



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA APLICADA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM E MÉTODOS
QUANTITATIVOS

SUZANA MAIA MONTEIRO

UM OLHAR SOBRE A PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM 2019 NA
PERSPECTIVA DE GÊNEROS

FORTALEZA

2022

SUZANA MAIA MONTEIRO

UM OLHAR SOBRE A PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM 2019 NA
PERSPECTIVA DE GÊNEROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Modelagem e Métodos Quantitativos. Área de concentração: Modelagem e métodos quantitativos.

Orientador: Prof. Dr. André Jalles Monteiro

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

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

M779o Monteiro, Suzana Maia.

Um olhar sobre a prova de matemática do enem 2019 na perspectiva de gêneros /
Suzana Maia Monteiro. – 2022.

68 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa
de Pós-Graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. André Jalles Monteiro.

1. Rendimento escolar - Diferenças entre os sexos. 2. Matemática (ensino médio) -
Rendimento escolar. 3. Identidade de gênero na educação. 4. Matemática - exames. I. Título.

CDD 510

SUZANA MAIA MONTEIRO

UM OLHAR SOBRE A PROVA DE MATEMÁTICA DO ENEM 2019 NA
PERSPECTIVA DE GÊNEROS

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Modelagem e Métodos Quantitativos, da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Modelagem e Métodos Quantitativos. Área de concentração: Modelagem e métodos quantitativos.

Aprovada em 27/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André Jalles Monteiro (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Sílvia Maria de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Alba Maria Pinto de Carvalho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Às pessoas mais importantes da minha
vida, minha família.

“Que nada nos defina, que nada nos sujeite. Que a liberdade seja a nossa própria substância.” (BEAUVOIR)

RESUMO

O trabalho em questão se refere a um estudo estatístico com embasamento teórico cujo foco é a comparação de desempenho em matemática na avaliação do ENEM, com o objetivo de debater o contexto, causas, consequências e estratégias de implementação que possam amenizar tal situação. Como fonte de dados foram utilizadas as notas do ENEM em matemática do ano de 2019 para realizar o comparativo de desempenho através da diferença de médias considerando as variáveis categóricas idade, unidade federativa da escola, tipo de escola, renda familiar e cor do caderno de prova. Os dados obtidos demonstram que existe diferença entre notas de mulheres e homens na matemática no ENEM 2019 e que essa diferença permanece mesmo comparando a nota de acordo com todas as variáveis destacadas, além disso, o estudo também demonstrou que cadernos de provas de cores distintas, com relação à matemática, apresentam níveis distintos de dificuldade. Também observou-se, através de um modelo de regressão linear, que em alguns estados as mulheres obtiveram notas melhores que o esperado e em alguns municípios do Ceará as médias femininas e masculinas são iguais. Estes resultados demonstram que é preciso um estudo mais detalhado para compreender essas notas e contextualizar essa disparidade, buscando maneiras para resolver este problema.

Palavras-chave: rendimento escolar - diferenças entre os sexos; matemática (ensino médio) - rendimento escolar; identidade de gênero na educação; matemática - exames.

ABSTRACT

This work refers to a theoretically based statistical study whose focus is gender segregation within the sciences, especially mathematics, with the aim of debating the context, causes, consequences and implementation strategies that can mitigate such a situation. Mathematics sources were used as ENEM grades in school of the year 2019 to perform the performance comparison through the media difference considering as categorical variables age, federative unit, type of income and color of proof. The data differ between the same women comparing and that there are also studies that differ between the scores according to all the tests of cores. different, with respect to mathematics, different from difficulty. It was also observed, through a female model such as linear women, that in some states they obtained better grades than expected and in some female and male municipalities they are the same. These results, seeking a more detailed study is needed to understand these notes and contextualize these notes and contextualize ways to solve this problem.

Keywords: academic achievement - sex differences; mathematics (education, secondary) - academic achievement; gender identity in education; mathematics - examinations.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	CONCEPÇÃO HISTÓRICA.....	13
2.1	As mulheres na ciência.....	13
2.2	A inserção feminina nas ciências no estado do Ceará.....	14
2.3	Por que existem poucas mulheres na ciência?.....	17
3	A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA.....	24
3.1	O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).....	25
3.2	A matemática no ENEM.....	27
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	29
5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
5.1	Quanto as notas por sexo	31
5.2	Quanto a ordem das questões	44
5.3	Quanto ao sexo e as questões.....	45
6	CONCLUSÕES	57
6.1	Trabalhos Futuros	59
	REFERÊNCIAS.....	61
	APÊNDICE A – DISTÂNCIA PRÓ-MULHER POR ESTADO EM INSTITUIÇÕES PRIVADAS	63
	APÊNDICE B – DISTÂNCIA PRÓ-MULHER POR ESTADO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS	64
	APÊNDICE C – ANÁLISE DE MÉDIA POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO CEARÁ EM ESCOLAS PÚBLICAS	65

1 INTRODUÇÃO

A segregação de gêneros marca a história da humanidade nas mais diversas áreas, inclusive e sobretudo dentro das ciências, com a imposição do compromisso referente ao lar e a dificuldade de inserção nos estudos. Dessa forma, a mulher foi mantida às margens da sociedade escolar durante boa parte da história cujas marcas de tais atitudes impactam e permeiam o mundo moderno de maneiras explícitas e implícitas. Tais marcas levam aos mais diversos questionamentos, quanto aos impactos que estes aspectos podem ter provocados e que vêm influenciando mulheres jovens contemporâneas, de tal modo a tornar tão clara a segregação de gêneros existente dentro das ciências atualmente.

De Hipátia de Alexandria (370-425), que viveu entre os séculos IV e V, é conhecida como o primeiro grande nome feminino na ciência até a modernidade. Muitos debates foram levantados sobre as causas que geram o afastamento das mulheres em relação as áreas da ciência e os motivos que culminam no seu menor desempenho em comparação aos homens nestas mesmas áreas. Diante de tais debates, muitas hipóteses foram levantadas para responder a estes questionamentos tão relevantes.

Sousa e Fonseca (2017) abordam sobre as diferentes formas culturais e históricas de aquisição do conhecimento referente a homens e mulheres e como o contexto em que o ser humano vive pode impactar diretamente na sua forma de aprender. Dessa forma, é preciso levar em consideração, não somente o aprendizado de matemática de forma genérica, mas suas variações e individualidades. Chassot (2004) menciona o impacto da concepção dos estereótipos de mulher frágil e homem protetor para o sexo feminino e como isto leva à criação e propagação de pensamentos que constroem uma sociedade que implícita ou explicitamente inferioriza a mulher e seu conhecimento. O autor também ressalta como esse tipo de posicionamento pode influenciar na aquisição do conhecimento feminino e mesmo em sua autonomia dentro do campo científico.

Mesmo a inserção feminina dentro da educação foi repleta de obstáculos, limites e imposições, que são relevantes quando se consideram as raízes históricas da educação para homens e mulheres. A liberdade de pensar, questionar e aprender foram privilégios conquistados de forma lenta pelo público feminino. Além disso, é

preciso ressaltar que estes mesmos privilégios eram concedidos aos homens de forma natural, enquanto as mulheres tiveram a necessidade e dificuldade de se inserir em um ambiente até então masculino.

Mesmo com a oportunidade de estudo e com o crescimento educacional brasileiro, ainda é uma realidade que as mulheres tendem a rejeitar a carreira científica. Segundo dados fornecidos pela revista Elsevier, destaca-se que de 2011 a 2014 um número inferior a 25% da produção científica brasileira foi realizado por mulheres. Outro grande exemplo do quão impactante essa segregação pode ser, se refere ao mercado de trabalho no campo científico. Tomando como referência esta realidade, é possível citar que entre os 50 pesquisadores que compõem o corpo científico do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), apenas uma é mulher (ARAUJO, 2018).

Pensando em todos os argumentos levantados, este trabalho busca estudar dados estatísticos com um olhar humanizado e contextualizado, tendo como referência os conhecimentos históricos e sociais da caminhada educacional feminina, para tentar adentrar e entender melhor a realidade da educação matemática brasileira e suas diferenças quanto aos resultados por sexo.

Ao longo dos anos, e com o avanço da educação, modelos avaliativos foram surgindo com o intuito de medir o quão efetiva a aprendizagem de fato poderia ser. De acordo com Franco (1990), é importante compreender que a avaliação escolar deve considerar a relação indivíduo-sociedade e sua construção histórica, constituindo uma análise do todo. Esta perspectiva entra em conflito com o modelo avaliativo brasileiro, onde o avaliar torna-se sinônimo de classificar, determinando assim, um rótulo de verdade sobre o que é ou não conhecimento adquirido. Partindo deste pressuposto e com o intuito de compreender a educação por meio de métodos avaliativos consolidados, será utilizada como fonte de pesquisa o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que consiste em uma avaliação extensa cujo objetivo é avaliar o ensino básico brasileiro, além de ter se tornado posteriormente também uma das maiores ferramentas para o ingresso no nível superior.

Percebendo a importância desta prova, ao conhecer tanto as diferenças históricas quanto a instrução feminina e masculina, bem como os resultados atuais dentro deste modelo avaliativo em questão, o ENEM mostra-se como um bom

instrumento para um estudo mais amplo sobre a segregação de gêneros dentro da matemática e sua gama de informações sobre os estudantes inscritos nesta prova serão de grande valia para a estruturação do contexto dos dados obtidos. Para que este estudo possa ser realizado de forma mais detalhada e objetiva serão utilizados os dados da prova de matemática do ENEM 2019.

Para desenvolver este trabalho, várias questões serão consideradas visando diversificar tanto a perspectiva social, no sentido de analisar os dados quanto a região, renda e tipo de escola, mas também fatores pedagógicos referentes a própria avaliação do ENEM, tais como cores de cadernos de provas e questões específicas, o uso do distrator e o próprio método de correção das provas.

A partir disto, serão desenvolvidas análises estatísticas para a comparação das diferenças das médias da avaliação de matemática do ENEM 2019 quanto ao sexo e a cor de prova. Também serão feitos estudos com relação às médias por unidade da Federação descrevendo estas informações a partir de um modelo linear para verificar o comportamento das notas e como as médias femininas e masculinas na prova de matemática estão relacionadas.

Estes dados serão informações importantes para descrever a realidade e o contexto matemático da atual prova do ENEM e os resultados levantados podem indicar atitudes que auxiliem na explicação da realidade de diferença de desempenho na avaliação do ENEM, sendo o motivo fundamental deste estudo. Embasando toda a análise descrita, foram levantados alguns objetivos que buscam responder à pergunta norteadora: “Quais são as diferenças percebidas entre o desempenho feminino e o masculino na prova de matemática do ENEM 2019 e quais as possíveis explicações para isso?”

O objetivo geral deste trabalho é realizar um estudo relacionando a avaliação de matemática do ENEM 2019 de matemática ao comparar as médias por gênero e levando em conta as variáveis categóricas: Idade, tipo de escola, unidade federativa, renda familiar e cor do caderno de provas. Para tal, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um estudo sobre o contexto geral da avaliação de matemática do ENEM 2019, comparando médias femininas e masculinas.

- Realizar testes e comparação de médias para estudar a interação entre sexo e as variáveis categóricas propostas.
- Desenvolver um estudo com relação a diferença de médias na avaliação do ENEM 2019 em matemática, comparando os cadernos de provas e as notas por gênero.

2 CONCEPÇÃO HISTÓRICA

2.1 As mulheres na ciência

A busca feminina por igualdade e oportunidade nas ciências é um assunto debatido e defendido por mulheres ao longo da história. O que atualmente é visto como direito, há muitas décadas atrás não era considerado sequer uma opção. Ao longo da história, inúmeras mulheres brilhantes se destacaram por suas contribuições que marcaram não somente a evolução de incontáveis campos da ciência, mas também a ascensão feminina dentro deste ambiente até então exclusivamente masculino. Mulheres como Hipátia de Alexandria (370 - 425) viveu durante os séculos IV e V e, com o apoio de seu pai professor de Matemática e funcionário do museu de Alexandria, ganhou reconhecimento na matemática e tornou-se diretora da escola Neoplatônica de Alexandria. Ainda neste posto na diretoria, colaborou na invenção de instrumentos conhecidos da astronomia, tais como o astrolábio e o planisfério (CARVALHO, FERREIRA, PENNEREIRO, 2016).

Muito tempo depois, no século XVII, surgiu na Itália, Elena Lucrezia Cornaro Piscopia, que alcançou no dia 25 de junho de 1678, na Universidade de Pádua, o marco de primeira mulher europeia a obter o título de Doutora e tornando assim, logo depois, professora de Matemática na mesma universidade. Posteriormente, ao longo do século XVIII a francesa Émilie du Châtelet (ou Gabrielle Émilie Le Tonnelier de Breteuil) (1706 – 1749) viria a surpreender muitos ao inscrever-se anonimamente em 1737 no concurso *Sur la Nature et la Propagation du feu* (Sobre a Natureza e Propagação do Fogo), uma vez que somente inscrições do gênero masculino seriam permitidas. Émilie não foi a vencedora, este título foi adquirido por Euler, no entanto, seu trabalho veio a receber tantos elogios que obteve publicação pela Academia de Ciências de Paris. Essa conquista ocasionou em um marco histórico que tornava Émilie a primeira mulher a ter uma obra publicada (MAQUINÉ, 2017).

É, de fato, impossível descrever a trajetória histórica feminina nas ciências sem que haja menção ao nome de Maria Gaetana Agnesi (1719 – 1799). Ainda no século XVIII foi considerada por muitos a matemática mais brilhante da história. Sua ascensão ocorreu em um período em que matemáticos conhecidos como Euler, Laplace, Gauss e d'Alembert dominavam a ciência europeia. Incentivada por seu pai

que era um reconhecido professor de matemática da Universidade de Bologna, Agnesi veio a se destacar pela produção de brilhantes obras didáticas que envolviam conhecimentos sobre Álgebra, Análise, Geometria Analítica e Cálculo Infinitesimal. Seus trabalhos foram reconhecidos por personalidades como Papa Bento XIV, ocasionando na retificação de sua aprovação como professora de Matemática e de Filosofia na Universidade de Bologna (CARVALHO, FERREIRA, PENNEREIRO, 2016).

Estes são alguns, entre inúmeros, exemplos de mulheres que marcaram a história por seu brilhantismo e superação das adversidades em meio a um ambiente dominado por homens. Suas histórias, assim como as de muitas outras que as sucederam, são primordiais para a compreensão de que, apesar das conquistas obtidas, a mulher ainda carrega o estereótipo da desvalorização de seus conhecimentos científicos e é possível perceber os impactos deste pensamento retrogrado mesmo na atualidade (CARVALHO, FERREIRA, PENNEREIRO, 2016).

2.2 A inserção feminina nas ciências no estado do Ceará

Para compreender um pouco sobre a ascensão feminina nas ciências no estado do Ceará, é preciso inicialmente entender como se deu seu processo de inserção educacional, uma vez que o estudo feminino foi um fator essencial para seu desenvolvimento científico. A educação cearense iniciou-se a partir das denominadas “escolas de leituras”, que dominaram o ensino ao longo do século XVI onde os conhecimentos ensinados se referiam à escrita, ortografia, aritmética, catecismo cristão e algumas regras de civilidade (CASTELO, 1943).

Além disto, em algumas regiões do estado também existia o estudo do Latim, língua indispensáveis para aqueles que buscavam compreender produções vindas da Europa. As primeiras escolas públicas no estado surgiram pouco depois no ano de 1727, em meio ao século XVIII. Em seguida (1799), aconteceria o primeiro marco histórico feminino na educação cearense com a nomeação da professora D. Ana Clara da Encarnação para o ensino de meninas da Vila de Soure, que atualmente constitui o município de Caucaia, na nova disciplina denominada “cadeira de ler, escrever e contar do sexo feminino” (CASTELO, 1943).

Durante o período que sucede a expulsão dos jesuítas ocorrida em 1759 até o ano da independência (1822), um total de 27 escolas foram abertas no estado do Ceará, contando com um quadro de 18 professores, dos quais apenas 2 eram mulheres, sendo elas a professora, já mencionada, D. Ana Clara e D. Maria Gertrudes Ferreira, ambas para lecionar a disciplina específica voltada ao ensino de meninas. Neste contexto, é preciso ressaltar a disparidade existente entre a quantidade de professores e professoras. Notoriamente percebe-se também a negligência quanto ao ensino de meninas, uma vez que apenas 2 dos 18 profissionais de educação selecionados foram destinados a esse papel (SANTOS, 2014).

Esta, no entanto, demonstra a perspectiva mais agradável da época em relação ao acesso feminino à educação. Durante o mesmo período, a maioria das mulheres residentes em áreas do sertão cearense não detinham os conhecimentos fundamentais sobre leitura, escrita ou contagem. Ao se tratar das poucas exceções a esta regra, tratando-se de meninas advindas de famílias cujas condições lhe proporcionavam aulas particulares, a educação dada consistia em algo bastante distante daquela fornecida aos meninos de maneira natural (SANTOS, 2014).

Em relação à educação pública no Ceará, mesmo após a assinatura da Lei de 15 de outubro no ano de 1827 que foi assinada por D. Pedro I, que instituiu a criação obrigatória das chamadas “Escolas de Primeiras Letras”, o ensino de meninas ainda era uma pauta de pouca importância e para estas garantia-se apenas a existência de escolas de meninas em regiões com grande população. Apenas mediante a aprovação perante o governo local foi garantido assim que as escolas fossem de fato “necessárias”. Até o ano de 1843, foram criadas no estado do Ceará turmas de primeiras letras sendo que destas, apenas 5 eram destinadas à mulheres, considerando um total de 900 alunos do sexo masculino e 112 do sexo feminino (ANDRADE, 2010).

A precariedade deste ensino também marcava os conteúdos restritos ministrados para as meninas, com o argumento de que devido aos diferentes papéis ocupados por mulheres e homens na sociedade seus ensinamentos deveriam ser distintos. Assim, se uma mulher não poderia ocupar o cargo de um homem por que ensiná-la como tal? Além deste argumento, ainda existia a idealização feminina como um ser pouco racional, característica que por sua vez era atribuída por homens (ANDRADE, 2010).

Ainda no âmbito do sertão cearense, entre os anos de 1860 e 1875 (século XIX), o surgimento da pedagogia cristã foi idealizada pelo padre cearense Ibiapina e desenvolvida nas casas de caridade. O ensino era voltado para a educação feminina, voltado a proporcionar instruções às mulheres que, apesar de pautada nas tarefas sociais tradicionalmente atribuídas às mulheres (afazeres domésticos, bordados, costura, etc), também começava a desenvolver um pensamento moderno ao ensiná-las ofícios que lhes permitiriam uma vida relativamente independente, ao deterem o poder de obter o próprio sustento. Esta, sem dúvidas, foi uma contribuição marcante no que se refere ao avanço da autonomia feminina em uma sociedade marcada por sua inferioridade (SANTOS, 2014).

Infelizmente, mesmo a inserção feminina no magistério foi marcada por inúmeras restrições e, apesar dos argumentos levantados, o ensino secundário era feito por homens, fato que só veio a mudar no ano de 1922 (Século XX) com a admissão de Henriqueta Galeno como professora do ensino secundário no colégio Liceu do Ceará. Com a inserção de mais mulheres a outros níveis do magistério as exigências foram surgindo cada vez mais fortes. Qualquer candidata ao magistério deveria comprovar seu estado civil e, caso fossem solteiras, só poderiam ocupar uma vaga tendo mais de 25 anos de idade. Além disto, essas mulheres eram constantemente questionadas quanto a sua conduta profissional e sua vida pessoal. Os questionamentos eram enviados por meio de cartas ou relatórios destinados ao diretor-geral da Instrução Pública do Ceará. Enquanto homens trabalhavam livremente onde poucas reclamações eram feitas a eles e quando feitas se referiam majoritariamente a sua conduta docente, muitas mulheres perdiam seus empregos por fatos que diziam respeito apenas a sua vida pessoal (SANTOS, 2014).

O acesso à ciência no estado do Ceará se iniciou com o surgimento, em 1887, do Instituto do Ceará que contemplava o estudo sobre História, Geografia e Antropologia, mas foi somente em 1930 que a primeira mulher foi aceita no instituto, sendo ela Júlia de Vasconcelos, filha de Antônio Augusto de Vasconcelos, um de seus fundadores. Com seu falecimento em 1950, Alba Valdez tomou o espaço como sua sucessora, seu posicionamento feminista chamou atenção e Alba ganhou destaque na mídia. Dada sua relevância, foi em 1922 que ingressou na Academia Cearense de Letras (ACL), sendo a única mulher entre os 40 sócios da academia (RODRIGUES, 2014).

