

PERSPECTIVA DO DESEMPENHO ESCOLAR EM ITACOATIARA (AM): UMA ANÁLISE PRÉ E PÓS-PANDEMIA BASEADA NOS MICRODADOS DO ENEM

SCHOOL PERFORMANCE TRENDS IN ITACOATIARA (AM): A PRE- AND POST-PANDEMIC ANALYSIS BASED ON ENEM MICRODATA

PERSPECTIVA DEL DESEMPEÑO ESCOLAR EN ITACOATIARA (AM): UN ANÁLISIS PRE Y POSPANDEMIA BASADO EN LOS MICRODATOS DEL ENEM

Fabio Leal Pereira¹
Eduardo Bruno Maciel Vilaça²
Jorge Renato Gomes Pena³
Max Willyan Miranda Cordovil⁴
Kleber Padovani de Souza⁵

RESUMO: Este artigo aborda a utilização dos microdados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para a análise do desempenho dos estudantes em nível municipal, tendo como foco o município de Itacoatiara, no estado do Amazonas. O estudo concentra-se na análise das notas obtidas pelos participantes nas diferentes áreas do conhecimento do exame, buscando facilitar a extração e a interpretação dessas informações. Considerando o grande volume e a complexidade dos microdados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), foi desenvolvida uma plataforma interativa denominada Edubasi. A ferramenta permite explorar o grande volume de microdados de desempenho por meio de diferentes filtros, apresentando as informações em gráficos e tabelas e possibilitando a seleção e comparação de dados de acordo com diferentes características dos participantes e das edições do exame. Dessa forma, o trabalho apresenta uma abordagem voltada à organização, análise e visualização dos dados de desempenho do ENEM, buscando tornar a exploração dessas informações mais acessível e facilitar a identificação de padrões e diferenças no desempenho dos estudantes em nível municipal.

I

Palavras-chave: ENEM. Microdados. Desempenho escolar. Análise de desempenho. Itacoatiara.

ABSTRACT: This article addresses the use of microdata from the National High School Examination (ENEM) to analyze student performance at the municipal level, focusing on the municipality of Itacoatiara, in the state of Amazonas, Brazil. The study focuses on analyzing the scores obtained by participants in the different knowledge areas of the examination, seeking to facilitate the extraction and interpretation of this information. Considering the large volume and complexity of the microdata made available by the Anísio Teixeira National Institute for Educational Studies and Research (INEP), an interactive platform called Edubasi was developed. The tool allows users to explore the large volume of performance microdata through different filters, presenting information in graphs and tables and enabling the selection and comparison of data according to different characteristics of participants and examination editions. Thus, the study presents an approach focused on the organization, analysis, and visualization of ENEM performance data, seeking to make the exploration of this information more accessible and facilitate the identification of patterns and differences in student performance at the municipal level.

¹ Graduando em Computação, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

² Graduando em Computação. Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

³ Graduando em Computação. Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

⁴ Graduado em Computação e cursando especialização em Informática na Educação pelo Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

⁵ Professor na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara (CESIT). Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Brasil.

Keywords: ENEM. Microdata. Academic performance. Performance analysis. Itacoatiara.

RESUMEN: Este artículo aborda el uso de los microdatos del Examen Nacional de la Enseñanza Media (ENEM) para el análisis del desempeño de los estudiantes a nivel municipal, teniendo como foco el municipio de Itacoatiara, en el estado de Amazonas, Brasil. El estudio se centra en el análisis de las calificaciones obtenidas por los participantes en las diferentes áreas del conocimiento del examen, buscando facilitar la extracción y la interpretación de esta información. Considerando el gran volumen y la complejidad de los microdatos proporcionados por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira (INEP), se desarrolló una plataforma interactiva denominada Edubasi. La herramienta permite explorar el gran volumen de microdatos de desempeño mediante diferentes filtros, presentando la información en gráficos y tablas y posibilitando la selección y comparación de datos de acuerdo con diferentes características de los participantes y de las ediciones del examen. De esta manera, el trabajo presenta un enfoque orientado a la organización, el análisis y la visualización de los datos de desempeño del ENEM, buscando hacer más accesible la exploración de esta información y facilitar la identificación de patrones y diferencias en el desempeño de los estudiantes a nivel municipal.

Palabras clave: ENEM. Microdatos. Desempeño escolar. Análisis del desempeño. Itacoatiara.

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta diversos desafios estruturais na área da educação, tornando necessário o monitoramento contínuo de indicadores que permitam compreender as particularidades do ensino. Entre esses desafios destacam-se a melhoria da qualidade da educação, a redução das desigualdades educacionais e a promoção da equidade no acesso ao ensino. Nesse contexto, a utilização de informações confiáveis torna-se essencial para subsidiar a gestão educacional e apoiar a formulação de políticas públicas baseadas em evidências (Carolino, 2025).

Nesse cenário, diferentes avaliações educacionais são realizadas em âmbito nacional e estadual com o objetivo de acompanhar o desempenho dos estudantes. Entre elas, destaca-se o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que, segundo Feijó, França e Pinho Neto (2022), constitui uma avaliação de abrangência nacional capaz de reunir informações de estudantes de diferentes municípios brasileiros, incluindo tanto aqueles matriculados no ensino médio quanto os que já concluíram essa etapa de ensino.

