

**A FÍSICA NO ENEM (2014–2023): UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE
RECORRÊNCIA DE CONTEÚDOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS**

PHYSICS IN THE ENEM (2014–2023): A STATISTICAL ANALYSIS OF CONTENT
RECURRENCE AND PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

LA FÍSICA EN EL ENEM (2014–2023): UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE
RECURRENCIA DE CONTENIDOS E IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS

João Gabriel Furtado Machado¹ <https://orcid.org/0009-0001-4550-5702>

Fábio Viana Santos² <https://orcid.org/0000-0002-8978-7801>

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – Vitória da Conquista, Bahia, Brasil; jgfurtadomachado@gmail.com

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Vitória da Conquista, Bahia, Brasil; fabio.viana@uesb.edu.br

RESUMO: Este artigo tem como objetivo analisar a distribuição dos conteúdos de Física e o comportamento dos parâmetros da TRI nas provas do ENEM de 2014 a 2023, identificando os temas mais recorrentes e discutindo, à luz da literatura da área e dos documentos curriculares, possíveis implicações dos resultados para o ensino de Física e para a preparação dos estudantes. Trata-se de uma pesquisa documental, quantitativa e descritiva, baseada nos microdados oficiais do INEP e na classificação das questões de Física segundo as categorias da Matriz de Referência do exame. Os resultados revelam que as temáticas “Ondulatória” e “Eletrodinâmica” são as mais frequentes na prova. Entretanto, a variabilidade entre as edições indica que a frequência histórica não deve ser interpretada como hierarquia curricular ou como justificativa para excluir conteúdos menos recorrentes. Quanto à TRI, os itens classificados como Física apresentaram, em média, parâmetro B superior ao conjunto geral analisado, sinalizando maior dificuldade relativa. Conclui-se que a análise detalhada dos padrões de questões no ENEM contribui para orientar a otimização da preparação dos estudantes e para a melhoria das práticas pedagógicas, promovendo uma compreensão robusta dos princípios físicos fundamentais.

Palavras-chave: ENEM; Distribuição dos conteúdos; Microdados de Física no ENEM.

ABSTRACT: This article aims to analyze the distribution of Physics content and the behavior of Item Response Theory (IRT) parameters in the Brazilian National High School Examination (ENEM) from 2014 to 2023, identifying the most recurrent topics and discussing, in light of the relevant literature and curriculum documents, possible implications of the findings for Physics teaching and student preparation. This is a documentary, quantitative, and descriptive study based on official microdata provided by the Brazilian National Institute for Educational Studies and Research (INEP) and on the classification of Physics questions according to the categories established in the ENEM Reference Matrix. The results show that “Wave Phenomena” and “Electrodynamics” are the most frequent topics in the examination. However, the variability observed across different editions indicates that historical frequency should not be interpreted

as a curricular hierarchy or as a justification for excluding less recurrent content. Regarding IRT, items classified as Physics presented, on average, a higher parameter B than the overall set of items analyzed, indicating greater relative difficulty. It is concluded that a detailed analysis of question patterns in the ENEM can contribute to more effective student preparation and to the improvement of pedagogical practices, while fostering a more comprehensive understanding of fundamental Physics principles.

Keywords: ENEM; Content distribution; Physics microdata in ENEM.

RESUMEN: Este artículo tiene como objetivo analizar la distribución de los contenidos de Física y el comportamiento de los parámetros de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) en el Examen Nacional de Enseñanza Media de Brasil (ENEM) entre 2014 y 2023, identificando los temas más recurrentes y discutiendo, a la luz de la literatura pertinente y de los documentos curriculares, posibles implicaciones de los resultados para la enseñanza de la Física y la preparación de los estudiantes. Se trata de una investigación documental, cuantitativa y descriptiva, basada en los microdatos oficiales proporcionados por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira (INEP) y en la clasificación de las preguntas de Física de acuerdo con las categorías establecidas en la Matriz de Referencia del ENEM. Los resultados muestran que los temas “Fenómenos ondulatorios” y “Electrodinámica” son los más frecuentes en el examen. Sin embargo, la variabilidad observada entre las diferentes ediciones indica que la frecuencia histórica no debe interpretarse como una jerarquía curricular ni como una justificación para excluir contenidos menos recurrentes. En cuanto a la TRI, los ítems clasificados como Física presentaron, en promedio, un parámetro B superior al del conjunto general de ítems analizados, lo que indica una mayor dificultad relativa. Se concluye que un análisis detallado de los patrones de las preguntas del ENEM puede contribuir a una preparación más eficaz de los estudiantes y a la mejora de las prácticas pedagógicas, al tiempo que favorece una comprensión más amplia de los principios fundamentales de la Física.

Palabras clave: ENEM; Distribución de contenidos; Microdatos de física en ENEM.

Introdução

Criado em 1998 pelo Ministério da Educação (MEC), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tinha como objetivo inicial avaliar o desempenho escolar dos estudantes ao final da educação básica (Souza Junior, 2021). Entretanto, ao longo dos anos, o ENEM passou por diversas reformulações e ampliou significativamente sua importância no cenário educacional brasileiro.

Ainda conforme Souza Junior (2021), uma das mudanças mais significativas ocorreu em 2009, quando o ENEM foi reformulado para não apenas avaliar o conhecimento adquirido ao longo do ensino médio, mas se tornar uma ferramenta de seleção para o ingresso no ensino superior. A partir dessa reforma, o Exame passou a ter quatro provas objetivas, cada uma com 45 questões, abrangendo as áreas de Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Códigos, e Matemática. Além disso, foi incluída uma prova de redação.

Em 2024, foram 5 milhões de inscritos para o Exame (Brasil, 2024), consolidando a prova como uma ferramenta essencial na avaliação de competências e habilidades necessárias para o ingresso em universidades públicas através do Sistema de Seleção Unificada (SISU) — que centraliza as vagas disponíveis em instituições públicas de ensino superior. O Exame também é utilizado por entidades de ensino superior privadas, além de servir como critério de acesso a programas de bolsas de estudo (Programa Universidade para Todos — ProUni) e ao financiamento estudantil através do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES).

Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o ENEM reúne 45 itens que mobilizam conhecimentos de Física, Química e Biologia a partir de competências e habilidades definidas em sua Matriz de Referência (Brasil, 2026). As questões não são apresentadas em blocos disciplinares e podem mobilizar mais de uma área de conhecimento, de modo que a identificação de um subconjunto de itens de Física depende de critérios analíticos explícitos, e não de uma repartição oficial fixa entre as três disciplinas (Hernandes; Martins, 2013).

A literatura em Ensino de Física já emprega diferentes estratégias para caracterizar os itens do ENEM. Hernandez e Martins (2013), por exemplo, classificaram questões que evidenciam Física segundo competências e habilidades da Matriz de Referência e propuseram categorias por meio de análise de conteúdo. Silva e Martins (2014), ao analisar 105 itens aplicados entre 2009 e 2013 pela Taxonomia de Bloom Revisada, observaram predominância de conhecimentos conceituais e de processos cognitivos intermediários, como compreender e aplicar. Esses estudos mostram que a análise do exame pode ir além da simples contagem de conteúdos, contemplando também as demandas cognitivas e a organização curricular.

Outros trabalhos exploram o desempenho dos participantes e o potencial diagnóstico dos microdados. Gonçalves Junior e Barroso (2014) identificaram baixo desempenho em itens que exigiam conhecimento disciplinar ou raciocínio matemático, enquanto Barroso, Rubini e Silva (2018) relacionaram padrões de resposta a dificuldades conceituais persistentes em mecânica, fenômenos térmicos e óptica. Marcom e Kleinke (2021) defendem que os dados do ENEM podem produzir indicadores formativos úteis ao Ensino de Física, desde que sua interpretação considere o contexto educacional e não reduza a avaliação a um mecanismo de seleção.

