreu em virtude do ENEM ou de ações, como, por exemplo, a Lei de Cotas (Oliveira, 2016). Embora seja reconhecido o aumento das candidaturas dos alunos das escolas públicas ao ENEM (Silva; Rosistolato, 2022), os resultados apresentados no presente artigo corroboram com a opinião da autora, especialmente considerando as situações antagônicas de homens brancos com nível socioeconômico alto e mulheres pretas com nível socioeconômico baixo. Ao considerar cursos de graduação de alta concorrência, é possível mostrar, pelos resultados aqui apresentados, que não há democratização no acesso ao ensino superior, considerando o ENEM. Quanto à questão das políticas envolvendo as cotas, Arrigoni et al. (2022) apresentaram uma revisão da literatura sobre a política pública de cotas, desigualdades sociais e teoria do capital humano, além de uma análise quantitativa, em que 64,91% das variáveis utilizadas não indicaram diferença de desempenho entre cotistas e não cotistas e, por fim, uma análise qualitativa, em que todos os cotistas indicaram que entrar na universidade e obter o diploma resultou em aumento da autoestima, além de crescimento pessoal e profissional. A discussão é profundamente complexa e, mesmo escolas com infraestrutura adequada, com professores preparados e com bom planejamento de carreira, possivelmente teriam dificuldade em mitigar todo o hiato existente desde a infância entre estes grupos sociais tão distintos. Por isso, a necessidade de políticas fora da área educacional.

Ainda tendo em vista o objetivo central deste artigo, será realizada uma avaliação mais profunda entre as regiões brasileiras. Pelos Gráficos 1 e 2, observou-se vantagem de Centro-Oeste, Sudeste e Sul frente a Nordeste e Norte no que diz respeito às variáveis Renda Familiar e Escolaridade Materna. No Gráfico 3, tem-se que Sudeste e Sul possuem ampla maioria de candidatos autodeclarados brancos e, na Tabela 1, tem-se que o Sudeste possui maior percentual de candidatos oriundos de escolas privadas, seguido por Sul e Centro-Oeste. Considerando as Tabelas 2 e 3, observa-se que o Sudeste, região tomada por base, possui vantagem nas notas de Matemática e Linguagens e Códigos em relação a todas as demais regiões, considerando todos os quantis, ou seja, não importa se o desempenho do candidato é alto ou baixo, sempre há vantagem para os oriundos do Sudeste. Para os dois exames, a Região Sul é a que mais se aproxima do desempenho da Região Sudeste e há um destaque também para os alunos de desempenho alto no Nordeste. Em particular, em Linguagens e Códigos, os alunos de bom desempenho do Centro-Oeste também se aproximam mais do desempenho do Sudeste. Infelizmente, os alunos da Região Norte apresentam os piores desempenhos em todos os quantis nos dois exames.

Ao estimar os modelos de regressão, foi possível confirmar diferenças entre as regiões, com novas informações, por exemplo, um desempenho interessante dos alunos de alto rendimento no Nordeste e, ainda, alunos de alto desempenho na Região Centro-Oeste se destacando em Linguagens e Códigos. É interessante, considerando as estatísticas descritivas, que, para as variáveis utilizadas, aparentemente, a Região Norte se destaca ligeiramente em relação à Região Nordeste na Renda Familiar e na Escolaridade Materna (Gráficos 1 e 2); enquanto se assemelham muito às distribuições de Norte e Nordeste para a Raça (Gráfico 3) e para a Dependência Administrativa (Tabela 1). No entanto, considerando os modelos estatísticos, a Região Nordeste supera a Região Norte em todos os quantis nos dois exames.

Algo similar ocorreu entre as regiões Nordeste e Centro-Oeste, com os alunos do Nordeste superando os alunos do Centro-Oeste em todos os quantis em Matemática. Considerando as notas, o Centro-Oeste possui distribuição ligeiramente melhor que o Nordeste, que é ligeiramente melhor que o Norte (Gráficos 4 e 5). Isso pode significar que os coeficientes regionais nos modelos de regressão podem estar representando variáveis não observadas, que podem estar aumentando a diferença de desempenho a favor do Nordeste em comparação ao Norte e amortizando as diferenças entre Nordeste e Centro-Oeste, considerando as notas de Matemática.

