

EQUIDADE EM STEM: EXPLORANDO A DIVERSIDADE DE GÊNERO ATRAVÉS DE DADOS EDUCACIONAIS DE AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA

Letícia Gabrielle Pereira Barbosa dos Santos*

Érica de Lima Gallindo**

Mário Wedney de Lima Moreira***

RESUMO

As áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM, em inglês) são vistas como profissões do futuro. No entanto, apesar de impulsionarem o desenvolvimento em todo o mundo, estereótipos de gênero e padrões sociais dificultam a presença feminina nessas áreas, resultando em uma forte disparidade de gênero no âmbito educacional e profissional. Neste contexto, este artigo analisa os dados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do Sistema de Seleção Unificada (SISU) a fim de provar que a não escolha de candidatas por áreas de STEM não tem relação direta com o baixo desempenho destas em Matemática. Para realizar estas análises foram utilizadas técnicas de análise de dados e a ferramenta Tableau para a visualização destes dados. Os resultados indicaram que aproximadamente 80% das mulheres teriam nota mínima em matemática para ingressarem em cursos de STEM. Além disso, os homens apresentaram uma média maior que as mulheres na prova de matemática do ENEM 2021 em todos os cenários analisados, porém a diferença entre as médias foi pequena, e não ultrapassou os 45 pontos.

Palavras-chave: Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Mulheres nas TIC. Ciência de Dados. Exame Nacional do Ensino Médio.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, as áreas de STEM (*science, technology, engineering, and mathematics*, do inglês) são frequentemente vistas como profissões do futuro, uma vez que impulsionam a inovação e o desenvolvimento sustentável. Apesar de todos estes benefícios, existem várias barreiras que fazem com que as meninas não optem por uma carreira nessas áreas, fazendo com que a disparidade de gênero persista neste universo. Estimativas indicam que a cada 5 pessoas empregadas em STEM, apenas uma é do sexo feminino (BELLO; ESTÉBANEZ, 2022,

* Graduanda em Ciência da Computação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, CE, Brasil. E-mail: leticia.gabrielle.pereira07@aluno.ifce.edu.br.

** Mestra em Informática, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, CE, Brasil. E-mail: erica.gallindo@ifce.edu.br.

*** Doutor em Engenharia Informática, docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Aracati, CE, Brasil. E-mail: mario.wedney@ifce.edu.br.

p. 9). Apesar dos esforços para reduzir esta disparidade, ainda existem lacunas na educação e em diferentes níveis de carreiras em STEM que persistem praticamente em todos os países do mundo.

Entre os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da Agenda 2030 da ONU¹, destaca-se o Objetivo 5², que tem como ideia principal alcançar a igualdade de gênero e empoderamento de mulheres e meninas, dando mais autonomia a estas em qualquer área que desejem atuar.

Segundo um relatório produzido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco)³, nas últimas décadas, ocorreu um aumento nas taxas de matrículas de meninas e mulheres em todos os níveis de ensino, com destaque para a educação superior na qual houve um avanço significativo entre os anos de 2000 e 2014. Neste período, as mulheres destacaram-se como maioria nos cursos de graduação e de mestrado. Apesar do crescimento no acesso à educação, barreiras socioeconômicas e culturais continuam dificultando as mulheres de concluírem os cursos e de serem beneficiadas por uma educação de qualidade, conforme sua preferência.

Apesar das mulheres serem maioria no ensino superior e apresentarem, em média, um maior grau de instrução em relação aos homens, estas enfrentam barreiras para ingressarem em áreas ligadas às ciências exatas e de produção (IBGE, 2021). A predominância masculina nessas áreas indica que, no Brasil, ocorre o mesmo que no restante do mundo, resultando no surgimento de diferenças entre ocupações vistas como *femininas* e *masculinas* (NASCIMENTO et al., 2023). Na América Latina e Caribe, *e.g.*, a inserção das mulheres no ambiente acadêmico está concentrada nas áreas da educação, saúde e bem-estar, representando cerca de 70% do total dos estudantes. Em áreas de matemática e estatística, estas representam apenas 32% (BELLO; ESTÉBANEZ, 2022, p. 16-17).

Para Macedo et al. (2018), a carência de suporte durante a escola, para a escolha de uma carreira em exatas, influencia negativamente na opção das mulheres para estas áreas. Em Menezes e Santos (2021), os autores apontam que além dos fatores como a intimidação das meninas, a falta de incentivo da família, a percepção de não habilidades para a área, há ainda o fator falta de afinidade com a Matemática, que influencia fortemente a baixa presença de mulheres nos cursos de computação. Adicionalmente, em Holanda et al. (2022) e em Nogueira, Branco e Ciferri (2020), os autores concluíram que no contexto do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), apesar do desempenho dos homens ser superior ao das mulheres nas provas de exatas, a diferença não é tão acentuada.

Diante desse cenário exposto na literatura, surge o questionamento: se houvesse um suporte social robusto impulsionando as mulheres nas disciplinas de STEM, a presença feminina nessas áreas seria mais significativa?

¹ A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em setembro de 2015, estabeleceu como objetivo principal firmar um acordo entre seus estados-membros com o compromisso de adotar medidas para o desenvolvimento sustentável, visando atingir um mundo melhor para todos até o ano de 2030.

² Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/5>>. Acesso em 6 de dez. de 2023.

³ Relatório da Unesco que aborda a situação de meninas e jovens mulheres na educação em STEM, considerando suas participações e acesso à educação, produzido em 2018.

Visando contribuir para esclarecer a indagação posta, esta pesquisa propõe uma análise de dados baseada nos resultados do SISU e do ENEM, com o intuito de investigar se, em um contexto no qual haja um respaldo social para a participação feminina nas disciplinas de STEM, as mulheres demonstrariam habilidade compatível para essa inserção, conforme atestado pelos critérios dos processos seletivos utilizados.

Para isso, este estudo analisa a população de mulheres que participaram do SISU para identificar, dentre o conjunto de mulheres que não optaram por cursos de graduação na área de STEM, qual o percentual de mulheres se classificaria, caso tivesse feito a escolha por estes cursos. A estratégia utilizada foi comparar as notas obtidas por estas mulheres que se submeteram ao SISU - para cursos que não faziam parte da área de STEM - com as notas dos últimos ingressantes em cursos de STEM no mesmo município. Além disso, buscou-se analisar o desempenho dos participantes do SISU por gênero, com o objetivo de mostrar que o desempenho de participantes masculinos e femininos na prova de matemática do ENEM de uma mesma edição, tendem a se aproximar à medida que suas características socioeconômicas são parecidas, reforçando a ideia de que as mulheres têm desempenho suficiente em matemática para ingressarem na área objeto de estudo deste trabalho.

O presente artigo está estruturado da seguinte maneira. Na Seção 2 são apresentados os trabalhos relacionados ao presente estudo. Na Seção 3, apresentam-se os conceitos fundamentais necessários ao entendimento da proposta deste trabalho. Na Seção 4, por sua vez, detalha-se a metodologia utilizada para a realização desta pesquisa, e, na Seção 5, são apresentados e analisados os resultados desta pesquisa, seguido de considerações finais acerca do trabalho realizado.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos vêm abordando questões cruciais, desde fatores sociais e educacionais que influenciam a participação das mulheres até análises de iniciativas destinadas a promover a equidade de gênero nesses campos, destacando-se especialmente as abordagens que serão detalhadas a seguir.

Em Nogueira, Branco e Ciferri (2020), os autores analisaram o desempenho das mulheres no ENEM, considerando as áreas de conhecimento que são relacionadas às ciências exatas. Para os autores, este tipo de pesquisa é de fundamental importância, pois ajuda na tomada de decisões para o progresso educacional a fim de reduzir as disparidades de gênero e reverter o quadro de desequilíbrio nos cursos superiores nas áreas de exatas. O objetivo dos autores foi entender quais fatores influenciam o desempenho das mulheres no ENEM. Além disso, este estudo comparou o desempenho das mulheres e dos homens para verificar se existe disparidade entre estes. Para a realização desta análise esta pesquisa utilizou dados dos anos de 2013 a 2017, disponíveis na base de dados abertos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)⁴. Os resultados obtidos com relação ao gênero demonstraram que o desempenho

⁴ O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), criado em 1937 sob a

dos homens foi, de forma discreta, superior ao das mulheres nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza. Na área de Linguagens e Códigos ambos tiveram resultados equivalentes.