A Teoria de Resposta ao Item constitui outro eixo relevante para a interpretação do exame. No modelo utilizado pelo ENEM, os parâmetros A, B e C descrevem, respectivamente, a discriminação do item, sua dificuldade e a probabilidade associada ao acerto ao acaso (Brasil, 2021). Esses parâmetros permitem caracterizar o comportamento dos itens, mas não devem ser lidos isoladamente como medida de qualidade pedagógica. Estudos psicométricos mostram que

a interpretação de itens de Física exige considerar conjuntamente características do enunciado, alternativas, demanda cognitiva e padrão de respostas dos participantes (Vizzotto, 2022).

Do ponto de vista curricular, a Base Nacional Comum Curricular organiza a área de Ciências da Natureza no Ensino Médio por competências específicas e habilidades, enfatizando a análise de fenômenos, processos tecnológicos, investigação e argumentação científica (Brasil, 2018). Por isso, a recorrência de determinados conteúdos no ENEM não deve ser convertida automaticamente em uma hierarquia do que merece ou não ser ensinado. As frequências históricas podem, contudo, funcionar como indicadores para que professores reconheçam tendências do exame e articulem problemas recorrentes a objetivos curriculares mais amplos.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar a distribuição dos conteúdos de Física e o comportamento dos parâmetros da TRI nas provas do ENEM de 2014 a 2023, identificando os temas mais recorrentes e discutindo, à luz da literatura da área e dos documentos curriculares, possíveis implicações dos resultados para o ensino de Física e para a preparação dos estudantes.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como documental, quantitativa e descritiva. Foram utilizados os microdados oficiais do ENEM disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) para as edições de 2014 a 2023, com foco nos itens da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias classificados, neste estudo, como itens com predominância de conteúdo de Física.

O recorte de dez edições consecutivas permite observar tanto a recorrência quanto a variabilidade temporal dos conteúdos, evitando que a interpretação seja baseada em uma única prova. O intervalo de 2014 a 2023 também oferece uma série recente e suficientemente extensa para a comparação descritiva dos parâmetros dos itens ao longo dos anos.

Nos arquivos de microdados, a base “ITENS_PROVA” reúne informações sobre cada item, como área de conhecimento, gabarito, habilidade, situação do item e parâmetros da TRI. Para este estudo foram considerados os parâmetros NU_PARAM_A, NU_PARAM_B e NU_PARAM_C, descritos a seguir:

- **NU_PARAM_A (Parâmetro de discriminação):** Mede a capacidade do item de diferenciar entre participantes com distintos níveis de habilidade, quanto mais elevado for o seu valor, maior é a capacidade de discriminação da questão.

- **NU_PARAM_B (Parâmetro de dificuldade):** Indica a dificuldade do item, ou seja, o nível de habilidade necessário para ter uma chance de 50% de acertar, quanto mais elevado o seu valor, maior é a dificuldade da questão.
- **NU_PARAM_C (Parâmetro de acerto ao acaso):** Representa a probabilidade de acertar o item por pura adivinhação, quanto mais elevado o seu valor, maior é a probabilidade de o participante acertar a questão ao acaso.

Os microdados também identificam a aplicação e o caderno de prova. O ENEM utiliza diferentes cores de provas, todas contendo as mesmas questões, mas com numerações e localizações distintas. Para manter a correspondência entre o número do item, seu enunciado e os parâmetros disponibilizados pelo INEP, adotou-se como referência o caderno azul da aplicação regular presencial de cada edição analisada.

Quando necessário, as diferentes modalidades de aplicação foram conferidas para evitar duplicidade ou associação incorreta entre itens. No ano de 2020, em particular, a edição digital apresentou conjunto próprio de questões; por essa razão, a análise manteve como referência a aplicação regular presencial, conforme o recorte definido para o estudo.

Além dos microdados, foram consultados a Matriz de Referência do ENEM (Brasil, 2018) e o guia do participante sobre a TRI (Brasil, 2021), utilizados para interpretar as categorias de conteúdo e os parâmetros psicométricos. A análise também foi articulada à literatura de Ensino de Física e, na discussão pedagógica, à BNCC (Brasil, 2018).

Coleta de Dados

Após a obtenção dos dados, foram identificados os itens com predominância de conteúdo de Física e, em seguida, cada questão foi associada a uma das sete categorias de objetos de conhecimento descritas na Matriz de Referência do ENEM (Brasil, s.d.(b)):

- **Conhecimentos básicos e fundamentais:** Aborda conceitos como ordem de grandeza, notação científica, Sistema Internacional de Unidades, e o uso de gráficos e vetores para representar grandezas físicas, além de operações com vetores e metodologias de investigação científica.
- **O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas:** Explora grandezas fundamentais da mecânica, como tempo, espaço, velocidade e aceleração, e introduz leis de Newton, sistemas de referência, quantidade de movimento, forças, equilíbrio estático e conceitos de hidrostática.

- **Energia, trabalho e potência:** Define trabalho, energia (potencial e cinética), e potência, abordando a conservação e dissipação de energia, forças conservativas e dissipativas e o trabalho da força gravitacional.
- **A Mecânica e o funcionamento do Universo:** Foca na gravitação universal, as Leis de Kepler, movimentos dos corpos celestes e a influência da gravidade na Terra, além de discutir concepções históricas sobre a origem e evolução do universo.
- **Fenômenos Elétricos e Magnéticos:** Cobre carga e corrente elétrica, Lei de Coulomb, campo elétrico e magnético, capacitores, Lei de Ohm, circuitos elétricos, medidores elétricos e fenômenos magnéticos como ímãs e o campo magnético terrestre.
- **Oscilações, ondas, óptica e radiação:** Inclui a reflexão e refração de ondas, óptica geométrica, formação de imagens e fenômenos ondulatórios como frequência, comprimento de onda, e propagação em diferentes meios.
- **O calor e os fenômenos térmicos:** Discute calor, temperatura, transferência de calor, capacidade calorífica, dilatação térmica, mudanças de estado, comportamento de gases ideais e leis da termodinâmica, com aplicações no cotidiano e fenômenos climáticos.

Critérios de classificação

Nos casos em que uma questão pudesse ser associada a mais de um conteúdo, considerou-se o conhecimento físico predominante para a obtenção da resposta correta, levando em conta o procedimento de resolução e não apenas o contexto do enunciado. Assim, uma situação contextualizada em um tema específico foi classificada em outra categoria quando o princípio ou conceito decisivo para a resolução pertencia a essa segunda categoria. Esse critério busca reduzir a ambiguidade da classificação e tornar o procedimento analítico reproduzível.

Análise dos dados

A análise estatística foi utilizada para descrever a distribuição dos conteúdos e dos parâmetros dos itens ao longo das dez edições. Para cada categoria temática foram calculadas frequências anuais, média de ocorrências, variância e desvio-padrão. Para os parâmetros A, B e C, foram calculadas médias anuais para o subconjunto de itens de Física e para o conjunto geral de itens considerado na comparação, além das diferenças percentuais entre essas médias.

A organização das bases, os cálculos descritivos e as visualizações foram realizados em planilhas eletrônicas no software Excel. As comparações apresentadas têm caráter descritivo e procuram identificar padrões de recorrência e de dificuldade relativa dos itens; não foram

empregados testes inferenciais para estabelecer causalidade ou prever a composição de edições futuras.

O uso de microdados oficiais confere rastreabilidade às informações analisadas, enquanto a explicitação das categorias e dos critérios de classificação busca aumentar a transparência do procedimento. Ainda assim, os resultados devem ser interpretados dentro dos limites de uma análise documental baseada em frequência de conteúdos e parâmetros dos itens.

Consequentemente, as implicações educacionais discutidas adiante são tratadas como possibilidades de interpretação e planejamento, e não como prescrições curriculares derivadas diretamente da frequência estatística dos conteúdos.

Resultados e Discussões

Distribuição dos conteúdos no ENEM

A distribuição anual dos conteúdos permite observar a alternância entre categorias e a presença de padrões de recorrência ao longo do período. Os resultados por edição são apresentados a seguir, acompanhados das médias dos parâmetros A, B e C da TRI para os itens classificados como Física e para o conjunto geral analisado.

