



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

ALINE OLIVEIRA ROCHA

**DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA SOB A ÓTICA DOS
RESULTADOS DO ENEM:** análise descritiva dos participantes de Marabá de 2009 a 2019

MARABÁ - PA
2023

ALINE OLIVEIRA ROCHA

**DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA SOB A ÓTICA DOS
RESULTADOS DO ENEM: análise descritiva dos participantes de Marabá de 2009 a 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura em Ciências Naturais.

Orientador: Patrick Alves Vizzotto

MARABÁ - PA
2023

ALINE OLIVEIRA ROCHA

**DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM EM FÍSICA SOB A ÓTICA DOS
RESULTADOS DO ENEM: análise descritiva dos participantes de Marabá de 2009 a 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Faculdade de Química do Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Ciências Naturais.
Orientador: Patrick Alves Vizzotto

Data de aprovação: Marabá (PA), ____ de ____ de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Patrick Alves Vizzotto
Orientador

Prof. Dr. Ulisses Brigatto Albino
Examinador Interno

Profª Dra. Iris Maria de Moura Possas
Examinador Interno

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram e incentivaram, que sempre acreditaram em mim, mesmo quando eu mesma não acreditava mais e nem tinha mais força para continuar. Obrigada meus amores!

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por conseguir chegar até aqui, e por todas as bênçãos por ele concedidas.

Aos meus pais, Antonio de Sousa Rocha e Joana Alves de Oliveira por todo o apoio e dedicação para que fosse possível a realização de mais um sonho.

Ao orientador do trabalho de conclusão de curso, o professor Dr. Patrick Vizzotto, pela paciência, ajuda e orientação na escolha do tema ao longo do trabalho.

Aos meus irmãos Jonigleisson Oliveira Rocha, Suelledy Oliveira Rocha e Alyks Oliveira Rocha pelo apoio e carinho.

Aos meus tios e a minha prima pelo carinho e cuidado que tiveram comigo, principalmente nos momentos difíceis ao longo da minha trajetória acadêmica.

Aos meus familiares, amigos e colegas pelo apoio ao longo desta jornada.

Ao Gabriel dos Reis Oliveira pela ajuda e apoio ao longo da construção deste trabalho.

A todos os professores que contribuíram na minha formação ao longo do curso.

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso apresenta uma pesquisa descritiva e exploratória sobre quais áreas da Física os participantes marabaenses do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM apresentaram maiores dificuldades ao longo das edições de 2009 a 2019. Esse estudo foi possível por meio da análise dos Microdados do ENEM, que são os menores níveis de divisão dos dados coletados pelo exame, disponibilizados pelo INEP para qualquer cidadão. O ENEM é um importante instrumento de avaliação do desempenho escolar dos estudantes ao final do Ensino Médio. Deste modo, tem-se por objetivo geral investigar quais são as dificuldades de aprendizagem em Física de participantes do ENEM da cidade de Marabá, verificando o índice de erros de cada item de Física das edições mencionadas. Com os dados coletados percebeu-se que mecânica, eletricidade e ondulatória foram as áreas da Física que mais apareceram ao longo das edições analisadas, como também são as que tiveram os menores percentuais de acerto entre os participantes. Os resultados sugerem a necessidade de um aprofundamento nas análises, comparando o panorama municipal com o padrão observado no âmbito estadual, regional e nacional.

Palavras-chave: Dificuldades de Aprendizagem; ENEM; Ensino de Física; Microdados.

ABSTRACT

The present course conclusion work presents a descriptive and exploratory research on which areas of Physics the Marabaenses participants of the National High School Exam - ENEM presented greater difficulties throughout the editions from 2009 to 2019. This study was possible through the analysis of the ENEM Microdata, which are the lowest levels of division of the data collected by the exam, made available by INEP for any citizen. The ENEM is an important instrument for evaluating the school performance of students at the end of high school. Thus, the general objective is to investigate what are the learning difficulties in Physics of participants of the ENEM of the city of Marabá, verifying the error rate of each item of physics of the mentioned editions. With the data collected, it was noticed that mechanics, electricity and wave were the areas of Physics that most appeared throughout the analyzed editions, as well as those that had the lowest percentages of correct answers among the participants. The results suggest the need for a deepening of the analyses, comparing the municipal panorama with the pattern observed at the state, regional and national levels.

Keywords: Learning Disabilities; ENEM; Physics Teaching; Microdata.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Habilidades de Física na Matriz Referencial ENEM.....	14
Tabela 2 - Classificação dos itens de Física.....	19
Tabela 3 - ENEM 2009.....	23
Tabela 4 - ENEM 2010.....	24
Tabela 5 - ENEM 2011.....	24
Tabela 6 - ENEM 2012.....	25
Tabela 7 - ENEM 2013.....	26
Tabela 8 - ENEM 2014.....	27
Tabela 9 - ENEM 2015.....	28
Tabela 10 - ENEM 2016.....	29
Tabela 11 - ENEM 2017.....	29
Tabela 12 - ENEM 2018.....	30
Tabela 13 - ENEM 2019.....	31
Tabela 14 - Área e subárea do item com menor percentual de acerto de cada edição.....	33
Tabela 15 - Área e subárea do item com maior percentual de acerto de cada edição.....	33

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de questões de Física.....	20
Gráfico 2 - Porcentagem de questões por área.....	21
Gráfico 3 - Áreas da Física presente no ENEM de 2009 - 2019.....	21
Gráfico 4 - Áreas da Física que os alunos apresentaram maiores dificuldades.....	22
Gráfico 5 - Variação de acertos em cada do ENEM.....	32

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

FIES - Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SISU - Sistema de Seleção Unificada

PROUNI - Programa Universidade para Todos

UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Dificuldade no ensino de Física.....	12
2.2 A Física no ENEM.....	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIA	36

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema descrever as principais áreas da Física que os participantes marabaenses apresentaram maior dificuldade em cada edição de 2009 a 2019 do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. A análise e descrição das dificuldades na resolução de itens de Física do ENEM se deu pela divisão da Física em sete grandes áreas: mecânica, termologia, ondulatória, óptica, eletricidade, eletromagnetismo e física moderna. Esta última área, porém, não foi identificada em nossa análise, sendo então, desconsiderada.

A presente pesquisa tem caráter descritivo e exploratório, visando um melhor planejamento e conhecimento das possíveis lacunas deixadas pelo Ensino Médio e que pode influenciar no desempenho dos participantes na realização das questões de Física presente na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM. Nesse sentido, o estudo encontra justificativa uma vez que os tópicos de maior dificuldade podem se tornar objetos de estudo e intervenções na rede pública de ensino municipal e estadual da cidade em futuros projetos e ações.

Este trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo este o primeiro, no qual está apresentada uma síntese do estudo. O segundo, no qual será apresentada a fundamentação teórica, no qual é abordado as dificuldades no Ensino de Física e como a Física é abordada no ENEM. Já o terceiro capítulo trata de como foi realizada a coleta de dados nos Microdados do INEP e como se analisou as dificuldades dos itens e dos participantes de Marabá. Por sua vez, o quarto capítulo apresenta os resultados e a discussão acerca dos objetivos propostos e, por fim, o quinto capítulo apresenta a conclusão dos resultados obtidos e considerações para estudos futuros.

