

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
FACULDADE DE FÍSICA

ROGÉRIO DE OLIVEIRA MOREIRA

**ANÁLISE DAS QUESTÕES DE FÍSICA DO NOVO EXAME NACIONAL
DO ESINO MÉDIO.**

BELÉM

2019

ROGÉRIO DE OLIVEIRA MOREIRA

**ANÁLISE DAS QUESTÕES DE FÍSICA DO NOVO EXAME NACIONAL
DO ESINO MÉDIO.**

Monografia ao curso de licenciatura em Física da
Faculdade de Física da Universidade Federal do Pará
para obtenção de título acadêmico em licenciatura em
Física.

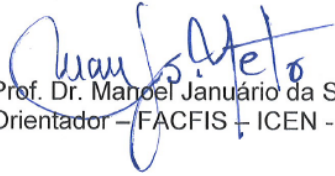
Orientador: Professor Dr. Manoel Januário da Silva Neto.

BELÉM/2019

ROGÉRIO DE OLIVEIRA MOREIRA

" ANÁLISE DAS QUESTÕES DO NOVO ENEM E A RELAÇÃO COM OS CONTEÚDOS DE FÍSICA
PARA O ENSINO MÉDIO"

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Licenciado Pleno em Física pela Faculdade de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal Pará, submetida à apreciação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:



Prof. Dr. Manoel Januário da Silva Neto
Orientador - FACFIS - ICEN - UFPA



Prof(a). Karoline Braga Aldenas
Examinadora - MNPEF



Prof. MSc. André Luiz Pereira dos Santos
Examinador - MNPEF

Belém, 18 de dezembro de 2019

Ficha Catalográfica-BC/UFGA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

M835a Moreira, Rogério de Oliveira Moreira
Análise das questões de Física do Novo Exame Nacional
do Ensino Médio / Rogério de Oliveira Moreira Moreira,
Rogério de. — 2019.
60 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Manoel Januário da Silva Neto.
Neto

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Faculdade de Física, Instituto de Ciências Exatas e Naturais,
Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. ENEM. 2. Ensino Médio. 3. Ensino de Física. I.
Título.

CDD 530.0712

Dedico a minha mãe Rosilda,
meu pai Raimundo,
minha esposa Nilda
e aos meu filhos:
Davi e Maysa

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais: Raimundo e Rosilda Moreira pela dedicação e pela educação que eles me proporcionaram.

À minha esposa Nilda e aos meus filhos Davi Rodrigo e Maysa Rihana pela paciência durante a minha ausência.

À minha tia Elcy pelo apoio.

Ao meu orientador Manoel Neto pela oportunidade.

Aos meus professores orientadores de estágio: Edivaldo Caldas e Ricardo Carvalho pelas dúvidas que foram sanadas a respeito do trabalho.

Aos meus colegas de faculdade: Sandro, Rafael, Raul, Wladson, Wanderson, Taysa, Celeste, Jerry e Nilberto que essa amizade continue por um longo tempo.

Aos professores da faculdade de Física pela oportunidade de apreender.

À UFPA (Universidade Federal do Pará) e todos os funcionários que fizeram parte desta jornada.

Lista de Abreviaturas e Siglas

Art. – Artigo

C&T – Ciência e Tecnologia

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio.

FIES – Programa de Financiamento Estudantil

IES - Instituição de Ensino Superior

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LD – Livro Didático

LDB - Leis de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacional.

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacional Ensino Médio.

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PPL – Enem para Privados de Liberdade

Prouni – Programa Universidade para Todos.

SISU – Sistema de Seleção Unificada

TRI - Teoria de Resposta ao Item

Lista de Tabelas

Tabela 1: Áreas do conhecimento por disciplinas e número de questões.....	22
Tabela 2: Objetos, Áreas e Temas Estruturadores.....	27