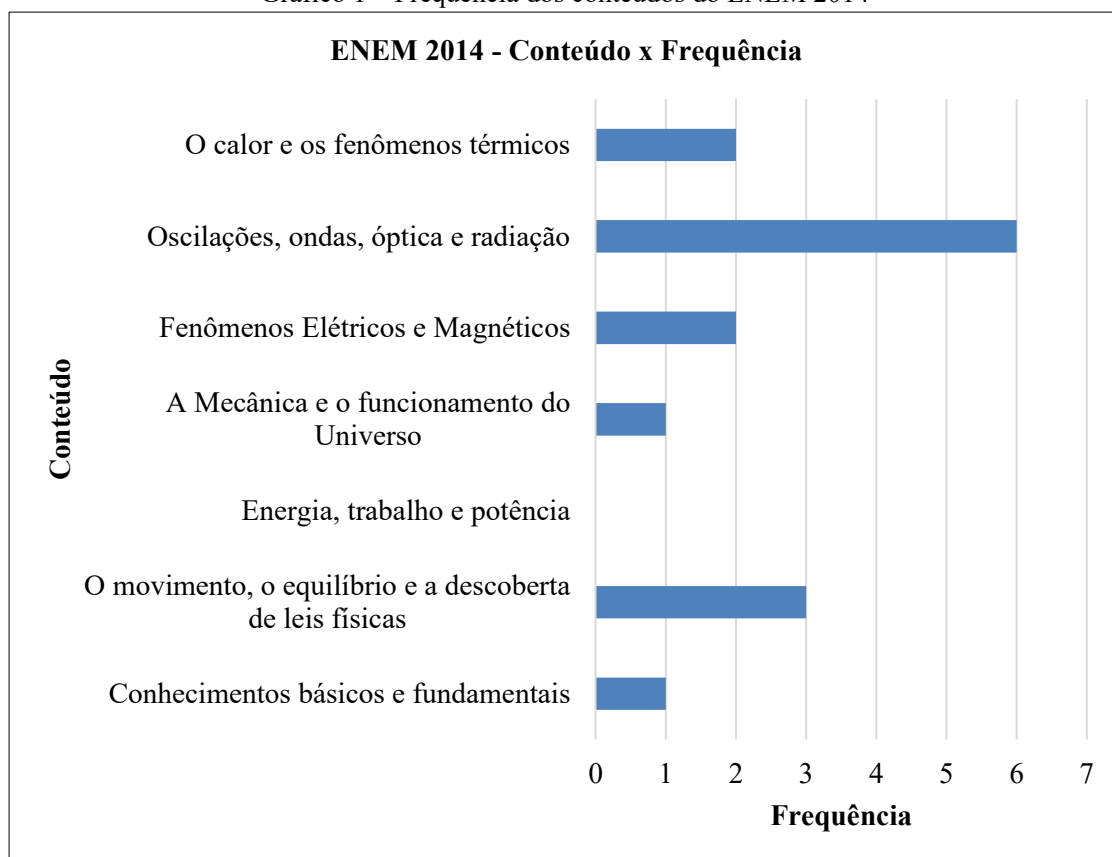
Conteúdos ENEM 2014

A análise da distribuição dos conteúdos nas questões de Física do ENEM 2014 permite identificar os temas mais recorrentes nessa edição. O gráfico 1 apresenta a frequência de ocorrência dos conteúdos.

A FÍSICA NO ENEM (2014–2023): UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE RECORRÊNCIA DE CONTEÚDOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

João Gabriel Furtado Machado • Fábio Viana Santos

Gráfico 1 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2014



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2014, “Oscilações, ondas, óptica e radiação” foi a categoria mais frequente, com seis questões. Apesar dessa concentração, a edição contemplou quase todas as categorias da Matriz de Referência, indicando diversidade temática.

A Tabela 1 apresenta as médias dos parâmetros A, B e C dos itens classificados como física e do conjunto geral analisado em 2014.

Tabela 1 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2014

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.034433	1.636305	0.158571
Média do ENEM 2014	2.188949	1.32364	0.166931
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	-7.0589	23.62158	-5.00768

Fonte: Autoria própria (2025)

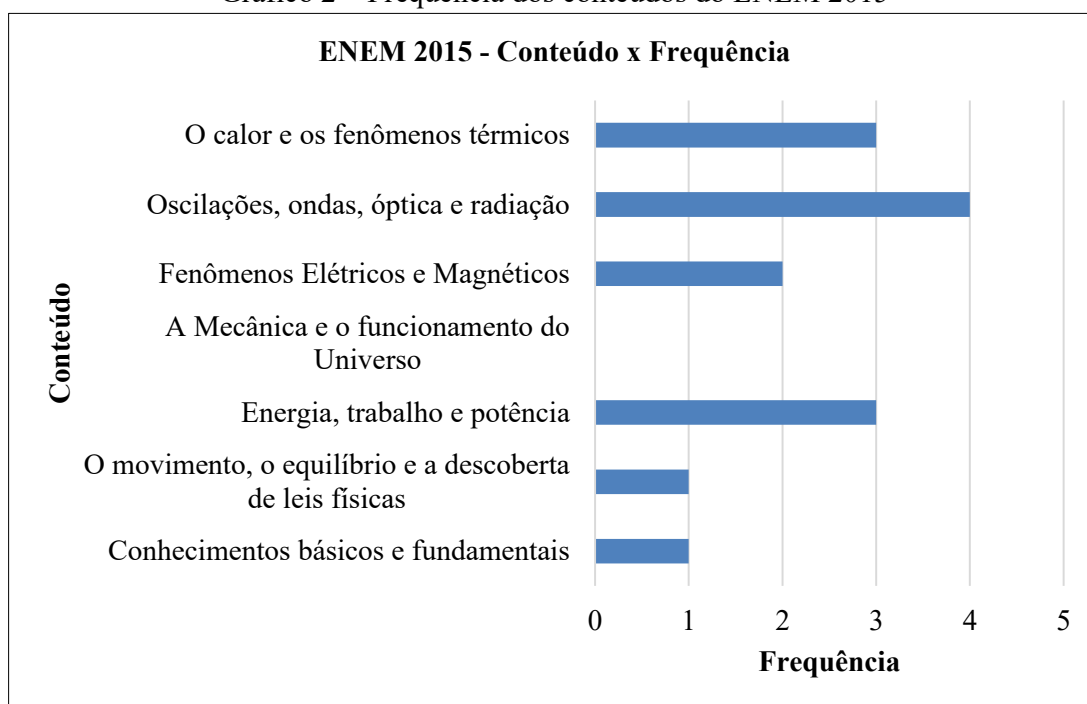
Em 2014, o subconjunto de itens de Física apresentou parâmetro A cerca de 7% inferior à média geral, parâmetro B aproximadamente 24% superior e parâmetro C cerca de 5% inferior.

O resultado do parâmetro B indica maior dificuldade relativa dos itens classificados como Física nessa edição.

Conteúdos ENEM 2015

A análise da distribuição dos conteúdos nas questões de Física do ENEM 2015 permite identificar os temas mais recorrentes nessa edição. O gráfico 2 apresenta a frequência de ocorrência dos conteúdos.

Gráfico 2 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2015



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2015, “Oscilações, ondas, óptica e radiação” permaneceu como a categoria mais frequente, com quatro questões. A distribuição, contudo, foi relativamente diversificada, com presença de quase todas as categorias analisadas.

A Tabela 2 sintetiza os parâmetros da TRI para os itens de Física e para o conjunto geral do ENEM 2015.