O objetivo geral do estudo consiste em investigar quais são as dificuldades de aprendizagem em Física de participantes do ENEM da cidade de Marabá. Aqui associa-se diretamente a dificuldade de aprendizagem à índice de dificuldade de cada item, parâmetro psicométrico que indica a porcentagem de acertos de cada questão. Não obstante, sabe-se que a dificuldade de aprendizagem em determinado assunto pode derivar de múltiplos fatores, estes, não incluídos em nossas análises. De forma específica, busca-se: analisar em cada item de Física da prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias das edições do ENEM de 2009 a 2019 as grandes áreas da Física; estimar, para cada edição analisada, o índice de dificuldade dos itens de Física; e descrever os assuntos abordados em que os alunos mais apresentaram dificuldades no decorrer das edições analisadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Dificuldade no Ensino de Física

As dificuldades presentes no Ensino de Física ocorrem por diversas causas, podendo ser, entre outras, o interesse e a visão de que é uma disciplina pouco atraente para uma parte significativa dos alunos, devido a forma como se apresenta em sala de aula, com uma linguagem técnica e matemática, por meio de memorização de fórmulas que pouco serão usadas no dia a dia dos estudantes (CASTRO, 2014). Com isso, percebe-se que os alunos não têm conhecimentos dos conceitos básicos, influenciando diretamente no desempenho dos alunos na disciplina (BARBETA; YAMAMOTO, 2002).

Com as mudanças trazidas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC ao currículo da Educação Básica, a disciplina de Física está passando a ser trabalhada ao longo de todo o Ensino Fundamental, inicialmente, de maneira mais introdutória e, conforme o aluno avança na trajetória estudantil, aumenta-se o nível de dificuldade dos assuntos de Física. O mesmo ocorre com Química e Biologia, sendo as três disciplinas juntas denominadas de Ciências ao longo do Ensino Fundamental. Conforme Kochan (2020) quando o aluno chega no Ensino Médio e encontram com Física, Biologia e Química separadamente os alunos têm grande dificuldade devido a necessidade de assimilar conhecimentos adquiridos durante todo o Ensino Fundamental. Entretanto, um agravante das dificuldades presentes no Ensino de Física é “a falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de texto” (CONCEIÇÃO, 2016, p. 113).

Assim, com a separação da Física, da Química e da Biologia no Ensino Médio como disciplinas mais específicas, ocorre “o primeiro contato mais aprofundado com os cálculos, conceitos e fórmulas, caracterizando as dificuldades de formação do conhecimento que todos os alunos afirmam possuir no estudo da disciplina de Física” (KOCHAN, 2020, p. 5). A dificuldade em compreender os cálculos e conceitos leva os alunos a não conseguirem assimilar o que é aprendido em sala de aula com aplicações no seu cotidiano. Outros pontos que dificultam o aprendizado de Física é a deficiência na leitura e interpretação matemática dos estudantes da Educação Básica, em especial o Ensino Médio. Entretanto, uma pesquisa realizada por Ferreira (2009) com acadêmicos da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD observaram que os discentes de um determinado curso da instituição faziam a disciplina de Física somente após fazerem as disciplinas de Cálculo Diferencial e de Integral e mesmo assim apresentaram índices baixos de aproveitamento nas disciplinas de Física, os alunos tinham dificuldade em conceitos básicos de Física sem necessariamente terem dificuldades nos

conceitos matemáticos, ao final da pesquisa chegamos à conclusão de que a matemática “ não deve ser considerada como o pré-requisito definitivo para o bom aproveitamento das aulas de Física, e sim que ela deve ser vista como parceira (e não como ferramenta) na construção de conhecimentos científicos” (FERREIRA, 2009, p. 3).

Por fim, outro ponto que influencia diretamente na aprendizagem de Física é a falta de domínio dos professores no ensino da disciplina, que é mostrado por Nascimento (2020) que, dos professores que lecionam a disciplina de Física na rede pública estadual de ensino em todo o país, somente 20% possuem licenciatura na área. Já que “para que o aluno aprenda, não basta que o professor domine o conteúdo específico da disciplina, mas é necessário que ele tenha sólidos conhecimentos de didática, de psicologia da educação, de currículo e que domine a pedagogia específica para ensinar Física” (SHULMAN, 1987 apud SILVÉRIO, 2013, p. 7-8). Além disso, o pouco tempo das aulas de Física e o foco que muitos professores dão ao comprimento do cronogramas dos conteúdos sem observar/analisar se os alunos estão compreendendo de maneira satisfatória os conhecimentos básicos essenciais para o bom desempenho na disciplina, influencia diretamente para que os alunos tenham dificuldades na área da Física.

2.2 A Física no ENEM

Inicialmente, entre 1998 e 2008 as provas do ENEM eram estruturadas por uma única matriz com 21 habilidades e três questões por habilidade. Após a reformulação do ENEM, as provas a partir de 2009 passam a ter uma matriz de referência para cada área do conhecimento (BRASIL, 2020). As questões de Física no ENEM seguem as habilidades determinadas pela Matriz de Referência ENEM da área do conhecimento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Como citado anteriormente, as questões de Física estão contidas na prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que aborda conteúdos de Física, Química e Biologia e por isso as habilidades de Física são apenas uma parte das habilidades propostas pelas competências de Ciências da Natureza. A tabela abaixo apresenta as competências e habilidades que são cobradas nas questões de Física.

TABELA 1 - Habilidades de Física na Matriz Referencial ENEM

Competências	Habilidade
--------------	------------

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.	H1 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.
	H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.
	H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.
Competência de área 2 – Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.	H5 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.
	H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.
	H7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.
Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.	H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.
Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.	H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.
	H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.
	H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.
Competência de área 6 – Apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar	H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

intervenções científico-tecnológicas.

H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Fonte: Matriz de Referência ENEM (2020)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, de abordagem quantitativa (GIL, 2002). Tratando-se de uma subárea do projeto Dificuldades na aprendizagem em Ciências da Natureza sob a ótica dos resultados do ENEM: análise multivariada dos participantes de Marabá de 2009 a 2019, esse TCC busca analisar, em particular, a área da Física.

Os Microdados do ENEM são arquivos digitais com os dados sobre as mais diversas avaliação ou pesquisas, que ficam disponíveis para qualquer cidadão por meio do site do INEP (<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>), sendo os Microdados “o menor nível de desagregação de dados recolhidos por meio do exame” (BRASIL, 2020). Dentre as informações que podem ser obtidas estão: questões, desempenhos, alternativas assinaladas pelos participantes, informações de caracterização social dos participantes etc. Sendo assim, os dados usados no presente trabalho foram obtidos através da página do INEP.

Para a análise foram utilizados os dados das edições de 2009 a 2019. O presente recorte temporal dar-se devido à reformulação metodológica que o ENEM teve em 2009, como cita Vizzotto (2022):

[...] a partir de 2009, o ENEM passou por uma reformulação de grande monta, cujas principais mudanças foram: a inserção de uma nova matriz de referência; a mudança na estrutura da prova; o acréscimo da TRI como metodologia de validação e geração da nota final dos candidatos; entre outros, como: o aumento do uso do exame para o ingresso no Ensino Superior público, financiamento estudantil e bolsas de estudo para instituições privadas etc. (VIZZOTTO, 2022, p.5).

Para acesso aos Microdados do ENEM e a realização dos cálculos estatísticos necessários foi utilizado o software Jamovi (JAMOVI, 2021). Já para a elaboração das tabelas e gráficos foram utilizados o Microsoft Excel e o Google Planilhas.

O recorte de dados ocorreu de acordo o seguinte processo de filtragem além de os participantes terem residido e pertencido às escolas da cidade de Marabá, de modo a definir critérios para esse recorte, serão aplicados os seguintes filtros, para analisar somente os dados daqueles que: 1) eram participantes da primeira aplicação; 2) responderam todos os itens; 3) estudaram em escola regular; 4) concluíram ou estavam concluindo o Ensino Médio no ano em que fizeram a prova; 5) estiveram presentes em todas as provas da edição; 6) receberam o caderno azul.