Estatísticas disponibilizadas pela própria ACL comprovam que em seus 117 anos de existência somente 11 mulheres fizeram parte do grupo que totaliza 178 acadêmicos, isto corresponde a 6,2% de mulheres em relação ao total de sócios, uma clara predominância masculina. Um importante marco histórico a ser ressaltado é que a primeira mulher a conquistar um espaço na Academia Brasileira de Letras foi a cearense Raquel de Queiroz no ano de 1977. Os feitos mencionados descrevem a voz e força da mulher cearenses frente aos desafios encontrados na busca de igualdade e reconhecimento no cenário acadêmico e científico (SANTOS,2014).

2.3 Por que existem poucas mulheres na ciência?

Para começar a desenvolver este tema, é preciso deixar evidente que ao falar sobre ciências e a segregação de gêneros nestas áreas estamos segmentando este campo do conhecimento e chamando de ciência aquilo que hoje é, muitas vezes, denominado como ciências exatas (Matemática, Física, Química, etc).

É possível perceber, atualmente, uma disparidade imensa entre o público feminino e masculino no ambiente científico. Estudos relacionados ao tema e promovidos pela revista Elsevier demonstram que no período de 2011 a 2014 menos de 25% da produção científica brasileira foi realizada por mulheres. Outra estatística marcante se refere à graduação, em que os números da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Educação (MEC) demonstram que dos ingressantes em cursos de graduação em matemática menos de 45% são mulheres e este número tende a diminuir no decorrer da graduação (ARAUJO, 2018).

Além disto, entre os 50 pesquisadores que compõem o corpo científico do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa), no Rio de Janeiro, reconhecido nacionalmente por suas pesquisas em matemática, apenas um é mulher, sendo ela a professora Carolina Bhering de Araujo. Estes números ressaltam ainda mais o quanto os estereótipos de gênero podem influenciar na confiança e desempenho de mulheres no ambiente científico (ARAUJO, 2018).

Ao longo da história algumas teorias foram levantadas para identificar os motivos que levam à predominância masculina dentro da ciência. Em seu livro,

Schiebinger (2001) descreve alguns dos argumentos levantados, onde biologicamente o homem é mais propício para áreas da ciência enquanto as mulheres são melhores no que diz respeito à fala. Esse tipo de pensamento foi defendido pelo neurologista R.J. Möbius que, em 1900 afirmou que apenas uma em um milhão de mulheres teria talento matemático.

Essas ideias foram reafirmadas por naturalistas da época que defendiam existência de uma diferença biológica que não pode ser alterada, como é destacado por Schiebinger (2001)

“A habilidade matemática é tida como genética, trazida no cromossomo X. Como o homem herda apenas um cromossomo X, sua inteligência é considerada altamente variável. A inteligência feminina é considerada menos variável porque a mulher herda dois cromossomos X, e o quociente de inteligência contribuído por um cromossomo X pode cancelar o quociente de inteligência contribuído pelo outro. Assim, a inteligência da mulher, produzida por dois cromossomos herdados, cobre uma gama média, enquanto a inteligência do homem, que não é mediada por um segundo cromossomo X, pode ser alta, média ou baixa. Existem, ao mesmo tempo, mais homens gênios e mais homens idiotas.”

A atribuição da disparidade entre homens e mulheres a fatores biológicos cria uma ideologia errônea de que essa situação é imutável e a defesa deste tipo de teoria incentiva a ideia de que o espaço ocupado por mulheres não deve se alterar, uma vez que seria impossível mudar os fatores que levam a isto. Sousa e Fonseca (2008) destacam em seu trabalho que deve existir um debate extenso sobre esta crença de distinção cognitiva entre homens e mulheres, pois o ser humano é fruto de uma construção social que tem grande impacto em seu desempenho nas inúmeras áreas e retratar a mulher como alguém menos hábil cognitivamente para certas funções reafirma um discurso antigo da falta da razão feminina e posiciona a mulher em um lugar de inferioridade.

As distinções sociais e históricas quanto à construção do conhecimento de meninas e meninos começam a aparecer muito cedo. Em seu trabalho, Garbarino (2021) ressalta a presença feminina e a grande evasão masculina no ensino básico. Além disto, através de pesquisa com alunos do ensino fundamental que buscaram assistência psicológica, a pesquisadora constata que praticamente três quartos dos alunos que buscaram por este atendimento eram meninos e estes superaram as meninas em características como autonomia, impulsividade e envolvimento nas tarefas de resolução de conflitos. Este tipo de raciocínio pode também ser aplicado à matemática. Isso demonstra como a construção do conhecimento pode ser complexa

e extremamente diferente entre homens e mulheres, advindos de um longo histórico social, e como estas individualidades devem ser levadas em conta ao longo da vida.

Debates mais recentes levantam a hipótese de que para compreender e identificar os fatores que ocasionam na evidente segregação entre homens e mulheres dentro das ciências é necessária uma análise minuciosa, que deve levar em conta toda uma bagagem histórica, bem como contribuições sociais e psicológicas que permeiam as relações humanas.

Sousa e Fonseca (2017) falam do aprendizado matemático como um numeramento e este vai muito além do conhecimento matemático técnico padronizado e ensinado na escola, nele se incluem as práticas vividas, e que por muitas vezes envolvem pensamentos matemáticos que são desconsiderados, tais como a negociação, o gerenciamento do lar através da administração do dinheiro para o pagamento das despesas mensais entre outras atividades que envolvem conhecimentos matemáticos muito mais abstratos. E, em seu livro, as autoras apontam alguns enunciados importantes que acompanham homens e mulheres ao longo de seu crescimento e que, segundo elas, são fatores determinantes na construção de estereótipos que afetam os comportamentos de mulheres e homens e suas percepções em relação as ciências e, em especial, a matemática.

Em estudos realizados pelas pesquisadoras Janet Mertz e Janet Hyde, ambas professoras na Universidade Norte Americana Wisconsin-Madison, são observadas hipóteses sobre a questão de gênero dentro da matemática e como os fatores culturais têm grande papel nesta diferença. Através de dados de olimpíadas internacionais e principalmente do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), as autoras realizam estudos estatísticos e comparativos entre os países e os resultados apontam para grande influência de fatores socioculturais na disparidade de notas por consequência de gênero com relação à matemática. Segundo Janet Mertz, “Se oferecermos às mulheres mais oportunidades educacionais e de trabalho em campos que exigem o conhecimento avançado da matemática, certamente passaremos a encontrar mais mulheres aprendendo e executando muito bem essa área do conhecimento” (MERTZ, HYDE, 2009).

Para Sousa e Fonseca (2017), ao longo da vida alguns ensinamentos são repetidos, mesmo que de forma implícita, tais como “Homem é melhor em matemática (do que a mulher)”, “Mulher cuida melhor...mas precisa ser cuidada” e “O que é escrito

vale mais”. Estes enunciados permeiam o campo da matemática e fortalecem a “superioridade” masculina sobre esse conhecimento. O primeiro destes (“Homem é melhor em matemática”) é implicitamente imposto desde muito cedo, inclusive na escola quando há uma valorização da resposta masculina e uma surpresa ao constatar a resposta feminina, ou no questionamento sobre a procedência de um resultado obtido por uma mulher e a certeza quando a resposta vem de um homem.

As diferenças dentro da matemática na perspectiva de gênero devem ser analisadas de forma cuidadosa e abrangente, já que inúmeros fatores podem ter responsabilidade direta sobre isso. Em sua pesquisa, em que McGinley (2000) realizou uma análise extensa da literatura, seu levantamento apontou para fatores que muitas vezes são desvalorizados ao longo da vida. O autor afirma que meninos tendem a ser mais autoconfiantes com relação à matemática e que, em contrapartida as meninas demonstram maior grau de ansiedade em relação à disciplina em questão. A ansiedade relacionada a matemática é um tema que vem sendo debatido e em seu trabalho o pesquisador aponta que este pode também ser um resultado das diferenças socioculturais entre meninas e meninos. Além disso, destaca-se que essa ansiedade e as atitudes de esquiva com relação à matemática podem gerar o afastamento destas mulheres no momento da definição de sua profissão.

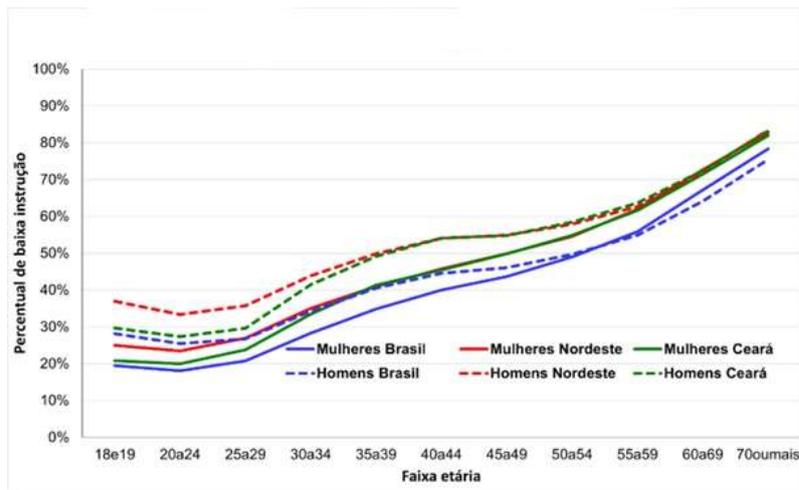
A valorização do raciocínio masculino tem raízes muito antigas, fixadas no pensamento cartesiano que traz à tona a unificação dos conhecimentos humanos através de bases seguras, tendo como pressuposto a valorização da exatidão, certeza e perfeição. Essa racionalidade cartesiana está presente na matemática escolar através dos signos e códigos, nos pensamentos determinados como verdade e na busca por uma linguagem universal. Diariamente pode-se perceber marcas na fala e no comportamento humano em meio ao ambiente escolar que reafirmam e acentuam essa racionalidade. Esta é uma conduta de ensino imposta e definida dentro do ambiente matemático que enfatiza o ideal de que “matemática é lógica” e seus conhecimentos necessitam da razão e exatidão, características que, há muito tempo, são atribuídas aos homens. Este tipo de ideal está presente inclusive na escola como Sousa e Fonseca (2017) destacam:

“A matemática veiculada no espaço escola é, pois, um campo masculino, no qual diferenças são produzidas como naturais e, como tal, produzem desigualdades que moldam os modos de matematizar na contemporaneidade. A escola é, assim, mais um agente da produção da supremacia masculina em matemática, contexto no qual o discurso –

“Homem é melhor em matemática (do que mulher) – se produz como uma verdade, em meio à fantasias e ficções da razão.”

O Gráfico 1 apresenta o percentual de baixa instrução por faixa etária, tanto em relação a homens quanto à mulheres, nas regiões urbanas, considerando a população brasileira, bem como o Nordeste e o estado do Ceará.

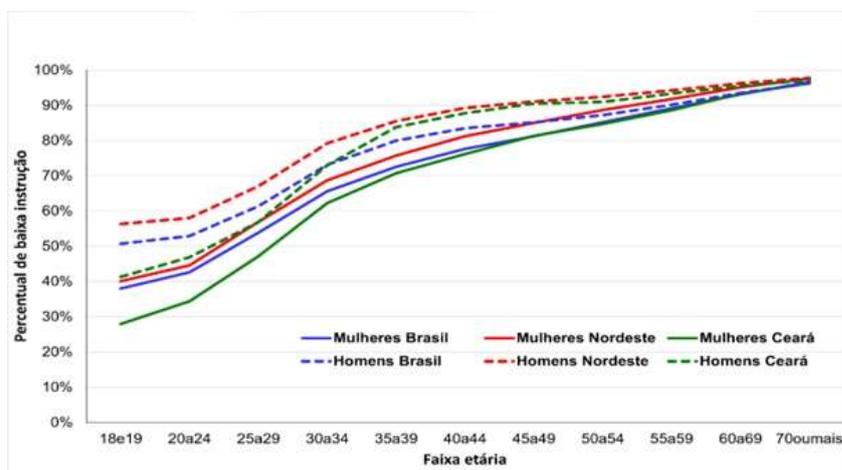
Gráfico 1 – Percentual de baixa instrução por faixa etária de mulheres e homens do meio urbano – Brasil, Nordeste e Ceará



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Censo 2010

O Gráfico 2 apresenta o percentual de baixa instrução por faixa etária, tanto em relação a homens quanto a mulheres, nas regiões rurais, considerando a população brasileira, bem como o Nordeste e o estado do Ceará.

Gráfico 2 – Percentual de baixa instrução por faixa etária de mulheres e homens do meio rural – Brasil, Nordeste e Ceará



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do Censo 2010.

Os Gráficos 1 e 2 trazem dados do Censo, que tem como função desenvolver uma pesquisa que possa diagnosticar o ensino básico brasileiro, além de demonstrarem que a educação brasileira tem evoluído de maneira evidente tanto na perspectiva das regiões urbanas quanto rurais. Nota-se que, no grupo de pessoas com idade entre 55 a 59 anos o percentual de baixa instrução é consideravelmente alto, ultrapassando 60% no caso das regiões urbanas e chegando a passar a marca de 90% no caso, por exemplo, das mulheres da zona rural. Em comparação as pessoas com idades entre 20 a 24 anos, estes percentuais são muito menores, chegando a, no máximo, 40% no caso das mulheres nordestinas da zona urbana e pouco abaixo de 60% na perspectiva das mulheres nordestinas de zona rural.

De modo geral, a instrução brasileira, sobretudo no Nordeste, ocorre em um processo tardio, tendo em vista que é apenas no ano de 1988 que a educação é transformada em direito apesar de a primeira Lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional (LDB) ser do ano de 1996. Estes aspectos precisam ser considerados para estudos posteriores uma vez que a educação não pode ser entendida como um fato isolado, mas sim como um processo que tem influência direta de inúmeros fatores, sendo um deles os aspectos históricos que permeiam o ambiente educacional.

Vale destacar que quando as oportunidades são apresentadas às mulheres, elas acabam sendo as mais determinadas. Os homens, principalmente do meio rural, abandonam mais a escola básica e não terminam sequer o ensino fundamental. Enquanto no Ceará 29,7% dos homens com 18 e 19 anos do meio urbano possuem baixa instrução, somente 20,8% das mulheres nessas mesmas condições possuem baixa instrução, no meio rural esses percentuais aumentam para 41,3% entre os homens e para 27,9% entre as mulheres.

É importante ressaltar que a separação entre homens e mulheres em inúmeros contextos e ambientes na atualidade tem fortes raízes históricas e sociais, que refletem hoje, mesmo que de forma implícita, os preceitos estabelecidos a muito tempo. A fragilidade feminina em comparação à força masculina, o caráter desafiador do homem em detrimento ao ideal de “boa mulher”, a submissão feminina e o autoritarismo masculino, todos são preceitos que apesar de velados continuam a se propagar e demarcar rótulos que definem o comportamento adequado para o feminino e para o masculino (CHASSOT, 2004).

Estes ideais têm impacto direto em todos os ambientes, incluindo a ciência, pois é através de tais enunciados que são construídas as relações entre homens e mulheres e, mesmo que discretamente, esses estereótipos vão moldando a imagem destes sujeitos sobre si mesmos e sobre aqueles que os rodeiam. É através disto que a imagem da boa aluna em matemática é atrelada a menina esforçada que aprende por meio de sua força de vontade, enquanto o menino recebe o atributo de inteligente unicamente por sua suposta predisposição a aprender matemática. Existe então, mesmo diante de um exemplo tão simples, uma clara tendência à valorização do conhecimento masculino, que vai sendo reafirmada ao longo do crescimento destas crianças e que tem como resultado o afastamento destas mulheres do contexto das ciências (CHASSOT, 2004).

Fora da matemática, existe a idealização de que as habilidades femininas estão muito mais voltadas para a oralidade, posicionando mais uma vez o homem como detentor do conhecimento matemático e restringindo a mulher a outras áreas do conhecimento. Esse pensamento também está presente no fazer e aprender matemática com a supervalorização da matemática escrita e a descredibilização do raciocínio contextualizado. Estes fatores criam mais uma separação entre as formas de pensar de mulheres e homens na matemática (SOUSA, FONSECA, 2017).

Sousa e Fonseca (2008) ainda ressaltam que a supervalorização de habilidades masculinas em detrimento às femininas pode impactar na confiança feminina em relação às suas habilidades matemáticas e ao domínio das mesmas. As autoras apontam ainda que esta construção social tem consequências ainda mais preocupantes no mercado de trabalho, causando uma insegurança no público feminino que busca competir por uma vaga no âmbito das ciências. Ademais, existe o pressuposto de que a mulher é menos apta para algumas tarefas que são ocupadas majoritariamente por homens, o que torna tal competição ainda mais complexa para o público feminino. A repetição deste discurso pode contribuir para as várias inseguranças percebidas na população feminina que busca adentrar no mundo científico.

3 A AVALIAÇÃO EM MATEMÁTICA

Ao discutir as diferenças quanto a aquisição do conhecimento matemático entre mulheres e homens fica evidente o impacto histórico e social no aprendizado e nas formas de ver a matemática de cada um destes sujeitos. Diante desta realidade o questionamento evidente é: Como desenvolver um modelo de avaliação que seja igualitário para todos? E mais, é possível que os modelos atuais de avaliação possam atender a tais expectativas?

Para Sousa e Fonseca (2017) as avaliações, realizadas com o intuito de medir o aprendizado e garantir o acesso à educação para todos, vêm estipulando verdades que são propagadas ao longo dos anos, verdades que caracterizam mulheres inferiores a homens na matemática a partir da análise isolada de seus resultados nestes testes. Um estudo mais profundo sobre essas avaliações torna-se necessário pois além dos aspectos quantitativos, as características qualitativas que advém desta metodologia devem ser questionadas e verificadas.

Maria Laura Franco (1990) destaca a importância de a avaliação escolar levar em consideração a relação indivíduo-sociedade e sua construção histórica, constituindo uma análise do todo. Esta perspectiva a nada se assemelha com o modelo de avaliação que rege as escolas brasileiras, onde o avaliar torna-se sinônimo de classificar, determinando assim um rótulo de verdade sobre o que é ou não conhecimento adquirido. Se a efetividade deste modelo avaliativo pode ser questionada única e exclusivamente por sua natureza deve-se ressaltar então o impacto que tal modelo pode ter para aquelas que, além de adaptar-se a tais práticas, ainda devem adotá-las por meio de um pensamento cartesiano e determinístico que pouco lhes caracteriza, para estas, a avaliação é duplamente irreal.

Segundo Schiebinger (2001), o pensamento feminino está mais pautado em conhecimentos e modelos aprendidos anteriormente e na aplicação disto, enquanto os homens estão mais dispostos a seguir novos caminhos em relação a resolução de problemas matemáticos, por exemplo. Esta ideia entra em consonância com estudos realizados por Sousa e Fonseca (2008), afinal, demonstram menor confiança das mulheres em relação aos conhecimentos matemáticos, por isso elas se atêm ao que sabem e não ao que podem descobrir. Além disto, Schiebinger (2001) defende que os testes submetidos a mulheres e homens são viesados, e que por sua vez tendem a

favorecer mais as habilidades masculinas. A autora destaca um importante exemplo disto são os estudos realizados com o Scholastic Aptitude Test (SAT) que é um exame semelhante ao ENEM realizado nos Estados Unidos, composto por uma parte verbal e uma matemática, onde foi percebida, inicialmente, uma vantagem feminina na prova verbal e desvantagem na matemática, após adequações para igualar as estatísticas nas provas verbais essa diferença foi reduzida a números muito pequenos se comparados as diferenças apresentadas anteriormente, enquanto nada foi feito para reduzir a discrepância de notas entre mulheres e homens na matemática.