Além de representar uma das principais formas de acesso ao ensino superior público, o ENEM destaca-se pela ampla quantidade de informações coletadas a cada edição (INEP, 2026). Durante a inscrição, os participantes fornecem dados socioeconômicos e, após a realização das provas, são registrados os resultados obtidos em cada área do conhecimento. Essas informações compõem um conjunto amplo e detalhado de dados desagregados, conhecidos como microdados, que possibilitam diferentes tipos de análises educacionais.

Entretanto, o elevado nível de detalhamento torna os microdados do ENEM uma base de dados complexa e de grande volume. Os arquivos disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) reúnem dezenas de variáveis por participante, contemplando características sociodemográficas, informações escolares, notas, respostas e dados das questões (WILLRICH, 2022). Em edições recentes, essa base passou a reunir milhões de registros, evidenciando seu elevado potencial analítico e, ao mesmo tempo, os desafios relacionados ao seu processamento.

Considerando a diversidade territorial e social do Brasil, torna-se importante realizar análises que contemplem as especificidades de cada município. Em muitas localidades, fatores como a predominância de escolas rurais, as condições socioeconômicas e a infraestrutura educacional influenciam diretamente o acesso, a permanência e o desempenho dos estudantes (JUSTINIANO; QUEIROZ, 2021). Apesar dessa necessidade, ainda são escassas ferramentas voltadas à exploração dos microdados do ENEM em nível municipal, dificultando análises mais detalhadas da realidade local.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar o desempenho escolar dos estudantes do município de Itacoatiara-AM a partir dos microdados do ENEM, comparando os resultados das edições de 2018 e 2022, correspondentes aos períodos pré e pós-pandemia da COVID-19. Busca-se compreender as mudanças ocorridas no rendimento escolar e fornecer subsídios para uma análise mais detalhada dos desafios educacionais enfrentados pelo município.

Para alcançar esse objetivo, foram inicialmente identificadas e selecionadas as informações relevantes presentes nos microdados do ENEM. Em seguida, os dados passaram por etapas de tratamento, organização e processamento, permitindo a construção de indicadores e a realização de comparações entre os anos analisados. Posteriormente, foi desenvolvida uma plataforma interativa para visualização das informações, possibilitando a exploração dos dados e a análise do desempenho escolar em nível municipal.

Este artigo está organizado em quatro seções. A primeira apresenta a metodologia empregada na pesquisa, descrevendo os procedimentos de coleta, tratamento e análise dos microdados. Na sequência, é apresentada a revisão bibliográfica, abordando os principais conceitos e estudos relacionados ao tema. Posteriormente, são discutidos os resultados obtidos por meio da plataforma desenvolvida. Por fim, são apresentadas as considerações finais, destacando as contribuições da pesquisa, suas limitações e as perspectivas para trabalhos futuros.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi estruturada em etapas que compreendem a obtenção, o processamento, a análise e a visualização dos dados. Inicialmente, foram coletadas as bases de dados do ENEM, disponibilizadas pelo INEP, considerando os anos de 2018, representando o período pré-pandemia, e 2022, correspondente ao período pós-pandemia da COVID-19. Os arquivos obtidos incluem os microdados dos participantes, os dados das provas e o dicionário de dados disponibilizado INEP, disponíveis no portal oficial de microdados do ENEM: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem> (acesso em 8 abr. 2026).

As variáveis selecionadas contemplam informações referentes às áreas do conhecimento avaliadas, características socioeconômicas dos participantes e dados específicos das questões, como habilidades, competências e parâmetros utilizados na Teoria de Resposta ao Item (TRI). Também foram consideradas informações complementares relacionadas às provas do ENEM, possibilitando uma análise mais abrangente do desempenho escolar. A relação completa das variáveis utilizadas encontra-se apresentada no Anexo I.

Após a definição das variáveis de interesse, foi estabelecido o fluxo metodológico da pesquisa, ilustrado na Figura 1. Inicialmente, realizou-se o estudo do dicionário de dados para identificar as variáveis relacionadas ao desempenho escolar. Em seguida, foram definidas as tecnologias, ferramentas e métodos de processamento dos dados. Posteriormente, elaborou-se um protótipo da plataforma, especificando os indicadores e visualizações que seriam implementados. Por fim, desenvolveu-se o dashboard interativo e o panorama analítico utilizado para interpretação dos resultados.

4

Figura 1: Fluxo de etapas metodológicas



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Durante o desenvolvimento da pesquisa, um dos principais desafios encontrados esteve relacionado ao elevado volume e à alta granularidade dos microdados do ENEM. Para otimizar o processamento, os arquivos originais foram convertidos para o formato .parquet, reduzindo o

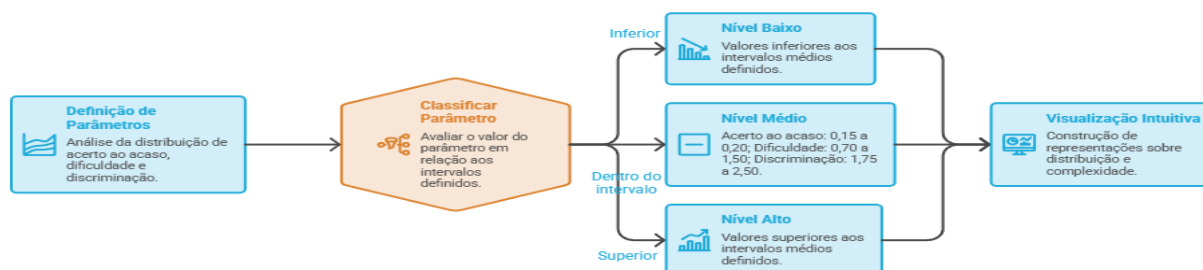
espaço de armazenamento e aumentando a velocidade de leitura dos dados. Além disso, a base foi segmentada em múltiplos arquivos, minimizando a sobrecarga de processamento e proporcionando maior desempenho durante as consultas realizadas pela plataforma.