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Questões de física na prova de ciências da natureza.....	29
Gráfico 2: Questões de física por área.....	30
Gráfico 3: Classificação Conceitual vs Quantitativa.....	31
Gráfico 4: Distribuição da classificação por ano.....	31
Gráfico 5: Distribuição quanto área e tipo.....	32
Gráfico 6: Distribuição das questões da área da Eletricidade e o ano.....	33
Gráfico 7: Distribuição por assunto da área da Eletricidade.....	33
Gráfico 8: Tipo de questão na área da Eletricidade.....	34
Gráfico 9: Distribuição das questões da área da Mecânica e o ano	35
Gráfico 10: Distribuição por assunto da área da Mecânica.....	36
Gráfico 11: Tipo de questão na área da Mecânica.....	37
Gráfico 12: Distribuição das questões da área da Termologia e o ano.....	38
Gráfico 13: Distribuição por assunto da área da Termologia.....	38
Gráfico 14: Tipo de questão na área da Termologia.....	39
Gráfico 15: Distribuição das questões da área da Ondulatória e o ano.....	40
Gráfico 16: Distribuição por assunto da área da Ondulatória.....	41
Gráfico 17: Tipo de questão na área da Ondulatória.....	41
Gráfico 18: Distribuição das questões da área da Óptica e o ano.....	42
Gráfico 19: Distribuição por assunto da Óptica.....	43
Gráfico 20: Tipo de questão na área da Óptica.....	43

Resumo

Devido a importância do Enem para os alunos dos anos finais do ensino básico, a nossa pesquisa é sobre a análise das provas do Novo Exame Nacional do Ensino Médio com o objetivo de avaliar as questões do exame e relacioná-las com as recomendações e orientações de conteúdos para o Ensino Médio. Para isso é necessário identificar as características das provas, relacionar as questões por área de conhecimento da física e dentro dessa áreas os assuntos mais cobrados, selecionar os conteúdos mais importantes e como são cobrados. Inicialmente, fizemos um estudo das características do PCN para o Ensino Médio e ENEM correlacionando os temas estruturadores com a matriz de referência juntamente com a propostas dos livros didáticos e em seguida analisamos as 10 provas de 2009 à 2018 afim de levantar as suas características. Dessa pesquisa verifica-se que as provas são contextualizadas e com questões conceituais, permanece uma predominância das áreas de eletricidade e mecânica e por fim foge em parte das antigas provas de vestibulares tradicionais. Dessa forma, constatamos que o Enem está em ressonância com as recomendações do Ensino Médio.

Palavras Chave: Enem, Ensino de Física, Ensino Médio.

Abstract

Due to the importance of Enem for students in the final years of elementary school, our research is on the analysis of the tests of the New National High School Exam in order to evaluate the exam questions and relate them to the recommendations and guidance of content for high school. For this it is necessary to identify the characteristics of the tests, relate the questions by area of knowledge of physics and within those areas the most charged subjects, select the most important contents and how they are charged. Initially, we made a study of the characteristics of the PCN for High School and ENEM correlating the structuring themes with the reference matrix along with the textbook proposals and then we analyzed the 10 tests from 2009 to 2018 in order to raise their characteristics. From this research it is verified that the tests are contextualized and with conceptual questions, there remains a predominance of the areas of electricity and mechanics and finally runs away from the old traditional entrance exams. Thus, we find that Enem is in resonance with the High School recommendations.

Keywords: Enem, Physics Teaching, High School.

Sumário

1	Introdução.....	12
2	O Ensino de Física e o PCNEM.....	14
2.1	A Física no Ensino Médio.....	14
2.2	O Ensino de Física.....	15
2.3	O Ensino de Física por Competência e Habilidades.....	17
2.4	Temas Estruturadores do PCNEM.....	19
2.5	Livros didáticos e a áreas da física.....	19
3	Exame Nacional do Ensino Médio.....	21
3.1	Um pouco de História e fatos.....	21
3.2	Matriz de Referência de Ciências da Natureza.....	23
3.3	Objetos de Conhecimento da Física.....	26
3.4	A O Ensino de Física, o PCN+ e o Enem.....	27
4	Análise das questões 2009 à 2018.....	29
4.1	Análise da prova de Ciência da Natureza:.....	29
4.2	Análise da prova quanto as áreas da Física:.....	30
4.3	Análise da prova quanto ao tipo de questão:.....	30
4.4	Análise quanto a área de Eletricidade:.....	32
4.5	Análise quanto a área de Mecânica:.....	35
4.6	Análise quanto a área de Termologia:.....	38
4.7	Análise quanto a área de Ondulatória:.....	40
4.8	Análise quanto a área de Ótica:.....	42
5	Considerações Finais.....	45
	Referências Bibliográficas.....	48
	Apêndice 1 – Classificação das Questões do Enem 2009 à 2018.....	51
	Anexo 1 – Questão de Eletricidade 2017:Q_111.....	55