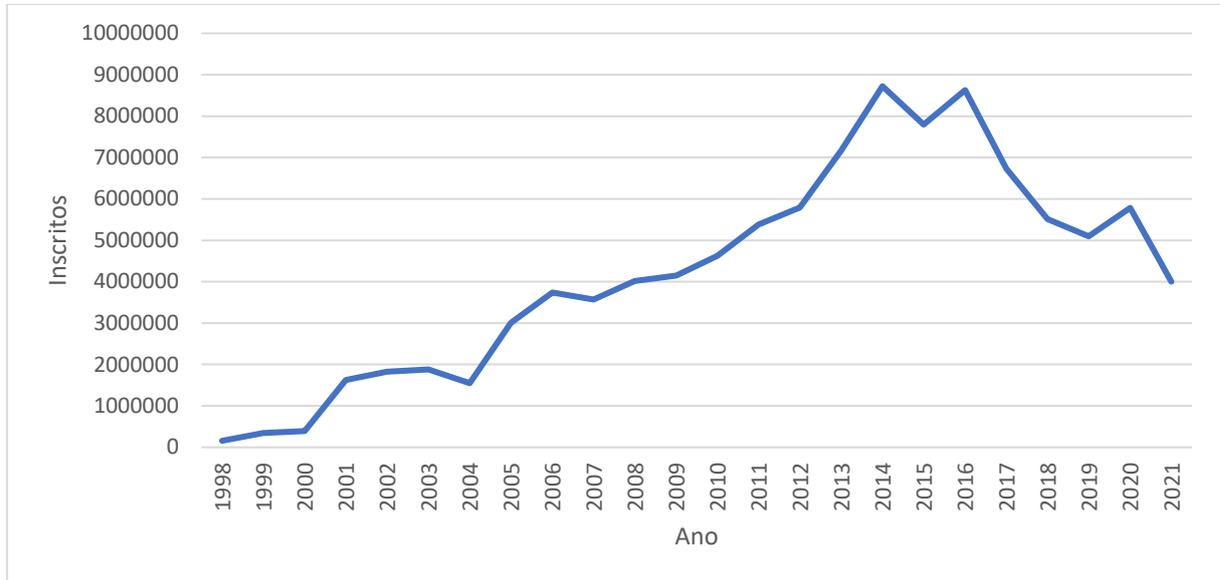
3.1 O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) se caracteriza como uma avaliação que busca quantificar e qualificar o aprendizado escolar dos alunos ao final da educação básica, que se constitui por ensino fundamental I, ensino fundamental II e ensino médio. Sua primeira aplicação foi no ano de 1998 e uma de suas principais funções é a unificação de um processo seletivo para a admissão de estudantes em universidades de todo o país, através do Sistema de Seleção Unificada (Sisu), Programa Universidade para Todos (ProUni) ou do Fundo de Financiamento Estudantil (Fies) (INEP, 2019).

A prova do ENEM é composta por quatro áreas de conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias e matemática e suas tecnologias, totalizando 180 questões, onde cada área contém 45 questões. Além disto, a avaliação conta também com uma redação que vale até 1000 pontos. Para sua metodologia de aplicação, são elaboradas cinco provas de cores distintas (rosa, amarelo, azul, branco e cinza), onde cada cor de prova conta com as mesmas questões, porém em uma organização distinta a fim de burlar qualquer tipo de acesso de um candidato às respostas de outro. Em 2019, no dia 03 de novembro, que se caracteriza como o primeiro dia de prova, foram aplicadas as avaliações das áreas de linguagens, códigos e suas tecnologias e ciências humanas e suas tecnologias. Nesse mesmo dia, foram utilizadas as cores azul, amarelo, rosa e branco. Enquanto no dia 10 de novembro foram aplicadas as avaliações sobre matemática e suas tecnologias, ciências da natureza e suas tecnologias e redação, onde são usadas as provas de cores azul, amarelo, rosa e cinza. Este exame fornece uma análise geral do quadro educacional Brasileiro e é

uma importante ferramenta de estudos. O Gráfico 3 abaixo demonstra as inscrições no ENEM desde sua criação até a atualidade (INEP, 2019).

Gráfico 3 – Evolução do número de inscritos no ENEM até o ano de 2021

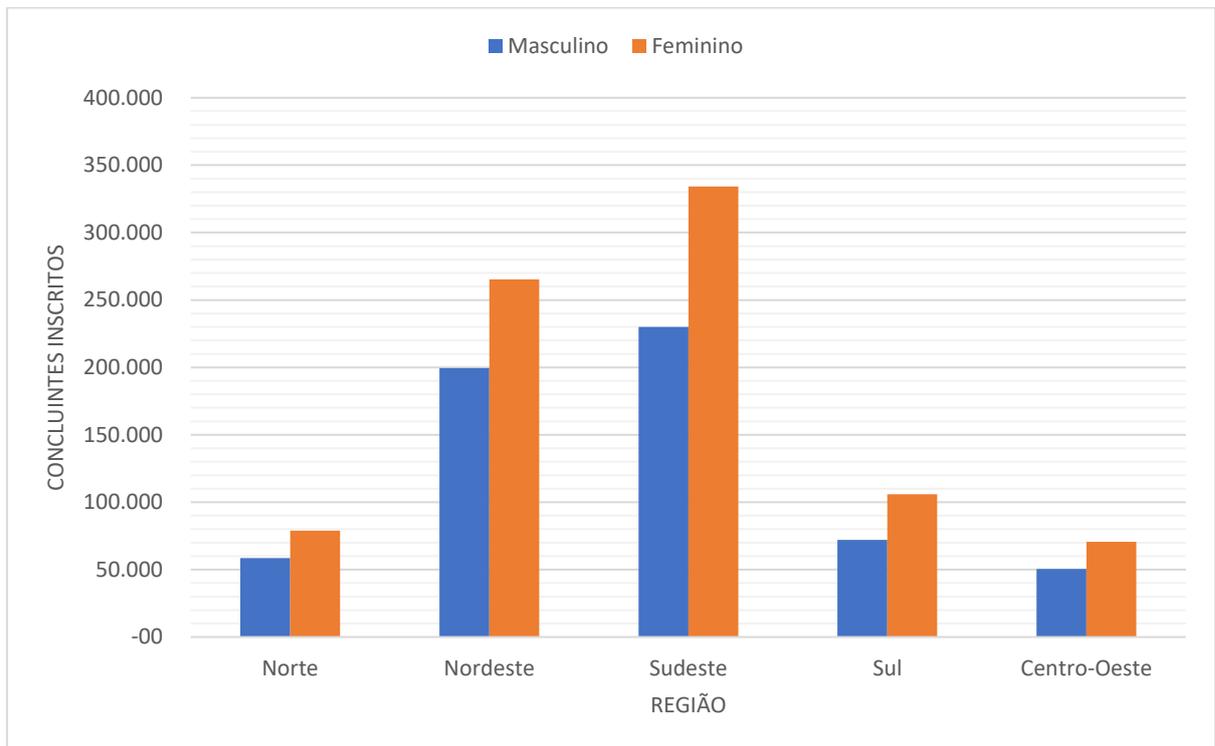


Fonte: Mec/Inep.

Os dados destacados no Gráfico 3 ressaltam a importância e o peso que essa avaliação vem ganhando ao longo dos anos, por isso é uma ferramenta indispensável de análise. É importante perceber, com a visualização do gráfico, que o ENEM vem ganhando mais inscritos desde sua criação no ano de 1998 até, praticamente, o ano de 2016 e só é percebida uma considerável mudança nesse fluxo ao longo dos anos de 2016 até 2019, mas sua pior quantidade de inscritos é apresentada no ano de 2021, em decorrência da pandemia mundial da COVID-19.

Segundo informações fornecidas pelo INEP, através das inscrições feitas na avaliação do ENEM no ano de 2019, a participação feminina é evidentemente maior que a masculina e em alguns estados essa diferença se faz em grande escala. Antes de analisar a matemática no ENEM é preciso entender o contexto em que a prova se realiza quanto aos gêneros e sua adesão a esta avaliação. As informações sobre as inscrições dos alunos concluintes (alunos que concluíram o ensino médio no ano de aplicação da avaliação) do ensino médio foram traduzidas por meio do Gráfico 4 dado a seguir.

Gráfico 4 – ENEM 2019: Concluintes inscritos por sexo e região do Brasil



Fonte: Sinopse estatística – ENEM 2019.

A princípio, percebe-se que regiões cuja diferença de participação entre homens e mulheres no ENEM em ambos os anos foi no Sudeste e Nordeste, No entanto, em todas as demais regiões o público feminino superou o masculino. Seguindo os estudos, é preciso compreender de que modo a prova de matemática do ENEM é elaborada.

3.2 A matemática no ENEM

A matriz de referência do ENEM conta com cinco eixos cognitivos que devem ser observados em todas as áreas do conhecimento, sendo eles: Dominar linguagens; Compreender fenômenos; Enfrentar situações-problema; Construir argumentação e Elaborar propostas. Na área da Matemática e suas tecnologias, são definidas sete competências de forma que cada uma delas detêm, pelo menos, três habilidades necessárias para adquirir tal competência (INEP, 2020).

Tabela 1 – Competências da área da matemática

Competência	Descrição
C1	Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
C2	Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.
C3	Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
C4	Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
C5	Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
C6	Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.
C7	Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Fonte: Inep, 2020.

A prova de matemática do ENEM ocorre no segundo dia de aplicação e recebe uma pontuação específica que pode chegar até 1000 pontos. Para a obtenção desta nota é utilizada a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Dentre os quatro itens propostos em cada questão são adicionados um correto e um chamado distrator, que se caracteriza por ser um item próximo ao correto, mas que, por algum detalhe, apresenta um erro de resolução. Utilizando o sistema TRI dois estudantes que acertam a mesma quantidade de questões podem obter notas distintas. Isso acontece porque esse método observa além dos acertos, os itens assinalados pelo estudante bem como os padrões de acerto (se o estudante acerta mais questões difíceis do que fáceis ou o contrário). Além disso, a TRI também analisa o grau de dificuldade da questão bem como a possibilidade de acerto ao acaso (INEP, 2021).

4 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Para realizar o estudo foram utilizadas como fonte de dados as respostas referentes às provas de matemática do ENEM do ano de 2019. Essa escolha foi feita por se tratar de um resultado recente e cujo processo não foi impactado pela pandemia da COVID-19. Dentre os 5,1 milhões de inscritos, apenas 3,9 milhões participaram da prova de matemática, que ocorre no segundo dia de aplicações, na edição do ENEM 2019. Do total de 3,9 milhões de estudantes que participaram desta edição do ENEM, extraiu-se uma amostra de 1.077.236.

Para selecionar os estudantes participantes deste estudo, foram escolhidos aqueles que estavam finalizando o Ensino médio em 2019, matriculados em escolas regulares, isto é, sem incluir as instituições de ensino especial, devidamente informados no questionário socioeconômico. Ademais, foram escolhidos alunos que realizaram a prova de matemática no dia 10 de novembro de 2019 e resolveram os cadernos de questões das cores azul, amarela, cinza ou rosa e não zeraram a avaliação. Além de que a idade selecionada engloba 17 e 19 anos, que corresponde a idade apropriada para o final do ensino médio segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 1996).

Para iniciar o processo de estudos foi feita uma análise das notas de matemática utilizando um modelo estatístico que busca compreender as diferenças das notas sob a perspectiva de sexo, comparando suas médias na avaliação de matemática por idade, tipo de escola (pública ou privada), unidade da federação na qual está localizada a escola, renda familiar e também por cor do caderno de provas (ordem das questões na prova). Estas variáveis foram escolhidas pois, a partir de um estudo prévio, verificou-se que estas são as situações que mais influenciam as notas dos estudantes de ambos os sexos. Desta maneira, foi possível descrever de maneira geral a situação de distinção entre os desempenhos de mulheres e homens nesta avaliação.

Em seguida, testes *Post hoc* foram desenvolvidos com o objetivo de analisar as diferenças de médias dentro das variáveis citadas que apresentaram mais de duas categorias, tais como idade (17, 18 e 19 anos) ou cor de prova (cinza, amarela, rosa ou azul). Com os resultados obtidos, foi possível aprofundar os estudos com relação a mudança de ordenação das questões que ocasiona na mudança de cor dos

cadernos. Para isto, foi usado o teste de Diferença Mínima Significante (LSD) onde os quatros grupos de provas serão testados dois a dois a fim de verificar evidências de diferenças de médias entre cada par.,

Foi elaborado também um modelo de regressão que utiliza como ferramentas as médias de matemática femininas e masculinas em cada estado brasileiro na edição do ENEM de 2019. Este modelo tem como objetivo descrever o comportamento de médias femininas e masculinas e determinar uma equação que descreva a relação entre essas médias em cada estado, tentando determinar um padrão e podendo assim calcular suas estimativas segundo o modelo adotado. Além disso, o mesmo procedimento de implementação de um modelo linear será realizado para verificar o comportamento das médias com relação aos municípios do estado do Ceará, buscando estudar estes dados de uma maneira mais detalhada.

Seguindo a proposta de analisar os cadernos de provas, foram realizadas também análises dos percentuais de certo em questões específicas, cuja posição é alterada por conta da metodologia de distinção de cor de prova.

Além do mais, foram escolhidas também duas questões comparativas, onde uma foi considerada fácil, tomando como base o índice de acertos, e outra foi considerada difícil. Os resultados do número de acertos por cor de prova destas questões também foram analisados com o intuito de verificar de que maneira a mudança de ordenação afeta estes dois modelos de questões com relação a notas femininas e masculinas.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Durante os procedimentos desenvolvidos nesta análise estatística serão analisadas as médias em matemática na prova do ENEM 2019 com relação ao sexo, buscando demonstrar o quadro geral de diferença de médias nesta avaliação. Em seguida será desenvolvido um estudo com relação a mudança de ordenação de modo geral e ao fim, uma análise dos resultados será realizada tomando como fonte de análise a mudança de ordenação das questões e as médias por sexo.

5.1 Quanto as notas por sexo

Para iniciar os estudos será apresentado um modelo linear, apontando as diferenças das notas médias em cada variável estudada e a interação com sexo.

Tabela 2 - Modelo linear com variável dependente dado pela nota na prova de matemática e variáveis categóricas explicativas: sexo, idade, tipo de escola, UF da escola, renda familiar e cor do caderno de provas

Especificação	Soma de quadrados	g.l.	Quadrado médio	F	Sig.
Modelo	3.874.170.522	99	39.133.036	4.740	0,0000
Intercepto	59.024.099.036	1	59.024.099.036	7.148.840	0,0000
Sexo	41.701.359	1	41.701.359	5.051	0,0000
Idade	82.429.398	2	41.214.699	4.992	0,0000
Tipo de escola	410.423.371	1	410.423.371	49.709	0,0000
UF escola	200.454.858	27	7.424.254	899	0,0000
Renda familiar	898.078.290	16	56.129.893	6.798	0,0000
Cor da prova	1.967.216	3	655.739	79,421	0,0000
Sexo x idade	1.629.903	2	814.952	98,705	0,0000
Sexo x Tipo de escola	4.480	1	4.480	0,543	0,4614
Sexo x UF escola	7.458.220	27	276.230	33,456	0,0000
Sexo x Renda	1.249.317	16	78.082	9,457	0,0000
Sexo x Cor da prova	20.145	3	6.715	0,813	0,4863
Erro	8.893.328.160	1.077.136	8.256		
Total	315.670.097.318	1.077.236			

Nota: 0,0000 é uma aproximação em quatro casas decimais de valores menores que 0,00005.

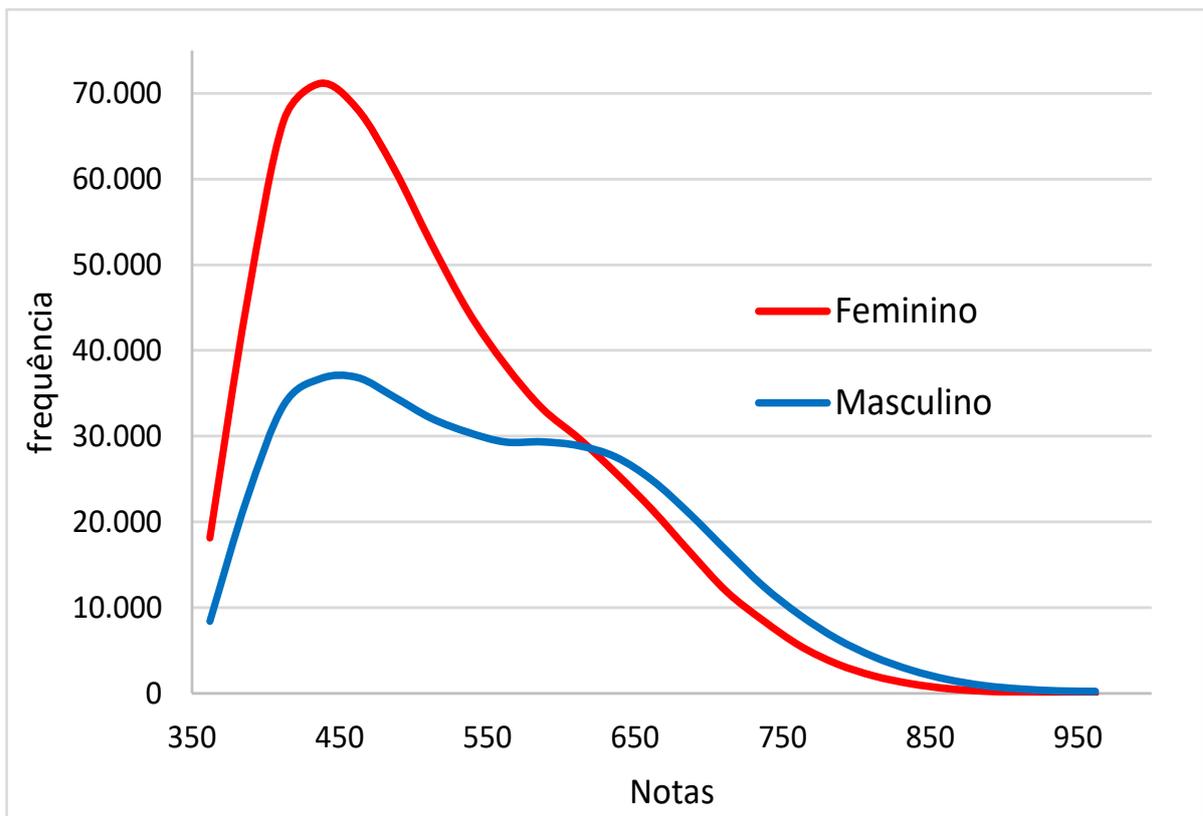
Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Através do modelo linear dado é possível notar que há diferença de médias nas provas de matemática entre todas as variáveis categóricas apresentadas (sexo, idade, tipo de escola, UF da escola, renda familiar e cor do caderno de provas), e que há interação entre sexo e as variáveis idade, UF da escola e renda familiar, porém não existe interação entre sexo e tipo de escola ($p=4614$) e sexo e cor do caderno de

provas. Essas interações com sexo serão melhor analisadas e explicadas nos estudos que se seguem, mas é preciso levantar tais informações que irão embasar as análises feitas a seguir.

O gráfico 5, bem como a Tabela 3, descrevem melhor o contexto das médias femininas e masculinas no ENEM no ano de 2019.

Gráfico 5 – ENEM 2019: Distribuição de frequência do número de participantes por sexo e nota no Brasil



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Tabela 3 – Dados relacionados a amostra trabalhada da avaliação de matemática do ENEM 2019

Medida	Feminino	Masculino
Tamanho amostral	626.613	450.623
Média	513,14	554,08
Moda	448,6	453,9
Mediana	492,3	541,8
Desvio padrão	100,21	115,73
Mínimo	359	359
Máximo	984,7	985,5
25º percentil	434,3	457,6
75º percentil	577,4	638,6

Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

O Gráfico 5 traz informações que demonstram que a nota feminina sofre uma variação menor, concentrando as mulheres em resultados que vão entre 300 e 700 pontos, com poucas ocorrências nos extremos e com maior frequência entre 400 e 500 pontos, estes resultados confirmam os dados demonstrados na Tabela 1 onde o desvio padrão feminino no estado do Ceará é inferior ao masculino. Já no caso dos homens existe uma variação maior e sua maioria está concentrada entre 400 e 600 pontos.

Dessa forma, é interessante ressaltar que o número de mulheres supera o número de homens desde a nota 0 até valores entre 600 e 700, mas quando as notas ultrapassam a marca de 700 pontos existe uma dominância masculina, que mostra uma quantidade maior de resultados nestas faixas mesmo havendo um número superior de mulheres a realizar a avaliação. Além disto, é importante ressaltar que em ambos os sexos o pico de notas está no valor 450, mas a diferença significativa está na forma como as duas curvas se apresentam, enquanto a curva feminina tem uma queda evidente e passa a ter menos ocorrências após a nota de 650, a curva masculina não apresenta uma queda tão acentuada e obtém resultados superiores aos femininos nas notas acima de 650. Este gráfico reafirma que as notas femininas estão mais concentradas e sendo assim as mulheres costumam tirar notas que estão acima de 400 e abaixo de 600 pontos.