Tabela 2 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2015

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	1.825272	1.516046	0.147916
Média do ENEM 2015	2.315942	1.350664	0.181809

Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	-21.1866	12.24449	-18.6421
---	----------	----------	----------

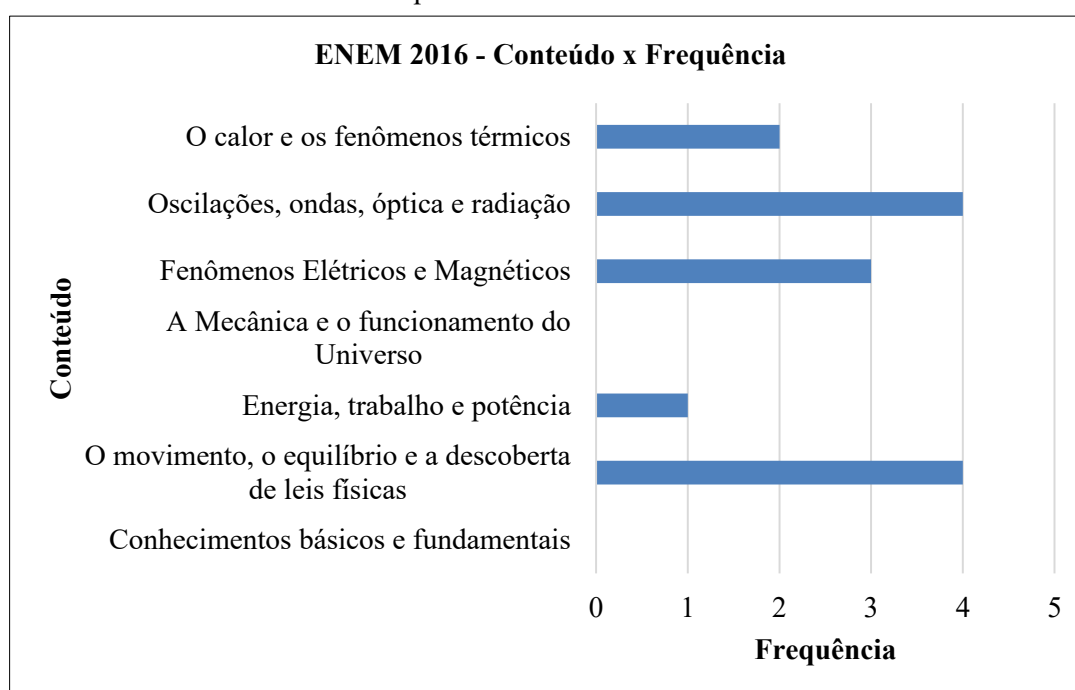
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2015, o parâmetro A dos itens de Física foi aproximadamente 21% inferior à média geral, enquanto o parâmetro B foi cerca de 12% superior e o parâmetro C, aproximadamente 19% inferior. Assim, o conjunto de itens de Física apresentou maior dificuldade relativa, embora com menor discriminação média nessa edição.

Conteúdos ENEM 2016

O gráfico 3 apresenta a frequência dos conteúdos de Física no ENEM 2016.

Gráfico 3 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2016



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2016, “O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas” e “Oscilações, ondas, óptica e radiação” lideraram a distribuição, com quatro questões cada. Algumas categorias não foram contempladas, evidenciando maior concentração temática do que nas duas edições anteriores.

A Tabela 3 apresenta as médias dos parâmetros da TRI para a edição de 2016.

A FÍSICA NO ENEM (2014–2023): UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE RECORRÊNCIA DE CONTEÚDOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

João Gabriel Furtado Machado • Fábio Viana Santos

Tabela 3 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2016

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.209566	1.805117	0.184465
Média do ENEM 2016	2.194234	1.33015	0.177085
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	0.698748	35.7078	4.167531

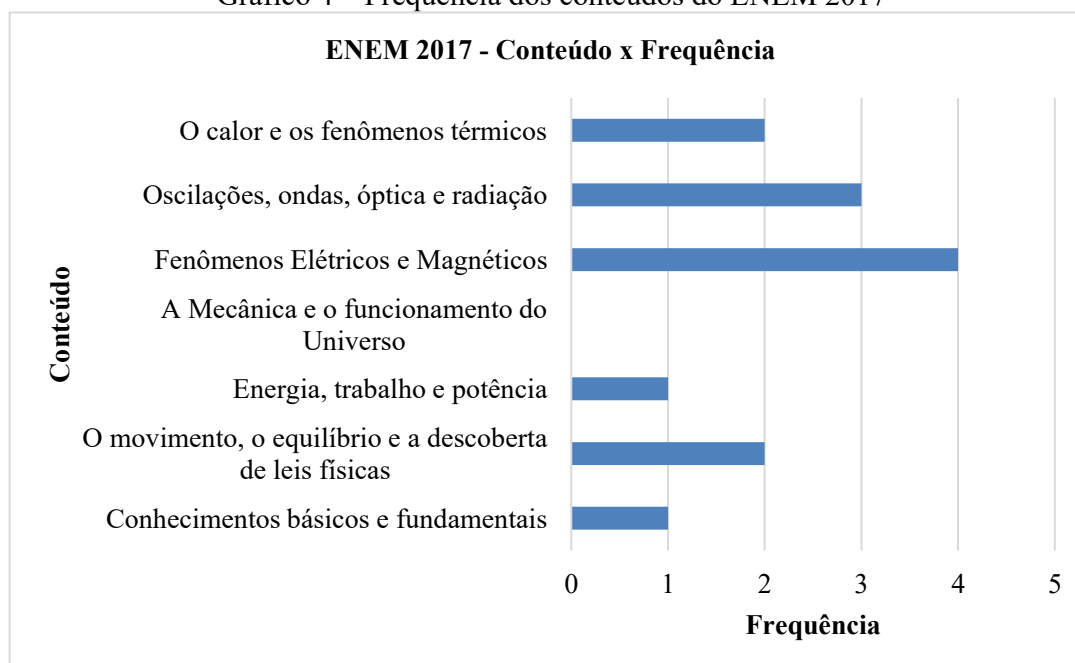
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2016, o parâmetro A dos itens de Física foi praticamente igual à média geral (+0,7%), enquanto o parâmetro B foi cerca de 36% superior e o parâmetro C, aproximadamente 4% superior. O principal contraste da edição, portanto, ocorreu no parâmetro de dificuldade.

Conteúdos ENEM 2017

O gráfico 4 apresenta a frequência dos conteúdos de Física no ENEM 2017.

Gráfico 4 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2017



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2017, “Fenômenos elétricos e magnéticos” foi a categoria mais frequente, com quatro questões, interrompendo a predominância de ondas observada nas edições anteriores. Ainda assim, a prova apresentou distribuição relativamente ampla entre as categorias.

A Tabela 4 apresenta os parâmetros A, B e C para os itens de Física e para o conjunto geral do ENEM 2017.

Tabela 4 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2017

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.764979	1.41344	0.177243
Média do ENEM 2017	2.383716	1.208043	0.165955
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	15.99451	17.00245	6.801727

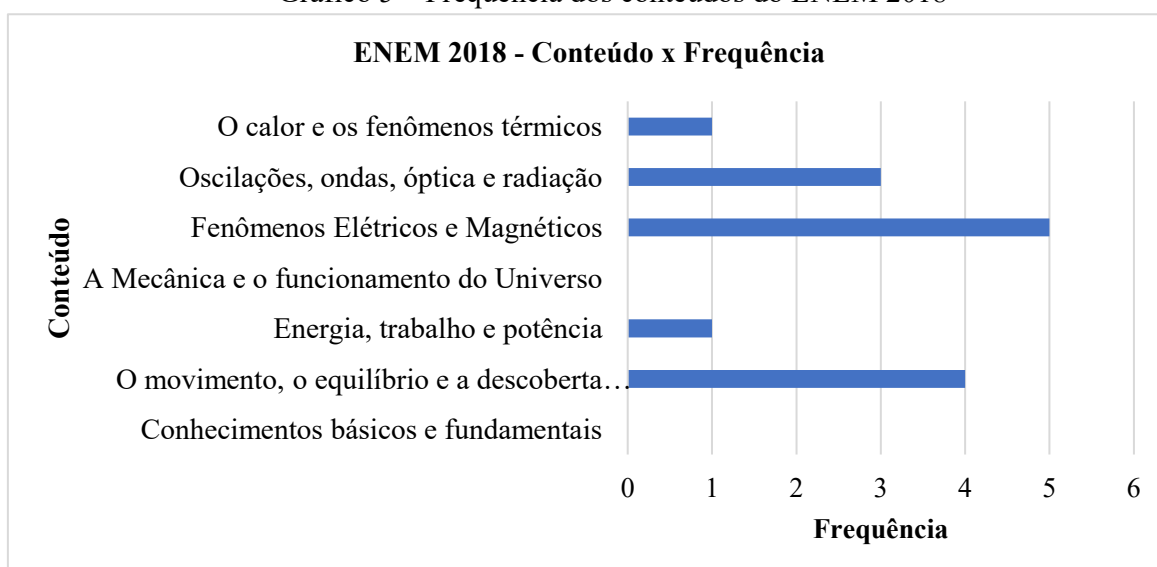
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2017, os parâmetros A e B dos itens de Física foram, respectivamente, cerca de 16% e 17% superiores à média geral. O parâmetro C também foi aproximadamente 7% superior, indicando maior valor associado ao acerto ao acaso nesse subconjunto de itens.