Duas contribuições centrais deste artigo são: quantificar as diferenças inter-regionais nas notas dos exames utilizados, através dos coeficientes de cada região nos modelos de regressão e quantificar os impactos de variáveis individuais, socioeconômicas e da Dependência Administrativa no ENEM 2022. Os coeficientes regionais nas Tabelas 2 e 3 mostram que Sudeste e Sul, além de possuírem vantagens

nas variáveis observadas neste artigo, provavelmente se destacam nas não observadas, uma vez que os coeficientes regionais indicam vantagem dos candidatos dessas regiões sobre os candidatos das demais. Uma informação que pode corroborar nossos achados está em Gusmão et al. (2025), em que o IDH dos estados foi considerado importante no desempenho do ENEM. É possível que variáveis para além da renda familiar estejam por trás da importância regional observada nos modelos aqui apresentados.

Ainda sobre variáveis não observadas, é possível conjecturar que variáveis escolares possam ser importantes, distinguindo entre questões como infraestrutura escolar, esforço docente e média de horas-aula. Trata-se de uma conjectura, já que a ausência da variável código da escola nas bases de dados do ENEM impede uma avaliação a fim de saber se há diferenças inter-regionais por quantis. Variáveis relacionadas a diferenças educacionais, sociais e econômicas podem vir a ser utilizadas em trabalhos futuros a fim de identificar os motivos das diferenças regionais. Contudo, os resultados aqui apresentados respondem ao objetivo inicial deste artigo: há diferenças inter-regionais entre o desempenho dos alunos no ENEM 2022.

Resumidamente, há destaque para os desempenhos dos candidatos do Sudeste, seguidos pelos candidatos da Região Sul. Os candidatos do Centro-Oeste se destacam mais que os do Nordeste, mas, para as variáveis não observadas, representadas pelas variáveis regionais, os candidatos do Nordeste têm melhor desempenho em Matemática, comparados aos do Centro-Oeste, o que se inverte em Linguagens e Códigos. A Região Norte possui o pior desempenho dentre todas as regiões nacionais, especialmente no contexto da variável regional, o que pode indicar maior prejuízo em variáveis não observadas.

CONCLUSÕES

Neste artigo, foi proposta uma análise inter-regional sobre alunos de alto e baixo desempenho no ENEM 2022, nos exames de Matemática e Linguagens e Códigos, com o objetivo central de identificar possíveis diferenças inter-regionais entre os desempenhos dos candidatos.

Foram usadas variáveis individuais, a saber: Sexo e Raça; socioeconômicas: Renda Familiar e Escolaridade Materna; escolar: Dependência Administrativa; além da Região a qual o candidato pertence, que pode representar variáveis não observadas. As estatísticas descritivas indicaram diferenças entre os perfis das variáveis para as diferentes regiões brasileiras e, também, diferenças entre as distribuições das notas nos dois exames utilizados, o que motivou a estimativa de modelos estatísticos.

Modelos de Regressão Quantílica foram estimados com o objetivo de identificar os impactos das variáveis no desempenho para alunos de alto e baixo desempenho. Houve diferença significativa entre os candidatos das regiões, com vantagem para alunos do Sudeste, seguidos por Sul, um certo equilíbrio entre as Regiões Nordeste e Centro-Oeste (apesar de os candidatos do Centro-Oeste terem distribuições de notas melhores que os do Nordeste nas duas provas, para esta variável, há vantagem dos alunos do Nordeste em Matemática e desvantagem em Linguagens e Códigos) e, por fim, os candidatos da Região Norte com o pior desempenho no exame. Na prática, as variáveis regionais podem aumentar ou diminuir as diferenças entre os candidatos de regiões diferentes. Todas as variáveis utilizadas foram consideradas significativas ao nível de 5%. Basicamente, se destacam candidatos homens, brancos, de renda alta, oriundos de escolas privadas, cujas mães possuem, ao menos, o Ensino Médio. Há forte prejuízo para mulheres pretas, de baixa renda, oriundas de escolas públicas, cujas mães possuem escolaridade inferior ao Ensino Médio.

Os resultados apresentados visam dar subsídios para gestores e elaboradores de políticas públicas a fim de minimizar o prejuízo de grupos sociais que estejam em desvantagem socioeconômica. Neste artigo, foi possível quantificar as diferenças inter-regionais nas notas dos exames utilizados, através dos coeficientes de cada região nos modelos de regressão, que representam variáveis não observadas, e quantificar os impactos de variáveis individuais, socioeconômicas e da Dependência Administrativa no ENEM 2022.

REFERÊNCIAS

ARRIGONI, Fernando José; PIRES, Mirian Albert; MANTOVANI, Daielly Melina Nassif; SANT'ANNA, Anderson de Souza; OLIVEIRA, Fátima Bayma de. Access to higher education through affirmative action in Brazil: in search of social equity: Acesso ao ensino superior por meio de ações afirmativas no Brasil: em busca de equidade social. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação - Periódico científico editado pela ANPAE**, [*S. l.*], v. 38, 2022. DOI: https://doi.org/10.21573/vol38n002022.120737. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/120737. Acesso em: 16 abr. 2025.