Adentrando ao levantamento das variáveis analisadas no modelo linear apresentado na Tabela 2, a Tabela 4 demonstra os resultados para o teste *Post hoc* para a comparação de médias com relação as idades.

Tabela 4 – *Post hoc* para a comparação das médias entre as idades

Menor	Maior	Diferença	P-valor
17	18	11,061	0,0000
18	19	20,093	0,0000

Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

A tabela 5 abaixo descreve melhor os três grupos de idades analisadas no teste post hoc da tabela anterior, sem distinção de sexos.

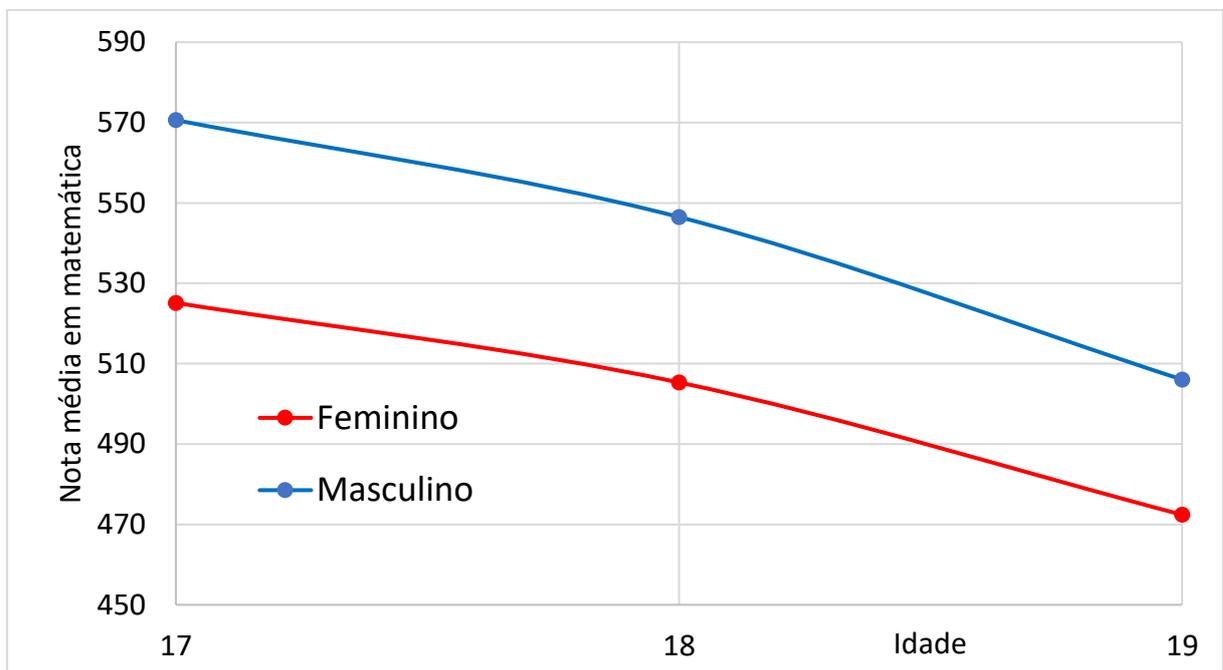
Tabela 5 – Dados referentes a cada idade

Idade	Amostra	Média
17	548.301	543,40
18	433.471	522,77
19	95.464	488,90

Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Os resultados do teste demonstram que existe diferença nas médias por idade ($p=0,0000$). Ou seja, a mudança de idade é um fator de influência nas médias dos estudantes em geral. Observe que a diferença entre médias para entre os 17 e 18 anos é de mais de 11 pontos e se considerarmos a diferença entre 17 e 19 anos esse dado chega a mais de 31 pontos, que é uma diferença considerável. Segmentando esta análise e estudando os resultados por sexo, já que existe interação nas médias das notas entre sexo e idade, obtém-se as informações destacadas no Gráfico 6.

Gráfico 6 – ENEM 2019: Média de matemática por sexo e idade



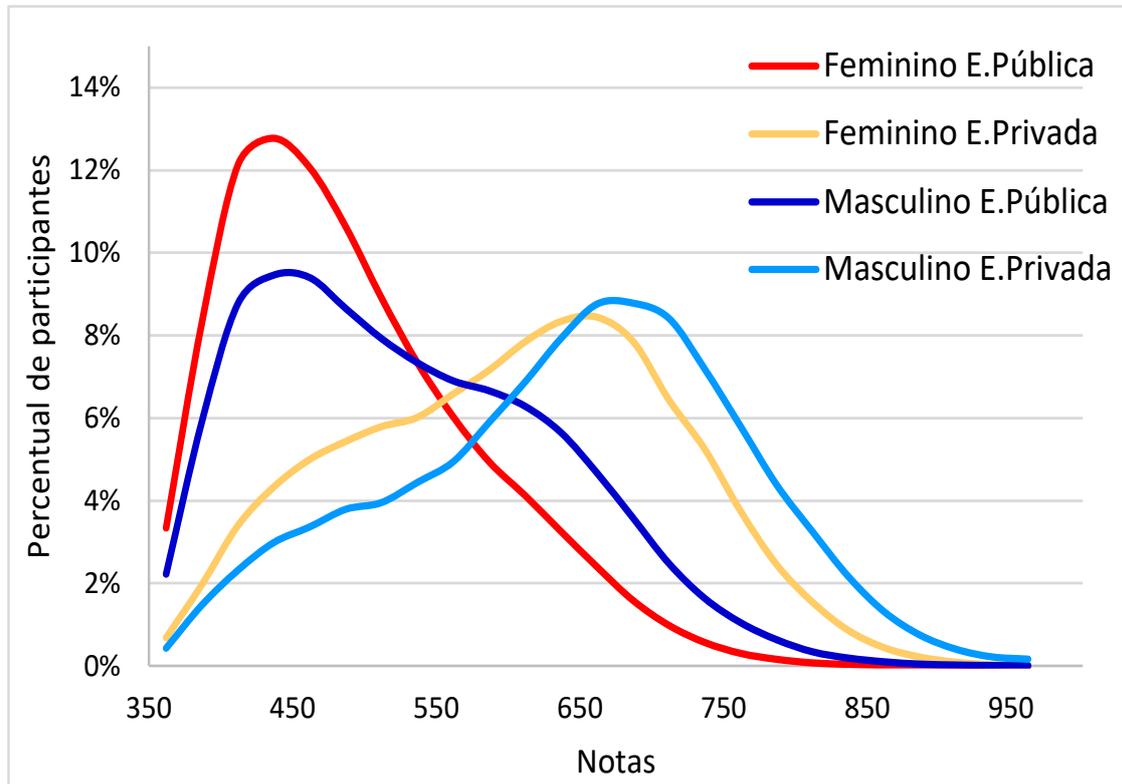
Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Reafirmando o resultado obtido no modelo linear destacado, percebe-se, assim como no teste *post hoc* que quanto mais a idade aumenta, mais os estudantes, de ambos os sexos, apresentam média inferior em matemática. No entanto, o mais interessante a se observar é que a distância entre as médias femininas e masculinas tende a diminuir com o passar dos anos, isso fica visível ao observar a distância entre as médias para alunos com 17 anos e para alunos com 19 anos. Portanto, a mudança de idade é um fator que influencia as médias em geral e tem impactos na comparação de gêneros. Contudo, é preciso ressaltar que mesmo que se observe uma relação entre as médias por sexo e a idade, essa relação não é suficientemente significativa ao ponto de reverter o quadro geral de diferença de médias, isto é, em todas as idades

estudadas, mesmo com diferenças menores, as mulheres permanecem obtendo notas inferiores em relação a dos homens em matemática.

Com a separação dos dados sobre notas de mulheres e homens no ENEM de 2019 de acordo com o tipo de escola frequentada foi obtido o Gráfico 7.

Gráfico 7 – ENEM 2019: Distribuição das notas por sexo e tipo de escola frequentada



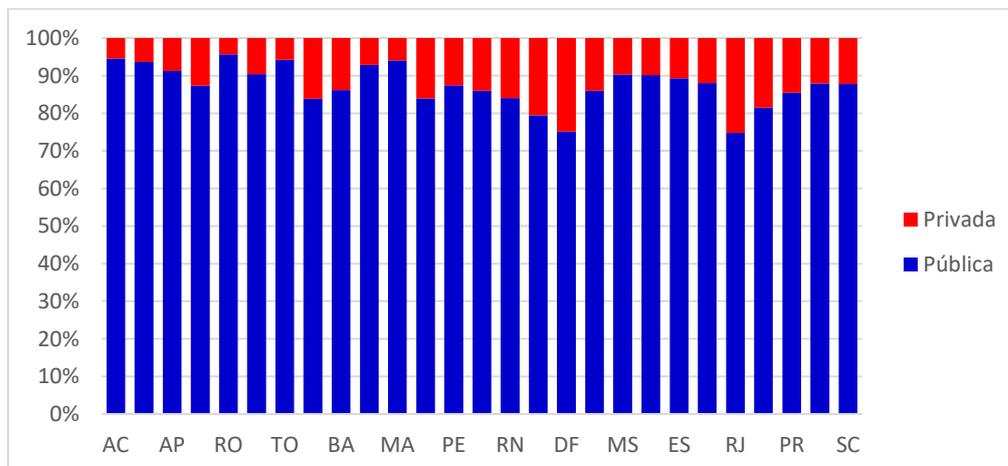
Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

O contraste entre as notas obtidas em decorrência da mudança de instituição de ensino é evidente, as notas no ensino privado superam consideravelmente aquelas obtidas através do ensino público, enquanto o pico de notas na escola pública, tanto para homens quanto para mulheres, está em 450, na instituição privada isso ultrapassa 650 pontos. No entanto, apesar de um pouco menor, ainda existe uma diferença entre os resultados obtidos por mulheres e homens. Em ambos os tipos de escolas é possível perceber uma porcentagem maior do público masculino obtendo as maiores notas. Nota-se que em ambos os casos existe uma nota específica, sendo 450 para a escola pública e 650 para a privada, onde as curvas feminina e masculina se encontram e a partir de então, a curva de frequência masculina supera a feminina, isto é, em ambos os casos, a partir de uma certa nota e para resultados superiores a ela os homens detêm uma frequência maior

Estes resultados são preocupantes, uma vez que se percebe que mesmo na perspectiva de um ensino considerado de maior qualidade vindo das instituições privadas (baseado nos resultados obtidos), a discrepância entre notas femininas e masculinas em matemática é constante. Isso evidencia que apesar de o contexto de ensino influenciar nesta segregação na perspectiva do ENEM, ele é apenas um dos fatores a serem analisados já que muitas outras características devem ser melhoradas para garantir um ensino igualitário para as mulheres. É importante destacar que na Tabela 2, foi evidenciado que não existe interação entre sexo e tipo de escola, isto é, apesar de a diferença de médias em matemática entre estudantes de escolas públicas e privadas ser evidente de modo geral, o contexto de diferença de médias entre mulheres e homens não muda nos dois tipos de escolas, e esse dado foi reafirmado com os resultados do gráfico 7.

Seguindo a análise e adentrando agora nos estudos com relação as médias por estado, é preciso fazer uma diferenciação entre o tipo de escola frequentada uma vez que os resultados obtidos por estudantes de escola pública e privada são extremamente distintos e uma análise única com estes dois tipos de dados poderia fornecer resultados viesados. Além disto, como demonstra o Gráfico 8 abaixo, existe um número distinto de estudantes de escolas públicas e privadas realizando o ENEM em cada um dos estados do país, sendo os estudantes de escola pública a grande maioria e por essa diferença é preciso separar estas duas informações.

Gráfico 8 – Percentual de estudantes de escolas públicas e privadas por estado no ENEM 2019

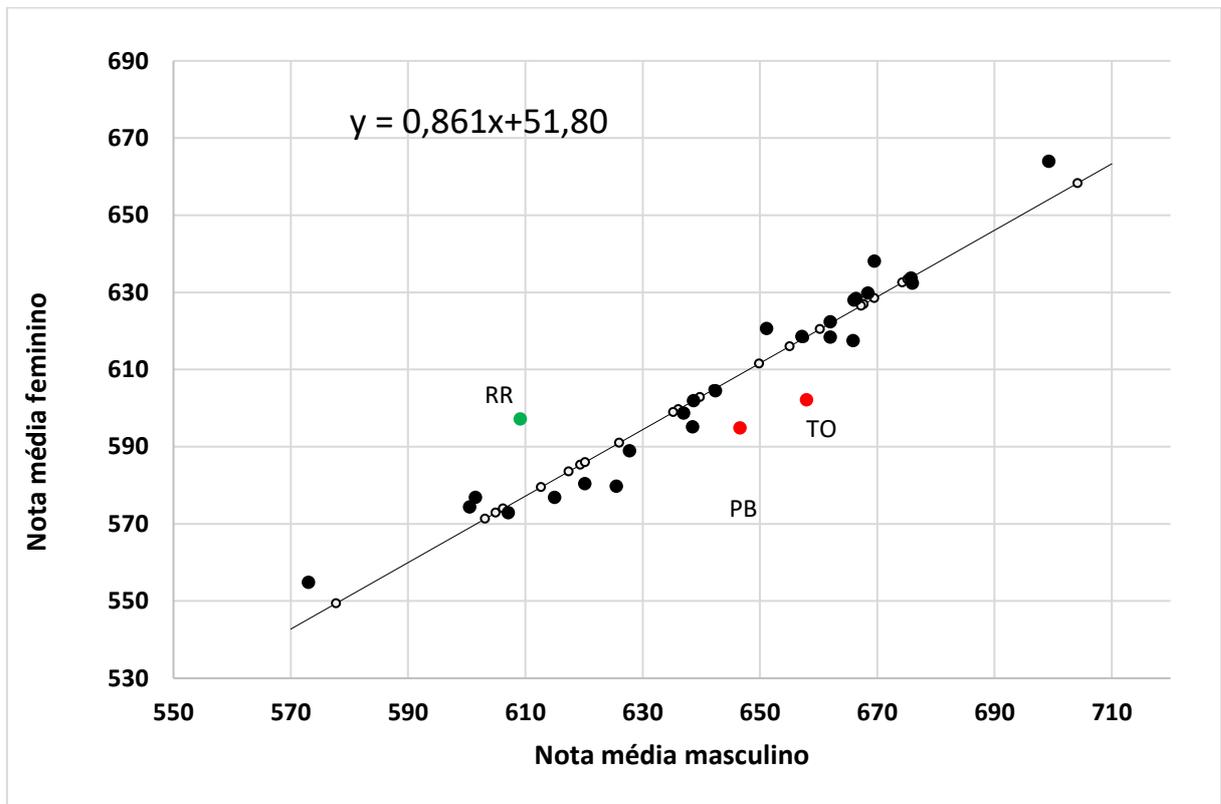


Fonte: Elaborado pelo autor com base nos Microdados do ENEM 2019.

Neste caso, foram elaborados dois modelos lineares onde retas de referência foram criadas para verificar a relação nota média em matemática de homens e mulheres em cada estado, para escolas públicas e privadas separadamente. Aqui é interessante destacar que os modelos não consideram variáveis dependentes, ou seja, apesar de as notas masculinas representarem o eixo x e as femininas o eixo y, não se deseja explicar a nota feminina através da masculina, mas sim montar um modelo associando essas duas notas para determinar o padrão de médias em cada estado. Para garantir estes resultados não foi utilizado um modelo de regressão padrão, mas sim um modelo numérico baseado na projeção ortogonal de cada ponto e em suas menores distâncias quadráticas para uma reta de referência.

O Gráfico 9 está demonstrado o resultado obtido para o grupo de escolas privadas em cada estado brasileiro.

Gráfico 9 – ENEM 2019: Modelo linear para explicar as notas média em matemática por sexo e UF, em instituições privadas



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos Microdados do ENEM 2019.

É preciso chamar atenção para alguns pontos específicos no gráfico, destacados em cores distintas. Em vermelho, foram evidenciados dois dos estados

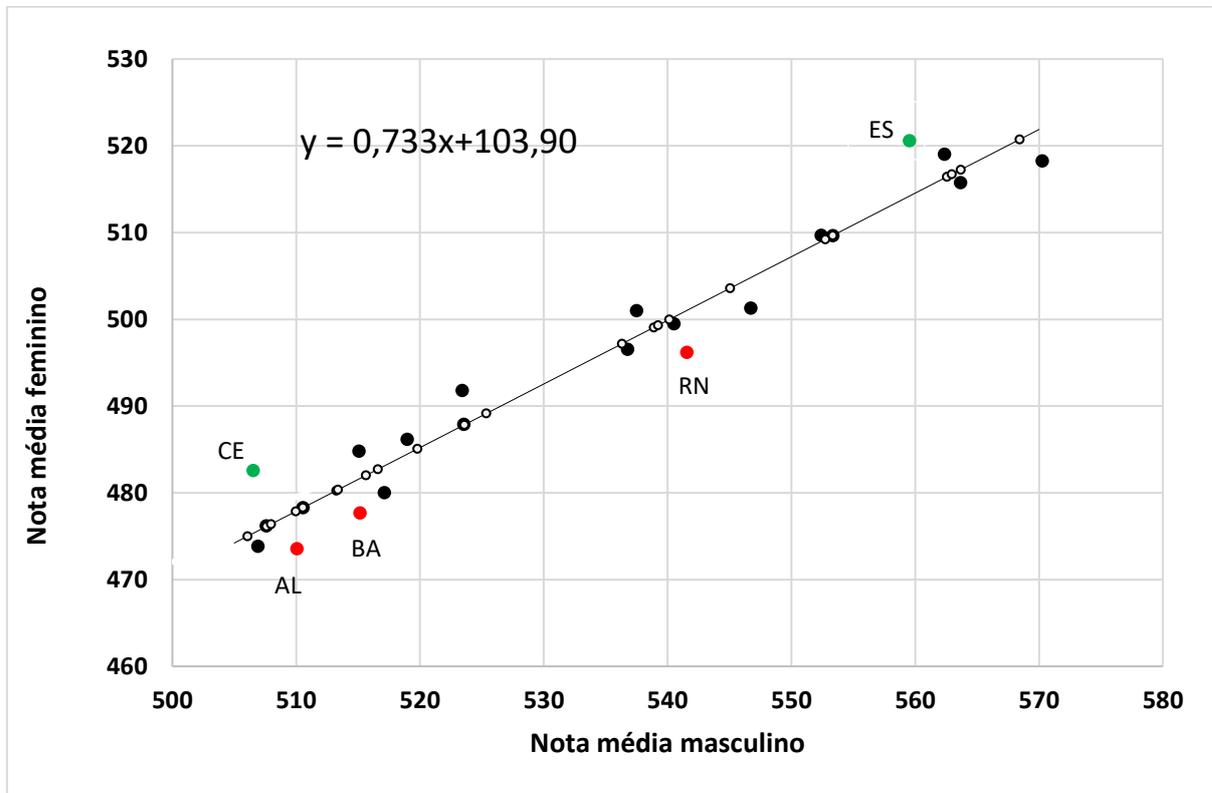
que apresentam as maiores distâncias negativas pró-mulher neste modelo. A distância pró-mulher será definida como a distância da média real para a média feminina estimada no modelo. No estado do Tocantins essa diferença é de -9,41, isto por que a média feminina estimada no modelo para esse estado é de 611,54 pontos enquanto a média real é de 602,13 pontos. Isto é, as mulheres neste estado obtiveram média menor àquela estimada no modelo.

Já na cor verde foi destacado, o estado onde existe a maior distância pró-mulher, ou seja, em que a média feminina neste estado supera as expectativas do modelo, isso ocorre no estado de Roraima que a distância pró-mulher é de 11,90, pois a média estimada pelo modelo era de 585,26 enquanto a média real feminina foi de 597,16. Neste ponto cabe uma análise interessante, afinal, o Tocantins também apresenta uma grande distância entre as notas femininas e masculinas, visto que a média masculina é de 657,99 e a feminina é de apenas 602,13. Os demais resultados com relação as médias e diferença de médias nos demais estados em instituições privadas estarão disponíveis no Apêndice A.

O mais importante a se destacar nesse conjunto de informações é que, na melhor das perspectivas, o modelo mostra alguns estados (em destaque RR com o melhor quadro) que estão demonstrando progresso no sentido de diminuir a diferença entre as médias masculinas e femininas com relação aos dados do ENEM 2019. Estes estados, se encontram a frente dos demais em um contexto geral, porém nem mesmo nestas situações existe uma igualdade de resultados. O que se observa, na realidade, é que em todos os estados brasileiros, considerando estudantes de instituições privadas, as mulheres continuam obtendo notas inferiores em comparação das masculinas e mesmo o melhor dos resultados ainda demonstra apenas uma perspectiva de melhora, mas não uma igualdade de fato.