Conteúdos ENEM 2018

O Gráfico 5 apresenta a distribuição dos conteúdos de Física no ENEM 2018.

Gráfico 5 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2018



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2018, “Fenômenos elétricos e magnéticos” voltou a ser a categoria mais recorrente, com cinco questões. Três categorias concentraram mais de 75% dos itens classificados como Física, enquanto algumas categorias não apareceram na edição.

Por sua vez, a análise da média dos parâmetros A, B e C resultou nos seguintes dados:

Tabela 5 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2018

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.744586	1.631371	0.188468
Média do ENEM 2018	2.395849	1.403597	0.164158
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	14.5559	16.2279	14.80909

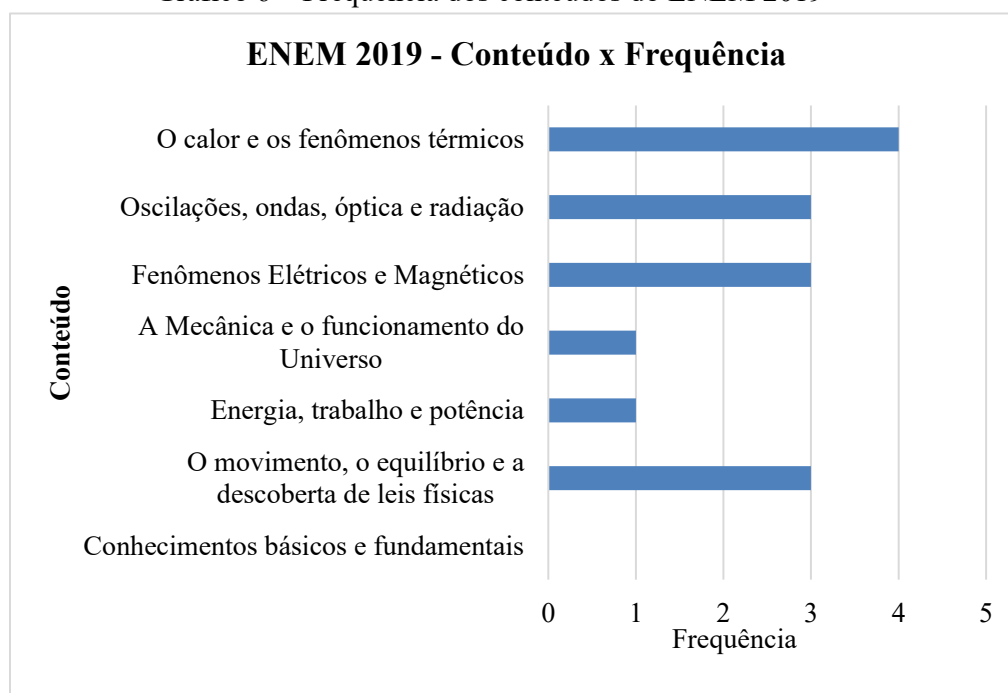
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2018, os parâmetros A, B e C dos itens de Física foram superiores às médias gerais em aproximadamente 15%, 16% e 15%, respectivamente. O resultado indica maior dificuldade e discriminação médias, acompanhadas também por maior valor do parâmetro associado ao acerto ao acaso.

Conteúdos ENEM 2019

Em 2019, “O calor e os fenômenos térmicos” foi a categoria mais frequente, resultado distinto das edições anteriores. A distribuição dos demais conteúdos foi relativamente equilibrada, com presença de quase todas as categorias (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2019



Fonte: Autoria própria (2025)

No ano de 2019 observa-se mais uma vez diversidade equilibrada em relação aos conteúdos abordados, com questões abrangendo quase todos os tópicos da matriz de

referência, além de o número de questões para cada temática ser semelhante. A Tabela 6 sintetiza os parâmetros da TRI para a edição de 2019.

Tabela 6 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2019

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.820529	1.635831	0.178605
Média do ENEM 2019	2.387491	1.262382	0.162721
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	18.13778	29.58287	9.761114

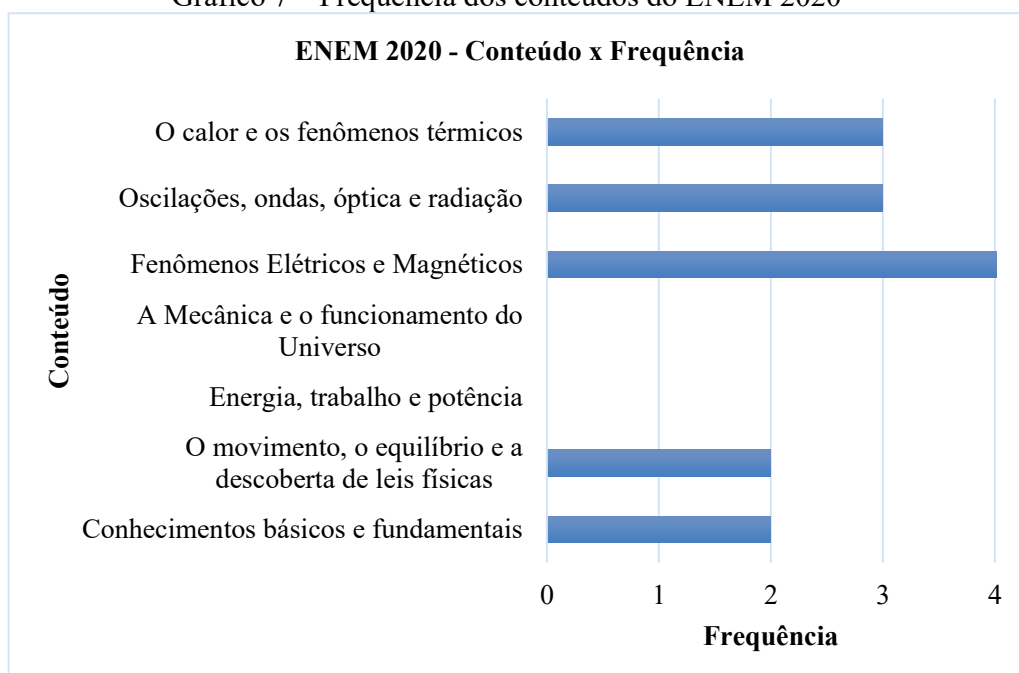
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2019, os parâmetros A, B e C dos itens de Física foram superiores às médias gerais em aproximadamente 18%, 30% e 10%, respectivamente. O maior contraste ocorreu novamente no parâmetro B, indicando maior dificuldade relativa desse subconjunto de itens.

Conteúdos ENEM 2020

Em 2020, “Fenômenos elétricos e magnéticos” voltou a liderar a distribuição, com quatro questões. “O calor e os fenômenos térmicos” e “Oscilações, ondas, óptica e radiação” apareceram em seguida, com três questões cada (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2020



Fonte: Autoria própria (2025)

Esse resultado mostra concentração nas três categorias mais recorrentes da série, embora outras áreas, como movimento e conhecimentos básicos, também tenham sido contempladas. As categorias menos frequentes apareceram em uma ou duas questões, mantendo a diversidade temática da edição.

A Tabela 7 apresenta os parâmetros da TRI para os itens analisados em 2020.