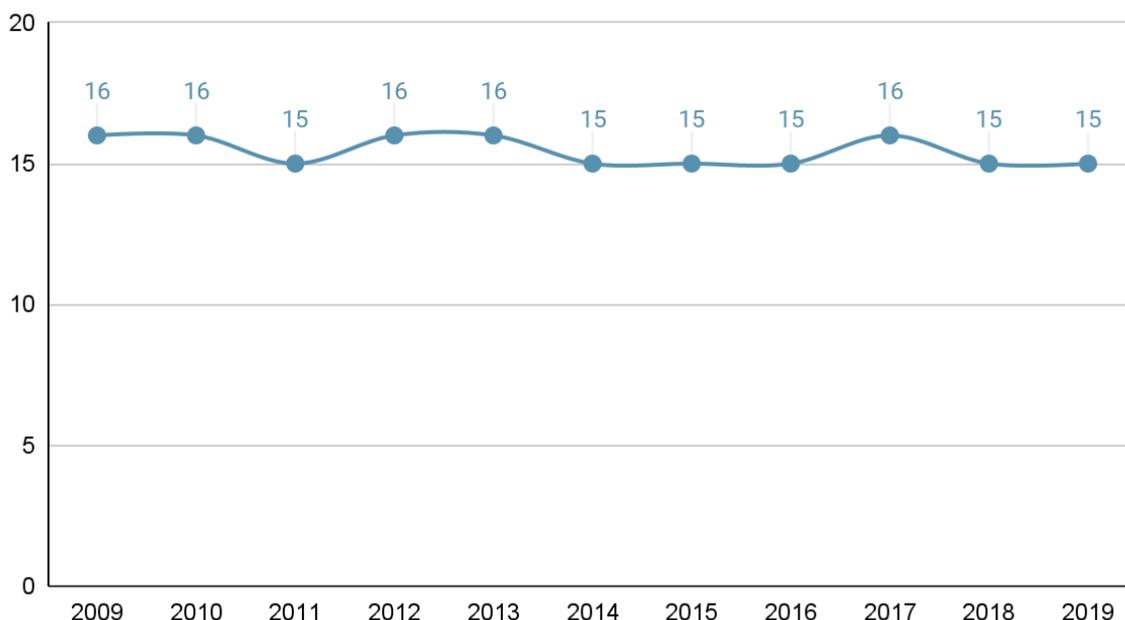
MECÂNICA	Cinemática	Dinâmica	Gravitação	Hidroestática	Estática	Hidrodinâmica
TERMOLOGIA	Termometria	Calorimetria	Termodinâmica	Dilatação	Gases	Mudanças de estados físicos
ONDULATÓRIA	Ondas eletromagnéticas	Ondas mecânicas	MHS	Oscilações	Fenômenos ondulatórios	
ÓPTICA	Espelhos planos	Espelhos esféricos	Lentes	Óptica da Visão	Cores	Refração da luz
ELETRICIDADE	Eletrostática	Eletrodinâmica				
ELETROMAGNETISMO	Indução eletromagnética	Força magnética	Campo magnético			
FÍSICA MODERNA	Teorias da Relatividade	Mecânica Quântica	Física Nuclear			

Fonte: Autor

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da reformulação da prova do ENEM em 2009 o número de questões por edição passou de 63 para 180, sendo 45 de Ciências da Natureza, com uma variação entre 15 e 16 itens de Física por edição, com média de aproximadamente 15,45 conforme é apresentado no gráfico 1.

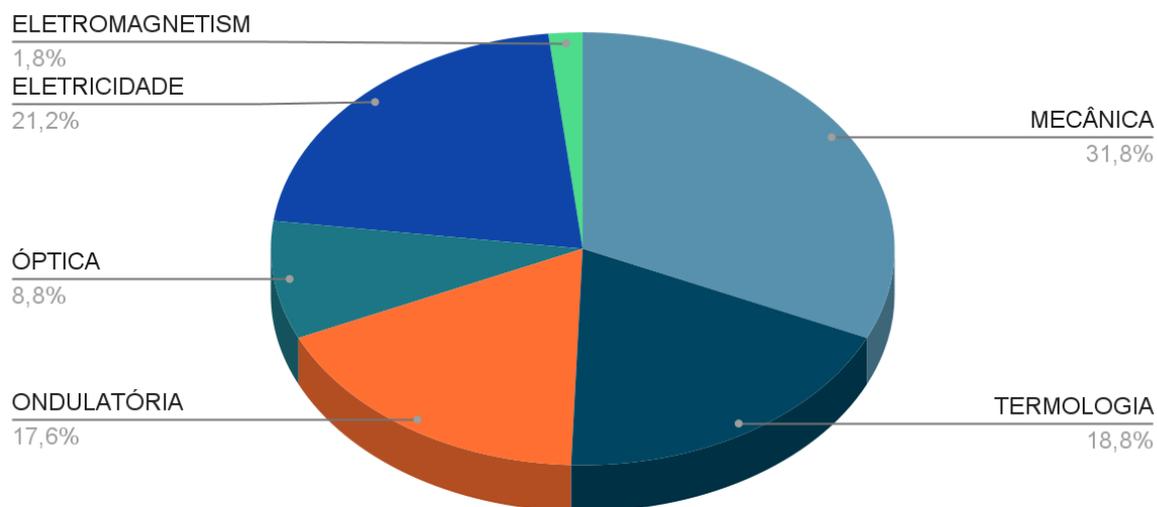
Gráfico 1: Número de questões de Física



Por meio da análise das provas do ENEM foi possível observar o desempenho dos participantes, assim como as áreas que apresentaram maior dificuldade nos itens da prova de Física e a sua divisão por áreas com maior reincidência na classificação considerada difícil.

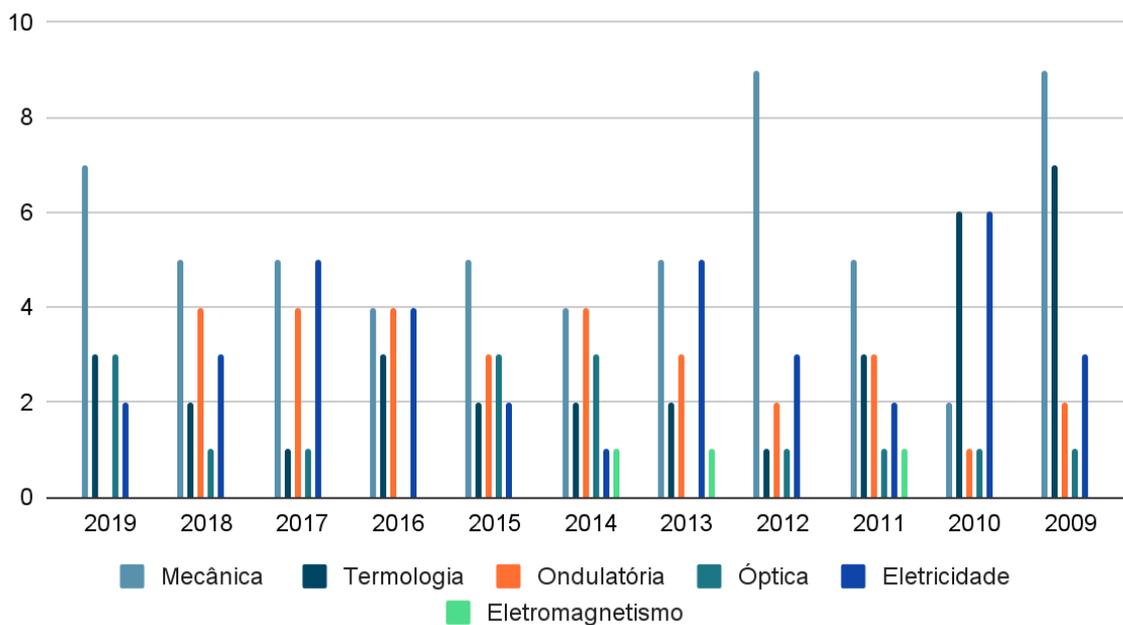
Dentre as áreas da Física presentes nas provas das onze edições analisadas do ENEM, observou-se que as que mais apareceram nas provas foram mecânica, eletricidade, termologia e ondulatória, com 31,8%, 21,2%, 18,8% e 17,6% respectivamente, conforme é possível observar no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Porcentagem de questões de física por área