Em Holanda et al. (2022), os autores apresentam uma análise sobre o desempenho em Matemática nas provas do ENEM, por gênero. Para a realização desta análise eles utilizaram os dados dos anos de 2010 a 2019, disponíveis na base de dados abertos do INEP. Como resultado geral, este estudo observou que, independentemente do período, o número de mulheres presentes na prova era maior que o de homens. No entanto, os homens obtiveram, mesmo que discretamente, notas superiores às mulheres em todo o período analisado. Como conclusão, esta pesquisa sugere a importância da investigação do quanto o desempenho das meninas em Matemática pode influenciá-las nas escolhas de cursos nas áreas de Computação.

Em Gallindo, Cruz e Moreira (2021), os autores apresentam um estudo sobre a questão de gênero no mercado da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Os autores utilizaram dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2015 a 2019, do Censo Escolar de 2020 e do Censo de Educação Superior de 2019 e, baseando-se nas fontes principais, analisaram que pesquisadores em início de carreira em STEM tinham maior propensão a serem mulheres; se a participação feminina em cursos de graduação na área de STEM estava aumentando e se havia maior participação feminina em profissões relacionadas à Tecnologia da Informação (TI). Segundo os resultados dos autores, entre os anos de 2015 a 2019 a inserção feminina nas áreas de pesquisa em STEM caíram com o passar dos anos e em 2019, menos de 15% das matrículas na área de Informática e TIC eram de mulheres. Quanto à análise da ocupação no mercado de trabalho, os resultados apontam para uma baixa participação feminina em profissões ligadas à TI, especialmente entre mulheres de meia idade ocupando cargos mais especializados.

Em Junges, Rosa e Grocinotti (2023), os autores fizeram a aplicação de um questionário, contendo 4 perguntas, com estudantes do sexo feminino dos cursos de graduação nas áreas de STEM no Instituto Federal Catarinense (IFC). O objetivo dessa pesquisa foi analisar através das respostas do questionário, quais fatores podem influenciar no ingresso e permanência das mulheres nesses cursos. Para aplicação do questionário os autores utilizaram a abordagem quantitativa pois para atender os objetivos do estudo foram produzidos dados numéricos. O questionário foi enviado para aproximadamente 500 estudantes. Destes, 173 responderam, somando cerca de 34,6%. Como resultado, este estudo concluiu que a escolha por cursos nas áreas de STEM pelas mulheres está ligada à sua afinidade com o conteúdo do curso e que estas são frequentemente subestimadas nessas áreas, pois são consideradas áreas “masculinas”. Além disso, as estudantes superaram preconceitos para estarem presentes e permanecerem nessas áreas.

denominação de “Instituto Nacional de Pedagogia”, e transformado em autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) em 1997, é o órgão federal responsável pelas evidências educacionais e atua em três esferas: avaliações e exames educacionais; pesquisas estatísticas e indicadores educacionais; e gestão do conhecimento e estudos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Exame Nacional do Ensino Médio

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi instituído em 1998, com o objetivo de avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao término da educação básica, seus resultados têm um papel importante no desenvolvimento de estudos e na identificação de indicadores de desempenho educacionais. Em 2009, o exame aperfeiçoou sua metodologia e passou a ser utilizado como mecanismo de acesso à educação superior (ENEM, 2023).

O ENEM abrange uma redação e 4 áreas de conhecimento que são divididas em: Línguas, Códigos e suas Tecnologias, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias. Vale ressaltar que durante a inscrição, os participantes preenchem um formulário socioeconômico que aborda questões relacionadas aos dados pessoais, *status* socioeconômico, características familiares, características escolares e informações sobre a ocupação do participante, caso ele possua. O número de perguntas contidas neste formulário varia a cada ano.

Finalmente, os resultados⁵ sobre o desempenho dos participantes são divulgados pelo INEP em arquivos no formato *comma-separated values* (CSV), um para cada ano de prova. Esses arquivos possuem diversas variáveis que abrangem características pessoais do participante e de sua escola, as notas das provas objetivas e da redação, informações gerais sobre a prova e as respostas do questionário socioeconômico. Destaca-se que na edição de 2023, foram mais de 3,9 milhões de inscrições no ENEM, sendo 61,3%, deste público de inscritos formado por mulheres⁶.

3.2 Sistema de Seleção Unificada

O SISU é um sistema de seleção totalmente *on-line*, proposto pelo Ministério da Educação (MEC), utilizado por estudantes que desejam pleitear vagas em cursos de graduação ofertados por instituições públicas de ensino. O mecanismo de seleção do SISU utiliza as notas obtidas pelos estudantes no ENEM mais recente (BRASIL, 2012). Durante a inscrição, o candidato escolhe duas opções de curso de sua preferência, podendo ser para distintas instituições participantes do processo. Além disso, o estudante pode informar por qual modalidade deseja concorrer às vagas, sendo estas as modalidades de ampla concorrência ou às que são destinadas às Lei de Cotas⁷.

Para cada opção de curso escolhida, é necessário que o candidato tenha a nota mínima exigida pelo curso em cada área de conhecimento da prova do ENEM. Ressalta-se que a instituição tem autonomia para descrever as condições específicas de concorrência às vagas por

⁵ Os formatos de divulgação dos resultados são adequados à Lei Geral de Proteção dos Dados, por isso os participantes não são identificados por nome e sim por número de inscrição.

⁶ Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/enem/3-9-milhoes-estao-inscritos-no-enem-2023>>. Acesso em: 6 de dez. de 2023.

⁷ A Lei nº 12.711/2012, sancionada em agosto deste ano, garante a reserva de 50% das matrículas por curso e turno nas 59 universidades federais e 38 institutos federais de educação, ciência e tecnologia a alunos oriundos integralmente do ensino médio público, em cursos regulares ou da educação de jovens e adultos.

elas oferecidas. Então, cabe a esta determinar os cursos e turnos que participaram do SISU, o número de vagas e eventuais bonificações, os pesos e notas mínimas de ingresso, entre outras condições (BRASIL, 2012). Para cada processo seletivo do SISU, são definidos, em edital, o número de chamadas regulares⁸, cronograma e os demais procedimentos.

No momento da inscrição, o estudante escolhe, por ordem de preferência, as duas opções de vaga em instituição, o local de oferta, o curso, o turno e a modalidade de concorrência que deseja concorrer. Durante todo o período de inscrição, o estudante pode alterar suas opções de curso, além de poder cancelar seu interesse. Do ponto de vista do SISU, será considerada apenas a última alteração efetuada e confirmada pelo estudante no sistema. Destaca-se que o SISU disponibiliza, ao estudante, a nota de corte⁹ de cada instituição, sendo ela atualizada periodicamente conforme o processamento das inscrições efetuadas (BRASIL, 2012).

Ao fim do período de inscrições, o estudante será classificado ou não para a opção de curso que ele escolheu. Sua nota final pode variar de acordo com os pesos estabelecidos ou pelos bônus estabelecidos pelas instituições. O estudante só poderá ser selecionado em apenas uma das opções em que escolheu e caso não seja aprovado em nenhuma das opções, pode optar por participar da lista de espera em uma das opções de curso em que ele escolheu, pois caso haja vagas remanescentes elas serão preenchidas pelos estudantes que estiverem nessa lista (BRASIL, 2012). Ressalta-se o alto volume de inscrições por meio do SISU que, obteve 1.073.024 inscritos¹⁰ no primeiro e 305.797 inscritos¹¹ no segundo semestre de 2023.

3.3 Análise de Dados

Segundo Sharda, Delen e Turban (2019, p. 23) a análise de dados pode ser vista como o processo de desenvolvimento de decisões ou recomendações práticas para ações baseadas em vislumbres gerados por dados históricos. A Figura 1 apresenta uma visão dos três tipos de análise de dados identificados como descritivo, preditivo e prescritivo que serão introduzidos a seguir.

A análise de dados descritiva diz respeito a conhecer o que está acontecendo na organização para entender tendências e causas subjacentes de tais ocorrências. A análise de dados preditiva visa determinar o que é mais provável de acontecer no futuro baseando-se em técnicas estatísticas. Finalmente, a análise de dados prescritiva visa reconhecer o que está acontecendo e o que pode vir a acontecer, a fim de tomar decisões para garantir o melhor desempenho possível (SHARDA; DELEN; TURBAN, 2019).