Posteriormente, foram definidas as estratégias de visualização das informações, contemplando gráficos, indicadores e tabelas interativas que facilitam a interpretação dos resultados. Também foi desenvolvido um protótipo funcional do dashboard, incorporando mecanismos de filtragem e seleção que permitem explorar os dados sob diferentes perspectivas. Essas decisões tiveram como objetivo tornar a plataforma não apenas um ambiente de consulta, mas também uma ferramenta de apoio para futuras pesquisas baseadas nos microdados do ENEM.

Para a análise do município de Itacoatiara-AM, foram considerados os participantes que realizaram o ENEM nos anos de 2018 e 2022 e que possuíam vínculo com instituições de ensino localizadas no município. Adicionalmente, foram incluídos registros sem identificação da escola de origem, uma vez que parte desses participantes pode estar vinculada à realidade educacional local. Essa estratégia possibilitou uma representação mais abrangente do contexto analisado.

A partir dessa delimitação, procedeu-se à análise das provas do ENEM, considerando os três parâmetros da Teoria de Resposta ao Item (TRI), disponibilizados pelo INEP nas variáveis NU_PARAM_A, NU_PARAM_B e NU_PARAM_C, referentes, respectivamente, à discriminação, dificuldade e probabilidade de acerto ao acaso. A partir desses parâmetros, foram analisadas as características psicométricas dos itens que compõem as provas e estabelecidos intervalos para sua classificação em diferentes níveis, conforme apresentado no fluxo a seguir na figura 2.

Figura 2: Métricas de corte de questões



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

As análises contemplaram diferentes indicadores educacionais, incluindo informações sobre inscrições, presença dos participantes, médias das notas, distribuição dos desempenhos, classificação por faixas de notas, comparação entre grupos de estudantes e análise das

habilidades avaliadas. Também foram considerados indicadores relacionados aos parâmetros da TRI, possibilitando uma visão integrada das características das questões e do desempenho obtido pelos participantes.

O desenvolvimento da plataforma, denominada Edubasi, foi realizado utilizando a linguagem de programação *Python*. Para o processamento dos dados foram empregadas as bibliotecas *Pandas* e *NumPy*, enquanto a construção da interface e das visualizações interativas utilizou *Streamlit*, *Plotly Express* e *Plotly Graph Objects*. Após a implementação, foram realizados procedimentos de validação cruzada para garantir a consistência, a confiabilidade e a precisão das análises disponibilizadas.

Por fim, a plataforma foi utilizada para construir um panorama do desempenho escolar do município de Itacoatiara-AM nos períodos pré e pós-pandemia. A partir dos indicadores gerados, foi possível identificar padrões, tendências e variações no rendimento dos estudantes, fornecendo subsídios para análises educacionais em nível municipal e estabelecendo uma base para futuras pesquisas fundamentadas nos microdados do ENEM.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A qualidade da educação desempenha papel fundamental no desenvolvimento social, influenciando aspectos relacionados à economia, ao meio ambiente, à formação humana e à capacidade crítica dos indivíduos (LOPES *et al.*, 2026). Nesse contexto, uma educação de qualidade contribui para uma sociedade mais equilibrada e preparada para os desafios contemporâneos. Entretanto, ainda existem limitações no país, decorrentes de problemas estruturais e desigualdades que impactam diretamente o processo de ensino e aprendizagem.

O ENEM como instrumento de avaliação educacional

O ENEM constitui uma das principais políticas públicas de avaliação em larga escala da educação brasileira. Criado em 1998, o exame passou por sucessivas reformulações, ampliando suas finalidades e consolidando-se como mecanismo de acesso ao ensino superior. Além dessa função, seus resultados produzem informações relevantes sobre o desempenho dos estudantes e a qualidade da Educação Básica (MARQUES; STIEG; GAMA; DOS SANTOS, 2024).

Entretanto, a utilização do ENEM ainda é frequentemente associada apenas ao ingresso no ensino superior, reduzindo sua relevância como instrumento de avaliação educacional. Rodrigues (2023) destaca que essa compreensão limitada restringe o potencial do exame, uma vez que seus resultados podem contribuir para analisar a Educação Básica. Dessa forma, os

indicadores obtidos podem auxiliar na identificação de desigualdades educacionais e no planejamento de ações voltadas à melhoria da aprendizagem.

Nesse contexto, os microdados disponibilizados pelo INEP constituem importante fonte de informações para pesquisas sobre a educação brasileira. A partir desses dados, é possível analisar o desempenho dos estudantes, investigar fatores socioeconômicos associados aos resultados e identificar desigualdades educacionais em diferentes contextos. Sobrinho *et al.* (2026) evidenciam o potencial dessas informações para subsidiar análises abrangentes e apoiar pesquisas e políticas voltadas à melhoria da Educação Básica.

Microdados do ENEM e análise do desempenho escolar

A utilização dos microdados do ENEM, disponibilizados pelo INEP, permite explorar diferentes aspectos relacionados à educação brasileira. Segundo Silva (2025), essa base reúne dados detalhados sobre os participantes, contemplando aspectos socioeconômicos, características das instituições de ensino e desempenho nas áreas avaliadas. Essa abrangência possibilita investigar o rendimento escolar, identificar desigualdades educacionais e produzir evidências para avaliação da Educação Básica.