Partindo para análise quanto as instituições públicas e seus resultados por estado, o Gráfico 10 mostra os dados obtidos.

Gráfico 10 – ENEM 2019: Modelo linear para explicar as notas média em matemática por sexo e UF, em instituições públicas



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos Microdados do ENEM 2019.

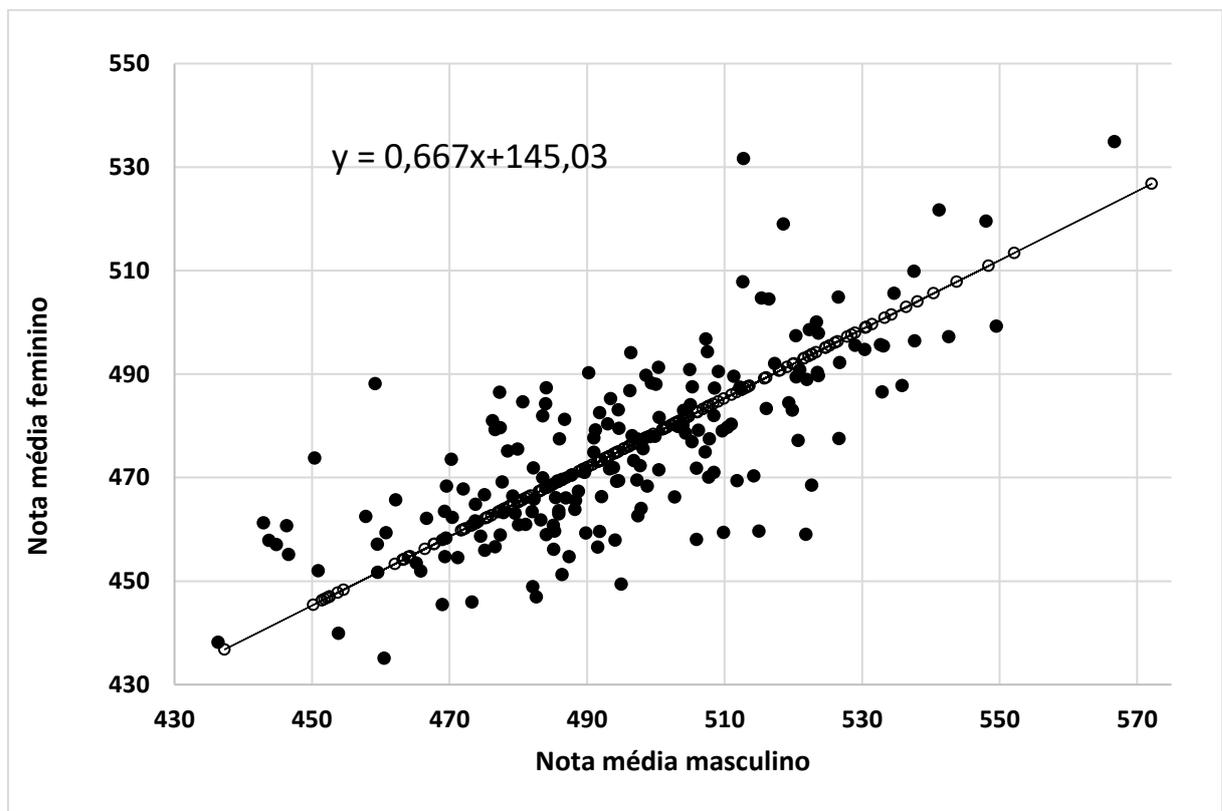
Novamente, em verde foram destacados os estados onde existem as maiores distâncias pró-mulher e em vermelho aqueles com as menores distâncias. É preciso dar uma ênfase especial no estado do Ceará, onde se apresenta a maior distância pró-mulher, sendo ela um valor de 4,69 pontos em que a média estimada pelo modelo para as mulheres deste estado foi de 477,86 e a média real foi 482,55. Dentre os pontos em vermelho é preciso chamar atenção para o estado do Rio Grande do Norte onde se apresenta a pior distância pró-mulher, sendo ela de -3,04. Neste caso, a média estimada para as mulheres deste estado foi de 499,33 e a média real foi 496,17.

É interessante destacar que o estado do Rio Grande do Norte apresenta médias maiores do que o Ceará tanto para mulheres quanto para homens, pois ao comprara dos estados, a média masculina no Ceará é de 506,53 enquanto no Rio Grande do Norte é de 541,55. Entretanto, as mulheres neste estado ainda estão abaixo do valor esperado no modelo e é preciso ressaltar também que a distância entre as notas femininas e masculinas é evidentemente maior no estado do Rio Grande do Norte. Ademais, é interessante destacar que a distância entre as médias

das mulheres femininas do Rio grande do Norte e do Ceará é menor que a distância entre as médias masculinas destes estados. Os dados com relação aos demais estados estarão disponíveis do Apêndice B. Neste ponto cabe a mesma análise realizada para estudantes de escolas privadas, onde na realidade das instituições públicas o mesmo comportamento se repete e mesmo os melhores resultados ainda demonstram situações em que as mulheres permanecem a obter resultados inferiores aos obtidos pelos homens.

Em uma análise um pouco mais detalhada com relação ao estado do Ceará e repetindo os procedimentos utilizados anteriormente, foi elaborado um novo modelo linear que pudesse descrever o comportamento das médias femininas e masculinas desta vez considerando as notas por município em instituições públicas. Os resultados estão no Gráfico 11.

Gráfico 11 – Modelo linear de médias por município no estado do Ceará, em escolas públicas



Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do ENEM 2019.

Como os dados com relação a instituições privadas se referiam a amostras pequenas e como a maioria dos estudantes que realizam a prova do ENEM são de

instituições públicas, neste caso vamos focar apenas nos dados obtidos com relação às escolas públicas cearense. Este modelo mostra uma situação muito distinta do modelo estudado com relação aos estados, onde aqui existem muitos pontos abaixo e acima do modelo, ou seja, existe uma grande variação entre os resultados de cada município. Dentre as informações encontradas, algumas delas chamam atenção por se tratarem de resultados distantes do contexto geral de diferenças de médias entre homens e mulheres no ENEM 2019.

Foi percebida uma diferença das médias femininas e masculinas inferior a 1 ponto em oito municípios do estado, dentre eles estão: Boa Viagem, Ipaumirim, Caririaçu, Chaval, Brejo Santo, Missão Velha, Pacajus e Quixadá. É preciso um destaque especial para o município de Quixadá, onde as médias femininas e masculinas foram as mesmas, sendo elas 470,45. Fazendo a diferença entre as médias masculinas e femininas existem também outros sete municípios onde a diferença é inferior a 1 ponto, note que aqui a maior média é a masculina.

Os municípios citados são: Santana do Cariri, Irauçuba, Tamboril, Barreira, Jaguaratama, Senador Sá e Nova Olinda, com destaque para o município de Santana do Cariri onde a diferença entre a média masculina e feminina é de 0,02 ponto. Os dados sobre os demais municípios do estado do Ceará com relação a escolas públicas estarão disponíveis no Apêndice C. Nesta perspectiva, é possível perceber dados em que de fato, a correlação entre localização da escola e média por sexo pode ser forte o suficiente para reverter o quadro geral. Todavia, é impossível afirmar que essa reversão seja real, pois por caracterizarem amostras pequenas não se pode levantar muitas informações, para isso seria necessário um estudo mais profundo e detalhado.

Mesmo assim, estes dados mostram uma perspectiva de 15 municípios em que as mulheres e homens obtiveram médias muito próximas e estes resultados levantam mais um questionamento quanto aos motivos desta tão evidente aproximação. Estas informações tão relevantes levantam questões sobre o modelo educacional implementado nestas situações e se esse pode ser o diferencial ou, caso não seja esta a situação, quais ferramentas proporcionaram estas respostas.

A próxima variável analisada será renda e para iniciar os estudos sobre essa característica serão analisados os dados do *post hoc* destacados na Tabela 7. Onde a descrição das faixas de renda estudadas foi detalhada na Tabela 6.

Tabela 6 – Descrição de faixas de renda

Classificação	Renda
A	Nenhuma renda
B	Até R\$ 998,00
C	De R\$ 998,01 até R\$ 1.497,00
D	De R\$ 1.497,01 até R\$ 1.996,00
E	De R\$ 1.996,01 até R\$ 2.495,00
F	De R\$ 2.495,01 até R\$ 2.994,00
G	De R\$ 2.994,01 até R\$ 3.992,00
H	De R\$ 3.992,01 até R\$ 4.990,00
I	De R\$ 4.990,01 até R\$ 5.988,00
J	De R\$ 5.988,01 até R\$ 6.986,00
K	De R\$ 6.986,01 até R\$ 7.984,00
L	De R\$ 7.984,01 até R\$ 8.982,00
M	De R\$ 8.982,01 até R\$ 9.980,00
N	De R\$ 9.980,01 até R\$ 11.976,00
O	De R\$ 11.976,01 até R\$ 14.970,00
P	De R\$ 14.970,01 até R\$ 19.960,00
Q	Mais de R\$ 19.960,00

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 7 – *Post hoc* de diferença de médias entre rendas

Rendas	Diferença	P-valor
A e B	6,893	0,0000
B e C	15,790	0,0000
C e D	18,274	0,0000
D e E	3,377	0,0000
E e F	16,313	0,0000
F e G	4,639	0,0000
G e H	14,882	0,0000
H e I	6,038	0,0000
I e J	8,611	0,0000
J e K	4,859	0,0000
K e L	8,910	0,0000
L e M	0,404	0,0884
M e N	11,375	0,0000
N e O	9,324	0,0000
O e P	11,898	0,0000
P e Q	16,713	0,0000

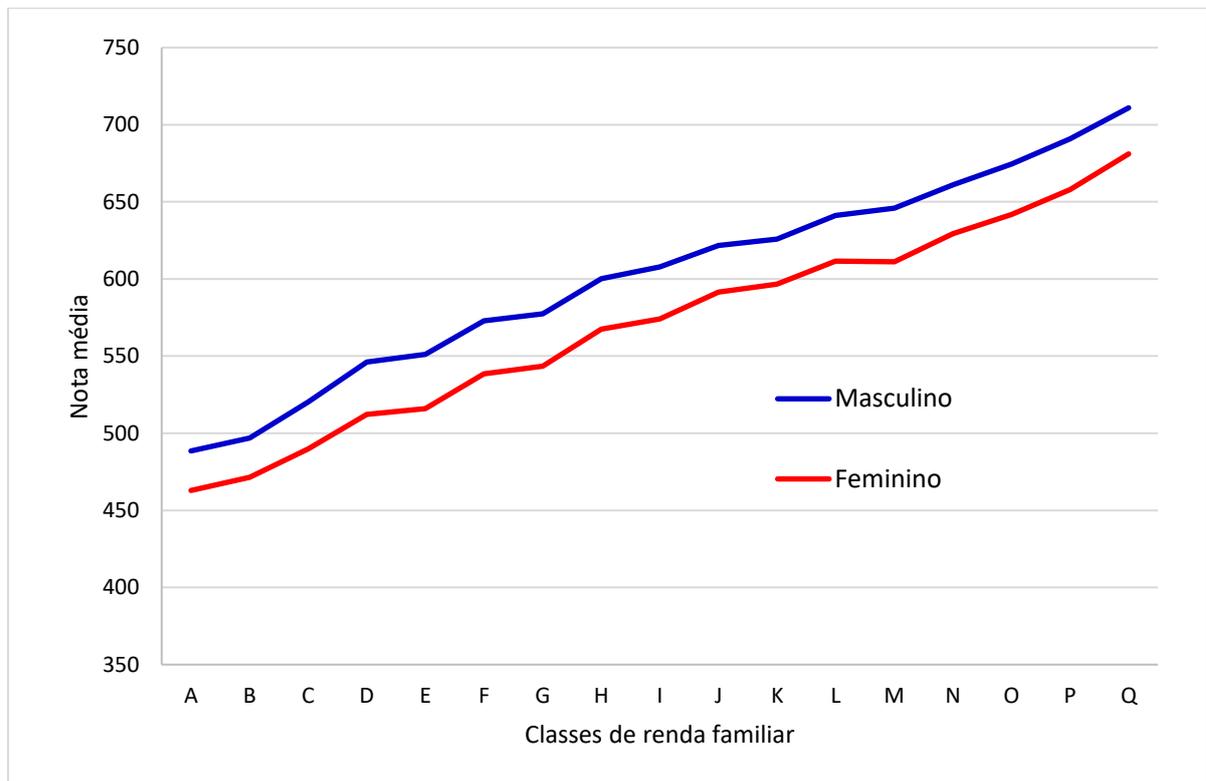
Fonte: Elaborado pela autora com base nos microdados do ENEM 2019.

Os dados do *post hoc* demonstram que existe diferença significativa de médias comparando todos os pares de renda e mais, a diferença entre os membros da renda A (Nenhuma renda) para os membros da renda Q (Mais de R\$ 19.960,00) é de 158,3 pontos, o que caracteriza uma distância considerável entre os resultados destes

estudantes considerando sua mudança de classe social. Isto reafirma que, de fato, a variável renda é capaz de influenciar a nota de matemática dos estudantes.

A próxima relação analisada será entre sexo e renda familiar, e os resultados obtidos estão descritos no Gráfico 12.

Gráfico 12 – ENEM 2019: Resultados obtidos por sexo e renda da família



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos Microdados ENEM 2019.

O que se observa a partir do Gráfico 12 é que o aumento da renda é também acompanhado pelo crescimento no desempenho dos estudantes. Apesar disso, esse crescimento é marcado pela disparidade de notas por sexo, descrevendo mais uma vez o melhor desempenho masculino em todas as faixas de renda. Perceba que, a representação gráfica das notas masculinas está sempre acima da feminina. Também é interessante ressaltar que ao alterar a faixa de renda, existe uma mudança com relação a distância entre as médias femininas e masculinas, isso reafirma o resultado obtido na Tabela 2, que aponta uma interação entre as variáveis sexo e renda. Essa interação fica visível, por exemplo, ao verificar que a distância entre as médias femininas e masculinas é menor para pessoas com renda do tipo A (nenhuma renda) do que do tipo D (De R\$ 1.497,01 até R\$ 1.996,00). No entanto, essa interação apenas afirma que ao mudar a renda mudamos a distância entre as média de mulheres e

homens, mas não existe um comportamento padrão, isto é, não se observa que quanto mais a renda aumenta mais a distância entre as médias diminui. Na verdade, existem situações onde rendas menores geram também menor distância. Deste modo, apesar de existir uma interação entre sexo e renda, essa correção não é proporcional ao aumento da renda. O destaque deve ser dado ao fato de que, mesmo provando esta relação, as mulheres continuam obtendo resultados inferiores aos dos homens, em qualquer destas situações.

5.2 Quanto a ordem das questões

Para iniciar a análise estatística a ser desenvolvida, é preciso entender o cenário matemático encontrado na prova do ENEM, tomando como objeto de análise o comparativo de desempenho de acordo com os sexos e os quatro tipos de cadernos de provas, diferenciados por suas cores. A Tabela 8 traz medidas importantes que vão auxiliar no desenvolvimento das hipóteses levantadas posteriormente.

Tabela 8 – Medidas relacionadas às notas de matemática por cor de caderno

Cor	Tamanho amostral	Média	Moda	Mediana	Desvio padrão	Mín	Máx	25° percentil	75° percentil
Azul	268.585	531,60	446,1	511,2	108,54	359	985	444,2	607,0
Cinza	270.578	530,97	438,1	510,3	109,07	359	985	443,0	606,4
Amarela	269.441	530,49	443,6	510,4	109,56	359	985	441,4	607,1
Rosa	268.632	528,01	439,3	507,8	108,25	359	985	440,3	602,9

Fonte: Adaptado de Microdados ENEM 2019.

Os dados das Tabela 8 demonstram que a prova considerada mais difícil, de modo geral, é a rosa por apresentar a menor média entre os quatro cadernos. Além disso, a prova considerada mais fácil é a azul, que apresenta a maior média. É também interessante ressaltar que essas são as duas avaliações que apresentam os menores valores para o desvio padrão.

Com base na ANOVA, fornecida na Tabela 2, não há interação significativa entre sexo e cor do caderno de provas ($p = 0,4863$). Desse modo, dado que há diferença estatisticamente significativa tanto na comparação entre as provas (cor do caderno de provas) como por sexo ($p = 0,0000$). Pode-se concluir, portanto, que a prova é mais difícil para o sexo feminino ($p = 0,0000$), independentemente da cor do caderno de provas, e mais, a mudança de ordenação das questões altera o nível de dificuldade das avaliações.

A Tabela 9 demonstra os resultados do Teste *Post hoc* feito para comparar os cadernos de provas dois a dois.

Tabela 9 – Post-Hoc para a comparação entre os cadernos de provas

Mais fácil	Mais difícil	Diferença	P-valor
Rosa	Amarela	2,465	0,0000
Amarela	Cinza	0,368	0,0524
Cinza	Azul	0,859	0,0108

Fonte: Elaborada pela autora com base nos microdados do ENEM 2019.

Com base no Teste Post-Hoc para as médias pode-se concluir que existe uma diferença significativa entre as provas rosa e amarela. Notou-se assim, que a prova rosa é a que apresenta a menor média ($p=0,0000$), sendo a mais difícil, pois as provas amarelas e cinza apresentam uma pequena diferença ($p=0,0524$). Além do mais, existe diferença entre as provas azul e cinza, afinal, a prova azul é a que apresenta a maior média de todas as avaliações ($p=0,0108$), considerada assim a mais fácil. É interessante observar também que todas as provas apresentam diferença e é importante ressaltar que a diferença chega até 3,69 pontos entre as provas Rosa e Azul. Esta discrepância pode ser considerada pequena dentro de uma avaliação que vai de 0 a 1000 pontos, no entanto, em um contexto de alta concorrência, três pontos podem indicar a aprovação, ou não, de um estudante. Além disto, partindo do princípio de que a prova deve ser igual para todos, o contexto de uma avaliação considerada mais fácil assim como uma considerada mais difícil abre margem para questionar se existe mais alguma diferença entre os cadernos que têm passado despercebido aos olhos da maioria.

5.3 Quanto ao sexo e as questões

Seguindo o processo de análise dos cadernos, foi realizado um estudo com relação ao sexo e cor de prova, tomando como ponto principal de análise as repostas fornecidas por homens e mulheres em cada uma das avaliações e quais informações podem ser observadas nestes dados. O Gráficos 13,14,15 e 16 mostram o comparativo de resultados da questão ilustrada na Figura 1 retirada da prova rosa de matemática.

Figura 1 – Questão 178 do caderno de provas Rosa

Questão 178

Os alunos de uma turma escolar foram divididos em dois grupos. Um grupo jogaria basquete, enquanto o outro jogaria futebol. Sabe-se que o grupo de basquete é formado pelos alunos mais altos da classe e tem uma pessoa a mais do que o grupo de futebol. A tabela seguinte apresenta informações sobre as alturas dos alunos da turma.

Média	Mediana	Moda
1,65	1,67	1,70

Os alunos P, J, F e M medem, respectivamente, 1,65 m, 1,66 m, 1,67 m e 1,68 m, e as suas alturas não são iguais a de nenhum outro colega da sala.