As seis grandes áreas da Física: mecânica, eletricidade, termologia, ondulatória, óptica e eletromagnetismo foram distribuídas de maneira desproporcional ao longo das edições de 2009 a 2019 do ENEM, como representado no Gráfico 3 abaixo:

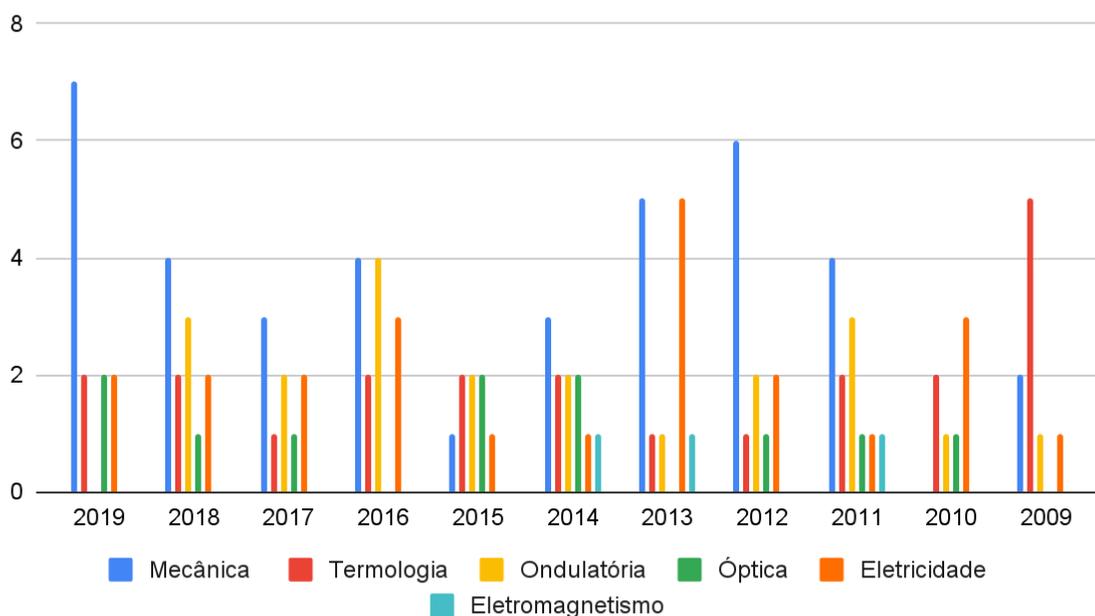
Gráfico 3 - Áreas da física presente no ENEM de 2009 - 2019



Desta maneira percebe-se que ao longo dos anos as questões não seguem um padrão de número de itens por área e conseqüentemente também se influenciou no número de questões por área da Física com baixos percentuais de acerto. Com a relação das áreas e seu respectivo

percentual de acertos, foi possível detectar quantas questões de Física de cada área nas edições de 2009 a 2019 são consideradas difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3 ou 30% de acerto, conforme se observa no gráfico 4 abaixo:

Gráfico 4: Áreas da física que os alunos apresentaram maiores dificuldades



Dos onze anos analisados, em seis anos as questões de mecânica foram as que mais os candidatos apresentaram dificuldades em relação às demais áreas de cada ano, seguida por termologia e eletricidade. Porém, ao comparar os gráficos 3 e 4 as relações de número de questões difíceis dos onze anos pelo número de questões totais de cada área, têm-se as seguintes proporções: eletromagnetismo 3/3, ou seja, 1; óptica 11/15 ou cerca de 0,7333; mecânica 39/54 ou aproximadamente 0,7222; ondulatória 21/30 ou 0,7; termologia 22/32 ou cerca de 0,6875; e eletricidade 23/36 ou cerca de 0,6388.

As questões de eletromagnetismo apareceram três vezes e em todas foi classificada como difícil, variando entre 15%, 27% e 28% de acerto entre os participantes nos anos de 2013, 2014 e 2011 respectivamente. A óptica aparece em segundo lugar com maior proporção de questões difíceis, sem aparecer como a área mais complexa em nenhum dos onze anos estudados. Já mecânica é a terceira área que os candidatos mais apresentaram dificuldades em relação à proporção de itens classificados como difíceis e o número total de itens, porém apareceram como a maioria dos itens difíceis em mais anos conforme o gráfico 4 e lideram as mais difíceis apresentando os menores percentuais de acertos.

A edição do ENEM de 2009 teve 16 questões de Física, sendo 9 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo mecânica a área que ficou com menor

percentual de acerto, com apenas 7% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, mecânica teve questões com porcentagem de acerto de 7% e 14%, dos itens 117 e 27 respectivamente, em termologia os itens 35, 30, 24, 38 e 39 apresentaram percentuais de acerto de 13%, 15%, 19%, 21% e 22% respectivamente, o item 31 de ondulatória e o 45 de eletricidade apresentaram respectivamente 15% e 17% de acerto. E os dois itens com maior percentual de acerto foram os itens 20 e 14 de termologia com 66% e 69% de acertos respectivamente.

TABELA 3 - ENEM 2009

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
117	Mecânica	Dinâmica	7%	0,07	0,247
35	Termologia	Calorimetria	13%	0,13	0,341
27	Mecânica	Gravitação	14%	0,14	0,347
30	Termologia	Calorimetria	15%	0,15	0,357
31	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	15%	0,15	0,357
45	Eletricidade	Eletrodinâmica	17%	0,17	0,376
24	Termologia	Calorimetria	19%	0,19	0,394
38	Termologia	Dilatação	21%	0,21	0,405
39	Termologia	Termodinâmica	22%	0,22	0,417
37	Óptica	Óptica da visão	31%	0,31	0,462
19	Eletricidade	Eletrodinâmica	35%	0,35	0,475
32	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	36%	0,36	0,48
18	Eletricidade	Eletrodinâmica	40%	0,4	0,489
5	Mecânica	Gravitação	59%	0,59	0,492
20	Termologia	Termodinâmica	66%	0,66	0,473
14	Termologia	Termodinâmica	69%	0,69	0,462

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2010 teve 16 questões de Física, sendo 7 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo eletricidade a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 13% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, eletricidade teve questões com porcentagem de acerto de 13%, 18% e 24%, dos itens 70, 68 e 48 respectivamente, em ondulatória o item 47 apresentou percentual de acerto de 16%, os itens 50 e 54 de termologia apresentaram porcentagem de 19% e 30% e o 84 de óptica apresentou 24% de acerto. E os dois itens com maior percentual de acerto foram mecânica com 62% de acerto e termologia com 66% de acertos respectivamente.