Segundo Zacchi, Menezes e Ney (2025), os microdados do ENEM permitem selecionar grupos específicos de participantes, possibilitando análises mais consistentes sobre o desempenho escolar. Em seu estudo, os autores utilizaram dados do ENEM 2021 e direcionaram a análise aos estudantes que concluíram o Ensino Médio no mesmo ano do exame. Esse procedimento contribui para reduzir possíveis vieses e produzir resultados mais representativos.

Além do rendimento escolar, os microdados do ENEM permitem investigar a influência de fatores socioeconômicos, demográficos e educacionais no desempenho dos estudantes. Conforme Vasconcelos (2025), a integração dessas informações possibilita identificar desigualdades de aprendizagem entre grupos e regiões. Dessa forma, os microdados favorecem análises em diferentes escalas e contribuem para o planejamento educacional baseado em evidências e para a melhoria da Educação Básica.

Impactos da pandemia da COVID-19 no desempenho educacional

A pandemia da COVID-19 provocou mudanças significativas no sistema educacional brasileiro, afetando o funcionamento das escolas e o processo de ensino e aprendizagem. A suspensão das aulas presenciais exigiu a adoção do ensino remoto, evidenciando dificuldades

relacionadas ao acesso à internet e a equipamentos tecnológicos. Segundo Lambrecht (2024), essas limitações comprometeram as atividades educacionais e ampliaram desigualdades entre os estudantes.

Os efeitos da pandemia também foram observados nos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Conforme Neto *et al.* (2022), a análise dos dados do exame revelou alterações no desempenho dos participantes após o período de ensino remoto, indicando impactos relacionados às mudanças educacionais provocadas pela pandemia. Além disso, dificuldades enfrentadas durante esse período repercutiram no rendimento escolar e na participação dos estudantes.

Nesse contexto, a análise dos microdados do ENEM constitui importante estratégia para compreender os efeitos da pandemia sobre o desempenho educacional. Esses dados permitem identificar variações nos resultados entre diferentes grupos, redes de ensino e regiões. Segundo Siqueira, Jacob e Cardoso (2025), sua utilização possibilita análises detalhadas sobre o desempenho e seus fatores associados, subsidiando estratégias voltadas à recuperação da aprendizagem.

TRABALHOS CORRELATOS

Diversos estudos têm utilizado os microdados do ENEM para investigar fatores relacionados ao desempenho escolar dos estudantes brasileiros. Essas pesquisas empregam diferentes abordagens metodológicas, explorando aspectos socioeconômicos, educacionais e territoriais. Nesse contexto, os trabalhos correlatos demonstram o potencial dos microdados para identificar padrões de desempenho, compreender desigualdades educacionais e produzir evidências que contribuam para pesquisas e políticas públicas voltadas à educação brasileira.

Melo *et al.* (2021) analisaram a influência de variáveis socioeconômicas no desempenho dos participantes do ENEM por meio de uma abordagem espacial e sociológica. Para isso, utilizaram os microdados do ENEM 2018 associados a informações do Censo Demográfico, empregando Python no tratamento dos dados. Os resultados indicaram influência significativa dos fatores socioeconômicos e diferenças regionais no desempenho dos estudantes.

Zacchi, Menezes e Ney (2025) utilizaram os microdados do ENEM 2021 para investigar a relação entre desigualdades sociais e desempenho escolar. A pesquisa considerou variáveis como renda familiar, escolaridade dos pais, dependência administrativa da escola e cor/raça. Os resultados demonstraram que fatores relacionados ao capital econômico e cultural exercem

influência significativa sobre o desempenho, reforçando a permanência das desigualdades educacionais.

O estudo “Mineração de Microdados para Análise Socioeconômica com Performances do Exame Nacional do Ensino Médio ENEM” (2025) investigou a relação entre indicadores socioeconômicos e desempenho dos estudantes. Foram aplicadas técnicas de mineração de dados sobre variáveis como médias das notas, tipo de escola e faixa de renda. Os resultados evidenciaram diferenças regionais e influência das condições socioeconômicas no desempenho.

Sobrinho *et al.* (2026) realizaram um estudo descritivo com os microdados do ENEM 2022, buscando analisar fatores socioeconômicos relacionados ao desempenho na redação. Foram utilizadas medidas estatísticas e variáveis referentes ao tipo de escola, renda familiar e acesso a recursos tecnológicos. Os resultados indicaram desempenho superior entre estudantes de escolas privadas e com melhores condições socioeconômicas, evidenciando desigualdades educacionais.

Rêgo (2025) analisou o perfil socioeconômico e o desempenho dos participantes do ENEM 2023 utilizando os microdados disponibilizados pelo INEP. O estudo considerou variáveis relacionadas à idade, sexo, cor/raça, escola, escolaridade dos pais, renda familiar, acesso a bens e serviços e notas obtidas nas áreas avaliadas. Os resultados evidenciaram a relação entre condições socioeconômicas, contexto familiar e desempenho.