No contexto deste trabalho, será usada a análise descritiva de dados procurando-se evidenciar questões, associadas ao tema proposto, que possam corroborar com as demais pesquisas

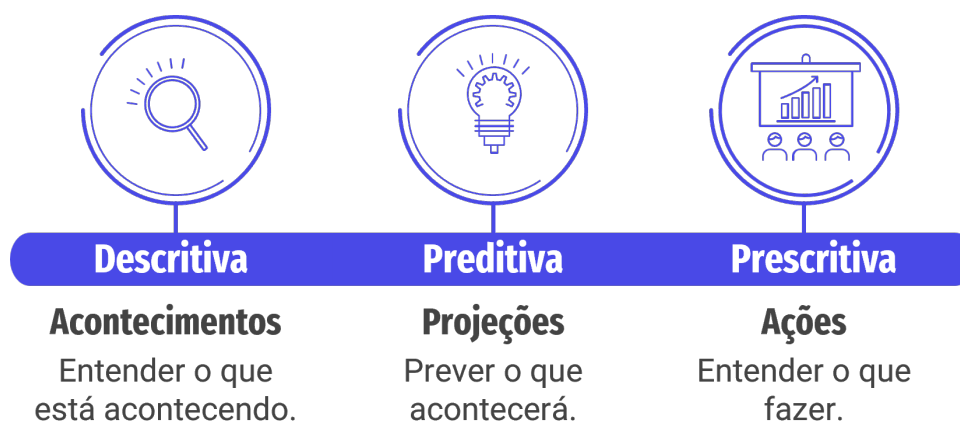
⁸ Entende-se como chamada regular aquela que é realizada por meio do SISU, excetuando-se as convocações efetuadas em lista de espera.

⁹ A nota de corte é a menor nota para que o estudante se classifique dentro do número de vagas ofertadas nos cursos em que optou. Ela não deve ser considerada como garantia de seleção para as vagas ofertadas e sim como forma de referência para monitoramento de sua inscrição.

¹⁰ Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/fevereiro/sisu-sistema-de-selecao-unificada-2023-tem-1-073-024-inscritos>>. Acesso em: 6 de dez. de 2023.

¹¹ Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/noticias/2023/junho/segunda-edicao-de-2023-do-sisu-teve-305-mil-inscritos>>. Acesso em: 6 de dez. de 2023.

Figura 1 – Etapas da análise de dados.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

na área, objetivando ressaltar a existência de desempenho suficiente das mulheres no Enem que viabilizam seu ingresso em cursos de graduação da área da STEM, cujas vagas são oferecidas por meio do SISU.

3.4 *Extract, Transform and Load*

Pelo contexto deste trabalho se tratar de uma junção de várias fontes de dados distintas, fez-se necessário o uso de uma técnica usada na ciência de dados, chamada de ETL. Esta técnica consiste em uma sequência de passos responsável pela extração de dados de diversas fontes realizando nelas limpeza, otimização e inserção em uma *data warehouse* (FERREIRA et al., 2010).

Essa técnica é fundamental para a sustentação e manutenção da arquitetura e estratégia de *business intelligence*. O ETL possui 3 etapas e cada uma delas desempenha um papel fundamental durante o processo (GOAR et al., 2010). A primeira é a extração (*extract*) onde ocorrem a leitura e extração dos dados de um local de origem como arquivos de texto, planilhas, banco de dados, extrações por meio de APIs etc. A etapa de transformação (*transform*), por sua vez, consiste em converter os dados extraídos na etapa anterior de modo que possam ser inseridos em outro banco de dados. Na última etapa, ocorre o carregamento (*load*) onde é feito processo de escrita dos dados no banco de dados de destino.

Neste trabalho, o uso de ETL foi justificado pela necessidade de manipular bases de dados distintas, oriundas de sistemas e fornecedores distintos, com sintaxe e semânticas de dados não uniformizados e com a necessidade de se criar estratégias de relacionamentos entre essas bases que não possuíam elementos comuns que permitissem relacioná-las.

4 METODOLOGIA

A Figura 2 apresenta a metodologia de pesquisa, que foi desenvolvida por meio das seguintes etapas: *i) compreensão e domínio do estudo; ii) obtenção dos dados; iii) seleção das*

perguntas do questionário socioeconômico; iv) preparação dos dados; e iv) análise dos dados.

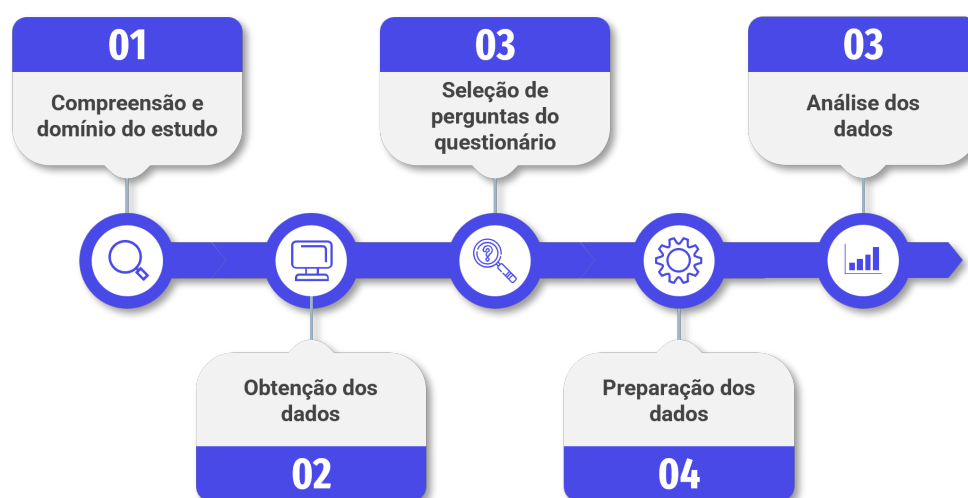
A metodologia de realização deste trabalho foi elaborada tendo-se em mente a seguinte pergunta de partida: as mulheres possuem desempenho suficiente no ENEM para obterem vagas em cursos de graduação na área de STEM ofertados pelo SISU? Neste sentido, utilizando-se dados de uma edição específica do ENEM e do SISU, esta pesquisa busca comprovar as hipóteses enumeradas a seguir:

Hipótese 1: mulheres que foram aprovadas em cursos não-STEM, seriam aprovadas em cursos STEM, se pleiteassem essas vagas.

Hipótese 2: mulheres e homens com características socioeconômicas similares têm desempenho semelhantes na prova de matemática do ENEM.

Na tentativa de se comprovar essas hipóteses, foram utilizadas as opções de curso escolhidas pelas mulheres durante suas inscrições no SISU e o questionário socioeconômico do ENEM, respondido pelo participante no momento da inscrição. Além disso, conforme indicação da literatura de que um dos fatores que influenciam as mulheres a não ingressarem em áreas de STEM é a falta de afinidade com a área de matemática (MENEZES; SANTOS, 2021), este estudo usou apenas esta nota como referência, entre as 5 notas distintas disponíveis no ENEM.

Figura 2 – Etapas da metodologia.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

4.1 Compreensão e domínio do estudo

Nesta etapa ocorreu uma análise inicial sobre o tema para delinear o escopo do trabalho, a partir da temática inicial de interesse que era auxiliar na compreensão do porquê da baixa participação feminina na área de STEM no ensino superior brasileiro.

Procurou-se então desenhar uma proposta que pudesse ser validada a partir de bases de dados governamentais, sendo desenvolvidas prospecções sobre a natureza dos dados disponibilizados publicamente. Na sequência, partiu-se para uma compreensão dos elementos disponíveis

nas bases de dados do ENEM e do SISU, explorando como poderiam ser usados para identificar e validar hipóteses que auxiliassem a responder a pergunta de partida desta investigação.

4.2 Obtenção dos dados

Na segunda etapa para a realização deste trabalho, o esforço se concentrou na obtenção dos dados que seriam utilizados neste estudo, especificamente na definição do escopo temporal a ser utilizado.

Além dos dados públicos do ENEM e do SISU disponibilizados, neste trabalho também foi necessário obter dados do sistema E-MEC¹², que traz a classificação dos cursos de graduação no Brasil, usando a Classificação CINE.

Quanto à temporalidade, foram considerados os dados do ENEM do ano de 2021 e da chamada regular do SISU do semestre 2022.1, visto serem os dados mais recentes disponibilizados quando do início da construção da base de dados desta pesquisa.

A base de dados do ENEM 2021 possuía 3.389.832 registros de inscrições, enquanto a base de dados da chamada regular do SISU 2022.1 possuía 1.054.474 registros de inscrições de participantes. Considerando-se o total de inscrições nas duas opções do SISU, o número de registros passava para 2.041.627 de linhas de dados.

Estas fontes de dados dispõem de diversos atributos que podem ser utilizados para realizar análises para acompanhamento de estatísticas e informações educacionais. Para este trabalho, foram selecionados os atributos enumerados no Quadro 1.