TABELA 4 - ENEM 2010

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
70	Eletricidade	Eletrodinâmica	13%	0,13	0,34
47	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	16%	0,16	0,365
68	Eletricidade	Eletrodinâmica	18%	0,18	0,387
50	Termologia	Calorimetria	19%	0,19	0,39
48	Eletricidade	Eletrodinâmica	24%	0,24	0,428
84	Óptica	Refração da luz	24%	0,24	0,427
54	Termologia	Gases	30%	0,3	0,457
58	Termologia	Mudança de estado físico	33%	0,33	0,471
81	Mecânica	Hidrostática	33%	0,33	0,47
67	Termologia	Termodinâmica	34%	0,34	0,473
89	Eletricidade	Eletrodinâmica	38%	0,38	0,486
78	Eletricidade	Eletrostática	41%	0,41	0,492
63	Eletricidade	Eletrodinâmica	42%	0,42	0,494
59	Termologia	Gases	55%	0,55	0,497
56	Mecânica	Dinâmica	62%	0,62	0,484
52	Termologia	Calorimetria	66%	0,66	0,475

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2011 teve 15 questões de Física, sendo 12 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo ondulatória a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 11% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, ondulatória teve questões com porcentagem de acerto de 11%, 16% e 24%, dos itens 74, 67 e 84 respectivamente, em eletricidade o item 60 apresentou percentual de acerto de 16%, os itens 78, 46, 73 e 77 de mecânica apresentaram percentuais de acerto de 17%, 21%, 24% e 29% respectivamente, os itens 80 e 66 de termologia apresentaram percentuais de acerto de 23% e 27%. Eletromagnetismo apresentou percentual de acerto de 28% no item 56. A óptica apresentou um percentual de acerto de 29%. E os dois itens com maior percentual de acerto foram de eletricidade com 37% de acerto e mecânica com 44% de acerto.

TABELA 5 - ENEM 2011

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
74	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	11%	0,11	0,31
60	Eletricidade	Eletrodinâmica	16%	0,16	0,365

67	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	16%	0,16	0,366
78	Mecânica	Hidrodinâmica	17%	0,17	0,378
46	Mecânica	Cinemática	21%	0,21	0,408
80	Termologia	Gases	23%	0,23	0,419
73	Mecânica	Hidroestática	24%	0,24	0,426
84	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	24%	0,24	0,428
66	Termologia	Termodinâmica	27%	0,27	0,444
56	Eletromagnetismo	Indução eletromagnética	28%	0,28	0,45
63	Óptica	Cores	29%	0,29	0,453
77	Mecânica	Cinemática	29%	0,29	0,454
54	Termologia	Mudança de estado físico	37%	0,37	0,483
70	Eletricidade	Eletrodinâmica	37%	0,37	0,483
86	Mecânica	Dinâmica	44%	0,44	0,496

Fonte: Autor

Na prova da edição de 2012 foram 16 questões de Física, sendo 12 destas classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo mecânica a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 7% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, a mecânica teve questões com porcentagem de acerto de 7%, 17%, 24%, 29%, 29% e 30% de acerto, dos itens 55, 74, 60, 67, 78 e 77 respectivamente, em ondulatória foram dois itens, 88 e 54, com 16% e 29% de acerto respectivamente, termologia apenas o item 83 com 17% de acerto, os itens 73 e 61 de eletricidade com 18% e 28% de acerto respectivamente e a prova analisada teve apenas um item de óptica o item 64 que obteve apenas 28% de acerto. Os únicos dois itens com índice maior que 0,3 foram os itens 47 e 72 da área de mecânica com 41% e 43% de acertos respectivamente.

TABELA 6 - ENEM 2012

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
55	Mecânica	Cinemática	7%	0,07	0,253
88	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	16%	0,16	0,367
74	Mecânica	Gravitação	17%	0,17	0,374
83	Termologia	Termodinâmica	17%	0,17	0,373
73	Eletricidade	Eletrodinâmica	18%	0,18	0,385
60	Mecânica	Cinemática	24%	0,24	0,428
61	Eletricidade	Eletrodinâmica	28%	0,28	0,45
64	Óptica	Espelhos planos	28%	0,28	0,45
54	Ondulatória	Oscilações	29%	0,29	0,454

67	Mecânica	Hidroestática	29%	0,29	0,456
78	Mecânica	Dinâmica	29%	0,29	0,455
77	Mecânica	Hidroestática	30%	0,3	0,458
47	Mecânica	Dinâmica	41%	0,41	0,492
72	Mecânica	Cinemática	43%	0,43	0,496
71	Eletricidade	Eletrodinâmica	61%	0,61	0,487
50	Mecânica	Dinâmica	62%	0,62	0,485

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2013 teve 16 questões de Física, sendo 13 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo eletricidade a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 9% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, eletricidade teve questões com percentagem de acerto de 9%, 13%, 14%, 15% e 21%, dos itens 75, 83, 46, 72 e 79 respectivamente, em mecânica os itens 57, 66, 87, 76 e 61 apresentaram percentuais de acerto de 11%, 17%, 17%, 19% e 28% respectivamente. O eletromagnetismo no item 85 apresentou 15% do percentual de acerto. A ondulatória no item 65 apresentou 18% do percentual de acerto. A termologia no item 48 apresentou 19% do percentual de acerto. E os dois itens com maior percentual de acerto foram de termologia com 37% de acerto e ondulatória com 58% de acerto.

TABELA 7 - ENEM 2013

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
75	Eletricidade	Eletrodinâmica	9%	0,09	0,279
57	Mecânica	Hidroestática	11%	0,11	0,313
83	Eletricidade	Eletrodinâmica	13%	0,13	0,335
46	Eletricidade	Eletrodinâmica	14%	0,14	0,35
72	Eletricidade	Eletrodinâmica	15%	0,15	0,354
85	Eletromagnetismo	Campo magnético	15%	0,15	0,354
66	Mecânica	Cinemática	17%	0,17	0,379
87	Mecânica	Dinâmica	17%	0,17	0,373
65	Ondulatória	Oscilações	18%	0,18	0,385
48	Termologia	Calorimetria	19%	0,19	0,393
76	Mecânica	Dinâmica	19%	0,19	0,394
79	Eletricidade	Eletrostática	21%	0,21	0,405
61	Mecânica	Hidroestática	28%	0,28	0,447
82	Ondulatória	Oscilações	33%	0,33	0,47
89	Termologia	Termodinâmica	37%	0,37	0,483

52	Ondulatória	Oscilações	58%	0,58	0,494
-----------	-------------	------------	------------	-------------	-------

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2014 teve 15 questões de Física, sendo 11 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo termologia a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 12% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, termologia teve questões com porcentagem de acerto de 12% e 17%, dos itens 62 e 66 respectivamente, em mecânica os itens 82, 67 e 64 apresentaram percentuais de acerto de 13%, 14% e 21% respectivamente, os itens 46 e 84 de ondulatória apresentaram percentuais de acertos de 15% e 22%. Os itens 68 e 50 de óptica apresentaram percentuais de acertos de 17% e 28%. O item 57 de eletricidade apresentou 27% de acerto e o eletromagnetismo no item 72 apresentou 27% de acerto. E os dois itens com maior percentual de acerto foram de ondulatória com 40% e 50% de acertos respectivamente

TABELA 8 - ENEM 2014

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
62	Termologia	Gases	12%	0,12	0,33
82	Mecânica	Cinemática	13%	0,13	0,334
67	Mecânica	Dinâmica	14%	0,14	0,344
46	Ondulatória	Oscilações	15%	0,15	0,356
66	Termologia	Calorimetria	17%	0,17	0,378
68	Óptica	Refração da luz	17%	0,17	0,372
64	Mecânica	Dinâmica	21%	0,21	0,411
84	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	22%	0,22	0,411
57	Eletricidade	Eletrodinâmica	27%	0,27	0,445
72	Eletromagnetismo	Indução eletromagnética	27%	0,27	0,446
50	Óptica	Cores	28%	0,28	0,45
55	Mecânica	Hidrodinâmica	32%	0,32	0,465
90	Óptica	Óptica da visão	33%	0,33	0,471
87	Ondulatória	Ondas mecânicas	40%	0,4	0,491
76	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	50%	0,5	0,5

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2015 teve 15 questões de Física, sendo 8 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo óptica a área que ficou com menor percentual de acerto, com 16,2% de acerto entre os participantes da edição. Os itens que tiveram

menores índices foram os itens 53 e 75 de óptica com 16,2% e 28% de acerto respectivamente, os itens 79 e 65 de termologia com 19,3% 20,3% de acerto, o item 57 com 20% de acerto de eletricidade, os itens 88 e 50 de ondulatória com 21,1% e 21,9% de acerto respectivamente e um item da área de mecânica, o item 64 com 26,3% de acerto. E os dois itens com maior percentual de acerto foram o item 68 de eletricidade com 42,6% e o item 86 de ondulatória com 60,2% de acerto.