Tabela 7 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2020

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.185863	1.703915	0.172247
Média do ENEM 2020	2.255125	1.255368	0.176736
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	-3.07131	35.73029	-2.54011

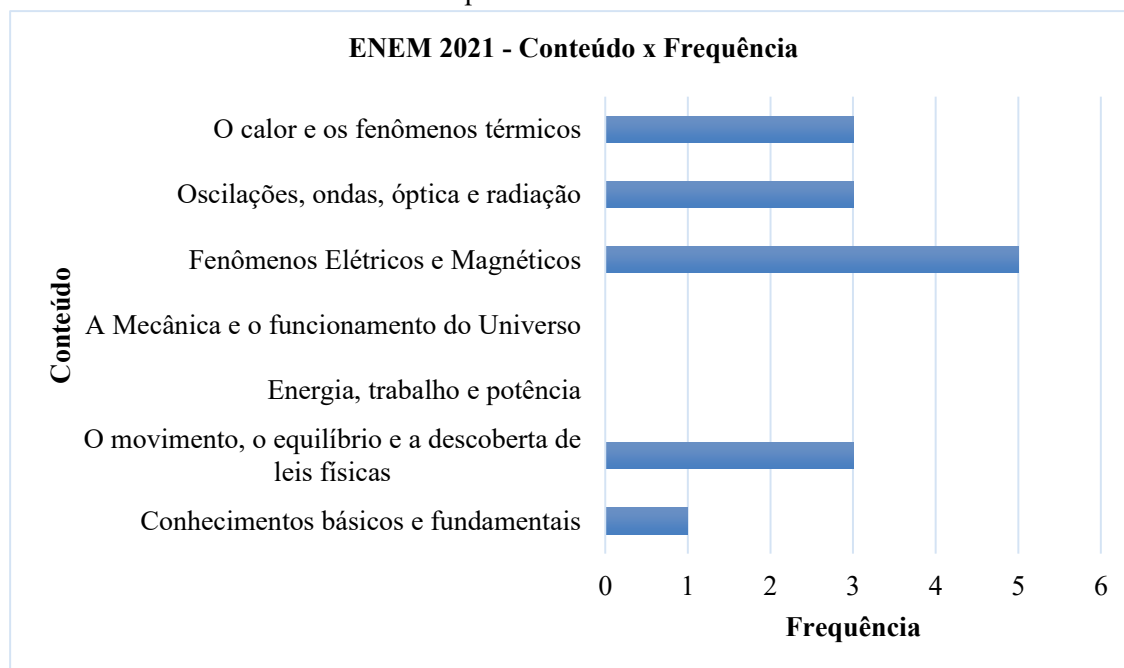
Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2020, o parâmetro A dos itens de Física foi cerca de 3% inferior à média geral, e o parâmetro B foi cerca de 36% superior. Já o parâmetro C, apresentou uma diferença de aproximadamente -2,5% em relação à média do exame. Novamente, a diferença mais expressiva concentrou-se no parâmetro de dificuldade.

Conteúdos ENEM 2021

Seguindo a tendência do ano anterior, em 2021 “Fenômenos elétricos e magnéticos” segue sendo a categoria mais recorrente, com cinco questões (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2021



Fonte: Autoria própria (2025)

A edição de 2021 não contemplou “Energia, trabalho e potência” nem “A Mecânica e o funcionamento do Universo”, evidenciando a oscilação anual na presença das categorias.

A Tabela 8 sintetiza os parâmetros da TRI para a edição de 2021.

Tabela 8 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2021

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.31510	1.57235	0.20428
Média do ENEM 2021	2.126507	1.185169	0.175469
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	8.86868	32.66848	16.41997

Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2021, os parâmetros A, B e C dos itens de Física foram, respectivamente, cerca de 9%, 33% e 16% superiores às médias gerais. A diferença no parâmetro B manteve o padrão de maior dificuldade relativa observado na maior parte da série.

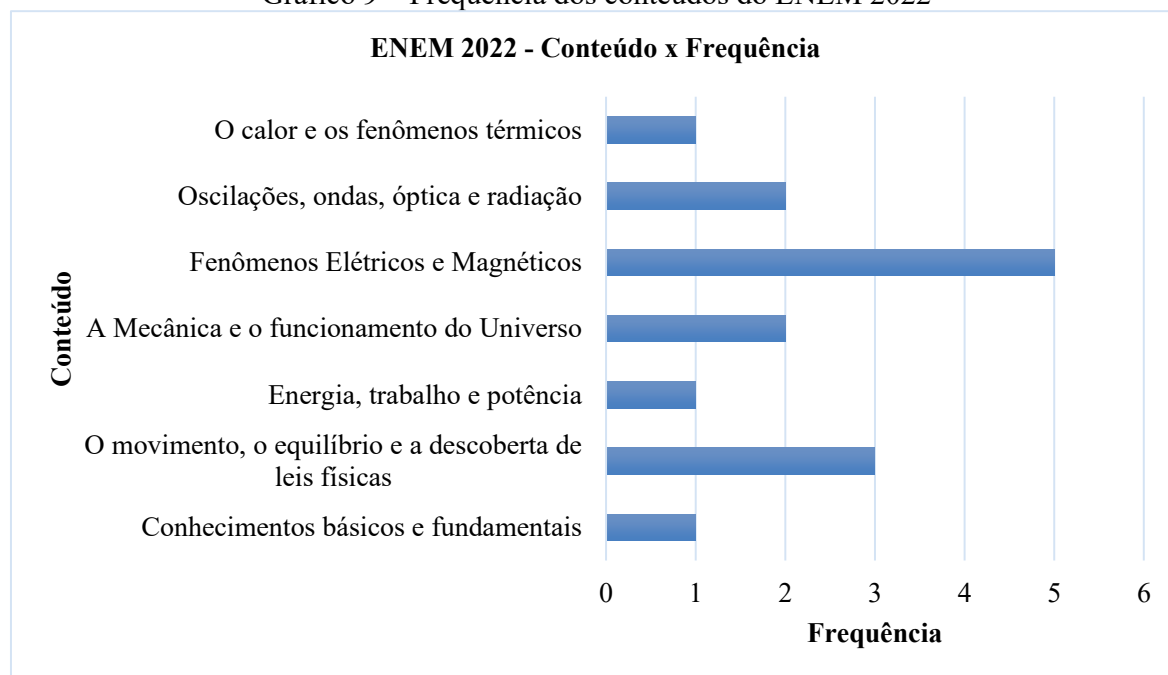
Conteúdos ENEM 2022

O gráfico 9 apresenta a frequência dos conteúdos de Física no ENEM 2022.

A FÍSICA NO ENEM (2014–2023): UMA ANÁLISE ESTATÍSTICA DE RECORRÊNCIA DE CONTEÚDOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

João Gabriel Furtado Machado • Fábio Viana Santos

Gráfico 9 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2022



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2022, “Fenômenos elétricos e magnéticos” foi novamente a categoria mais frequente, com cinco questões. Essa foi a única edição do período em que todas as sete categorias apareceram, com distribuição relativamente equilibrada entre as demais temáticas.

A Tabela 9 apresenta os parâmetros da TRI para a edição de 2022.