¹² Sistema de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação, avaliação e supervisão da educação superior no sistema federal de educação, e o Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior Cadastro e-MEC (BRASIL, 2019).

Quadro 1 – Atributos selecionados.

SISU	ENEM	E-MEC
SEXO: gênero do indivíduo NOTA_R: nota da redação NOTA_CN: nota de ciências da natureza NOTA_CH: nota de ciências humanas NOTA_L: nota de linguagens NOTA_M: nota de matemática CODIGO_CURSO: código do curso DATA_NASCIMENTO: data de nascimento	Tp Sexo: gênero do indivíduo Nu Nota Redacao: nota da redação Nu Nota Cn: nota de ciências da natureza Nu Nota Ch: nota de ciências humanas Nu Nota Lc: nota de linguagens Nu Nota Mt: nota de matemática Tp Faixa Etaria: faixa etária In Treineiro: identifica se o candidato é treineiro Nu Inscricao: número de inscrição do candidato	Código do Curso: Código do curso no E-MEC

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.3 Seleção das perguntas do questionário socioeconômico

Nesta etapa, foram escolhidos os aspectos analisados no questionário socioeconômico do ENEM que serão utilizados na análise deste estudo. Ressalta-se que todos os estudantes que realizam o exame são obrigados a preencher este questionário, o qual tem como propósito coletar informações sobre a realidade socioeconômica dos participantes, abrangendo dados como renda familiar, nível de escolaridade dos pais e condições de moradia. Esses elementos são fundamentais para a avaliação da equidade no acesso à educação e para a compreensão das disparidades que podem impactar o desempenho dos candidatos. Para atender à questão central deste trabalho, foram utilizados os atributos, provenientes do questionário socioeconômico do ENEM, decorrentes das seguintes perguntas:

- **Q001:** Até que série seu pai, ou o homem responsável por você, estudou?
- **Q002:** Até que série sua mãe, ou a mulher responsável por você, estudou?
- **Q003:** A partir da apresentação de algumas ocupações divididas em grupos ordenados, indique o grupo que contempla a ocupação mais próxima da ocupação do seu pai ou do homem responsável por você. (Se ele não estiver trabalhando, escolha uma ocupação pensando no último trabalho dele).
- **Q004:** A partir da apresentação de algumas ocupações divididas em grupos ordenados, indique o grupo que contempla a ocupação mais próxima da ocupação da sua mãe ou da mulher responsável por você. (Se ela não estiver trabalhando, escolha uma ocupação pensando no último trabalho dela).
- **Q006:** Qual é a renda mensal de sua família? (Some a sua renda com a dos seus familiares.)

Quadro 2 – Lista dos grupos das profissões dos pais, disponíveis no questionário socioeconômico.

Grupos de profissões
<p>Grupo 1: <i>Lavrador, agricultor sem empregados, bóia fria, criador de animais (gado, porcos, galinhas, ovelhas, cavalos etc.), apicultor, pescador, lenhador, seringueiro, extrativista.</i></p>
<p>Grupo 2: <i>Diarista, empregado doméstico, cuidador de idosos, babá, cozinheiro (em casas particulares), motorista particular, jardineiro, faxineiro de empresas e prédios, vigilante, porteiro, carteiro, office boy, vendedor, caixa, atendente de loja, auxiliar administrativo, recepcionista, servente de pedreiro, repositor de mercadoria.</i></p>
<p>Grupo 3: <i>Padeiro, cozinheiro industrial ou em restaurantes, sapateiro, costureiro, joalheiro, torneiro mecânico, operador de máquinas, soldador, operário de fábrica, trabalhador da mineração, pedreiro, pintor, eletricista, encanador, motorista, caminhoneiro, taxista.</i></p>
<p>Grupo 4: <i>Professor (de ensino fundamental ou médio, idioma, música, artes etc.), técnico (de enfermagem, contabilidade, eletrônica etc.), policial, militar de baixa patente (soldado, cabo, sargento), corretor de imóveis, supervisor, gerente, mestre de obras, pastor, microempresário (proprietário de empresa com menos de 10 empregados), pequeno comerciante, pequeno proprietário de terras, trabalhador autônomo ou por conta própria.</i></p>
<p>Grupo 5: <i>Médico, engenheiro, dentista, psicólogo, economista, advogado, juiz, promotor, defensor, delegado, tenente, capitão, coronel, professor universitário, diretor em empresas públicas ou privadas, político, proprietário de empresas com mais de 10 empregados.</i></p>
<p>Não sei: <i>Aos que não sabem a profissão dos pais.</i></p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

As respostas às perguntas acima foram utilizadas na definição de perfis que permitissem a comparação entre o desempenho de homens e mulheres, usando como base o desempenho obtido no ENEM. As perguntas deste questionário que são relacionadas a profissão do pais (Q003 e Q004), por abrangerem diversos tipos de profissões, foram separadas em grupo, assim como no questionário socioeconômico e estes grupos foram enumerados no Quadro 2.

4.4 Preparação dos dados

Após a fase de escolha das perguntas do questionário socioeconômico, tornou-se necessário realizar a preparação dos dados. Dado o tamanho considerável da base de dados, este estudo deparou-se com imprecisões, tais como informações ausentes e inconsistentes, além de valores discrepantes. Estas irregularidades poderiam comprometer adversamente a qualidade dos resultados das análises conduzidas, sendo crucial abordá-las para assegurar a integridade e confiabilidade dos resultados. A presente pesquisa fundamentou-se principalmente na base de dados pública do SISU, que já incorporava as notas obtidas pelo candidato no ENEM, mas não os dados do questionário socioeconômico. Dado que era preciso utilizar determinados dados

socioeconômicos disponibilizados pelo ENEM, foi necessário estabelecer uma conexão entre as bases de dados, do SISU e do ENEM.

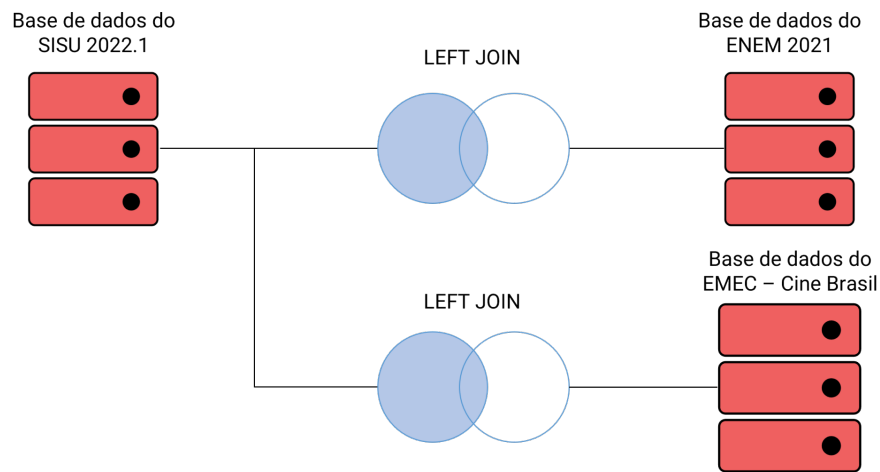
Outro aspecto significativo em relação às bases de dados foi a ausência, na base do SISU, da informação referente à área do curso de graduação. Essa informação era fundamental para a categorização dos cursos como pertencentes à área de STEM. Assim, foi necessário obter a Classificação Internacional Normalizada da Educação Adaptada para Cursos de Graduação (CINE Brasil) para cada curso de graduação participante do SISU. A CINE Brasil possibilita o agrupamento de cursos superiores conforme o conteúdo temático. No sistema e-MEC, que é o cadastro oficial de todos os cursos de graduação do Brasil, estes cursos estão vinculados a essa classificação.

Assim, para esta pesquisa poder se valer de dados dos cursos escolhidos pelos participantes inscritos no SISU, do desempenho e das respostas ao questionário socioeconômico do ENEM, e da classificação CINE Brasil dos cursos, foi necessário integrar as 3 bases supracitadas resultando em uma única base de dados de estudo.

Inicialmente, realizou-se uma junção entre as bases de dados do ENEM e do SISU. Por não haver um atributo chave que pudesse ser utilizado para unir as duas bases de dados, foi necessário criar uma chave composta utilizando os atributos de sexo, das notas das 5 áreas de conhecimento do ENEM e da faixa etária, detalhados na Tabela 1. Cabe destacar ainda, que na base do SISU não havia uma variável que identificasse a faixa etária do participante, então foi preciso criá-la a partir dos dados da sua data de nascimento. Portanto calculou-se essa faixa etária em relação ao ano da edição do ENEM utilizado neste estudo, a saber, o ano de 2021.