TABELA 9 - ENEM 2015

tem	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
53	Óptica	Espelhos planos	16,2%	0,162	0,368
79	Termologia	Calorimetria	19,3%	0,193	0,395
57	Eletricidade	Eletrodinâmica	20,0%	0,200	0,400
65	Termologia	Calorimetria	20,3%	0,203	0,402
88	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	21,1%	0,211	0,408
50	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	21,9%	0,219	0,413
64	Mecânica	Cinemática	26,3%	0,263	0,440
75	Óptica	Refração da luz	28,0%	0,280	0,449
82	Mecânica	Estática	32,3%	0,323	0,468
85	Óptica	Óptica da visão	33,8%	0,338	0,473
49	Mecânica	Dinâmica	38,5%	0,385	0,487
63	Mecânica	Hidrostática	39,5%	0,395	0,489
70	Mecânica	Dinâmica	40,6%	0,406	0,491
68	Eletricidade	Eletrodinâmica	42,6%	0,426	0,495
86	Ondulatória	Ondas mecânicas	60,2%	0,602	0,489

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2016 teve 15 questões de Física, sendo 13 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo ondulatória a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 9,8% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, ondulatória teve questões com porcentagem de acerto de 9,8%, 20,6%, 21,1% e 23,6%, dos itens 86, 49, 55 e 57 respectivamente, em mecânica os itens 66, 63, 82 e 77 apresentaram percentuais de acerto de 12,8%, 23,5%, 23,7% e 24,9% respectivamente, os itens 88 e 54 de termologia apresentaram percentuais de acerto de 22,6% e 26,2%. Os itens 64, 59 e 74 de eletricidade apresentaram percentuais de acerto de 24,7%, 25,2% e 26,8%. E os dois itens com maior percentual de acerto foram de termologia com 36,2% e eletricidade com 39,4% de acertos.

TABELA 10 - ENEM 2016

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
86	Ondulatórias	Ondas eletromagnéticas	9,8%	0,098	0,297
66	Mecânica	Cinemática	12,8%	0,128	0,334
49	Ondulatórias	Ondas mecânicas	20,6%	0,206	0,404
55	Ondulatórias	Ondas mecânicas	21,1%	0,211	0,408
88	Termologia	Calorimetria	22,6%	0,226	0,418
63	Mecânica	Cinemática	23,5%	0,235	0,424
57	Ondulatórias	Ondas mecânicas	23,6%	0,236	0,425
82	Mecânica	Dinâmica	23,7%	0,237	0,425
64	Eletricidade	Eletrodinâmica	24,7%	0,247	0,431
77	Mecânica	Cinemática	24,9%	0,249	0,432
59	Eletricidade	Eletrodinâmica	25,2%	0,252	0,434
54	Termologia	Calorimetria	26,2%	0,262	0,440
74	Eletricidade	Eletrodinâmica	26,8%	0,268	0,443
84	Termologia	Calorimetria	36,2%	0,362	0,481
47	Eletricidade	Eletrostática	39,4%	0,394	0,489

Fonte: Autor

A prova do ENEM de 2017 teve 16 questões de Física, sendo 9 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo mecânica a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 9% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, mecânica teve questões com porcentagem de acerto de 9%, 11% e 21% de acerto, dos itens 131,108 e 120 respectivamente, em eletricidade os itens 129 e 133 apresentaram percentuais de acerto de 11% e 16% respectivamente, os itens 103 e 112 de ondulatória apresentou 17% e 22% de acerto respectivamente e os itens 127 de termologia e 128 de óptica apresentaram respectivamente 24% e 25% de acerto. O maior percentual de acerto foi de 57% de acerto em ambos os itens 99 de mecânica e 101 de ondulatórias.

TABELA 11 - ENEM 2017

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
131	Mecânica	Cinemática	9%	0,09	0,29
108	Mecânica	Cinemática	11%	0,11	0,311
129	Eletricidade	Eletrodinâmica	11%	0,11	0,316
133	Eletricidade	Eletrodinâmica	16%	0,16	0,369

103	Ondulatórias	Ondas eletromagnéticas	17%	0,17	0,378
120	Mecânica	Hidrostática	21%	0,21	0,406
112	Ondulatórias	Ondas mecânicas	22%	0,22	0,414
127	Termologia	Termodinâmica	24%	0,24	0,426
128	Óptica	Cores	25%	0,25	0,435
93	Eletricidade	Eletrodinâmica	34%	0,34	0,475
107	Ondulatórias	Ondas eletromagnéticas	40%	0,4	0,489
105	Eletricidade	Eletrodinâmica	42%	0,42	0,494
110	Eletricidade	Eletrodinâmica	46%	0,46	0,499
115	Mecânica	Dinâmica	47%	0,47	0,499
99	Mecânica	Cinemática	57%	0,57	0,494
101	Ondulatórias	Ondas eletromagnéticas	57%	0,57	0,495

Fonte: Autor

Na edição do ENEM de 2018 teve 15 questões de Física, sendo 12 classificadas como difíceis com Índice de Dificuldade inferior a 0,3, sendo mecânica a área que ficou com menor percentual de acerto, com apenas 11% de acerto entre os participantes da edição. Diante do apresentado, mecânica teve questões com porcentagem de acerto de 11%, 12%, 25% e 25%, dos itens 134, 104, 122 e 128 respectivamente, em termologia os itens 123 e 92 apresentaram percentuais de acerto de 16% e 20% respectivamente, em ondulatória os itens 120, 103 e 125 apresentaram percentuais de acerto de 17%, 22% e 27% respectivamente, em eletricidade os itens 112 e 108 apresentaram percentuais de acerto de 19% e 24% respectivamente, e o item 129 de óptica apresentou 27% de acerto. Os dois itens com maior percentual de acerto foram de eletricidade com 40% e ondulatória com 47% de acertos.

TABELA 12 - ENEM 2018

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
134	Mecânica	Gravitação	11%	0,11	0,316
104	Mecânica	Dinâmica	12%	0,12	0,331
123	Termologia	Termodinâmica	16%	0,16	0,363
120	Ondulatória	Ondas mecânicas	17%	0,17	0,374
112	Eletricidade	Eletrodinâmica	19%	0,19	0,394
92	Termologia	Termodinâmica	20%	0,2	0,402
103	Ondulatória	Ondas mecânicas	22%	0,22	0,412
108	Eletricidade	Eletrodinâmica	24%	0,24	0,424
122	Mecânica	Cinemática	25%	0,25	0,433
128	Mecânica	Cinemática	25%	0,25	0,432

125	Ondulatória	Fenômenos ondulatórios	27%	0,27	0,446
129	Óptica	Óptica da visão	27%	0,27	0,446
131	Mecânica	Dinâmica	31%	0,31	0,462
115	Eletricidade	Eletrodinâmica	40%	0,4	0,491
97	Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	47%	0,47	0,499