Tabela 9 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2022

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.14868	1.55301	0.15274
Média do ENEM 2022	1.993794	1.263455	0.175127
Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	7.768504	22.91741	-12.7861

Fonte: Autoria própria (2025)

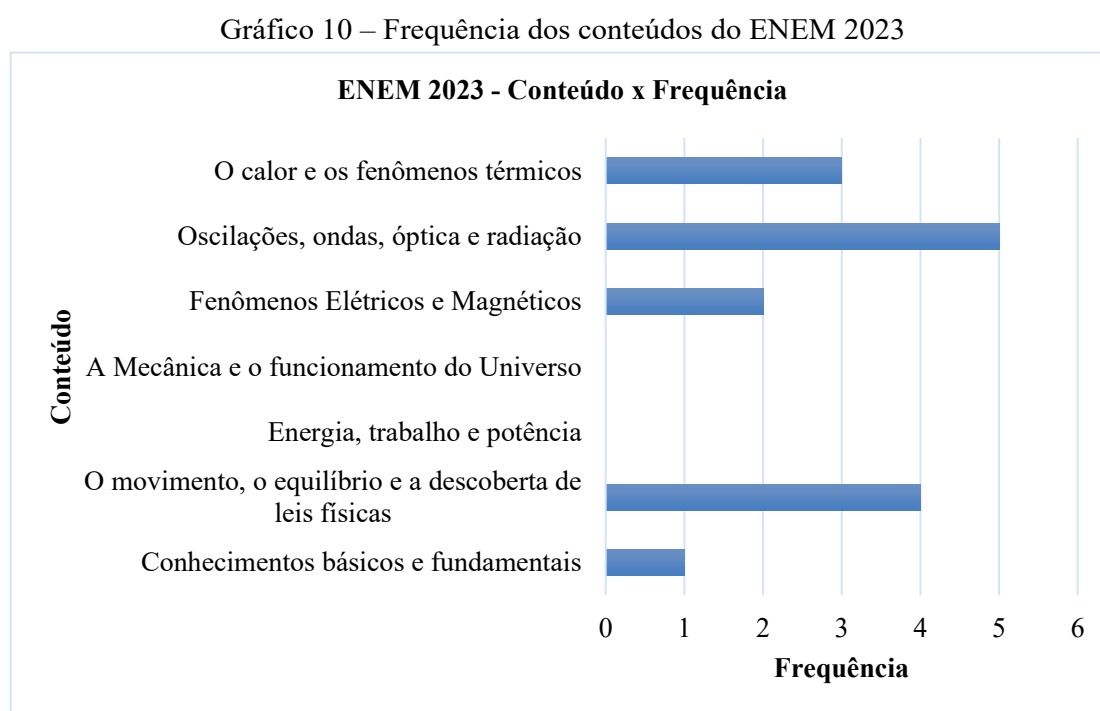
Em 2022, os parâmetros A e B dos itens de Física foram cerca de 8% e 23% superiores às médias gerais, enquanto o parâmetro C apresentou uma diferença em torno de –13% em relação à média do exame, sendo mais improvável de o aluno acertar as questões ao acaso.

Vale ressaltar que no ano de 2022 em três questões de Física não foi possível obter os parâmetros A, B e C, pois os dados obtidos nas aplicações de teste não foram suficientes para obtenção dos parâmetros. Ao analisar essas questões, é possível notar que a

difficuldade delas era muito acima da dificuldade normalmente encontrada no ENEM, podendo ser um dos fatores que contribuiu para a não obtenção dos parâmetros.

Conteúdos ENEM 2023

O gráfico 10 apresenta a frequência de ocorrência dos conteúdos de Física no ENEM 2023.



Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2023, “Oscilações, ondas, óptica e radiação” voltou a ser a categoria mais frequente, com cinco questões. Em seguida apareceram “O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas” e “O calor e os fenômenos térmicos”, com quatro e três questões, respectivamente.

“Fenômenos elétricos e magnéticos” e “Conhecimentos básicos e fundamentais” também estiveram presentes, enquanto as demais categorias não apareceram nessa edição. A Tabela 10 apresenta os parâmetros da TRI para a edição de 2023.

Tabela 10 – Comparação dos Parâmetros de Dificuldade do ENEM 2023

	NU_PARAM_A	NU_PARAM_B	NU_PARAM_C
Média Prova de Física	2.71082	1.56603	0.14382
Média do ENEM 2023	2.19861	1.116950531	0.18047479

Diferença Percentual da Prova de Física em relação à prova	23.29711	40.2056125	-20.3076137
---	----------	------------	-------------

Fonte: Autoria própria (2025)

Em 2023, os parâmetros A e B dos itens de Física foram aproximadamente 23% e 40% superiores às médias gerais, enquanto o parâmetro C foi cerca de 20% inferior. Foi a maior diferença observada para o parâmetro B no período analisado.

Conteúdo ENEM 2014 a 2023

A análise conjunta das edições de 2014 a 2023 permite observar tendências de longo prazo e a variabilidade entre os anos. A Tabela 11 resume as frequências médias, variâncias e desvios-padrão das sete categorias.

Tabela 11 – Frequência dos conteúdos do ENEM 2014 a 2023

Conteúdo	Média de aparições	Variância	Desvio-padrão
Conhecimentos básicos e fundamentais	0.8	0.36	0.6
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	2.9	0.89	0.94
Energia, trabalho e potência	0.8	0.76	0.87
A Mecânica e o funcionamento do Universo	0.4	0.44	0.66
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	3.6	1.64	1.28
Oscilações, ondas, óptica e radiação	3.6	1.24	1.13
O calor e os fenômenos térmicos	2.4	0.84	0.94

Fonte: Autoria própria (2025)

Considerando o período completo, “Fenômenos elétricos e magnéticos” e “Oscilações, ondas, óptica e radiação” apresentaram as maiores médias de frequência, com 3,6 questões por edição. Em seguida aparecem “O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas” (2,9) e “O calor e os fenômenos térmicos” (2,4). Esses valores permitem identificar tendências históricas do exame, mas não significam que as mesmas proporções se repetirão em edições futuras.

As categorias “Conhecimentos básicos e fundamentais”, “Energia, trabalho e potência” e “A Mecânica e o funcionamento do Universo” apresentaram médias inferiores a uma questão por edição. A baixa frequência, entretanto, não equivale à ausência de relevância curricular: algumas dessas categorias aparecem em determinados anos e podem ser mobilizadas em itens integrados a outros conhecimentos.

A leitura das médias deve ser combinada com a variabilidade temporal. Os desvios-padrão de 1,28 para “Fenômenos elétricos e magnéticos” e 1,13 para “Oscilações, ondas, óptica e radiação”, por exemplo, mostram que mesmo os temas mais recorrentes oscilam entre as edições. Esse resultado desaconselha previsões rígidas sobre a composição da prova e reforça a necessidade de uma preparação abrangente.

Esse padrão é coerente com estudos que descrevem o ENEM como uma avaliação organizada por competências e habilidades, na qual o conteúdo disciplinar constitui apenas uma das dimensões do item (Hernandes; Martins, 2013; Silva; Martins, 2014). Assim, a recorrência temática ganha maior significado pedagógico quando analisada em conjunto com o tipo de raciocínio solicitado, a contextualização e as habilidades mobilizadas.

A Tabela 12 apresenta a síntese dos parâmetros A, B e C ao longo das dez edições, permitindo comparar o subconjunto de itens classificados como Física com as médias do conjunto geral analisado.

Tabela 12 – Média dos parâmetros TRI (A, B e C) do ENEM 2014 a 2023

	Prova de Física			ENEM			Diferença percentual		
Parâmetro	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Média	2.432	1.564	0.170	2.244	1.270	0.173	8.356	23.169	-1.467
Variância	0.123	0.008	0.000	0.015	0.007	0.000	196.898	106.881	157.242
Desvio -padrão	0.351	0.091	0.018	0.123	0.081	0.007	14.032	10.338	12.540

Fonte: Autoria própria (2025)

Na média do período, os itens classificados como Física apresentaram parâmetro A 8,4% superior e parâmetro B 23,2% superior ao conjunto geral analisado, enquanto a diferença média no parâmetro C foi pequena (-1,5%). A interpretação mais segura é que, no recorte adotado, os itens de Física tenderam a exigir maior nível de proficiência para uma probabilidade equivalente de acerto. Estudos baseados em curvas características dos itens e em padrões de resposta também mostram que a dificuldade em Física pode estar associada a demandas conceituais, uso de raciocínio matemático e funcionamento dos distratores, e não apenas ao tema abordado (Gonçalves Junior; Barroso, 2014; Barroso; Rubini; Silva, 2018; Vizzotto, 2022).

A relativa estabilidade das médias dos parâmetros ao longo do período deve ser descrita com cautela. Os dados permitem afirmar que as variações anuais de A, B e C foram

limitadas no conjunto analisado, mas não permitem inferir, por si sós, uma intenção institucional específica do INEP de controlar a dificuldade das provas. Essa distinção evita atribuir causalidade a um padrão que, neste estudo, foi apenas observado descritivamente.