Segundo essas informações, argumenta-se que os alunos P, J, F e M jogaram, respectivamente,

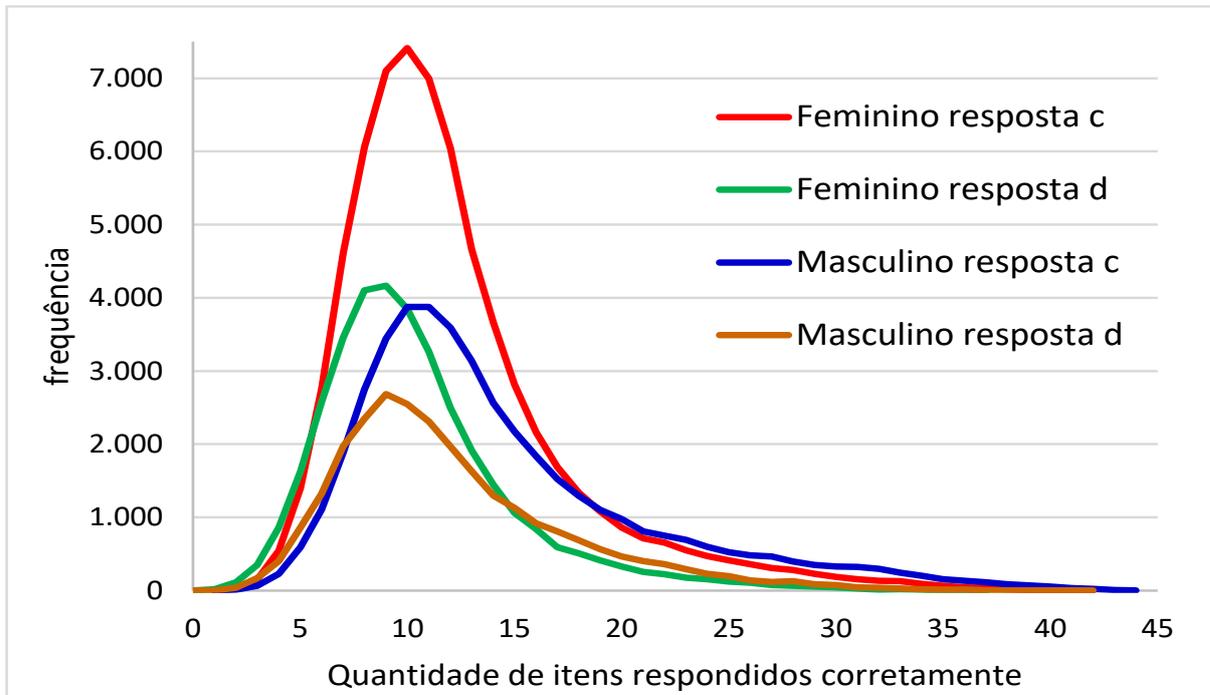
- A** basquete, basquete, basquete, basquete.
- B** futebol, basquete, basquete, basquete.
- C** futebol, futebol, basquete, basquete.
- D** futebol, futebol, futebol, basquete.
- E** futebol, futebol, futebol, futebol.

Fonte: ENEM 2019 – Caderno rosa

Analisando as opções, é possível determinar que o gabarito da questão é o item C, pois se os grupos são desiguais (não têm a mesma quantidade de participantes tendo uma pessoa a mais no grupo de basquete). Dessa forma, a quantidade de alunos é ímpar e por isso a mediana fica no centro entre os dados em roll (em ordem crescente). Sabendo que os mais baixos são do grupo de futebol e os mais altos são do grupo de basquete e que só temos uma pessoa com 1,67 que é justamente o jogador correspondentes à mediana, então P e J são do futebol e F e M são do basquete. Neste caso, o item D é o distrator e ele pode ser marcado caso o aluno acredite que é o time de futebol quem tem um jogador a mais, neste caso, de fato, o aluno que tem 1,67 seria do grupo de futebol.

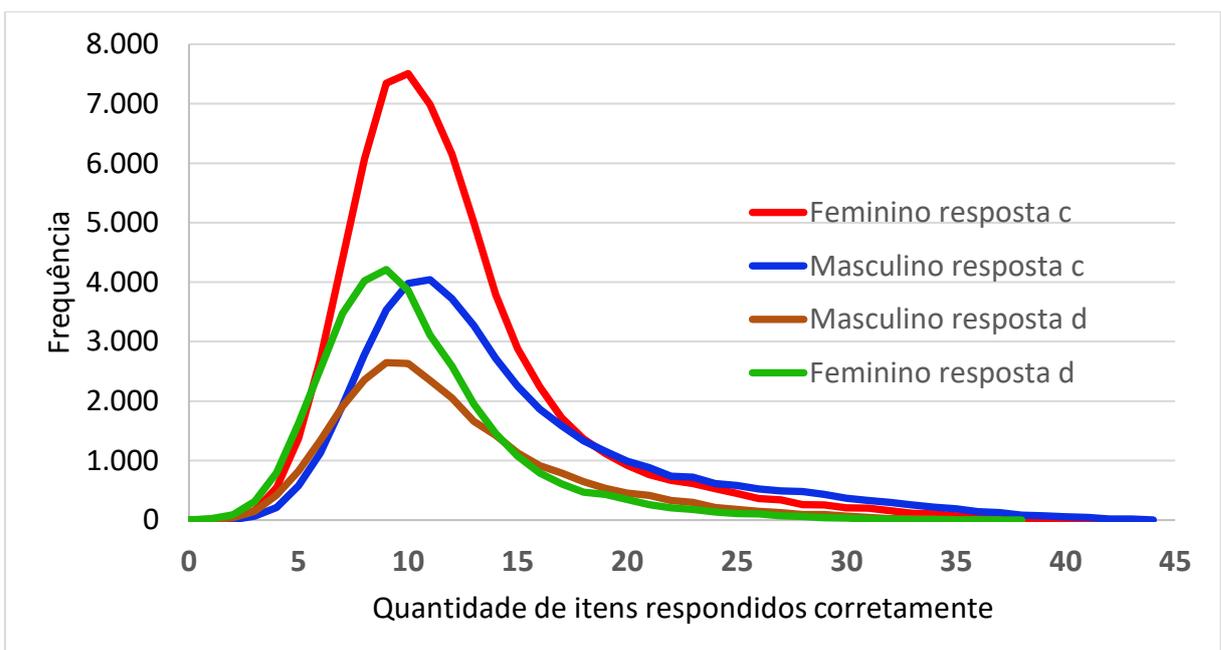
Nos Gráfico 13, 14, 15 e 16 abaixo estão as distribuições de acertos por sexo nesta questão em específico, em cada um dos cadernos de provas.

Gráfico 13 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 178 da prova de matemática na cor Rosa



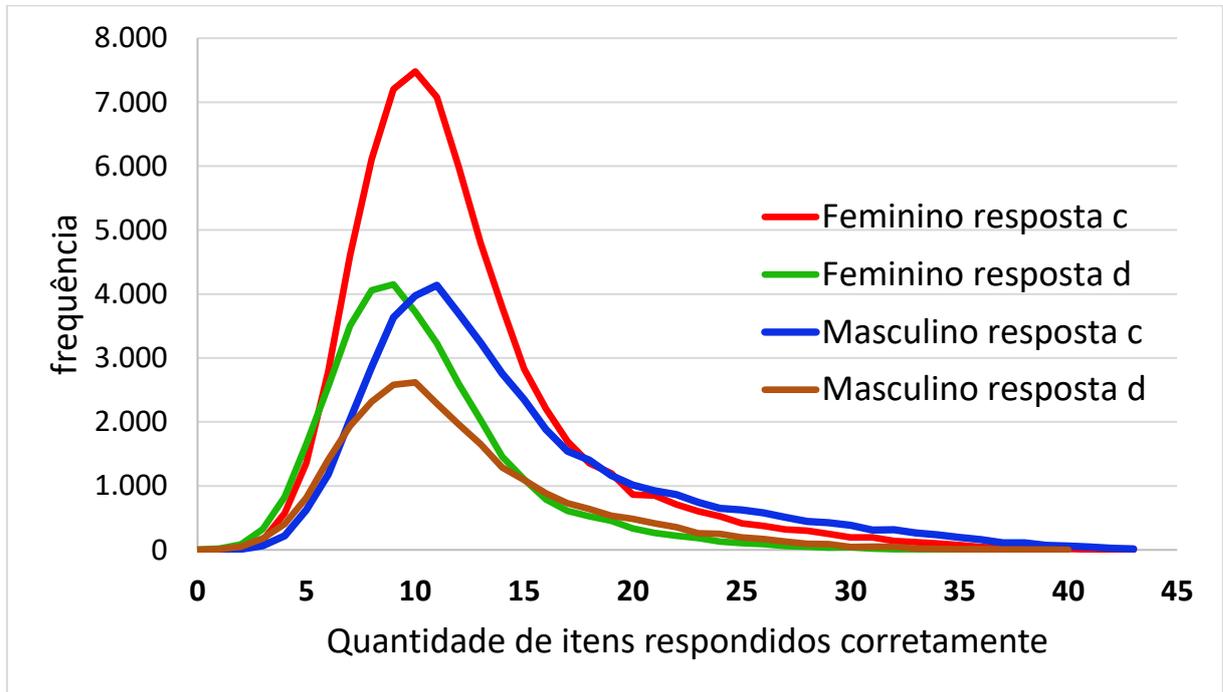
Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Gráfico 14 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 167 da prova de matemática na cor Azul



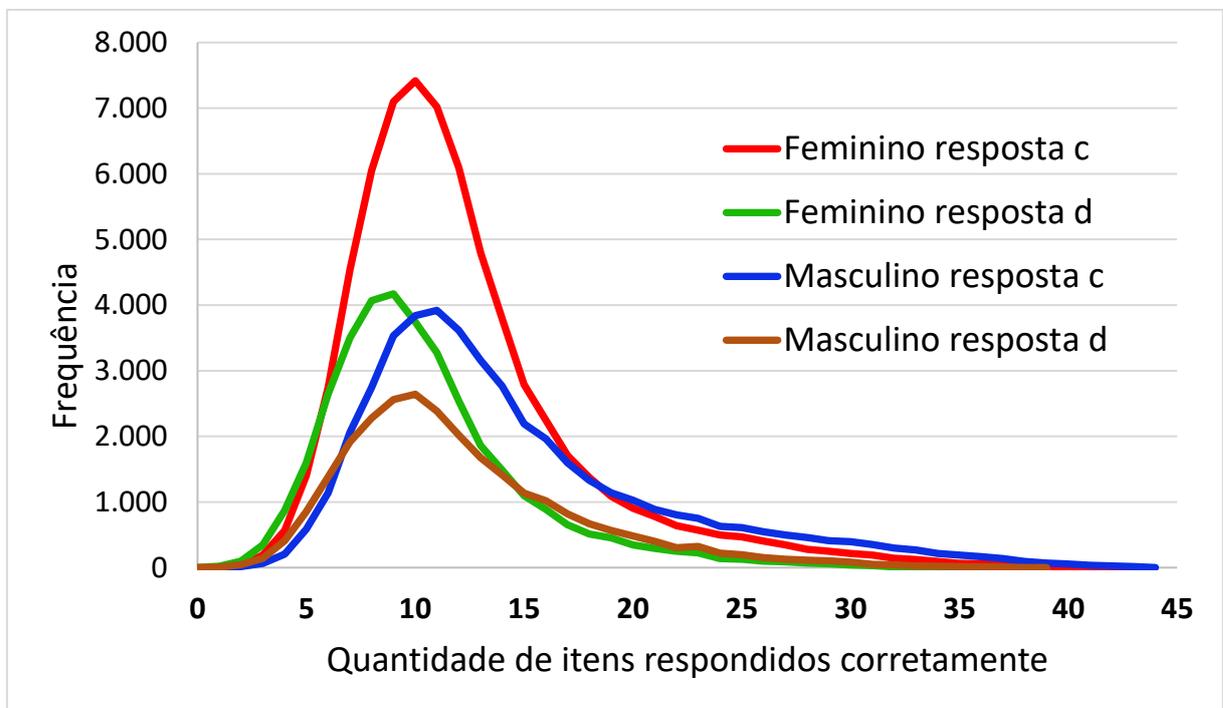
Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Gráfico 15 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 162 da prova de matemática na cor Cinza



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Gráfico 16 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 172 da prova de matemática na cor Amarela



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

No caso desta questão, percebe-se que as repostas masculinas e femininas se mostram bastante equiparadas e o número de acertos é sempre superior ao número de pessoas assinalando o item distrator. É importante ressaltar que na prova rosa essa é a questão de número 178, 43ª questão da prova de matemática. Na avaliação azul essa é a questão de número 167, na cinza de número 162 e na avaliação amarela essa questão é a de número 172. Em todas as avaliações, os resultados obtidos são similares aos da prova Rosa, demonstrando igual relação entre o item certo e o item distrator. É também importante destacar que apesar da mudança de ordenação essa questão sempre está localizada após a vigésima quinta questão da prova de matemática, ou seja, na segunda metade da avaliação.

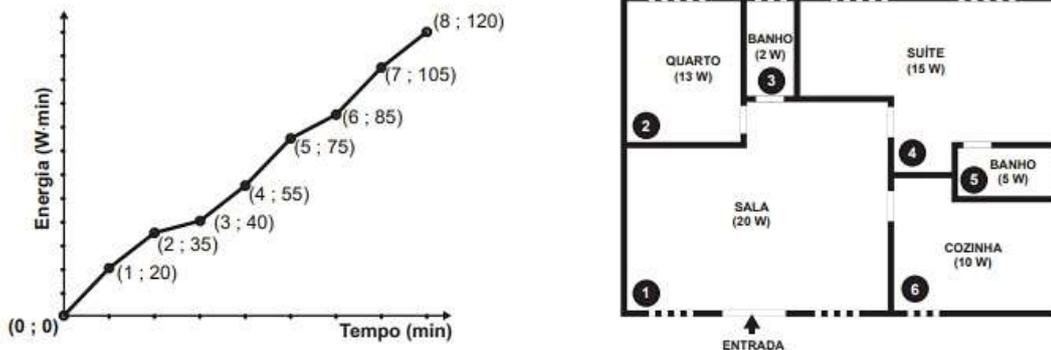
A segunda questão a ser analisada, ilustrada na Figura 2, é a correspondente ao número 136 da prova Rosa e os Gráficos 17, 18, 19 e 20 demonstram os resultados obtidos sobre ela.

Figura 2 – Questão 136 do caderno de provas Rosa

Questão 136

Nos seis cômodos de uma casa há sensores de presença posicionados de forma que a luz de cada cômodo acende assim que uma pessoa nele adentra, e apaga assim que a pessoa se retira desse cômodo. Suponha que o acendimento e o desligamento sejam instantâneos.

O morador dessa casa visitou alguns desses cômodos, ficando exatamente um minuto em cada um deles. O gráfico descreve o consumo acumulado de energia, em watt \times minuto, em função do tempo t , em minuto, das lâmpadas de LED dessa casa, enquanto a figura apresenta a planta baixa da casa, na qual os cômodos estão numerados de 1 a 6, com as potências das respectivas lâmpadas indicadas.



A sequência de deslocamentos pelos cômodos, conforme o consumo de energia apresentado no gráfico, é

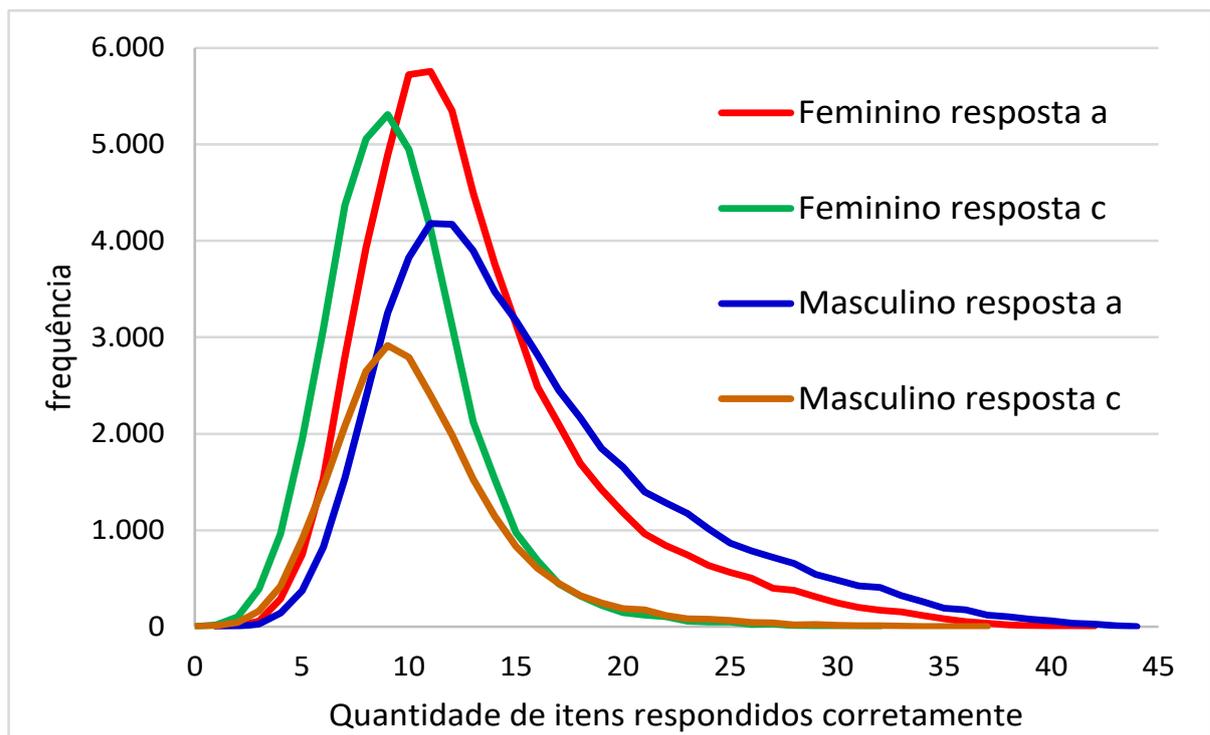
- A 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4
- B 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 4
- C 1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3
- D 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4
- E 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4

Fonte: ENEM 2019 – Caderno rosa.

O gabarito desta questão é o item A pois ao fazer o trajeto e realizar as somas de watts percebemos que é exatamente o item equivalente ao gráfico dado. Neste

caso, o distrator é o item C e ele pode ser assinalado pelo fato de a soma final no item corresponder exatamente ao valor em watts fornecido ao final do gráfico, no entanto, é preciso se atentar que o enunciado alerta que o morador ficou um minuto em cada cômodo e como o gráfico só mostra 8 minutos ele só pode ter percorrido 8 cômodos, mas o item C tem 9 cômodos então está incorreto.

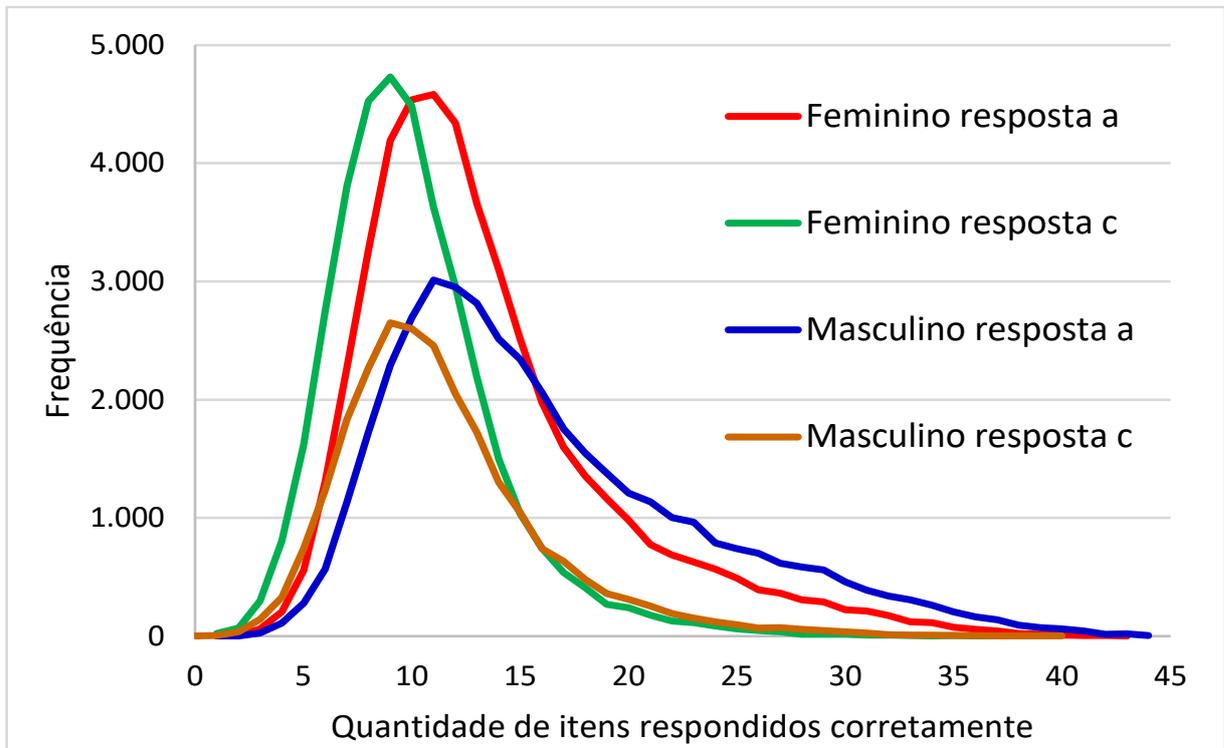
Gráfico 17 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 136 da prova de matemática na cor Rosa



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Este gráfico demonstra que para as mulheres que acertam abaixo de 9 questões existe um grande número delas marcando o distrator (item c), mas a partir de 9 questões existe o ocorre de o item correto superar o item distrator em acertos e esse comportamento se repete até aquelas mulheres que acertaram de 40 a 45 das questões. A mesma situação é percebida no caso dos homens.