Fonte: Autor

Na prova analisada da edição do ENEM de 2019 teve apenas dois itens com Índice de Dificuldade superior a 0,3, sendo eles o item 117 de termologia com 33% e o item 98 de óptica com 41% de acerto. A prova apresentou 15 questões de Física, sendo 13 classificadas como difíceis de acordo com Índice de Dificuldade, destas a área com menor percentual de acerto foi mecânica com apenas 12% de acerto entre os participantes da edição. Dentre as áreas com maiores Índices de Dificuldades foram os itens 106, 111, 131, 119, 134, 109 e 121 de mecânica, com 12%, 13%, 23%, 25%, 28%, 28% e 30% de acerto respectivamente, em eletricidade foram os itens 92 e 126, com 15% e 22% de acerto respectivamente, os itens 132 e 135 de óptica com 19% 27% de acerto respectivamente e os itens 102 e 94 de termologia apresentaram 26% e 30% de acerto respectivamente. E os dois itens com maior percentual de acerto foram de termologia com 33% e de óptica com 41% de acertos respectivamente

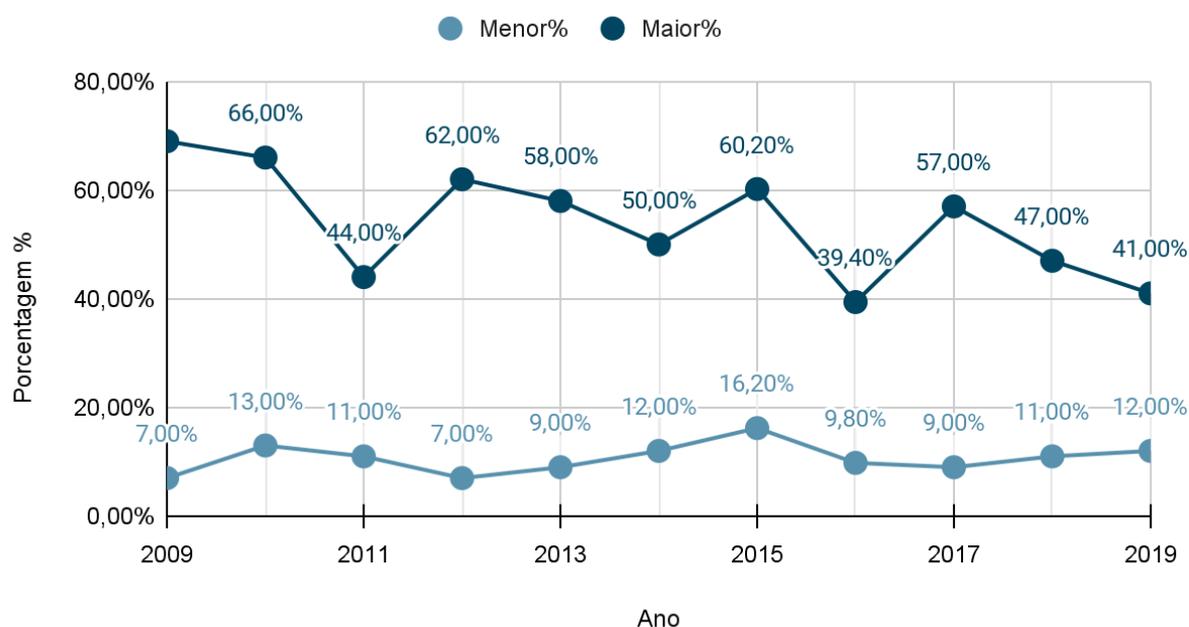
TABELA 13 - ENEM 2019

Item	Área da Física	Subárea	Porcentagem de acerto	Índice de dificuldade	Desvio Padrão
106	Mecânica	Gravitação	12%	0,12	0,328
111	Mecânica	Gravitação	13%	0,13	0,334
92	Eletricidade	Eletrodinâmica	15%	0,15	0,36
132	Óptica	Óptica da visão	19%	0,19	0,39
126	Eletricidade	Eletrodinâmica	22%	0,22	0,411
131	Mecânica	Cinemática	23%	0,23	0,419
119	Mecânica	Gravitação	25%	0,25	0,432
102	Termologia	Calorimetria	26%	0,26	0,441
135	Óptica	Cores	27%	0,27	0,443
134	Mecânica	Gravitação	28%	0,28	0,448
109	Mecânica	Cinemática	28%	0,28	0,448
94	Termologia	Calorimetria	30%	0,3	0,456
121	Mecânica	Cinemática	30%	0,3	0,457
117	Termologia	Calorimetria	33%	0,33	0,47
98	Óptica	Óptica da visão	41%	0,41	0,491

Fonte: Autor

Nas onze edições analisadas, os Índices de Dificuldades menores que 0,1, ou seja, as questões com porcentagens de acerto inferior a 10%, foram os itens 17 do ano de 2009 e o item 55 de 2012 com apenas 7%, ambos provenientes da área de mecânica. O item 75 de 2013 e 131 de 2017 com 9% cada e o item 86 do ano de 2016 com 9,8% de acertos entre os participantes, destes sendo das áreas de eletricidade, mecânica e ondulatória respectivamente. E o maior percentual de acerto foi de 69% no item 14 da edição de 2009, sendo da área de termologia. E nos anos de 2011, 2016, 2018 e 2019 nenhuma questão de Física das provas analisadas alcançou 50% de acerto entre os participantes, conforme é possível observar no gráfico 5.

Gráfico 5: Variação de acertos em cada edição do ENEM



Com base no gráfico 5, a tabela 15 apresenta as áreas e subáreas com os menores percentuais de cada edição, das onze edições. Em cinco delas a mecânica destacou-se como a mais difícil entre os participantes, com as subáreas gravitação e cinemática aparecendo duas vezes em 2019 e 2018 e em 2017 e 2012 respectivamente. Em seguida está eletricidade e ondulatória com duas repetições cada, na área de eletricidade a subárea foi eletrodinâmica nas duas edições em 2013 e 2010, e em ondulatória foram as subáreas ondas eletromagnéticas em 2016 e fenômenos ondulatórios em 2011. Na área de óptica foi a subárea espelhos planos em 2015 e em termologia foi a subárea gases em 2014.

TABELA 14 - Área e subárea do item com menor percentual de acerto de cada edição

Área	Subárea	Ano
Mecânica	Gravitação	2019
		2018
	Cinemática	2017
		2012
	Dinâmica	2009
Eletricidade	Eletrodinâmica	2013
		2010
Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	2016
	Fenômenos ondulatórios	2011
Óptica	Espelhos planos	2015
Termologia	Gases	2014

Fonte: Autor

Em nenhuma das edições analisadas houve itens de Física classificados com dificuldade fácil, apenas com índice de dificuldade média. A área com mais itens com o maior percentual de acerto foi ondulatória com as subáreas: ondas eletromagnéticas, ondas mecânicas e oscilações. A segunda área foi mecânica com a subárea de dinâmica, a terceira área foi termologia nas subáreas de calorimetria e termodinâmica, seguida de óptica com óptica da visão e por eletricidade com a subárea eletrostática, conforme apresentado na tabela abaixo:

TABELA 15 - Área e subárea do item com maior percentual de acerto de cada edição

Área	Subárea	Ano
Ondulatória	Ondas eletromagnéticas	2014
		2017
		2018
	Ondas mecânicas	2015

	Oscilações	2013
Mecânica		2012
	Dinâmica	2011
Termologia	Calorimetria	2010
	Termodinâmica	2009
Óptica	Óptica da visão	2019
Eletricidade	Eletrostática	2016

Fonte: Autor

Apesar de termologia apenas aparecer em duas edições com o melhor percentual de acerto, destaca-se com os dois maiores percentuais de acerto, sendo 69% e 66% entre os participantes analisados. Em segundo lugar com o terceiro melhor percentual de acertos de cada edição foi mecânica com 62% de acerto e em terceiro ondulatória com 60,2% de acerto. Porém, ao considerar a variação de porcentagem de acerto de cada área, considerando-se apenas o melhor item de cada edição, a mecânica variou entre 62% e 47% e ondulatória entre 60,2% e 47%. Desta maneira, as três áreas mais "fáceis" considerando os percentuais de acertos foram termologia, ondulatória e mecânica. E as três áreas com o menor número de acerto entre os participantes e classificados como as áreas mais "difíceis" foram mecânica, eletricidade e ondulatória.