Anexo 2 – Questão de Mecânica 2011:Q_70.....	56
Anexo 3 – Questão de Termologia 2011:Q_70.....	57
Anexo 4 – Questão de Ondulatória 2015:Q_82.....	58
Anexo 5 – Questão de Óptica 2018:Q_96.....	59

1 Introdução.

Todos os anos milhares de jovens e até mesmo adultos que já terminaram o Ensino Médio se inscrevem no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) com objetivo principal de conseguir uma tão sonhada vaga no Ensino Superior ou alguma oportunidade nos programas do governo como SISU (Sistema de Seleção Unificado), FIES (Financiamento Estudantil), Prouni (Programa Universidade para todos) etc. Essa prova que inicialmente foi criada com o objetivo de avaliar o desempenho dos alunos recém saído do Ensino Médio tornou-se o exame mais importante do país. Após dez anos da sua primeira aplicação em 1998 o governo federal fez modificações na estrutura tornando não só uma prova que avalia habilidades e competências mas agora um processo seletivo para substituir de forma parcial ou integral os vestibulares tradicionais das universidades federais.

Essas modificações trouxeram uma necessidade para os educadores e pesquisadores entenderem como essa avaliação modifica o modo de se ensinar quais os objetivos e conteúdo são explorados.

Logo queremos responder a seguinte questão: A Física que é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e os livros didáticos do ensino médio estão em sintonia com as questões solicitadas no Enem?

O objetivo da pesquisa é avaliar as questões do Novo Enem relativo as questões de física dentro da prova de ciência das naturezas e suas tecnologias com as recomendações e orientações de conteúdo para o Ensino Médio.

Sendo assim nossos objetivos específicos são: Identificar as características das provas do Enem, relacionar as questões por área de conhecimento da física e dentro dessas áreas os assuntos mais cobrados e finalmente identificar os conteúdos mais importantes e como são cobrados.

Partimos da hipótese que a maneira como as questões do Enem estão sendo abordadas é diferente dos vestibulares tradicionais se aproximando das recomendações do PCNEM.

A metodologia do trabalho consiste em analisar as provas de Ciências da Natureza relativo as questões de física do novo Enem, identificar e analisar conforme o conteúdo sugerido pelo PCNEM e os conteúdos comuns descritos nos livros

didáticos utilizados no Ensino Médio e em seguida classificar as questões por grandes áreas da física: Mecânica, Eletricidade, Termologia, Óptica e Ondulatória e os conceitos envolvidos na resolução.

No capítulo dois faremos uma breve descrição dos objetivos do Ensino Médio, uma reflexão a respeito do ensino de física, as definições de ensino competência e habilidades e as recomendações do PCNEM e dos assuntos dos livros didáticos.

No capítulo três iremos tratar o Enem: falaremos um pouco da História, da matriz de referência e os objetos de conhecimento da Física. Finalizando com um comparativo entre os objetos do Enem, os temas estruturadores do PCN e os conteúdos dos livros didáticos.

No quarto capítulo faremos a análise de gráficos e tabelas a fim de identificar quais as áreas foram mais “cobradas” e quais conceitos foram mais utilizados para ter uma noção de que tipo de conteúdo vem sendo mais explorado.

O último capítulo é dedicado à conclusão, nesse capítulo esperamos responder a pergunta inicialmente realizada na expectativa de que o Exame Nacional de Ensino Médio, juntamente com os livros didáticos, seguem as recomendações estabelecidas para o Ensino Médio, desconstruindo assim o modelo tradicional de ensino e o modelo conteudista exigida por alguns vestibulares.

2 O Ensino de Física e o PCNEM.

A humanidade sente a necessidade em saber seja para manter as necessidades sociais e econômicas ou apenas pelo prazer genuíno em conhecer. A Física como uma das ciências não está fora de uma dessas necessidades e é através do ensino que podemos satisfazê-la.

O ensino de ciências sempre ocupa a atenção de pesquisadores em educação, professores e até mesmo do Estado. Mas afinal por que ensinar física? Para quem? o que? São essas perguntas que sempre temos em mente antes de qualquer início de ano letivo. E responder a essa questão não tem sido tarefa fácil.

Apesar do apoio dos livros didáticos, dos projetos e dos programas de recomendações como os PCN e PCN+ ainda temos muita dificuldade pois não temos uma fórmula universal para ensinar.