Gráfico 18 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 179 da prova de matemática na cor Azul

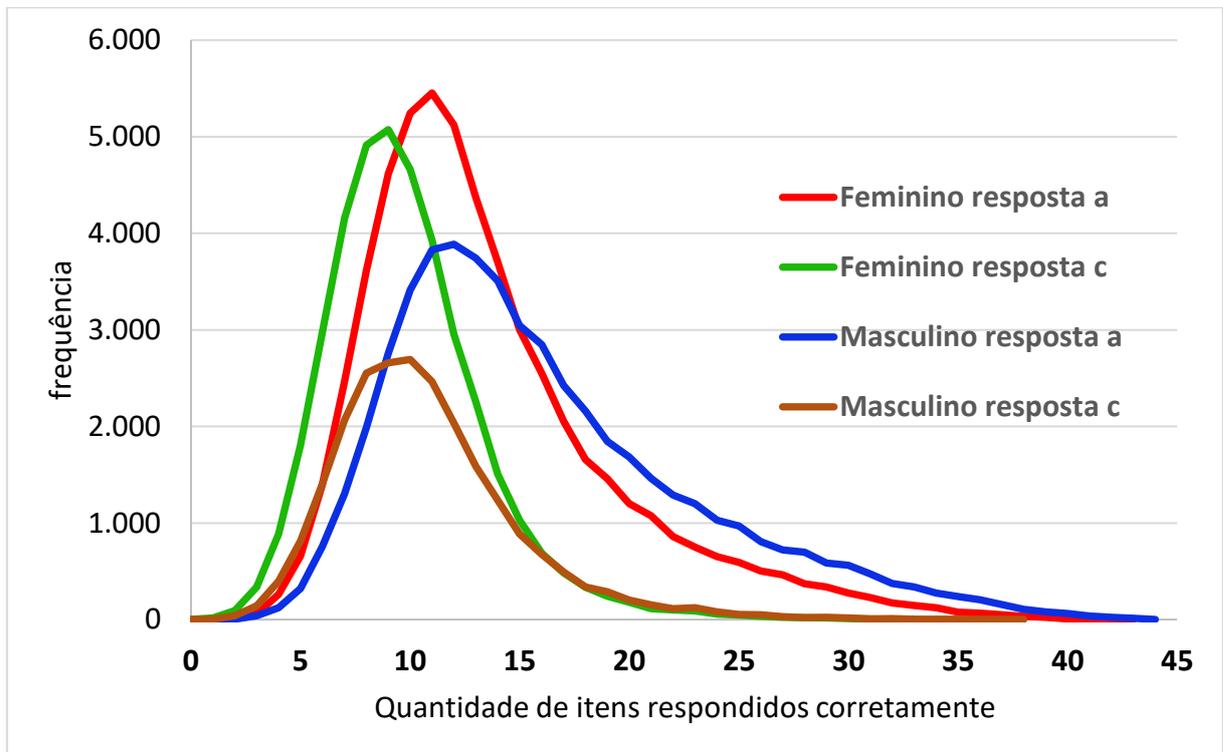


Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Com a análise dos resultados percebe-se que na avaliação azul, onde a questão selecionada é a número 179, isto é, a penúltima da prova de matemática, entre as mulheres que acertaram em torno de 9 questão ocorre um fenômeno em que a quantidade de marcações no item distrator supera as marcações no item correto. Na prova rosa, onde essa é a questão 136, que pode ser encontrada no início da avaliação de matemática, observando o mesmo grupo de mulheres, aquelas que acertaram por volta de 9 questão, o mesmo fenômeno não ocorre. É interessante destacar que o comportamento das respostas masculinas não muda independentemente da localização da questão nesta prova.

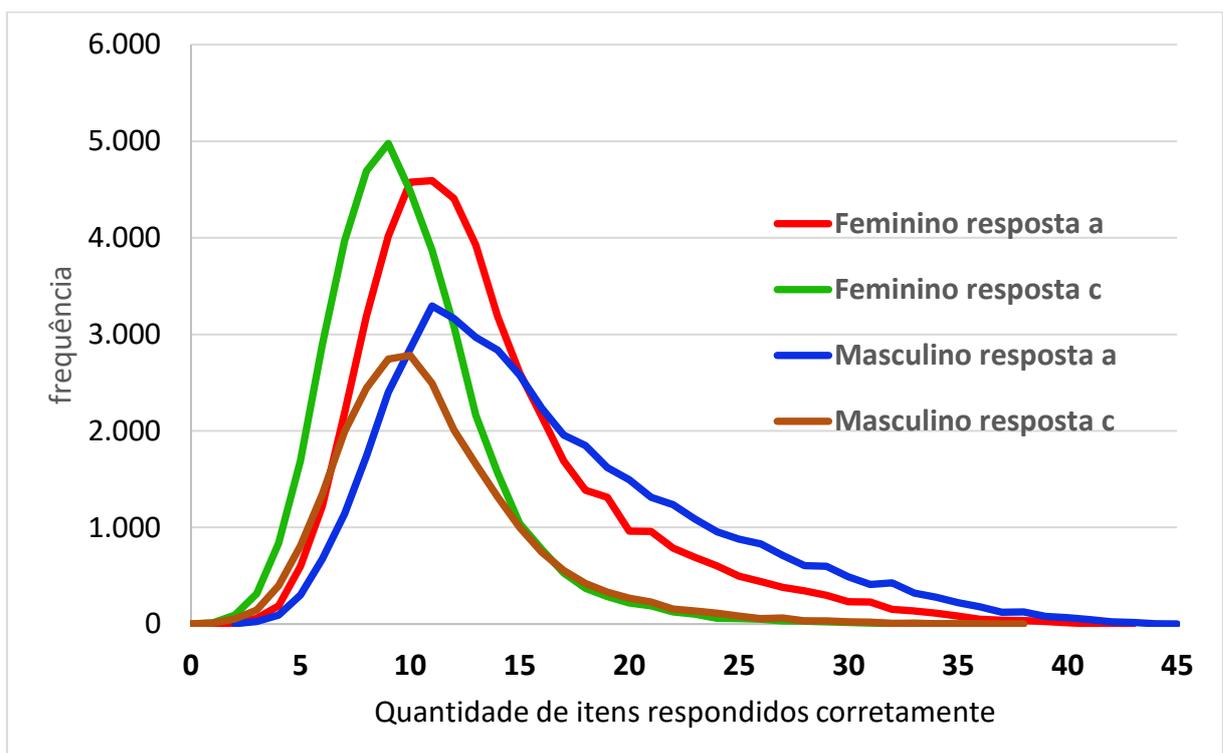
Nos gráficos 19 e 20, o mesmo processo comparativo foi feito com a mesma questão destaca, desta vez nas provas amarela e cinza onde, novamente, em uma destas a questão está no início da prova e na outra está no final.

Gráfico 19 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 142 da prova de matemática na cor Amarela



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Gráfico 20 – ENEM 2019: Distribuição do número de acertos por sexo e resposta da questão 168 da prova de matemática na cor Cinza



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

Na avaliação amarela, essa questão é a 7ª na ordem de questões de matemática, correspondente a questão 142 e percebemos o mesmo comportamento observado na questão 136 da prova rosa. Em contrapartida as mulheres do grupo que acertam 9 questões e fizeram a prova cinza onde essa é a questão 168, ou seja, a 33ª questão na ordem de questões de matemática, assim como o grupo correspondente na prova azul erraram essa questão marcando o distrator.

Esses resultados levantam um questionamento importante: De que modo a mudança de ordenação da questão pode ter influenciado as repostas femininas? E mais, nota-se que isto vem impactando um grupo de mulheres que acerta uma quantidade pequena de questões, o que mostra que essas mulheres com mais obstáculos matemáticos podem ser mais prejudicadas pela ordenação da prova. Apesar de influenciar um grupo específico de mulheres, este fenômeno impacta uma quantidade imensa de pessoas pois é possível perceber que a maioria das mulheres que realiza o ENEM acerta entre 5 e 15 questões o que significa que existe um grande número de mulheres acertando cerca de 9 questões, e que essas mulheres demonstraram um obstáculo em uma questão que pode se repetir ao longo da prova.

Analisando as duas questões escolhidas, é possível perceber que alguns pontos podem ser levantados. Na primeira questão, destacada na Figura 1, o conteúdo de medidas de tendência central é utilizado, percebe-se que o comportamento quanto aos acertos de homens e mulheres é similar.

Na segunda questão escolhida, ilustrada na Figura 2, a situação mostra-se distinta, em duas avaliações específicas (amarela e rosa) ela está localizada no início da prova de matemática, onde existe um maior número de mulheres identificando o item correto. Nas outras duas provas (azul e cinza) essa questão está localizada próxima ao fim da prova e em ambos os casos houve mais erros por parte das mulheres, em que existe um maior número de mulheres marcando o item distrator. Essas marcações em determinado momento superam aquelas que assinalaram o item certo. Além disso, em um comparativo com as repostas masculinas, percebemos a constância de suas escolhas, de modo que a mudança de ordem das questões em ambos os casos não teve qualquer impacto sobre as respostas fornecidas pelos homens, que em todas as situações marcaram mais o item correto que o distrator.

Para compreender melhor os resultados e questionamentos levantados, foi realizada uma distribuição do número de acertos por item em todas as provas, buscando compreender melhor alguns aspectos. Para isso foram escolhidas as questões 178, já destaca anteriormente, e a questão 142, do caderno rosa, destacada na Figura 3.

Figura 3 – Questão 142 do caderno de provas Rosa

Questão 142

Um grupo de países criou uma instituição responsável por organizar o Programa Internacional de Nivelamento de Estudos (PINE) com o objetivo de melhorar os índices mundiais de educação. Em sua sede foi construída uma escultura suspensa, com a logomarca oficial do programa, em três dimensões, que é formada por suas iniciais, conforme mostrada na figura.

PINE

Essa escultura está suspensa por cabos de aço, de maneira que o espaçamento entre letras adjacentes é o mesmo, todas têm igual espessura e ficam dispostas em posição ortogonal ao solo, como ilustrado a seguir.



Ao meio-dia, com o sol a pino, as letras que formam essa escultura projetam ortogonalmente suas sombras sobre o solo.

A sombra projetada no solo é

A sombra projetada no solo é

A 

B 

C 

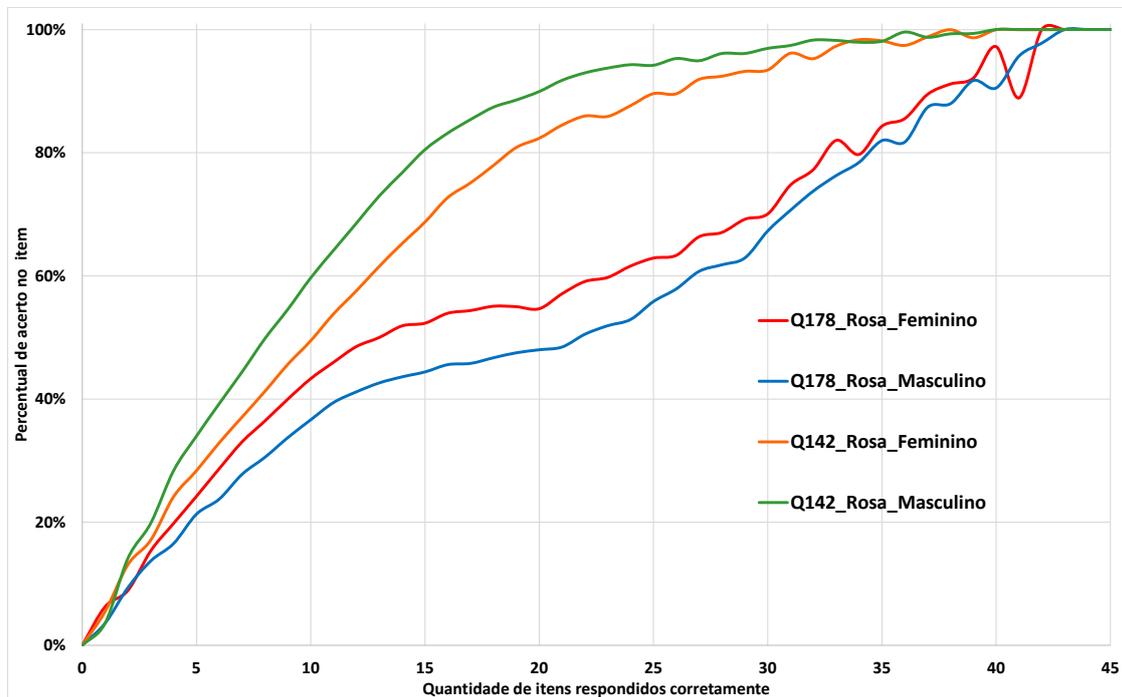
D 

E 

Fonte: ENEM 2019 – Caderno rosa.

A questão número 142 utiliza de um conhecimento de projeção ortogonal onde o gabarito é o item E por se tratar da imagem que demonstra corretamente a sombra da figura dada sobre o solo. Para discutir melhor os resultados obtidos com relação às respostas referentes a essa questão, foi elaborado o Gráfico 21 que demonstra a curva característica das duas questões destacadas.

Gráfico 21 – Curva característica dos itens, juntando-se os dados de todas as provas das questões 178 e 142 do caderno de provas Rosa



Fonte: Elaborado pela autora com base nos Microdados ENEM 2019.

A primeira informação que pode ser colhida a partir destes resultados é que a questão 142 pode ser considerada uma questão fácil enquanto a 178 é considerada difícil. Isso é perceptível ao comparar as porcentagens de acerto, se considerarmos, por exemplo, os estudantes que acertaram 20 questões da avaliação de matemática, a porcentagem destes que acertaram a questão 178 não chega a 60% tanto no caso feminino quanto masculino, enquanto em relação a questão 142 tanto no público feminino quanto no masculino, mais de 80% deles acertaram a essa questão. Na questão 142, a curva de repostas masculina, destacada em verde, está acima da feminina e essas curvas só começam a se equipararem para os estudantes que acertaram mais de 30 questões na avaliação de matemática. Essa curva demonstra que, neste caso, os homens obtiveram um maior percentual de repostas corretas. No caso da questão 142, ocorre o processo inverso, onde a curva característica de acertos feminina está acima da curva masculina e estes resultados só começam a se encontrar no caso dos estudantes que acertaram mais de 30 questões.

É importante ressaltar que a questão 178 foi a questão que, anteriormente, não demonstrou diferença de acertos mesmo mudando a localização da questão,

(porém a distância entre as questões, nas diferentes provas, não é grande), isto é, mesmo sendo uma questão difícil, as mulheres costumam acertar mais e a mudança de ordenação desta questão não afeta estes resultados. Além disso é preciso lembrar que mesmo mudando a ordenação essa era uma questão que estava sempre na segunda metade da avaliação de matemática. É relevante também destacar que em estudos anteriores, foi levantado que as mulheres se identificam mais com certos tipos de conteúdo e uma questão que envolve medidas de tendência central que está dentro do campo dos estudos com relação a estimativas, aproximações e situações cotidianas, onde muitas das pesquisas e estudos levantados neste trabalho apontam se tratar de áreas da matemática que se relacionam com o tipo de matemática que as mulheres costumam desenvolver a aprender facilmente ao longo da vida.

Observe que, para aqueles que acertaram mais que 35 questões da avaliação, não existe grande diferença entre as curvas masculina e feminina. No entanto, essa é uma pequena parcela dos estudantes que participam desta prova, enquanto a maioria apresenta indícios de diferença de repostas entre homens e mulheres. O fenômeno descrito no Gráfico 21 tem grande importância, pois a Teoria de resposta ao Item (TRI) utilizada para corrigir a avaliação do ENEM se baseia em uma modelagem de notas que tem como uma das ferramentas a análise quanto ao nível de dificuldade da questão. Neste caso, acertar uma questão difícil e errar uma fácil qualifica uma possibilidade de acerto ao acaso, que desvaloriza a pontuação obtida com o acerto de uma questão difícil pela ocorrência do erro de uma questão fácil.

Estes resultados sugerem o levantamento de algumas questões: De que modo a mudança de ordenação pode influenciar na resolução da questão? Esta estratégia pode estar impactando mais as mulheres que os homens? Qual a relação entre acerto e erro e o nível de dificuldade das questões no caso das repostas femininas? O conteúdo destas questões pode ter impacto no acerto ou erro feminino?

Estes são questionamentos muito importantes e que devem ser estudados profundamente, bem como analisados com grande detalhamento. Este trabalho não será desenvolvido ao longo desta dissertação, mas o levantamento de tais questões é importante para o estudo das diferenças entre sexos nesta avaliação como embasamento para estudos futuros.

6 CONCLUSÕES

Todos os argumentos, dados e embasamento teórico, histórico e cultural demonstram um contexto em que foram notados evidenciam a diferença entre o desempenho masculino e feminino na avaliação de matemática do ENEM.

Durante o processo de análise foi demonstrado pelo modelo linear estudado que a idade, a unidade federativa e a renda são fatores que têm influência sob diferença de médias entre mulheres e homens em matemática no ENEM 2019. Este resultado é importante pois reafirma que os dados estudados são frutos de um contexto e não de uma questão biológica entre homens e mulheres. Além disso, uma informação importante obtida foi que o tipo de escola não tem relação com a diferença de médias por sexo, isto é, mesmo verificando uma situação de médias mais elevadas dentro de instituições privadas, ainda é possível perceber a diferença de médias entre sexos. Isso leva a crer que mesmo um ensino considerado de muita qualidade apresenta falhas quanto a questão de gêneros na matemática.

Analisando também o comportamento da diferença de médias em cada estado e por tipo de escola frequentada, através da análise do modelo linear proposto, foi possível perceber que apesar de as médias femininas serem sempre inferiores as masculinas em alguns estados e aqui vale ressaltar o estado do Ceará como a melhor distância pró-mulher entre as escolas públicas. Nestes lugares existe uma tendência de melhora, uma vez que as médias femininas ultrapassam as estimativas do modelo, isso leva a questionar o que estes estados vêm realizando para alcançar estes resultados e de que maneira essa tendência poderia ser expandida de tal modo a igualar as médias femininas e masculinas.

No entanto, é impossível não destacar que mesmo na melhor das perspectivas o que se apresenta é uma possibilidade de melhora, mas que na realidade ainda não é suficiente para tornar as médias femininas e masculinas equiparadas. Mesmo verificando a existência de correlação entre a Unidade Federativa e a média por sexo, em todos os estados do país as mulheres permanecem obtendo resultados menores que os homens, e este é um dado preocupante. Isso demonstra um contexto em que mesmo mudando renda, tipo de instituição, unidade federativa e mesmo a idade o contexto geral na prova do ENEM não muda, as mulheres permanecem com notas menores.

Analisando as provas do ENEM e separando os dados com relação aos cadernos de provas, foi observado que existe diferença das médias das notas de matemática entre todos os cadernos de provas. Este é um motivo de alerta, pois a prova tem o objetivo de avaliar os estudantes igualmente e provas com médias diferentes caracterizam níveis de dificuldade distintos. E mais, a diferença de médias entre os cadernos de provas demonstrou que existe uma prova mais difícil (rosa) e uma mais fácil (azul). Isto leva a perceber que a diferença de médias entre homens e mulheres pode também ser resultado, além dos fatores sociais e regionais levantados, do modelo avaliativo utilizado.

Foi observado também que existe diferença das notas de matemática entre os sexos, visto que, as médias femininas e masculinas diferem. Em contrapartida, não foi observada interação entre as variáveis sexo e cor de prova, isto é, a prova de matemática é mais difícil para as mulheres independentemente da cor do caderno de provas, pois não existe influência entre essas variáveis.