Com os resultados obtidos na pesquisa foi possível chegar à conclusão de que os alunos chegam ao final do Ensino Médio com dificuldades principalmente em mecânica, eletricidade e ondulatória. Outro autor que trata da dificuldade na aprendizagem de Física foi a Aragão (2018) em seu trabalho “Estudo das Dificuldades de Aprendizagem dos Conteúdos de Física do Ensino Médio” no qual foi aplicado um questionário com 15 questões extraídas das edições de 2010 a 2015 do ENEM a “alunos de 3º ano do Ensino Médio de algumas Escolas Públicas Estaduais de Fortaleza/CE” (ARAGÃO, 2018, p. 37). Porém em sua pesquisa as três áreas da Física com maiores dificuldades foram: eletromagnetismo, óptica e ondulatória, com 84%, 80% e 72% de erro dos alunos em seu trabalho.

Alguns fatores que podem ser os responsáveis pelos índices baixos de acertos podem ser decorrentes da deficiência na linguagem técnica e matemática, na leitura e interpretação de texto, a visão dos alunos de que a Física é uma disciplina que foca na decoração de fórmulas

que não serão utilizadas em seus cotidianos, como aponta Castro (2014, p. 421) cabe “ao professor buscar meios de motivar os alunos”, no qual a baixa carga horária da disciplina, a falta de domínio de conteúdo e sua aplicação nas aulas de modo que facilite o entendimento dos conceitos pelos alunos, portanto “o professor precisa do conhecimento para conscientizar-se do problema da produção do fracasso escolar, pois está na mão do mesmo a possibilidade de tornar mais produtivo o trabalho em sala de aula” (SILVERIO, 2013, p. 33).

É importante ressaltar que a pouca carga horária da grade curricular para o Ensino de Física alinhado à leitura e interpretação de texto de maneira deficiente fomenta no agravamento do baixo desempenho dos alunos nas provas de Física do ENEM. O que é evidenciado por Carlos (2016) em suas análises dos desempenhos dos estudantes nas edições de 2009 a 2014 em Física no ENEM, observou-se que a maior parte dos estudantes que estão finalizando a Educação Básica encontra-se nos três níveis de desempenho mais baixos, “evidenciando a necessidade do acompanhamento do ensino dessa disciplina, para assim possibilitar ações políticas e pedagógicas que busquem melhorar a qualidade do ensino científico” (CARLOS, 2016, p. 114).

Com os resultados obtidos constatou-se que os estudantes da rede ensino de Marabá que se encaixavam no perfil dos dados analisados tiveram baixo desempenho nas questões de Física em decorrência das lacunas do ensino/aprendizagem de Física ao longo do ensino básico. Lacunas que são apontadas por diversos autores que estudam os fatores que levam os estudantes a apresentarem dificuldades na aprendizagem de Física, influenciando diretamente em seus desempenhos no ENEM e em outros vestibulares.

5 CONCLUSÃO

Portanto, podemos concluir que as áreas que tiveram mais itens em relação ao total de vezes que apareceu nas edições estudadas com Índice de Dificuldade igual ou inferior a 0,3 foram: eletromagnetismo que apesar de ter apresentado apenas três itens, 100% das questões, ou seja, todas foram classificadas como difíceis conforme o Índice de Dificuldade, óptica com 73,33% e mecânica com 72,22% dos itens classificados como difíceis. Já em relação aos percentuais menores que 10% de acerto por item, mecânica aparece duas vezes com 7% e uma vez com 9% de acerto, sendo das três questões duas de cinemática e uma de dinâmica. A segunda área com percentual igual ou inferior a 10% foi eletricidade com 9%, seguida por ondulatória com 9,8% de acerto entre os participantes das edições estudadas no recorte temporal.

Logo, os assuntos abordados que os participantes tiveram maiores dificuldades foram mecânica com as subáreas de cinemática e dinâmica, eletricidade com a subárea de eletrodinâmica e ondulatória com ondas eletromagnéticas.

Enfatiza-se a importância desta pesquisa para pesquisadores da área e professores da rede municipal e estadual de Marabá, para um melhor entendimento das dificuldades dos estudantes de modo a melhorar seus conhecimentos e o desempenho no ENEM. Sendo que um bom desempenho no ENEM pode trazer diversos benefícios como facilitar o ingresso da população estudantil do município ao ensino superior.

Como ferramenta de avaliação estudantil, o ENEM objetiva avaliar o desempenho dos estudantes ao final do Ensino Médio e "os resultados advindos de tais investigações podem atuar como subsídios teóricos para fundamentar políticas públicas que auxiliem na garantia de que exames da magnitude do ENEM possam cumprir, com qualidade e equidade, o seu objetivo" (VIZZOTTO, 2022, p. 18).

Isso mostra que o presente trabalho pode auxiliar no entendimento do perfil dos participantes no recorte temporal das edições analisadas do ENEM e na soma de forças nesse debate sobre o entendimento das dificuldades no Ensino de Física, em busca de contribuir na melhoria da qualidade e desempenho dos estudantes no exame. Com isso, também se faz necessário o prosseguimento das pesquisas na área com o intuito de comparar e evidenciar com o desempenho dos participantes das esferas estadual e nacional, e a continuidade das pesquisas nas edições posteriores a 2019 que foram marcadas pela pandemia do Sars-cov-19.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, Gabriela da Rocha. **Estudo das dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de física no ensino médio.** 2018.

BARBETA, Vagner Bernal; YAMAMOTO, Issao. **Dificuldades conceituais em Física apresentadas por alunos ingressantes em um curso de engenharia.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, p. 324-341, 2002.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Enem.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enem>>. Acesso em 09 de fev. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM.** Brasília, 2020. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf>. Acesso em 13 de mar. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Provas e gabaritos.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/provas-e-gabaritos>>. Acesso em 13 de mar. 2023.

CARLOS, PR de O. et al. **Uma análise do desempenho dos estudantes no exame nacional do ensino médio e as contribuições para o ensino-aprendizagem de física.** Juiz de Fora: UFJF. Dissertação de Mestrado: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

CASTRO, Paulo Alexandre et al. **Ensino de Física-Dificuldades dos alunos de Ensino Médio.** CIAIQ2014, v. 1, 2014.

CONCEIÇÃO, Reinaldo et al. **Ensino-aprendizagem de Física no ensino médio em duas escolas da região norte do Piauí.** Somma: Revista Científica do Instituto Federal do Piauí, v. 2, n. 2, p. 111-122, 2016.

FERREIRA, Fernando Cesar et al. **Diagnóstico de dificuldades conceituais em Física apresentadas por acadêmicos ingressantes em cursos da UFGD.** Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 7, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa,** v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

JAMOVI. **The jamovi project** (Version 1.6) [Computer Software]. (2021). Disponível em: <<https://www.jamovi.org>>.

KOCHAN, Keity Alesandra. **Dificuldades de aprendizagem em Física.** 2022.

NASCIMENTO, Matheus Monteiro. O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018. **Revista Brasileira de Ensino de Física,** v. 42, 2020.

SILVÉRIO, Antonio dos Anjos et al. **As dificuldades no ensino/aprendizagem da física.** 2013.

VILARINHO, Ana Paula Lima. **Uma proposta de análise de desempenho dos estudantes e de valorização da primeira fase da OBMEP.** 2015.

VIZZOTTO, Patrick Alves. **As “piores” questões de Física do ENEM: Uma análise psicométrica das edições de 2009 a 2019.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 44, 2022.