BALBINO, Tomás de Faria; CRUZ, Aline Cristina da; ANTIGO, Mariangela Furlan. A Pobreza Rural e Urbana Brasileira sob a Ótica das Privações: Uma Análise Regional a partir de Dados Domiciliares de 2005 a 2019. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [*S. l.*], v. 15, n. 1, p. 28–56, 2021. DOI: https://doi.org/10.54766/rberu.v15i1.724. Disponível em: https://revistaaber.org.br/rberu/article/view/724. Acesso em: 16 abr. 2025.

BARBETTA, Pedro Alberto; ANDRADE, Dalton Francisco de; TAVARES, Héliton Ribeiro. Estudo de fatores associados através de regressão quantílica hierárquica. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 29, n. 71, p. 320-349, maio/ago. 2018. Disponível em: https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/4973. Acesso em: 16 abr. 2025.

BONAMINO, Alicia; ALVES, Fátima; FRANCO, Crezo; CAZELLI, Sibele. Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 45, p. 487-501, set./dez. 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-24782010000300007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GbzRVcsL7L6PVNx3mxtdFkQ/. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio**. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem. Acesso em: 16 abr. 2025.

FERRÃO, Maria Eugénia; BARROS, Gabriela Thamara de Freitas; BOF, Alvana Maria; OLIVEIRA, Adolfo Manuel de. Estudo Longitudinal sobre Eficácia Educacional no Brasil: Comparação entre Resultados Contextualizados e Valor Acrescentado. **Dados**, v. 61, n. 4, p. 265–300, out. 2018. DOI: https://doi.org/10.1590/001152582018160. Disponível em: https://www.scielo.br/j/dados/a/DdxmxdDVNTL7xJtjk3fmKPb/. Acesso em: 16 abr. 2025.

FREITAS, Cesar; LUCAS, Gabriel; DIAS, João Pedro; MICHALSKI, Júlia; NERY, Vinícius. Os impactos de melhoras na infraestrutura sobre a qualidade da educação básica municipal. **O Eco da Graduação**, v. 7, n. 1, 2022. Disponível em: https://ecodagraduacao.com.br/index.php/ecodagraduacao/article/view/121. Acesso em: 16 abr. 2025.

GOTTI, Mônica Jamal. **Dinâmicas temporais da desigualdade educacional: uma análise longitudinal de 11 anos de diferenças de desempenho étnico-racial no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) no Brasil (2013–2023)**. 2025. 42 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Governo) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Políticas Públicas e Governo, Brasília, 2025. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/d8ef59b5-8b08-4152-be01-e7d731b8bfc5/content. Acesso em: 26 ago. 2026.

GUSMÃO, Carolina Telles; DANTE, Luana Nascimento; MORAES, Caroline Ponce de; PERES, Rodrigo Tosta. Associações entre o índice de desenvolvimento humano e o ENEM no cenário interestadual brasileiro. **Jornal de Políticas Educacionais**, [*S. l.*], v. 19, n. 1, 2025. DOI: https://doi.org/10.5380/jpe.v19i1.99747. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/99747. Acesso em: 16 abr. 2026.

KOENKER, Roger; HALLOCK, Kevin F. Quantile regression. **Journal of Economic Perspectives**, v. 15, n. 4, p. 143-156, 2001. DOI: https://doi.org/10.1257/jep.15.4.143. Disponível em: https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.15.4.143. Acesso em: 16 abr. 2025.

MORAES, Caroline Ponce de. **Avaliação Educacional no ENEM um estudo sobre qualidade e equidade**. 2021. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Orcid: https://orcid.org/0000-0002-6518-8265. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível em: https://pesc.coppe.ufrj.br/uploadfile/publicacao/3019.pdf. Acesso em: 26 ago. 2026.

MORAES, Caroline Ponce de; PERES, Rodrigo Tosta. Reflexões sobre diferenças de desempenho no ENEM: Uma análise socioeconômica e escolar do Sudeste do Brasil. **J. Pol. Educ-s**, Curitiba, v. 16, e85377, 2022. DOI: https://doi.org/10.5380/jpe.v16i0.85377. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-19692022000100117. Acesso em: 16 abr. 2025.

MORAES, Caroline Ponce de; PERES, Rodrigo Tosta; BARBOSA, Tereza; PEDREIRA, Carlos Eduardo. Efeito escola a partir de indicadores educacionais: análise entre escolas públicas e privadas no ENEM. **Revista Meta: Avaliação**, [*S.l.*], v. 14, n. 42, p. 67-93, 2022a. Disponível em: https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/3625. Acesso em: 16 abr. 2025.