Após a junção das bases de dados do ENEM e do SISU foram identificadas e removidas 4.794 inscrições, equivalente a 9.464 registros de inscrições nos cursos superiores, pois estavam com o campo “Nu Inscricao” nulo e que não podiam ser identificadas na tabela do ENEM. Além disso, para diferenciar os cursos que fazem, ou não, parte das áreas de STEM, foi necessária uma segunda junção, também utilizando a base do SISU com a base do sistema E-MEC. Para essa segunda junção, utilizou-se um relacionamento por meio de uma chave simples (atributo “código do curso”) presentes tanto na base do SISU quanto na base do E-MEC. A Figura 3 apresenta uma visão das junções das tabelas do SISU 2022.1, do ENEM 2021 e do E-MEC 2023.

Figura 3 – Junção das tabelas.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Após a junção, foram agrupados os cursos que faziam ou não parte das áreas de STEM, sendo utilizado o nível hierárquico mais alto da classificação CINE Brasil. As áreas classificadas como “STEM” foram “Ciências Naturais, Matemática e Estatística”, “Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)” e “Engenharia, Produção e Construção”, tendo sido as demais classificadas como “não-STEM”, conforme ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Lista dos cursos e os grupos em que foram inseridos.

Áreas gerais dos cursos
Agricultura, Silvicultura, Pesca e Veterinária: <i>não-STEM</i>
Artes e Humanidades: <i>não-STEM</i>
Ciências sociais, Comunicação e informação: <i>não-STEM</i>
Educação: <i>não-STEM</i>
Negócios, Administração e Direito: <i>não-STEM</i>
Saúde e Bem-estar: <i>não-STEM</i>
Serviços: <i>não-STEM</i>
Ciências naturais, Matemática e Estatística: <i>STEM</i>
Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC): <i>STEM</i>
Engenharia, Produção e Construção: <i>STEM</i>

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para a análise de dados neste estudo, optamos por utilizar uma amostra mais homogênea em termos de faixa etária e perfil, visando aprimorar o grau de comparação. Dois filtros foram aplicados na base de dados do ENEM para atender a essa abordagem. O primeiro filtro utilizou o atributo “In Treineiro”, marcado com a opção “Não”, indicando a exclusão de participantes que se encontravam na categoria de treineiros. Treineiros no ENEM são estudantes que participam do exame antes do último ano do ensino médio, usando a oportunidade para se familiarizar com o formato da prova, adquirir experiência e avaliar seu desempenho, sem que isso influencie diretamente em processos seletivos para o ensino superior.

O segundo critério foi aplicado ao atributo “Tp Faixa Etária”, para focar nos participantes na faixa etária de 15 a 18 anos, visando abranger exclusivamente estudantes que estivessem em seu ciclo regular de estudos. Ao final desta etapa, foram analisados, para a Hipótese 1, 80.936 inscrições do SISU 2022.1, considerando apenas a população de mulheres que foram aprovadas em cursos não-STEM, considerando suas escolhas tanto na primeira quanto na segunda opção. Já para a Hipótese 2, após filtrarmos pelos não treineiros e com faixa etária de 15 a 18 anos, foram analisadas 1.164.778 inscrições do ENEM 2021 somando os participantes dos sexos feminino e masculino. Ao término desta fase, a consolidação dos dados resultou em:

- 80.936 inscrições no SISU 2022.1, focando exclusivamente na população feminina aprovada em cursos não-STEM e considerando suas opções tanto na primeira quanto na segunda escolha. Este foi o universo de dados utilizados para avaliar a Hipótese 1 deste estudo; e
- 1.164.778 inscrições do ENEM 2021, após a exclusão de treineiros e restrição dos inscritos da faixa etária de 15 a 18 anos. Este foi o conjunto de dados usado como base para a análise da Hipótese 2.

4.5 Análise dos dados

Na última etapa da metodologia, após a preparação metódica dos dados, o foco se deu na realização de análises exploratórias e na criação de painéis de visualização. Este processo foi crucial para explorar os dados de maneira aprofundada e direcionada para responder à pergunta central do estudo. A ferramenta escolhida para esta fase foi o Tableau¹³, uma plataforma reconhecida por suas capacidades avançadas de visualização de dados e análise.

Foram criadas visualizações dinâmicas e interativas, proporcionando uma compreensão mais clara das relações e padrões presentes nos conjuntos de dados do SISU e ENEM. Estas análises exploratórias permitiram uma avaliação detalhada das variáveis pertinentes, destacando disparidades e correlações relevantes para a investigação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentados os resultados e as discussões relacionadas às hipóteses formuladas, considerando-se as bases de dados do SISU, ENEM e E-MEC, fundamentais para a condução deste estudo.

Dois cenários distintos foram considerados para a análise da Hipótese 1 (Mulheres que foram aprovadas em cursos não-STEM, seriam aprovadas em cursos STEM, se pleiteassem essas vagas). Para ambos os cenários, considerou-se o desempenho de Matemática das candidatas do gênero feminino, variando, em cada cenário, a medida estatística considerada. No primeiro

¹³ O Tableau é uma ferramenta de business intelligence que transforma dados brutos em análises personalizadas sem a necessidade de grandes conhecimentos em programação. Disponível em: <<https://www.tableau.com/pt-br>>. Acesso em: 6 de dez. de 2023.

cenário, analisou-se as mulheres que atingiram a nota mínima na prova de Matemática para ingressar em cursos das áreas de STEM. No segundo, investigou-se quantas mulheres obtiveram nota, em Matemática, equivalentes ou superiores à média em cursos dessas áreas.

Para analisar a Hipótese 2 (Mulheres e homens com características socioeconômicas similares têm desempenho semelhantes no ENEM), realizou-se uma análise comparativa de desempenho entre homens e mulheres pertencentes à mesma categoria de perfil socioeconômico.

Um dos primeiros resultados obtidos evidencia a grande disparidade de gênero presente entre os aprovados em cursos de STEM, por meio do SISU 2022.1, reforçando a importância de pesquisas que evidenciem esta distorção.

Tabela 1 – Aprovados em STEM no SISU 2022.1 por gênero.

Gênero	Aprovados em STEM	Aprovados em STEM (%)
Masculino	38.473	62%
Feminino	23.662	38%

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Como pode ser observado na Tabela 1, dos 62.135 aprovados em cursos STEM, 62% são do gênero masculino, confirmando o baixo número de mulheres aprovadas em cursos desta área.

Ao se constatar a baixa aprovação do público feminino em tais cursos, surge imediatamente uma questão sobre desempenho no ENEM. Será que as mulheres não apresentam notas suficientes para ingressar nesses cursos? Nesse contexto, buscando responder a essa indagação inicial, deu-se início a uma análise do desempenho das mulheres, para investigar se este seria suficiente para elas se qualificarem ao ingresso nos cursos de STEM.

5.1 Análise de desempenho feminino em Matemática das aprovadas em cursos não-STEM

Para avaliar o desempenho, a análise foi realizada exclusivamente nas notas de Matemática, excluindo as avaliações de outras disciplinas consideradas no ENEM. Dessa forma, examinamos as pontuações em Matemática das mulheres que foram admitidas no SISU 2022.1, mas em cursos não relacionados à área de STEM. O objetivo era investigar se o desempenho acadêmico em Matemática era suficiente para essas aprovações, indicando que a escolha de não seguir carreiras STEM poderia estar relacionada a outros motivos, e não necessariamente ao desempenho acadêmico das estudantes do sexo feminino.

Observou-se que este grupo de mulheres aprovadas em cursos não-STEM, seriam aprovadas em cursos STEM, no mesmo município para o qual foi aprovada para um curso não-STEM. Como critério de comparação, foi utilizada a nota de Matemática, considerando a pontuação obtida pelo último candidato aprovado no processo seletivo daquele município. Em outras palavras, para cada curso de STEM ofertado em um município, identificou-se a nota de Matemática do último candidato aprovado, e utilizou-se esta nota como a mínima necessária para uma aprovação naquele curso e município. Em seguida, as notas de Matemática de todas as candidatas

aprovadas, em cursos não-STEM, foram comparadas com esta mínima para identificar quais seriam aprovadas em cursos STEM, caso tivessem feito a opção no SISU 2022.1.

A Tabela 2 a seguir resume os resultados obtidos para esta análise, apresentando a distribuição de 80.936 mulheres aprovadas em cursos não-STEM, considerando as duas opções de escolha de curso disponíveis no SISU.