Embora os trabalhos apresentados utilizem os microdados do ENEM para analisar diferentes fatores associados ao desempenho, seus enfoques concentram-se principalmente em contextos nacionais ou regionais. Em contrapartida, este trabalho analisa os dados de 2018 e 2022 com foco em Itacoatiara-AM, desenvolvendo um dashboard interativo em Python. A ferramenta possibilita explorar indicadores educacionais municipais por meio de filtros e visualizações gráficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plataforma de análise Edubasi

Para apoiar a análise dos dados, foi desenvolvida a plataforma Edubasi, um dashboard interativo baseado nos microdados públicos do ENEM, reunindo informações dos participantes de diferentes municípios e anos de aplicação. A ferramenta permite selecionar o município de interesse e aplicar filtros relacionados ao ano do exame, gênero, faixa etária, participação de estudantes treineiros e disponibilidade de informações sobre a escola. Para atender aos objetivos

desta pesquisa, foram selecionados os principais filtros necessários à delimitação dos dados analisados.

Para a obtenção dos resultados, foram inicialmente selecionados os microdados referentes ao município de Itacoatiara-AM, incluindo participantes que realizaram a prova no município, mas não informaram a escola de origem. Esses registros também foram considerados na análise, devido à possibilidade de representarem participantes pertencentes ao município. Posteriormente, foram definidos os anos de 2018 e 2022 e aplicados os filtros estabelecidos na pesquisa. Após a atualização dos parâmetros, a plataforma realizou a filtragem dos dados, disponibilizando os registros correspondentes aos critérios selecionados, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Tela de filtros iniciais da plataforma Edubasi

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Análise de participantes

Após a aplicação dos filtros, foram identificados 3.236 inscritos em 2018 e 2.401 em 2022. A análise da participação nos dias de aplicação do exame, apresentada na Tabela 1, evidencia diferenças entre os dois períodos. Em 2018, 56,86% dos inscritos compareceram aos dois dias de prova, enquanto 39,40% não compareceram em nenhum dos dias. Em 2022, a proporção de participantes nos dois dias foi de 48,52%, enquanto 46,19% não compareceram em nenhum dia. A participação em apenas um dos dias apresentou percentuais menores nos dois períodos.

Tabela 1 – Participação dos inscritos nos dias de prova do ENEM, 2018 e 2022

Participação nas provas	2018	%	2022	%
Não compareceram em nenhum dia	1.275	39,40%	1.109	46,19%
Compareceram apenas no 1º dia	99	3,06%	120	5,00%
Compareceram no 2º dia	22	0,68%	7	0,29%
Compareceram nos dois dias	1.840	56,86%	1.165	48,52%
Total de inscritos	3.236	100%	2.401	100%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

Os dados apresentados na Tabela 1 evidenciam uma redução no número de inscritos no município de Itacoatiara, passando de 3.236 em 2018 para 2.401 em 2022. Também foi observado um elevado percentual de ausência, que aumentou de 39,40% para 46,19% entre os períodos analisados. Em contrapartida, a participação nos dois dias de prova diminuiu de 56,86% para 48,52%. Essas variações serão consideradas na análise do desempenho dos estudantes, tendo em vista o contexto da pandemia da COVID-19 e seus possíveis impactos sobre a participação e o rendimento escolar.

II

Análise de questões

Em nível das questões das provas, foram analisados os índices de facilidade de chute, discriminação entre estudantes e dificuldade de resolução nas quatro áreas do conhecimento do ENEM. A classificação nos níveis baixo, médio e alto seguiu os pontos de corte e parâmetros estabelecidos na metodologia desta pesquisa. Esses indicadores permitem caracterizar as questões quanto à possibilidade de acerto por chute, à capacidade de diferenciar estudantes com diferentes desempenhos e ao grau de dificuldade de resolução, possibilitando comparar o perfil das questões entre as edições de 2018 e 2022.

A análise dos índices permite observar diferenças nas características das questões entre as edições de 2018 e 2022. Foram consideradas as classificações de facilidade de chute, discriminação entre estudantes e dificuldade de resolução, distribuídas nos níveis baixo, médio e alto. A Tabela 2 apresenta a distribuição percentual das questões segundo esses indicadores, permitindo comparar o perfil das provas e identificar possíveis mudanças entre os períodos analisados.

Tabela 2: Distribuição percentual das questões de discriminares

Índice de análise	Nível	2018	2022
Facilidade de chute	Baixo	42,3%	30,0%
	Médi	30,5%	33,3%
	o		
Discriminação entre estudantes	Alto	26,4%	35,1%
	Baixo	19,1%	30,0%
	Médi	40,9%	29,4%
Dificuldade de resolução	o		
	Alto	39,3%	38,9%
	Baixo	29,4%	38,2%
	Médi	33,2%	39,5%
	o		
	Alto	36,6%	20,6%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

Os resultados apresentados na tabela evidenciam mudanças na distribuição das questões segundo o nível de dificuldade de resolução entre as edições de 2018 e 2022. Em 2018, 36,6% das questões foram classificadas com nível alto de dificuldade, percentual que apresentou redução para 20,6% em 2022. Em contrapartida, as questões classificadas com baixo nível de dificuldade aumentaram de 29,4% para 38,2%, enquanto a categoria média passou de 33,3% para 39,5%. Esses resultados indicam uma mudança na composição das questões, com redução da participação de itens classificados como de alta dificuldade e maior concentração nas categorias de dificuldade média e baixa em 2022.