MORAES, Caroline Ponce de; PERES, Rodrigo Tosta; BARBOSA, Maria Teresa Serrano; PEDREIRA, Carlos Eduardo. Equidade e Desempenho no Exame Nacional do Ensino Médio: Um Estudo sobre Sexo e Raça nos Municípios Brasileiros. **Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas/Arquivos Analíticos de Políticas Educativas.** v. 30, n. 68, 2022b. DOI: https://doi.org/10.14507/epaa.30.6971. Acesso em: 16 abr. 2025.

MORAES, Caroline Ponce de; PERES, Rodrigo Tosta; PEDREIRA, Carlos Eduardo. Eficácia escolar e variáveis familiares em tempos de pandemia: um estudo a partir de dados do ENEM. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [*S. l.*], v. 12, n. 35, p. 635–658, 2021. DOI: https://doi.org/10.26514/inter.v12i35.5785. Disponível em: https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/5785. Acesso em: 16 abr. 2025.

OLIVEIRA, Andrea Barros Carvalho. O Enem como processo seletivo para o ensino superior: algumas considerações sobre a democratização do acesso e sobre o construto do exame. **Jornal de Políticas Educacionais**, [*S. l.*], v. 9, n. 17/18, 2016. DOI: https://doi.org/10.5380/jpe.v9i17/18.40721 . Disponível em: https://revistas.ufpr.br/jpe/article/view/40721. Acesso em: 16 abr. 2025.

SANTOS, Simone Torres Gusmão. **Programa Bolsa Família: uma análise regional da evolução dos indicadores da pobreza relativa no Brasil**. 2017. 137 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/486ba73d-3a16-43d0-a076-d3754708e8b7/content. Acesso em: 26 ago. 2026.

SILVA, Anderson Paulino da; ROSISTOLATO, Rodrigo. Participação no ENEM: desigualdades no contexto das escolas públicas no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 37, n. 3, p. 1506-1532, 2022. DOI: https://doi.org/10.21573/vol37n32021.111559. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/111559. Acesso em: 16 abr. 2025.

TRAVITZKI, Rodrigo. **ENEM: limites e possibilidades do Exame Nacional do Ensino Médio enquanto indicador de qualidade escolar**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28062013-162014/publico/RODRIGO_TRAVITZKI_rev.pdf. Acesso em: 26 ago. 2026.

TRAVITZKI, Rodrigo. Avaliação da qualidade do Enem 2009 e 2011 com técnicas psicométricas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 28, n. 67, p. 256-288, abr. 2017. DOI: https://doi.org/10.18222/eae.v28i67.3910. Disponível em: https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/3910. Acesso em: 16 abr. 2025.

SOBRE OS AUTORES

Caroline Pires Joaquim
Bacharel em Engenharia Eletrônica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET (2026) e Técnica em Telecomunicações pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET (2017). Durante a graduação, foi bolsista de Iniciação Científica entre 2021 e 2024, tendo sido bolsista CNPq em 2023. Atualmente é Analista de Soluções de Mídias. Tem interesse em Análise Matemática e Estatística e Processamento de Sinais.
E-mail: caroline.joaquim@aluno.cefet-rj.br

Caroline Ponce de Moraes
Bacharel em Estatística pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas - ENCE (2011). Mestrado em Estatística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (2015), sendo bolsista da CAPES. Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação pela COPPE. Atualmente é professora do ensino básico, técnico e tecnológico do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET, atuando no Departamento de Matemática. Tem interesse em Métodos Estatísticos, especialmente aplicados aos dados educacionais.
E-mail: caroline.moraes@cefet-rj.br

Rodrigo Tosta Peres
Possui Licenciatura em Matemática pela UFF (2000), mestrado (em 2004) e doutorado (em 2008) em Métodos de Apoio a Decisão (DEE) pela PUC-Rio, este último com bolsa do CNPq. Entre 2008 e 2013, atuou como pós-doutor na COPPE - UFRJ. Foi bolsista do PAPD - Programa de Apoio ao Pós-Doutorado do Estado do Rio de Janeiro (CAPES/FAPERJ). Foi professor adjunto da UERJ, atuando no instituto de aplicação desta universidade (CAp-UERJ). Atualmente é professor do ensino básico, técnico e tecnológico do CEFET/RJ, atuando no ensino superior. Tem interesse em métodos estatísticos, inteligência computacional e aplicações em dados educacionais e na área de saúde.
E-mail rodrigo.peres@cefet-rj.br

Recebido em: 14/05/2025
Aprovado em: 14/05/2025