Tabela 2 – Aprovadas para cursos STEM no SISU 2022.1, usando nota mínima.

	Seriam aprovadas	Não seriam aprovadas	Não há curso de STEM no município
Inscritas	64.832	5.541	10.563
Inscritas (%)	80,1%	6,9%	13%

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Nesse grupo analisado, se as mulheres considerassem a possibilidade de ingressar em cursos de STEM no município onde foram inicialmente aprovadas para outros cursos, 64.832 (80,10%) atenderiam à nota mínima em Matemática, 5.541 (6,85%) não alcançariam a pontuação mínima e as outras 10.563 (13,05%) não poderiam ingressar, uma vez que o município onde foram aprovadas não oferece cursos nas relacionados à STEM.

Com base nos dados apresentados, torna-se evidente que uma parcela significativa das candidatas possui o potencial necessário em Matemática para ingressar em cursos de STEM. Adicionalmente, foi constatado que um número relevante de mulheres não teria a oportunidade de ingressar em cursos de STEM mesmo se desejasse, devido à ausência de tais cursos no município onde foram inicialmente aprovadas.

Uma segunda análise foi realizada para compreender um cenário hipotético em que as aprovadas em cursos não-STEM, optariam por cursos STEM no SISU, a fim de investigar as possibilidades de acesso a estes cursos pelo público feminino. Desta vez, ao invés de usar como referência a menor nota de Matemática de um candidato aprovado em curso STEM no município, utilizou-se a média das notas de Matemática de todos os candidatos aprovados em cada curso de cada município. Na Tabela 3 são apresentados os resultados desta análise.

Tabela 3 – Aprovadas para cursos STEM no SISU 2022.1, usando nota média.

	Seriam aprovadas	Não seriam aprovadas	Não há curso de STEM no município
Inscritas	22.274	48.099	10.563
Inscritas (%)	27,5%	59,5%	13%

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Conforme se observa na Tabela 3, das 80.936 mulheres aprovadas em cursos STEM nas duas opções de escolha de cursos disponíveis no SISU, 22.274 (27,52%) alcançaram ou superaram a pontuação média em Matemática, considerando o município onde foram aprovadas inicialmente em cursos não-STEM. Em contraste, 48.099 (59,43%) não seriam aprovadas por

estarem abaixo da média. Devido à inexistência de cursos em STEM no município onde foram aprovadas, não foi possível ter um resultado para 10.563 (13,05%).

Portanto, com base nos dados apresentados, observa-se um cenário diversificado com relação ao desempenho em Matemática. Neste caso, foi bem expressivo o número de mulheres que não atingiram a pontuação mínima nessa disciplina, reforçando um dos aspectos postos na literatura sobre a falta de afinidade com a Matemática ser um dos fatores que influencia fortemente a baixa presença de mulheres nos cursos da área de STEM.

Ao se examinar as 1.164.778 inscrições no ENEM 2021, excluindo os participantes treineiros e considerando apenas os candidatos com faixa etária entre 15 e 18 anos, constata-se que a nota média de Matemática foi de 523,59 para as mulheres e 565,22 para os homens. Embora a diferença absoluta entre as notas beneficie os homens, é importante ressaltar que, em termos percentuais, essa disparidade foi inferior a 8%, indo ao encontro das conclusões de (HOLANDA et al., 2022) e (NOGUERA; BRANCO; CIFERRI, 2020).

5.2 Análise de desempenho por gênero e escolaridade dos pais

A avaliação do rendimento das mulheres no ENEM, especialmente ao analisar suas notas em Matemática, configura um ponto inicial crucial para compreender as complexidades da participação feminina no âmbito da área de STEM. Entretanto, faz-se necessário também explorar as possíveis influências sociais que impactam tais resultados. Esta forma mais abrangente de abordar o assunto é essencial para delinear com mais precisão as diferenças de desempenho entre homens e mulheres, permitindo assim a implementação de estratégias educacionais mais eficazes para a promoção de uma participação mais equitativa das mulheres na área avaliada.

Neste sentido, este trabalho selecionou, entre todos os participantes do ENEM 2021, apenas aqueles indivíduos que tinham até 18 anos e cujos pais possuíam a mesma escolaridade, separando-os por gênero para realizar uma comparação. Foram analisados os desempenhos em Matemática de 585.071 participantes, conforme dados sumarizados na Tabela 4.

Os dados apresentados nesta tabela indicam uma predominância do público feminino em todos os níveis analisados, com destaque para o grupo cujos pais possuem ensino fundamental incompleto, onde 65% são mulheres. No cenário geral, o total de indivíduos cujos pais e mães têm ensino fundamental incompleto, representa cerca de 33% do total dos alunos até 18 anos, ou seja, são 193.587 do total de 585.071 participantes avaliados.

Quando se apresenta o mesmo particionamento da Tabela 4, usando a média em Matemática ao invés do quantitativo de participantes, tem-se como resultado o gráfico apresentado na Figura 4. A partir desta figura, é possível observar que os homens apresentam um melhor desempenho em comparação com as mulheres em todos os níveis de escolaridade dos pais analisados. A diferença mais significativa ocorre no grupo onde os pais possuem ensino médio completo, com mulheres atingindo uma pontuação de 519,99 e homens alcançando 555,45, uma diferença de 35,46 pontos. Em contraste, o grupo que apresenta menor diferença entre as pontuações é o que tem pais que não concluíram o ensino fundamental, nele as mulheres

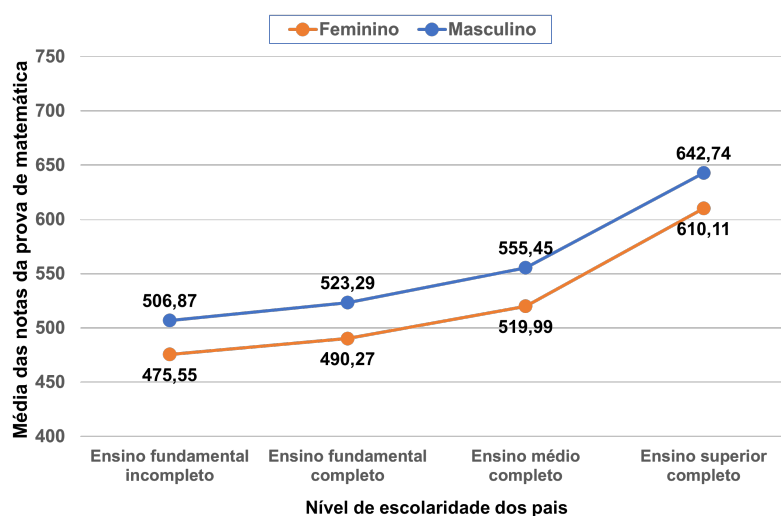
Tabela 4 – Participantes na prova de Matemática do ENEM com até 18 anos, por gênero e escolaridade dos pais.

	Ensino fundamental incompleto	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Ensino superior completo
Feminino	126.916	24.643	125.587	79.226
Masculino	66.671	15.263	78.180	68.585

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

alcançaram uma média de 475,55, já os homens obtiveram uma média de 506,87, resultando em uma diferença de 31,32 pontos. Os resultados apresentados nesta imagem reforçam uma diferença de 30 pontos em média, entre as notas de Matemática de homens e mulheres em todos os agrupamentos realizados, reforçando a ideia de um desempenho inferior das mulheres nesta matéria, seja qual for a escolaridade dos pais.

Figura 4 – Desempenho dos participantes com faixa etária 18 anos do ENEM 2021 na prova de Matemática por gênero e escolaridade dos pais.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Da Figura 4, ainda é possível se observar que o desempenho dos participantes aumenta à medida que aumenta o nível de escolaridade dos pais, sendo possível observar que os participantes que possuem pais com ensino superior completo, apresentaram um melhor desempenho. Além disso, neste mesmo grupo, as mulheres obtiveram a maior média, alcançando 610,11 pontos. Além disso, o gráfico também indica que o aumento nas notas, a partir da escolaridade dos pais, ocorre de maneira similar entre os diferentes gêneros.

5.3 Análise de desempenho por gênero e profissão dos pais

A Tabela 5 apresenta a distribuição de 585.017 participantes do ENEM 2021 separados por gênero, profissão dos pais, com faixa etária de até 18 anos e que estão aptos a ingressar

no ensino superior, pois estão concluindo ou já concluíram o ensino médio. Assim como no item anterior, na Tabela 5 pode-se observar que a predominância da participação das mulheres também é evidenciada. Nesse cenário destaca-se os participantes cujos pais têm profissões do grupo 2, evidenciando a maior presença de mulheres na prova, totalizando 94.447 (18,23% do total analisado nesse contexto), já os homens desse mesmo grupo representam 52.459 (10,13% do total analisado nesse contexto).