A predominância de questões de alta dificuldade em 2018 evidencia uma maior presença de itens que demandam maior complexidade para sua resolução. Entre as áreas analisadas, Ciências Humanas apresentou a maior proporção de questões classificadas como de alta dificuldade em 2018, com 47,6%, seguida por Ciências da Natureza, com 38,9%. Em 2022, embora tenha ocorrido uma redução desse indicador em todas as áreas, Ciências Humanas permaneceu com a maior proporção de questões de alta dificuldade, com 24,8%. Esses resultados evidenciam diferenças na composição dos itens entre as áreas e entre as edições analisadas, sendo necessário considerar essas características na interpretação do desempenho dos participantes.

Ao analisar os percentuais de acertos das edições de 2018 e 2022 segundo os diferentes níveis dos parâmetros de dificuldade, facilidade de chute e discriminabilidade do modelo de Teoria de Resposta ao Item (TRI), foi realizado um cruzamento entre os dados das provas e as

respostas dos participantes, considerando os filtros definidos para a análise. A partir desse cruzamento, foi possível obter o percentual de acertos das questões para cada categoria dos parâmetros avaliados, permitindo relacionar as características dos itens ao desempenho dos participantes e comparar o comportamento dos resultados entre as duas edições. Os resultados obtidos são apresentados nos Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Percentual de acertos das questões dos parâmetros da TRI em 2018



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

Gráfico 2 – Percentual de acertos das questões dos parâmetros da TRI em 2022



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

Os resultados apresentados nos Gráficos 1 e 2 evidenciam aumento no percentual de acertos entre 2018 e 2022 em praticamente todos os níveis dos parâmetros analisados. No parâmetro de facilidade de chute, os percentuais aumentaram de 20,0% para 26,1% no nível baixo, de 24,2% para 28,8% no nível médio e de 26,7% para 32,6% no nível alto. Esse comportamento indica que, em 2022, houve maior percentual de acertos nas três categorias, mantendo-se a tendência observada em 2018 de maiores percentuais nos itens classificados com alta facilidade de chute. Em relação à dificuldade, destaca-se o aumento expressivo dos acertos nas questões de baixa dificuldade, passando de 23,2% em 2018 para 41,7% em 2022, enquanto as categorias média e alta apresentaram variações reduzidas, passando de 24,5% para 26,4% e de

20,7% para 20,4%, respectivamente. Esse resultado evidencia uma concentração mais acentuada de acertos em questões classificadas como de baixa dificuldade na edição de 2022.

Quanto à discriminabilidade, também foram observados aumentos nos percentuais de acertos entre as duas edições. No nível baixo, o percentual passou de 22,4% em 2018 para 32,3% em 2022, enquanto o nível médio passou de 22,0% para 26,4% e o nível alto de 23,1% para 26,1%. Apesar dos aumentos observados, as diferenças entre os níveis de discriminabilidade permaneceram relativamente próximas dentro de cada edição, indicando menor variação dos acertos em função desse parâmetro quando comparado à dificuldade. De modo geral, os resultados demonstram que 2022 apresentou percentuais de acertos superiores aos de 2018 na maior parte das categorias, com destaque para as questões de baixa dificuldade.

Análise de Notas

Para a análise das médias das notas, foram considerados os resultados dos participantes nas diferentes áreas de conhecimento do ENEM. O cálculo foi realizado a partir da soma acumulada das notas válidas dos participantes, dividida pela quantidade de participantes que apresentaram nota registrada em cada área. Dessa forma, os participantes que não possuíam nota válida na respectiva área foram desconsiderados do cálculo, evitando que a ausência de dados interferisse no resultado da média. Para essa análise, foram utilizadas as variáveis presentes nos dicionários de dados do exame: NU_NOTA_CN, correspondente à nota de Ciências da Natureza; NU_NOTA_CH, correspondente à nota de Ciências Humanas; NU_NOTA_LC, correspondente à nota de Linguagens e Códigos; NU_NOTA_MT, correspondente à nota de Matemática; e NU_NOTA_REDACAO, correspondente à nota da Redação. A partir desse procedimento, foram obtidas as médias aritméticas das notas para cada área e edição analisada, conforme apresentado na Tabela 3.

14

Tabela 3 – Média das notas dos participantes por área e edição do ENEM

Área	2018	2022
Ciência da Natureza	460,53	460,07
Ciência da Humanas	535,41	480,69
Linguagens e Códigos	493,49	468,94
Matemática	492,48	475,07
Redação	461,98	525,36

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

Os resultados apresentados na tabela evidenciam diferenças nas médias das notas entre as edições de 2018 e 2022. Em Ciências da Natureza, observa-se uma pequena redução, de 460,53 para 460,07 pontos, indicando relativa estabilidade entre as duas edições. Em Ciências Humanas, a redução foi mais expressiva, passando de 535,41 para 480,69 pontos. Linguagens e Códigos também apresentou redução, de 493,49 para 468,94 pontos, enquanto Matemática passou de 492,48 para 475,07 pontos. Em contrapartida, a Redação apresentou aumento significativo, passando de 461,98 pontos em 2018 para 525,36 pontos em 2022. Dessa forma, entre as áreas analisadas, a maior redução ocorreu em Ciências Humanas, enquanto a maior elevação foi observada na Redação.