Além disto, mesmo através da demonstração pelo modelo de que não existe influência significativa entre cor de prova e média por sexo, estudando os resultados de cada prova detalhadamente foi possível perceber situações específicas em que ao comparar duas questões específicas notou-se que as mulheres permanecem se saindo bem nas repostas de questões consideradas difíceis mesmo mudando a ordenação das questões enquanto nas questões fáceis. Existe um grupo de mulheres (aquelas que acertam uma menor quantidade de questões da prova) que acabam marcando frequentemente o distrator do que o item certo se uma questão fácil for posicionada ao fim na prova. Isto é, um certo grupo de mulheres é prejudicada pela mudança de ordem das questões, afinal, uma questão no início tem mais acertos e uma no final da prova tem mais repostas no distrator do que no item correto,

Ademais, é imprescindível destacar que este mesmo fenômeno não afeta aos homens, e que a grande maioria das mulheres acerta entre 5 e 15 questões então estamos nos referindo a uma grande quantidade de mulheres prejudicadas apenas pela mudança de ordenação da questão. É fato que essa é uma situação bastante específica, por se tratar de uma questão pontual, mas se tratando de uma avaliação de proporção nacional é imprescindível que esta seja igual para todos em todas as circunstâncias.

Além disso, na questão 178 da prova rosa, e considerada difícil pelo baixo índice de acertos, as mulheres do grupo que acertam por volta de 9 questões acertam essa mesmo sendo uma questão localizada sempre na segunda metade da avaliação de matemática. É importante destacar que o conteúdo desta questão se refere às medidas de tendência central que tem grande relação com o raciocínio dedutivo e contextualizado defendido anteriormente como parte de um conteúdo onde as mulheres têm grande facilidade de aprendizado diante de fatores históricos e sociais que as posicionaram em um contexto onde a matemática intuitiva é bastante presente. Nessa questão inclusive as mulheres superam os acertos masculinos.

Diante de todas estas informações, a conclusão geral que se toma é que existe um contexto que desprivilegia a mulher dentro da matemática e esse contexto engloba questões culturais, regionais e social, que têm comprovado impacto em suas notas, mas que mesmo mudando essas características elas não são suficientes para mudar o quadro geral de diferença de médias. Portanto, é preciso que um olhar mais detalhado seja dado ao modelo avaliativo implementado, desde sua elaboração, a natureza dos conteúdos abordados como também ao método de correção, pois dentro de tais questões pode estar localizado a raiz para a solução deste contexto generalizado de diferença tão evidente de resultados entre homens e mulheres. Diante de todos os fatos levantados, é possível notar uma situação de extrema preocupação quanto a todas as variáveis que impactam no desempenho feminino e como estas mulheres vem se prejudicando ao longo dos anos apenas por serem mulheres inseridas em uma sociedade que mostra-se pouco adaptada a elas, nos mais variados contextos incluindo a avaliação do ENEM.

6.1 Próximos passos

A partir de todo o debate realizado e todas as questões levantadas é preciso que se inicie um estudo mais profundo sobre o tema levantado, pois é evidente que existem fatores influenciando a nota feminina e que estes fatores podem e devem ser controlados para tentar mudar esta situação.

Além disso, a partir dos dados levantado e observando que alguns municípios já apresentam médias muito equiparadas. Dessa forma, o primeiro passo para desenvolver este estudo seria analisar estes modelos educacionais, o contexto

cultural e social em que vivem, os demais resultados no ENEM de outros anos e tentar traçar um padrão entre estes municípios para compreender os dados obtidos buscando implementar e proporcionar esta mesma igualdade a nível Nacional.

Outros estudos estatísticos precisam ser desenvolvidos adentrando o ensino fundamental, e estudando a avaliação do ENEM em outros anos e outras perspectivas para que este fenômeno seja melhor compreendido e uma solução educacional seja formulada para ultrapassar este obstáculo. E cima de tudo é preciso um longo debate sobre a proposta avaliativa do ENEM e de que maneira ela pode ser melhorada de modo a equiparar o nível de dificuldade para mulheres e homens que claramente encontra-se desproporcional.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Francisco Ari de. A institucionalização da educação pública no Brasil: a experiência da Província do Ceará (1834-1844). **Cadernos de Educação**, Fortaleza, n.1, p. 1-8, 2010.
- ARAÚJO, Carolina. A matemática brasileira sob a perspectiva de gênero. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 70, n. 1, 2018. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252018000100010. Acesso em: 06 out. 2021.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**: 9394/1996. São Paulo: Saraiva, 1996.
- CARVALHO, Tadeu; FERREIRA, Denise; PENEREIRO, Júlio. Matemática, Mulheres e Mitos: causas e consequências históricas da discriminação de gênero. **Educação Matemática Pesquisa**, Campinas – SP, v.18, n.2, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/21909>. Acesso em: 02/10/2021.
- CASTELO, Plácido. História da instrução e da educação do Ceará. **Revista do Instituto do Ceará**, Fortaleza, p. 52-70, 1943. Disponível em: https://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAno/1943/1943-Historia_da_Instrucao_e_da_Educacao_do_Ceara.pdf. Acesso em: 26 fev. 2022.
- CHASSOT, A. Saberes populares fazendo-se saberes escolares: uma alternativa para a alfabetização científica. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 5., 2004, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba, 2004.
- FRANCO, Laura. Pressupostos epistemológicos da avaliação educacional. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 74, 1990.
- GARBARINO, Mariana. Queixa escolar e gênero: a (des)construção de estereótipos na educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, e260011, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/GVY5PKRTXpKT5X6wpQktG4n/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.
- HYDE, Janet S; MERTZ, Janet E. Gender, culture, and mathematics performance. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 22, 2009. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.0901265106>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- INEP. **Histórico do Enem**. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <http://inep.gov.br/enem/historico>. Acesso em: 25 out. 2021.
- INEP. **Outros documentos**. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <http://inep.gov.br/enem/historico>. Acesso em: 25 out. 2021.

INEP. **Guia do ingressante**. Brasília: MEC, 2021. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/entenda_a_sua_nota_no_enem_guia_do_participante.pdf. Acesso em: 20 mar. 2022.

MAQUINÉ, Camila. **Contribuição das mulheres nas ciências exatas: levantamento histórico**. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de São João del-Rei. Minas Gerais, p.28.2017.

MCGINLEY, J. H. **Gender differences in mathematics anxiety and achievement**. 2000. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar) - Rowan University, 2000.

MONTGOMERY, Douglas. C; RUNGER, George. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

RODRIGUES, Karla Cristine. Escrita da história: Instituto Histórico e Geográfico do Ceará e a construção da memória em torno do General Tibúrcio como herói cearense. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL HISTÓRIA, MEMÓRIA, ORALIDADE E CULTURA, 2., 01 a 04 de dezembro de 2014, Fortaleza. **Anais [...]** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2014.

SANTOS, Vivian. Para pensar o campo científico e educacional: mulheres, educação e letras no século XIX. **Revista Brasileira de Educação**, Recife – PE, v. 19, n. 58, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/7qWBtVtxjwS5WmwtfwWrZcb/?lang=pt>. Acesso em: 05 out. 2021.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Editora da Universidade Sagrado Coração de Jesus, 2001.

SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. Mulheres, homens e matemática: uma leitura a partir dos dados do indicador nacional de alfabetismo funcional. **Educação e Pesquisa**, v. 34, p. 511-526, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/vBwFtqW5g4zrfmgvrYTxrNC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18/10/2021.

SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. **Relações de gênero, educação matemática e discurso**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.

APÊNDICE A – DISTÂNCIA PRÓ-MULHER POR ESTADO EM INSTITUIÇÕES PRIVADAS

UF	MED.FEMININA	MED.MASCULINA	FEMININO.PROJ	MASCULINO.PROJ	DISTÂNCIA
RR	597,1636	609,12	585,26	619,37	11,90
MG	663,9319	699,30	658,29	704,16	5,64
ES	638,1063	669,53	632,57	674,30	5,54
AP	554,867	573,03	549,40	577,74	5,47
MS	620,6182	651,13	616,03	655,09	4,59
PA	576,8733	601,51	572,86	604,97	4,01
AL	574,3583	600,49	571,28	603,14	3,08
SP	628,4125	666,41	626,90	667,71	1,51
CE	627,9653	666,04	626,53	667,28	1,44
PR	629,8	668,39	628,47	669,54	1,33
RJ	618,5794	657,15	618,13	657,53	0,45
GO	622,3677	661,98	622,13	662,18	0,23
MT	601,9047	638,71	601,91	638,70	-0,01
SC	633,7104	675,78	633,79	675,71	-0,08
PE	604,5164	642,39	604,85	642,11	-0,33
RS	632,4053	675,97	633,32	675,17	-0,92
BA	598,7064	636,99	599,70	636,13	-0,99
AC	572,8726	607,09	573,91	606,19	-1,04
SE	588,9577	627,77	590,99	626,02	-2,03
PI	618,3897	662,00	620,45	660,23	-2,06
MA	576,8697	614,98	579,51	612,70	-2,65
RO	580,3709	620,16	583,57	617,41	-3,20
RN	595,0998	638,52	598,92	635,23	-3,82
DF	617,4871	665,91	622,00	662,02	-4,51
AM	579,7631	625,52	585,96	620,18	-6,20
PB	594,8836	646,62	602,83	639,77	-7,95
TO	602,1262	657,99	611,54	649,88	-9,41

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do ENEM 2019.

APÊNDICE B – DISTÂNCIA PRÓ-MULHER POR ESTADO EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS

UF	MED.FEMININA	MED.MASCULINA	FEMININO.PROJ	MASCULINO.PROJ	DISTÂNCIA
CE	482,5502	506,5343	477,86	509,97	4,69
ES	520,5881	559,5508	516,44	562,59	4,14
AM	469,8229	490,9866	466,00	493,79	3,83
RO	491,8017	523,4196	489,15	525,37	2,65
RR	484,8242	515,0864	482,73	516,62	2,09
GO	501,002	537,493	499,08	538,90	1,92
MG	519,052	562,3664	517,25	563,69	1,80
MT	486,1933	518,9719	485,07	519,80	1,13
MA	465,0375	490,6111	464,14	491,27	0,89
PR	509,6931	552,4133	509,23	552,75	0,46
PE	487,9217	523,5537	487,86	523,60	0,07
PI	476,2026	507,5856	476,14	507,63	0,06
TO	478,3026	510,5574	478,29	510,56	0,01
SP	509,6785	553,3516	509,67	553,36	0,00
AP	462,1273	489,546	462,62	489,19	-0,49
DF	499,5025	540,5218	500,00	540,16	-0,49
MS	496,5654	536,7784	497,18	536,32	-0,62
SC	515,7884	563,6608	516,73	562,97	-0,94
AC	473,8716	506,909	475,01	506,08	-1,13
PA	465,2782	496,9443	467,25	495,50	-1,97
PB	480,0229	517,129	482,03	515,66	-2,01
RJ	501,3217	546,7233	503,59	545,06	-2,27
RS	518,2692	570,2608	520,74	568,45	-2,47
SE	477,6721	515,1595	480,27	513,26	-2,60
BA	477,6148	515,4181	480,37	513,40	-2,76
AL	473,5435	510,0609	476,39	507,97	-2,85
RN	496,1785	541,5576	499,33	539,25	-3,15

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do ENEM 2019.

**APÊNDICE C – ANÁLISE DE MÉDIA POR MUNICÍPIO NO ESTADO DO CEARÁ
EM ESCOLAS PÚBLICAS**

(Continua)

MUNICÍPIO	MED.FEMININA	MED.MASCULINA	DIFERENÇA
Potengi	459,0516	521,8455	23,64
Guaramiranga	459,6773	515	20,04
Itapiúna	449,4012	494,9741	17,91
Potiretama	459,4462	509,8379	17,82
Palmácia	468,5228	522,6837	17,47
Icapuí	458,0319	505,931	17,00
Poranga	446,9425	482,6217	13,91
Mombaça	477,5792	526,6338	13,03
Jati	451,2842	486,3556	12,63
Reriutaba	470,3347	514,248	12,32
Choró	448,9156	482,1075	12,30
Capistrano	435,1321	460,4897	11,86
Penaforte	469,4216	511,8424	11,84
Morrinhos	457,9472	494,0831	11,58
Alto Santo	456,5906	491,5537	11,35
Massapê	454,7356	487,3983	10,72
Forquilha	477,1939	520,7089	10,56
Jaguaribara	445,9863	473,25	10,24
Araripe	487,7852	535,8223	10,21
Granjeiro	462,6359	497,4118	9,88
Acarape	466,2422	502,7579	9,85
Eusébio	486,5576	532,9313	9,72
Icó	470,0759	507,6984	9,48
Solonópole	459,6054	491,8529	9,41
Lavras da Mangabeira	471,0153	508,474	9,19
Guaiúba	464,0568	497,896	9,12
Banabuiú	456,1333	485,1667	8,72
Orós	459,2716	489,8154	8,70
Ibicuitinga	445,4929	468,9556	8,60
Pereiro	499,2572	549,5315	8,60
Saboeiro	471,8317	505,9409	7,45
Limoeiro do Norte	497,2446	542,6129	6,80
Alcântaras	468,334	498,7615	6,56
Santana do Acaraú	459,6733	485,295	6,33
Monsenhor Tabosa	458,9707	484,0737	6,25
Crato	483,0732	519,8673	6,10
Nova Russas	474,9873	507,1973	5,85
Pires Ferreira	460,7576	485,1147	5,50
Tururu	439,9342	453,845	5,47
São Benedito	471,5317	500,4498	5,12
Pacatuba	496,4187	537,6687	5,09
Meruoca	469,5351	497,275	5,04
Ararendá	466,3164	492,125	4,89
Aracoiaba	484,4847	519,3352	4,88
Uruoca	463,8542	488,2324	4,80
Independência	456,6663	476,6397	4,42
Assaré	477,5098	507,789	4,37
Granja	463,0174	485,9213	4,31
Apuiarés	455,9444	475,1492	4,23
Aquiraz	479,0573	509,6498	4,16
Itaitinga	483,3539	516,0697	4,15
Pentecoste	479,6851	510,4103	4,08

(Continua)

Itatira	461,8008	483,284	3,93
Uruburetama	480,3277	510,9647	3,89
Maracanaú	469,4406	494,6123	3,88
São João do Jaguaribe	463,625	485,8889	3,87
Jucás	469,2597	494,3282	3,87
Morada Nova	495,4207	533,0905	3,66
Umari	465,5895	488,352	3,65
Caucaia	476,9093	505,2673	3,63
Baixio	460,9704	481,1	3,50
Chorozinho	454,5402	471,1905	3,37
Jardim	472,2881	497,7473	3,35
Juazeiro do Norte	495,7217	532,7015	3,27
Jaguaribe	489,7117	523,6704	3,26
Madalena	458,9483	477,3617	3,17
Abaiara	460,9127	480,037	3,05
Crateús	488,9441	521,9604	3,01
Guaraciaba do Norte	492,2297	526,7232	2,93
Tabuleiro do Norte	494,7677	530,3779	2,86
Horizonte	490,3521	523,4948	2,74
Mucambo	451,9379	465,8429	2,70
Carnaubal	466,0528	486,9301	2,67
Ibiapina	467,4057	488,76	2,58
Tianguá	479,1342	506,1866	2,51
Antonina do Norte	454,7588	469,332	2,36
Ipueiras	473,3181	496,7895	2,20
Mauriti	463,4557	482,0034	2,20
Fortim	458,7	474,515	2,03
Cedro	478,5828	504,3114	2,03
Iracema	466,1459	485,4516	1,93
Fortaleza	489,4878	520,4152	1,92
Milhã	471,9429	493,8419	1,79
Viçosa do Ceará	471,6997	493,2771	1,70
Piquet Carneiro	495,5864	528,9794	1,65
São Gonçalo do Amarante	482,0176	508,4715	1,57
Pindoretama	453,5208	465,16	1,29
Frecheirinha	463,1118	479,5186	1,29
Maranguape	475,5735	498,1758	1,28
Canindé	490,7974	520,9309	1,25
Boa Viagem	480,1483	503,9782	0,79
Ipaumirim	465,834	482,2783	0,68
Caririaçu	479,8859	503,1982	0,61
Chaval	470,9968	489,658	0,51
Brejo Santo	477,9801	499,907	0,41
Missão Velha	463,258	477,835	0,41
Pacajus	477,9055	499,1204	0,10
Quixadá	470,4485	487,7293	0,00
Santana do Cariri	451,6884	459,5784	-0,02
Irauçuba	458,3345	469,4769	-0,04
Tamboril	469,6295	486,3699	-0,06
Barreira	469,3633	485,6919	-0,19
Jaguaretama	477,4474	497,4667	-0,35
Senador Sá	461,6341	473,7159	-0,37
Nova Olinda	487,4567	512,2362	-0,45

(Continua)

Quixeramobim	482,9709	504,0371	-1,14
Baturité	466,4613	479,1933	-1,18
Acopiara	478,1211	496,5482	-1,24
Hidrolândia	492,0252	517,2951	-1,28
Altaneira	438,2136	436,3563	-1,41
Milagres	484,1132	505,0177	-1,47
Várzea Alegre	474,8725	491,0131	-1,55
Parambu	469,9687	483,5626	-1,59
Beberibe	481,614	500,5079	-1,83
Farias Brito	487,3255	508,5456	-2,07
Aracati	489,5979	511,3756	-2,33
Quiterianópolis	462,3187	470,3989	-2,38
Camocim	497,9069	523,6734	-2,41
Itarema	464,8529	473,762	-2,58
Iguatu	505,5941	534,6712	-2,65
Coreaú	479,5524	494,639	-3,11
Ererê	466,7081	475,1143	-3,24
Itapipoca	477,6717	490,995	-3,49
Aurora	498,6129	522,3356	-3,51
Pedra Branca	471,8542	482,1831	-3,53
Tauá	497,422	520,4048	-3,58
Ipaporanga	463,475	469,2741	-3,70
Moraújo	487,5762	505,3088	-3,74
Pacoti	469,15	477,688	-3,74
Umirim	457,1641	459,5195	-3,83
São Luís do Curu	462,1038	466,6553	-3,96
Redenção	490,4963	509,087	-4,01
Sobral	500,0938	523,378	-4,06
Catunda	452,029	450,9116	-4,25
Barro	509,9075	537,5524	-4,30
Barbalha	480,4114	493,0303	-4,45
Tarrafas	479,24	491,244	-4,46
Aratuba	459,3812	460,7922	-4,78
Croatá	467,814	471,9928	-5,44
Quixeré	483,1106	494,5576	-5,61
Trairi	477,4854	485,9754	-5,68
Jijoca de Jericoacoara	504,8897	526,547	-5,91
Caridade	519,5909	548,0174	-6,17
Cruz	490,8938	504,9552	-6,19
Tejuçuoca	488,0375	500,0464	-6,48
Ocara	482,558	491,8226	-6,49
General Sampaio	468,3796	469,588	-6,94
Aiuaba	488,2926	499,3623	-6,98
Santa Quitéria	475,5016	479,9312	-7,10
Acaraú	494,3262	507,5378	-7,38
Novo Oriente	486,8104	496,2211	-7,40
Barroquinha	475,1308	478,4614	-7,52
Campos Sales	485,2738	493,4371	-7,62
Paracuru	481,2583	486,7199	-7,95
Pacujá	534,9374	566,7025	-8,16
Catarina	462,481	457,83	-8,29
Ubajara	489,7958	498,5563	-8,39
Salitre	455,1755	446,5755	-8,43

(Conclusão)

Mulungu	465,6932	462,1866	-8,50
Ipu	491,3096	500,3982	-8,59
Senador Pompeu	496,7846	507,2718	-9,20
Amontada	481,9373	483,5702	-9,87
Palhano	473,5333	470,2625	-10,20
Bela Cruz	504,5118	516,4313	-10,32
Martinópolis	457,0644	444,8036	-10,56
Russas	521,7037	541,2082	-10,78
Itapajé	504,6901	515,3621	-10,94
Arneiroz	479,6762	477,376	-11,17
Deputado Irapuan Pinheiro	479,2734	476,6571	-11,22
Marco	484,2552	483,9607	-11,29
Graça	457,8524	443,7372	-11,59
Miraíma	460,6892	446,328	-12,36
Jaguaruana	494,1497	496,3636	-12,41
Paraipaba	490,2665	490,2429	-12,55
Varjota	481,0311	476,2389	-12,63
Paramoti	484,6395	480,6379	-13,09
Cascavel	487,34	484,0691	-13,38
Ibaretama	461,28	442,9658	-14,32
Quixelô	507,8719	512,665	-14,38
Cariús	486,5119	477,2964	-15,93
Cariré	518,9847	518,5519	-19,36
Porteiras	473,8022	450,408	-19,55
Groaíras	488,1558	459,1688	-25,44
Itaiçaba	531,6364	512,7644	-30,78

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do ENEM 2019