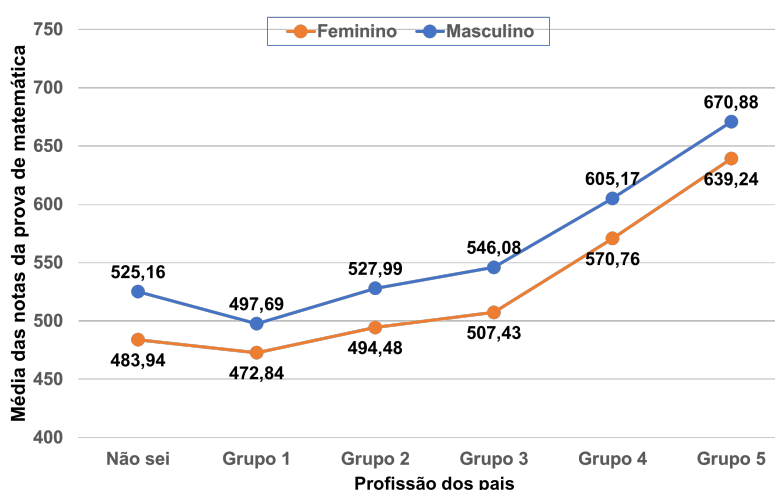
Tabela 5 – Participantes na prova de Matemática do ENEM com até 18 anos, por gênero e profissão dos pais.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Não sei
Feminino	68.866	94.447	23.812	89.269	21.102	19.936
Masculino	35.315	52.459	14.512	63.016	19.819	15.464

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Figura 5 apresenta uma visão sobre o desempenho em Matemática dos participantes da população analisada neste item. Pelos dados notou-se que, assim como o item anterior, os homens também obtiveram um melhor desempenho neste cenário analisado. Além disso, foi observado que os participantes que desconhecem a profissão dos pais obtiveram a maior diferença entre as notas. Neste grupo as mulheres aparecem com uma média de 483,94 pontos e os homens com 525,16, resultando em uma diferença de 41,22 pontos. O oposto disso ocorreu no grupo em que os participantes têm pais que exercem profissões pertencentes ao grupo 1. Nele as mulheres tiveram uma média de 472,84 e os homens 497,69, resultando em uma diferença de 24,85 pontos.

Figura 5 – Desempenho dos participantes com faixa etária 18 anos do ENEM 2021 na prova de Matemática, por gênero e profissão dos pais.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Na Figura 5, ainda pode-se observar que o desempenho dos participantes diminuiu entre os grupos que desconhecem a profissão dos pais e o que possui pais que exercem profissões do grupo 1. Além disso, foi observado que, a partir do grupo 1 de profissões, o desempenho

dos participantes aumenta, com isso pode-se concluir que à medida que as profissões exigem um nível de escolaridade maior, o desempenho dos participantes também aumenta. No mais, as mulheres alcançaram a maior média no grupo onde os pais exercem profissões pertencentes ao grupo 5. Por fim, é possível notar que tanto a diminuição quanto aumento das médias ocorre de forma parecida entre os gêneros.

5.4 Análise de desempenho por gênero e renda mensal per capita

A Tabela 6 mostra a distribuição de 1.164.778 participantes na prova de Matemática do ENEM de 2021 separados por gênero, renda mensal per capita, com faixa etária de até 18 anos e que estão aptos a ingressar no ensino superior, pois estão concluindo ou já concluíram o ensino médio. Conforme indicado pelo gráfico, a representação feminina se mantém consistente em todas as faixas de renda. O grupo com renda *per capita* mensal entre 1 e 3 salários mínimos, destaca-se com a presença feminina significativa de mulheres, totalizando de 307.200 (26,37% do total desse grupo), comparado com a proporção de homens, que foi de 183.348 (15,74% do total desse grupo).

Tabela 6 – Participantes na prova de Matemática do ENEM com até 18 anos, por gênero e renda mensal *per capita*.

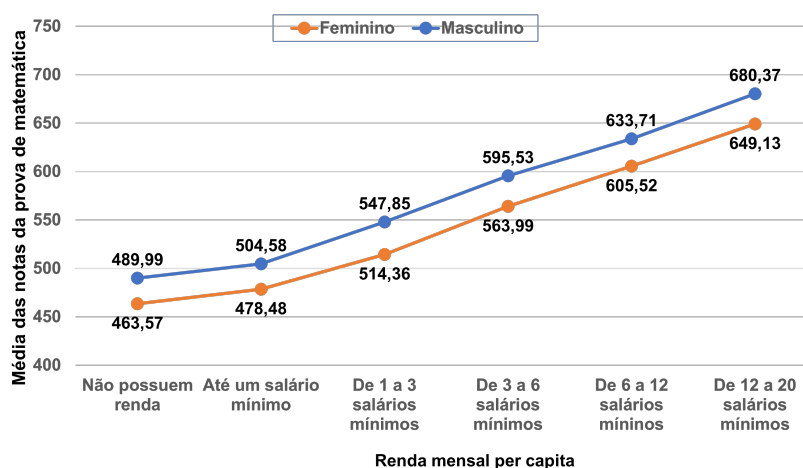
	Não possuem renda	Até um salário mínimo	De 1 a 3 salários mínimos	De 3 a 6 salários mínimos	De 6 a 12 salários mínimos	De 12 a 20 salários mínimos
Feminino	41.428	194.311	307.200	98.030	51.403	27.143
Masculino	18.413	94.913	183.348	77.739	44.427	26.423

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Figura 6 apresenta o desempenho na prova de Matemática dos participantes desta população analisada. Nela observou-se que os homens superam as mulheres em todas as faixas de renda analisadas. Destaca-se o grupo de renda entre 1 e 3 salários mínimos, onde mulheres obtêm média de 514,36 pontos e homens, 547,85, uma diferença de 33,49 pontos. Já na faixa de renda de até um salário mínimo, mulheres têm média de 478,48 e homens, alcançando uma média de 504,58, apresentando uma diferença de 26,09 pontos.

Na Figura 6, destaca-se a influência da renda mensal per capita no desempenho dos participantes. À medida que a faixa de renda aumenta, as notas também aumentam. A população analisada apresenta seu melhor desempenho quando a renda per capita mensal está entre 12 e 20 salários mínimos. Nessa faixa, as mulheres alcançaram maior média em comparação com as outras faixas salariais. O gráfico também evidencia que o aumento das médias ocorre de maneira parecida nos gêneros feminino e masculino.

Figura 6 – Desempenho dos participantes com faixa etária 18 anos do ENEM 2021 na prova de Matemática, por gênero e renda mensal per capita.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

5.5 Análise de desempenho por gênero e tipo de escola em que concluiu o ensino médio

A Tabela 7 apresenta a distribuição de 1.164.778 de participantes na prova de do ENEM de 2021 separados por gênero, tipo de escola em que concluíram o ensino médio, com faixa

etária de até 18 anos e que estão aptos a ingressar no ensino superior, visto que estão concluindo ou já concluíram o ensino médio. Os dados apresentados mostraram a repetição do mesmo cenário dos itens anteriores destacando a forte presença feminina em todos os tipos de escola.

Notavelmente, aqueles que finalizaram o ensino médio em escolas públicas apresentaram o maior número de participantes totalizando 763.709, sendo 476.056 (40,87% do total de participantes desta população específica) mulheres e 287.653 (24,70% do total de participantes desta população específica) homens. Vale ressaltar também que uma parcela significativa desta população analisada, que corresponde a 215.750 (18,52% do total de participantes desta população específica) não forneceu a informação sobre o tipo de escola, mas foram incluídos na análise.

Tabela 7 – Participantes na prova de Matemática do ENEM com até 18 anos, por gênero e tipo de escola em que concluiu o Ensino Médio.