A comparação das médias permite observar que, com exceção da Redação, as áreas de conhecimento apresentaram redução ou estabilidade dos resultados em 2022. Esses resultados devem ser interpretados conjuntamente com as características dos itens analisados anteriormente, especialmente os parâmetros de dificuldade, facilidade de chute e discriminabilidade. Embora tenha sido observado aumento no percentual de acertos em diversas categorias dos parâmetros da TRI em 2022, esse comportamento não se refletiu necessariamente em aumento das médias das notas. Essa diferença evidencia que o percentual de acertos e a nota final não devem ser interpretados como medidas equivalentes, uma vez que as características dos itens e os parâmetros utilizados no modelo de avaliação também influenciam a composição das notas. Nesse sentido, a análise das médias complementa os resultados anteriores ao demonstrar como as diferenças observadas nas características das questões se relacionam com o desempenho dos participantes nas diferentes áreas do exame.

15

Para analisar a distribuição das notas dos estudantes segundo a média geral, os participantes foram agrupados em faixas de média geral, considerando a média das notas de todas as áreas avaliadas, com intervalos de 100 pontos, abrangendo valores de 1 a 1000. Para cada faixa, foi contabilizada a quantidade de participantes nas edições de 2018 e 2022, além do resultado geral das duas edições. Essa organização permite identificar as faixas de maior concentração dos participantes e comparar a distribuição do desempenho entre os períodos analisados. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4: Quantidade de participantes por intervalo de média geral das notas

Faixa de média geral	Quantidade de Participantes - 2018	Quantidade de Participantes - 2022	Quantidade de Participantes - Geral	Fonte:
1 - 99	1	0	1	
100 - 199	34	22	56	
200 - 299	61	69	130	
300 - 399	109	149	258	
400 - 499	1.040	608	1.648	
500 - 599	628	396	1.024	
600 - 699	84	44	128	
700 - 799	4	2	6	
800 - 899	0	0	0	
900 - 100	0	0	0	

Elaborado pelos autores a partir dos microdados do ENEM.

16

Os resultados apresentados na Tabela 4 evidenciam uma maior concentração dos participantes nas faixas intermediárias de média geral das notas. Em 2018, a faixa de 400-499 pontos concentrou 1.040 participantes, sendo a maior quantidade registrada entre as faixas analisadas, seguida pela faixa de 500-599 pontos, com 628 participantes. Em 2022, essas mesmas faixas permaneceram como aquelas com maior concentração de participantes, porém apresentaram redução na quantidade, passando para 608 e 396 participantes, respectivamente. Em contrapartida, observa-se aumento na faixa de 300-399 pontos, que passou de 109 participantes em 2018 para 149 em 2022, enquanto a faixa de 200-299 pontos aumentou de 61 para 69 participantes. Esses resultados indicam uma mudança na distribuição das médias gerais, com redução da concentração de participantes nas faixas de 400-599 pontos e aumento nas faixas inferiores em 2022.

Nas faixas superiores, a quantidade de participantes permaneceu reduzida em ambas as edições. Entre 600-699 pontos, foram registrados 84 participantes em 2018 e 44 em 2022, enquanto a faixa de 700-799 pontos apresentou apenas 4 e 2 participantes, respectivamente. Não foram registrados participantes nas faixas de 800-899 e 900-1000 pontos em nenhuma das duas edições. De modo geral, os resultados demonstram que a distribuição das médias gerais esteve

concentrada principalmente entre 400 e 599 pontos, enquanto as faixas abaixo de 400 pontos apresentaram maior participação em 2022 e as faixas acima de 600 pontos permaneceram pouco representativas. Esse comportamento complementa a análise das médias das áreas do conhecimento, permitindo observar como o desempenho dos participantes se distribui em diferentes intervalos de média geral.

De modo geral, os resultados indicam uma redução no desempenho dos participantes entre as edições de 2018 e 2022, evidenciada pela diminuição da concentração de estudantes nas faixas de 400 a 600 pontos e pelo aumento da participação nas faixas inferiores de desempenho. Essa redução pode estar relacionada aos impactos educacionais decorrentes do período da pandemia de COVID-19, especialmente diante da interrupção ou redução do acesso às atividades escolares presenciais, o que pode ter contribuído para o aumento das defasagens de aprendizagem. Esse efeito pode ser particularmente relevante nas áreas que dependem de uma construção progressiva dos conhecimentos, como Matemática e Ciências da Natureza, que apresentaram redução nas médias entre as duas edições. Entretanto, esse comportamento não ocorreu de forma homogênea entre todas as áreas, uma vez que a Redação apresentou aumento expressivo na média, passando de 461,98 pontos em 2018 para 525,36 pontos em 2022. Dessa forma, os resultados sugerem que os impactos observados no desempenho podem ter ocorrido de maneira diferenciada entre as áreas do conhecimento, sendo necessário considerar as especificidades de cada componente curricular e as condições educacionais vivenciadas pelos participantes no período analisado.

17

CONCLUSÃO

A presente pesquisa possibilitou o desenvolvimento de uma abordagem para organização, tratamento, análise e visualização dos microdados do ENEM, com foco no município de Itacoatiara-AM e na comparação entre as edições de 2018 e 2022. A partir do estudo e processamento das bases disponibilizadas pelo INEP, foi desenvolvida a plataforma Edubasi, concebida como uma ferramenta interativa capaz de transformar um conjunto extenso e complexo de microdados em informações organizadas e acessíveis para análise do desempenho educacional. A plataforma reúne diferentes indicadores relacionados aos participantes, às questões, às notas e às características das provas, possibilitando a exploração dos dados por meio de filtros, tabelas e visualizações.