2.1 A Física no Ensino Médio

O Ensino Médio no Brasil sempre foi estabelecida pelas Leis de Diretrizes e Bases(LDB) conforme Guimarães (2013, p. 299) as duas primeiras leis de 1961 e 1971 apontavam como objetivo preparar o indivíduo para a sua futura integração profissional à sociedade, já na LDB de 1996 a preocupação é formar um cidadão que saiba pesquisar, selecionar e que tenha autonomia de procurar e aprender o que for necessário.

A nova LDB de 1996 introduziu avanços importantes para o Ensino Médio. Até então, o ensino era restrito e havia somente dois objetivos preparar o educando para o Ensino Superior ou para a formação de caráter técnico-profissional. A nova LDB inclui o Ensino Médio como parte da educação Básica.

Conforme a Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996 no artigo 35:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (LDB, 1996)

Foi após a publicação das novas diretrizes começaram a ser editados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) na expectativa de orientar professores e pesquisadores da área da Educação, indo além de simples listas de conteúdo. Reafirmando as ideias propostas pela LDB.

A Física no ensino médio por muito tempo tinha o objetivo conforme Alves (2012, p.127) de “preparar para os cursos de engenharia ou formação científica”. Porém graças às novas recomendações impulsionada pela LDB de 1996 esse cenário vem mudando. O objetivo agora é fornecer ao jovem estudante uma formação básica, não especializada, tornando o conhecimento útil, vinculado ao cotidiano dos alunos.

2.2 O Ensino de Física

O objetivo de ensinar física não se baseia na transmissão de informação, manipulação de fórmulas ou resoluções de problemas de caráter meramente matemático. Isso era válido antes das novas diretrizes pois o objetivo naquela época era produzir cidadãos com habilidades meramente procedimentais e de memorização. Pois agora o objetivo da formação é de ser humano crítico que interprete o mundo em que vive.

A alfabetização científica como um dos objetivos do ensino da física tem sido alvo de muitas pesquisas em didática da ciência pois necessita se adequar às solicitações dos PCN e LDB conforme os trabalhos da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho e o professor Mauricio Pietrocola e das publicações dos Caderno Brasileiro de Ensino de Física e Física na Escola. Compreender termos básicos, princípios e conceitos científicos fundamentais é de fundamental importância para os alunos construírem conhecimentos necessários para que seja possível interpretar situações diversas e de modo apropriado do seu dia a dia.

A compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática (CARVALHO,2010, p.17) é um dos eixos da alfabetização científica. Nesse sentido temos que lembrar que a Física não é uma ciência acabada e pronta mas do contrário está sempre em desenvolvimento e em construção de novas tecnologia e aplicações. Compreender aspectos técnicos e se posicionar de forma política para a utilização ou não fontes de energia que possam trazer impactos seja sociais ou ambientais é uma habilidade desejada.

Atualmente, muito se tem falado na contextualização no ensino da Física, porém essa prática ainda está longe de acontecer pois os conteúdos apresentados da forma tradicionais se apresentam distante da vida e realidade do aluno.

A total falta de vinculação entre o conhecimento Físico e a vida cotidiana é um problema que deve ser corrigido com a contextualização do conhecimento científico. A Física deve ser encarada como ciência que explica os fenômenos naturais e utilizada na construção das novas tecnologias.

Como Carvalho (2010, p.53) explica: as aulas práticas ou aulas de laboratório ou ainda experimentais é uma maneira de os estudantes observarem e entenderem os fenômenos naturais. Elas podem ser altamente estruturadas centradas nos guias para a comprovação do que o aluno já aprendeu na teoria ou investigativa onde o aluno pode resolver um problema experimental.

O ensino de Física pautada em aulas experimentais é de grande importância para contribuir alfabetização científica e contextualizar na medida em que relaciona problemas ou fatos do dia a dia.

A matemática como linguagem universal desempenha um papel fundamental no ensino da Física. É comum muitos professores afirmarem que “o fracasso na aprendizagem da física é atribuída à falta de conhecimento em matemática”.

O ensino tradicional é baseado fortemente nas equações matemáticas conforme (ALVES,2012, p.59) “As fórmulas ou expressões matemáticas, via de regra, são usados pelos professores como modelos conceituais que tentam expressar conceitos físicos e fenomenologia dos conteúdos estudados”.