Implicações pedagógicas e diálogo com o currículo

Os resultados oferecem subsídios pedagógicos sobretudo quando a recorrência é compreendida como indicador de tendência e não como regra de priorização curricular. A maior presença histórica de eletricidade, magnetismo, ondas, óptica e radiação pode orientar professores e estudantes sobre contextos que aparecem com frequência no exame; entretanto, a variabilidade anual e a presença eventual de todas as categorias impedem concluir que conteúdos menos frequentes devam ser reduzidos ou excluídos do planejamento.

Esse cuidado é particularmente importante no diálogo com a BNCC. A área de Ciências da Natureza no Ensino Médio é organizada por competências e habilidades que articulam conceitos de Física, Química e Biologia em torno da análise de fenômenos, processos tecnológicos, investigação e argumentação científica (Brasil, 2018). Portanto, o planejamento docente pode utilizar os temas mais recorrentes como contextos para desenvolver competências mais amplas, sem transformar a frequência no ENEM em uma lista prescritiva de conteúdos.

Essa interpretação também exige considerar que documentos curriculares e políticas educacionais não são transpostos de maneira automática para a prática escolar. Ao analisar o Novo Ensino Médio a partir do contexto da prática, Serejo, Pellegrini e Santos (2025) destacam que prescrições como a BNCC são interpretadas, negociadas e reorganizadas pelos diferentes atores escolares, de acordo com condições institucionais, recursos disponíveis e concepções pedagógicas. Nesse sentido, os padrões identificados no ENEM devem ser compreendidos como mais um elemento que pode subsidiar o planejamento docente, e não como uma determinação externa capaz de definir, isoladamente, quais conteúdos devem ocupar maior espaço no currículo. A articulação entre resultados de avaliações externas, documentos curriculares e práticas de ensino depende, portanto, das mediações realizadas no contexto concreto de cada escola.

Em termos de prática pedagógica, os dados podem apoiar a seleção de situações-problema e sequências didáticas que articulem conteúdos. Questões de fenômenos elétricos e magnéticos, por exemplo, podem ser exploradas em discussões sobre transformações de

energia, circuitos, aplicações tecnológicas e tomada de decisão; itens de ondas, óptica e radiação podem integrar comunicação, formação de imagens, espectro eletromagnético e tecnologias do cotidiano. O objetivo não é aumentar mecanicamente o tempo destinado aos temas mais cobrados, mas utilizá-los como portas de entrada para competências e relações conceituais mais amplas.

A análise dos parâmetros da TRI também pode contribuir para o planejamento quando interpretada em conjunto com estudos sobre aprendizagem. Se determinados itens apresentam dificuldade elevada, a resposta pedagógica não decorre apenas de repetir mais exercícios daquele conteúdo. Pesquisas com itens do ENEM identificam dificuldades conceituais persistentes e pior desempenho quando as questões exigem articulação entre conhecimento físico e raciocínio matemático (Gonçalves Junior; Barroso, 2014; Barroso; Rubini; Silva, 2018). Nesse sentido, os resultados podem incentivar atividades que explorem explicação conceitual, interpretação de representações, análise de alternativas e resolução de problemas.

Por fim, as implicações apresentadas devem ser lidas à luz dos limites do estudo. A pesquisa descreve frequências de conteúdos e médias de parâmetros dos itens, mas não investiga diretamente práticas de sala de aula, aprendizagem ou efeitos de intervenções didáticas. Assim, os dados podem informar decisões e gerar hipóteses para o ensino, mas não sustentam, isoladamente, prescrições sobre como professores devem reorganizar o currículo.

Considerações Finais

A análise das edições do ENEM de 2014 a 2023 permitiu identificar padrões de recorrência e variabilidade nos conteúdos de Física, bem como caracterizar descritivamente os parâmetros da TRI associados aos itens selecionados. “Fenômenos elétricos e magnéticos” e “Oscilações, ondas, óptica e radiação” foram as categorias mais recorrentes no período, enquanto outras apresentaram presença mais esporádica.

A existência de temas historicamente mais frequentes não implica que eles devam ser priorizados em detrimento dos demais. A variação observada entre as edições e a própria organização do ENEM por competências e habilidades indicam que uma preparação consistente deve preservar uma formação abrangente em Física. A principal contribuição da análise de recorrência é, portanto, oferecer um mapa de tendências do exame, e não uma previsão de sua composição futura.

Quanto aos parâmetros da TRI, o parâmetro B dos itens classificados como Física foi, em média, superior ao conjunto geral analisado, sugerindo maior dificuldade relativa no recorte estudado. Com base nessa análise, é possível ajustar as estratégias de estudo e ensino. Os estudantes podem concentrar seus esforços nos temas mais relevantes, enquanto os educadores podem adaptar seus métodos de ensino para garantir que todos os aspectos da Física sejam abordados de maneira eficaz. Também seria interessante aprofundar a análise realizada, correlacionando os dados obtidos com o currículo de Física, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as práticas de ensino, a fim de promover melhorias contínuas no processo educativo.

Referências

BARROSO, M. F.; RUBINI, G.; SILVA, T. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, e4402, 2018. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0059.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 17 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Apresentação ENEM, s.d.(a)**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM, s.d.(b)**. Disponível em: <https://11nk.dev/LdM873l>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses Estatísticas do Exame Nacional do Ensino Médio, 2020**. Disponível em: <https://acesse.one/BPNuWJL>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Entenda a sua nota no ENEM - Guia do participante**. Brasília: INEP, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/entenda-a-sua-nota-no-enem-guia-do-participante>. Acesso em: 20 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enem 2024: 5 milhões se inscreveram para a edição. 2024**. Disponível em: <https://acesse.one/UfyrKWv>. Acesso em: 20 jun. 2024.

GONÇALVES JUNIOR, W. P.; BARROSO, M. F. As questões de física e o desempenho dos estudantes no ENEM. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, 1402, 2014. DOI: 10.1590/S1806-11172014000100017.

HERNANDES, J. S.; MARTINS, M. I. Categorização de questões de Física do novo ENEM. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 30, n. 1, p. 58-83, 2013. DOI: 10.5007/2175-7941.2013v30n1p58.

MARCOM, G. S.; KLEINKE, M. U. Indicadores Formativos para o Ensino de Física através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, p. 1388-1419, 2021. DOI: 10.5007/2175-7941.2021.e77046.

SEREJO, J. A. O.; PELLEGRINI, R. T.; SANTOS, F. V. Contribuições da abordagem do ciclo de políticas para análise do Novo Ensino Médio. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, v. 6, n. 13, p. 1-13, 2025. DOI: 10.22481/reed.v6i13.18209.

SILVA, V. A.; MARTINS, M. I. Análise de questões de Física do ENEM pela Taxonomia de Bloom Revisada. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 3, p. 189-202, 2014. DOI: 10.1590/1983-21172014160309.

SILVEIRA, F. L.; BARBOSA, M. C. B.; SILVA, R. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, 1101, 2015. DOI: 10.1590/S1806-11173710001.

SOUZA JUNIOR, V. F. Uma breve história do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM: avanços e ranços até a era digital. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 12, p. 120314-120325, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n12-683.

VIZZOTTO, P. A. As “piores” questões de Física do ENEM: uma análise psicométrica das edições de 2009 a 2019. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, e20220140, 2022. DOI: 10.1590/1806-9126-RBEF-2022-0140.

SOBRE OS AUTORES

João Gabriel Furtado Machado. Licenciado em Física pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER), aluno do Bacharelado em Engenharia Elétrica e Técnico em Informática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Pós-Graduando (Especialização) em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Licenciando em Matemática pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). <http://lattes.cnpq.br/3035092275693749>

Fábio Viana Santos. Professor do Departamento de Filosofia e Ciências Humanas (DCFH/UESB). Mestre em Ensino (PPGE/UESB) e licenciado em Pedagogia ambos pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). <http://lattes.cnpq.br/7275146726793060>

Como citar

MACHADO, João Gabriel Furtado; SANTOS, Fábio Viana. Uma análise dos conteúdos de física no ENEM de 2014 a 2023. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**, Itapetinga, v. 7, n. 14, p. 1-24, jan./dez. 2026.