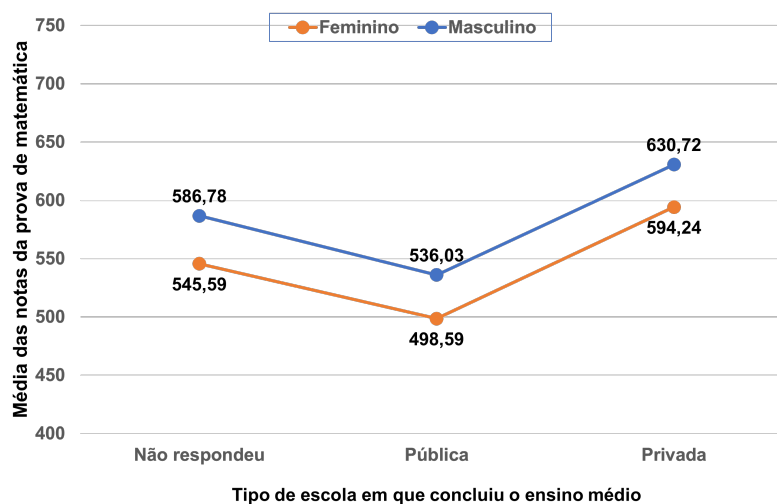
	Não respondeu	Escola pública	Escola privada
Feminino	142.004	476.056	101.455
Masculino	73.746	287.653	83.864

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Figura 7 apresenta uma visão do desempenho na prova de Matemática dos participantes da população analisada. Assim como nos itens anteriores, os homens apresentaram um melhor desempenho em todas as categorias de escolas. Isso é evidenciado no grupo que não especificou o tipo de escola que concluiu o ensino médio onde a diferença nas médias é mais significativa. Neste grupo as mulheres obtiveram uma pontuação média de 545,49 e os homens 586,78, resultando em uma diferença de 41,29 pontos. A menor diferença ocorreu no grupo que frequentou escolas privadas no ensino médio, onde as mulheres alcançaram uma média de 594,24 e os homens 630,72, representando uma diferença de 36,48 pontos.

O maior destaque com relação ao desempenho feminino, ocorreu no grupo com as participantes que frequentaram o ensino médio em escolas privadas, onde as mulheres obtiveram a maior média, 594,24 pontos. Já as mulheres que frequentaram o ensino médio em escolas públicas, obtiveram a menor pontuação média, alcançando 498,59 pontos.

Figura 7 – Desempenho dos participantes com faixa etária 18 anos do ENEM 2021 na prova de Matemática, por gênero e tipo de escola em que concluiu o ensino médio.



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou uma análise das mulheres aprovadas em cursos não STEM do SISU 2022.1, a fim de demonstrar, baseado nos dados, que as mulheres têm desempenho para ingressarem em áreas de STEM. Além disso, foi feita uma análise comparativa dos participantes do ENEM 2021 por gênero, submetendo-os a diferentes cenários. Com isso, pode-se concluir que há uma disparidade na distribuição de aprovações nos cursos de STEM, evidenciando a predominância de homens e acentuando a disparidade de gênero nestas áreas.

No contexto de desempenho dos participantes no ENEM 2021 pode-se concluir que, das 1.164.778 inscrições analisadas, as mulheres são maioria em todos os cenários analisados. A diferença de pontos na média geral na prova de Matemática dos participantes não treineiros, separados por gênero, não ultrapassa 45 pontos.

Além disso, também foi evidenciado que o nível de escolaridade dos pais e a profissão que eles exercem, assim como a renda mensal per capita e o tipo de escola em que o participante concluiu o ensino médio, influenciam em seu desempenho, independente de gênero. Pois, os grupos onde os participantes possuem pais com ensino superior completo, profissões que exigem um maior grau de instrução (grupo 5), participantes que frequentaram escolas privadas durante o ensino médio e participantes que têm renda mensal per capita que varia de 6 a 20 salários mínimos, possuem melhor desempenho nas provas de do ENEM 2021.

Portanto, é importante destacar que pesquisas como esta são fundamentais para entender a representação feminina nas áreas de STEM, pois ela não aborda somente a diversidade de gênero, mas o desafio de estereótipos que podem influenciar nas escolhas educacionais das mulheres. Ademais, analisar de forma comparativa os participantes no ENEM 2021 por gênero, e submetidos a diferentes cenários é importante para promover medidas para promover uma

educação mais inclusiva e com igualdade de oportunidades em áreas historicamente dominadas por um determinado gênero. Isto é fundamental para construir uma sociedade mais justa e garantir que todos os indivíduos tenham igualdade no acesso às oportunidades de carreira e aprendizado.

Como trabalhos futuros, pretende-se aplicar este estudo para as bases de dados mais recentes do ENEM e do SISU, para poder comparar os resultados com o passar dos anos. Isso poderia ser feito utilizando a mesma metodologia deste trabalho. Outra sugestão seria utilizar algoritmos para mapear qual o perfil socioeconômico das participantes mulheres que ingressam em áreas de STEM. Isso poderia ser feito realizando uma junção das bases de dados do ENEM e do SISU, e mapeando, através do questionário socioeconômico, qual o perfil socioeconômico destas mulheres, a fim de identificar quais fatores socioeconômicos podem influenciar na escolha delas para cursos relacionados à STEM.

REFERÊNCIAS

BELLO, A.; ESTÉBANEZ, M. E. **Uma Equação Desequilibrada: Aumentar a Participação das Mulheres na STEM na LAC**. Rio de Janeiro: UNESCO, 2022.

BRASIL. **Portaria Normativa Nº 21, de 5 de Dezembro de 2012**. Brasília, DF: [s.n.], 2012. Acesso em: 6 de dez. de 2023. Disponível em: <[https://sisu.mec.gov.br/static/pdf/PORTARIA%20NORMATIVA%20N%C2%BA%2021,%20DE%205%20DE%20NOVEMBRO%20DE%202012%20\(Alterada%20pela%20Portaria%20n%C2%BA%20493-2020\).pdf](https://sisu.mec.gov.br/static/pdf/PORTARIA%20NORMATIVA%20N%C2%BA%2021,%20DE%205%20DE%20NOVEMBRO%20DE%202012%20(Alterada%20pela%20Portaria%20n%C2%BA%20493-2020).pdf)>.

BRASIL. **Portaria Nº 1.715, de 2 de Outubro de 2019**. Brasília, DF: [s.n.], 2019. Acesso em: 6 de dez. de 2023. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-1.715-de-2-de-outubro-de-2019-219660096?inheritRedirect=true&redirect=/web/guest/search?qSearch=PORTARIA%20N%C2%BA%201.715,%20DE%202%20DE%20OUTUBRO%20DE%202019>>.

ENEM. **Exame Nacional do Ensino Médio**, 2023. [Último Acesso: 18-11-2023]. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>>.

FERREIRA, J. et al. O processo ETL em sistemas data warehouse. In: **II Simposio de Informatica (INForum)**. Braga, Portugal: Universidade do Minho, 2010.

GALLINDO, E. L.; CRUZ, H. A.; MOREIRA, M. W. L. Critical examination using business intelligence on the gender gap in information technology in brazil. **Mathematics**, v. 9, n. 15, 2021. ISSN 2227-7390. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2227-7390/9/15/1824>>.

GOAR, V. et al. Improve performance of extract, transform and load (etl) in data warehouse. **International Journal on Computer Science and Engineering**, v. 2, 05 2010.

HOLANDA, M. et al. Uma análise comparativa do desempenho em matemática entre gêneros nas provas do enem. In: **Anais do XVI Women in Information Technology**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 145–156. ISSN 2763-8626. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/20867>>.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2021. [Último Acesso: 27-10-2023]. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101784>>.

JUNGES, D.; ROSA, L.; GROGINOTTI, V. A percepção de mulheres estudantes em cursos de graduação das áreas stem. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 19, n. 42, p. 102–117, 2023. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/13635>>.

MACEDO, M. et al. Identificando influências na escolha de uma graduação em exatas: um estudo qualitativo e comparativo de gênero. In: **Anais do XII Women in Information Technology**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018. ISSN 2763-8626. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/3377>>.

MENEZES, S. K.; SANTOS, M. D. Gênero na educação em computação no brasil e o ingresso de meninas na Área - uma revisão sistemática da literatura. v. 29, p. 456–484, maio 2021. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2978>>.

NASCIMENTO, L. et al. Paridade de gênero no ensino superior em STEM no Brasil: uma análise de 10 anos. SBC, Porto Alegre, RS, Brasil, p. 217–227, 2023. ISSN 2763-8626. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wit/article/view/25024>>.

NOGUERA, V. E.; BRANCO, K. R.; CIFERRI, C. D. Análise de desempenho das mulheres no ENEM. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 35716–35737, Jun. 2020. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11377>>.

SHARDA, R.; DELEN, D.; TURBAN, E. **Business Intelligence e Análise de Dados para Gestao do Negócio-4**. Porto Alegre, RS: Bookman Editora, 2019.