Como contribuição, a pesquisa demonstra o potencial dos microdados do ENEM para a construção de análises educacionais em escala municipal, permitindo não apenas observar o

desempenho dos participantes, mas também explorar diferentes características associadas ao contexto educacional. Nesse sentido, a Edubasi constitui uma ferramenta que pode apoiar pesquisas e análises futuras, oferecendo uma estrutura que pode ser ampliada à medida que novos indicadores e bases de dados sejam incorporados. A plataforma também possibilita a análise de diferentes características das instituições de ensino, permitindo estabelecer relações entre o desempenho dos participantes e o contexto escolar.

Como continuidade da pesquisa, pretende-se aprofundar a análise dos aspectos sociais e educacionais relacionados ao desempenho dos participantes. Entre as possibilidades de investigação está a comparação das médias das notas segundo a dependência administrativa das instituições de ensino, contemplando escolas privadas, estaduais, federais e municipais, bem como a comparação entre instituições localizadas em áreas rurais e urbanas. A própria plataforma Edubasi já disponibiliza informações que permitem realizar essas segmentações, possibilitando investigar de forma mais detalhada as diferenças de desempenho entre os diferentes contextos escolares.

Dessa forma, trabalhos futuros poderão utilizar esses recursos para investigar a relação entre o desempenho no ENEM e fatores relacionados ao contexto das instituições de ensino, ampliando a análise para diferentes grupos, municípios e edições do exame. A incorporação dessas novas perspectivas poderá contribuir para uma compreensão mais abrangente das desigualdades educacionais e das particularidades do desempenho escolar, fortalecendo o uso dos microdados do ENEM como fonte para pesquisas e diagnósticos educacionais baseados em evidências.

18

REFERÊNCIAS

CALLEGARIO ZACCHI R, TEIXEIRA DE MENEZES D, GOMES NEY M. Desigualdades sociais e desempenho escolar no Brasil: o que revelam os microdados do ENEM 2021? *Latitude*, 2025; 18(2): 33-59. DOI: 10.28998/lte.2024.n.2.17872.

CAROLINO SG. Competências digitais na gestão escolar: mapeamento e análise da contribuição da formação continuada online no processo de aquisição. 2025. 229 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2025.

FEIJÓ JR, FRANÇA JMSD, PINHO NETO VRD. Desempenho dos estudantes ao final do ensino médio: mensurando a influência direta e indireta da educação dos pais. *Revista Brasileira de Economia*, 2022; 76: 30-56.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Enem. Brasília, DF: Inep, 2026.

JUSTINIANO EF, QUEIROZ AP. Desempenho dos alunos de escolas públicas no Exame Nacional do Ensino Médio (2012-2018): análise e representação. *Revista do Departamento de Geografia*, 2021; 41(1): e185791. DOI: 10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2021.185791.

LAMBRECHT C. Impactos da pandemia de COVID-19 no ensino e aprendizagem de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2024.

LOPES C, et al. Desigualdades educacionais no Brasil: uma análise regional a partir de indicadores educacionais. *Aracê*, 2026; 8(2): e12016.

MARQUES R, STIEG R, GAMA JCF, et al. Avaliação em larga escala no Brasil: uma análise do Enem por meio da abordagem do ciclo de políticas. *Revista Espaço Pedagógico*, 2024; 31: e15304.

MARTINS FILHO FER. Indicadores de desempenho escolar: uma abordagem baseada em visualização de dados. 2025. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Computação) – Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2025.

MELO RO, FREITAS ACD, FRANCISCO EDR, et al. Impacto das variáveis socioeconômicas no desempenho do Enem: uma análise espacial e sociológica. *Revista de Administração Pública*, 2021; 55(6): 1271-1294.

NETO NW, SOARES RC, COUTINHO LR, et al. Análise exploratória de dados para identificar o impacto da pandemia da COVID-19 no ENEM dos estados do Ceará, Maranhão e Piauí. In: *Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI)*; 2022. p. 31-40.

RÊGO JFF. Perfil socioeconômico e desempenho no ENEM 2023: uma análise com microdados. 2025. 55 f. Monografia (Graduação em Tecnologia da Informação) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2025.

RODRIGUES APSP, MACEDO HC. Mineração de microdados para análise socioeconômica com performances do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. *Revista Interação Interdisciplinar*, 2025; 7(1): 104-117. DOI: 10.35685/revintera.v7i1.4077.

RODRIGUES R. Avaliação educacional e a representação conceitual do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). *Conjectura: Filosofia e Educação*, 2023; 28.

SILVA MTA. Desigualdades educacionais no ENEM 2023: uma análise multivariada da associação entre sexo, cor/raça, tipo de escola e desempenho em Sergipe. 2025. Monografia (Graduação em Estatística) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2025.

SIQUEIRA WL, JACOB KG, CARDOSO LCB. Start Me Up: Exploring the effect of internet-enabled computers on Brazilian High School National Exam performance amid the COVID-19 crisis. *Education Policy Analysis Archives*, 2025; 33. DOI: 10.14507/epaa.33.8790.

SOBRINHO BB, MARQUES FBP, COSTA JS, et al. Determinantes socioeconômicos do desempenho em redação: um estudo descritivo a partir dos microdados do ENEM 2022. *Revista de Geopolítica*, 2026; 17(4): e2047. DOI: 10.56238/revgeovi17n4-019.

VASCONCELOS LHD. Aprimoramento do acesso e qualidade de ferramentas de visualização dos microdados do ENEM para alunos e professores. 2025.

WILLRICH G. Plataforma para visualização dos microdados do ENEM. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Feevale, Novo Hamburgo, 2022.