O problema na aprendizagem da Física não está na matemática mas sim na falta de relação a linguagem matemática com as explicações científicas e a tradução

da linguagem conceitual da física para a linguagem matemática e vice-versa.
(CARVALHO, 210, P.60)

Outra característica importante do ensino de física é a contextualização histórica e filosófica da ciência. Para que o aluno entenda que a ciência não é uma série de leis e conceitos prontos e acabados mas sim uma construção humana que demanda tempo para sua construção e que o pensamento científico se modifica. Contribui também para um melhor entendimento das relações da ciência com a tecnologia, a cultura e a sociedade. (PIETRECOLA, 2001, p.158)

2.3 O Ensino de Física por Competência e Habilidades

As novas descobertas científicas e aplicações tecnológicas não param de crescer, entender essas mudanças ocorridas no cenário mundial é de vital importância para o homem afim de que possa entender e opinar sobre diversos temas. E restringir o ensino da física à aplicação de fórmulas e solução de problemas meramente procedimental vem contra essa nova visão.

Já que seria impossível ensinar toda a física construída ao longo da história da humanidade, temos que identificar as competências que moldam o saber da Física e desenvolvê-lo. Os PCNEM explicitam três conjuntos de competências: comunicar e representar, investigar e compreender contextualizar socialmente ou historicamente o conhecimento (PCN+, 2002, p.15).

As competências estão relacionadas a um número bem maior de habilidades como comparou o PCN+: “as competências e habilidades são como mãos e os dedos: as primeiras só fazem sentidos quando associadas as últimas” (PCN+, 2002, p.15).

Conforme os PCN ao final da escolaridade esperasse que o aluno tenha desenvolvido as principais competências:

1. Representação e Comunicação:

- a) Reconhecer e utilizar adequadamente na forma oral e escrita símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.
- b) Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens e representações: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas.

- c) Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de C&T veiculados através de diferentes meios.
- d) Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.
- e) Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de C&T.

2. Investigação e Compreensão

- a) Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.
- b) Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico, estabelecer relações; identificar regularidades, invariantes e transformações.
- c) Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados.
- d) Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.
- e) Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento.

3. Contextualização Sócio-cultural:

- a) Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.
- b) Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.
- c) Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.
- d) Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

2.4 Temas Estruturadores do PCNEM

Não é possível ensinar por competência e habilidades sem conteúdos adequados para realizar esses objetivos. Ou seja conforme o s PCN “Para a organização dessas atividades, faz-se necessário privilegiar a escolha de conteúdos que sejam adequados aos objetos em torno dos quais seja possível estruturar e organizar o desenvolvimento de habilidades, competências, conhecimentos, atitudes e valores desejado” (PCN+,2002, p.69).

Tradicionalmente a Física é apresentadas por áreas: Mecânica, Termologia, Óptica, Ondulatória, Eletricidade e Física Moderna. Essa comodidade didática comumente utilizada na maioria dos livros didáticos, porém a proposta dos PCN`s é fazer uma releitura para “que a definição dos temas privilegie os objetos de estudo explicando desde o início os objetivos estabelecidos” (PCN+, 2002, p.69).

Nesse novo conceito os conteúdos são organizados em seis temas estruturadores conforme segue:

1. Movimentos: variações e conservações
2. Calor, ambiente e usos de energia
3. Som, imagem e informação
4. Equipamentos elétricos e telecomunicações
5. Matéria e radiação
6. Universo, Terra e vida (PCN+, 2002,p.71)

2.5 Livros didáticos e a áreas da física.

Os Livros Didáticos servem de suporte para aluno e professores. Conforme o guia de orientação do Livro didático (BRASIL, 2017) “O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), realizado no âmbito do MEC, tem contribuído para a melhoria da Educação Básica no país a partir da disponibilização de obras didáticas para estudantes das redes públicas escolares.”

Na verdade os livros didáticos (LD) apresentam os principais conteúdo a serem ministrado pelos professores. “De fato, o LD apresenta uma organização possível do conteúdo a ser ensinado, sobretudo, para docentes com muitas aulas por dia, em diferentes séries de Ensino, que acabam seguindo em sala as atividades ou tarefas propostas pelo livro.” (SILVA, 2013, p.6)

Sobre os ramos da física Máximo e Alvarenga explicam:

No início do desenvolvimento das ciências, os nossos sentidos eram as fontes de informação utilizadas na observação dos fenômenos que ocorreram na natureza. Por isso mesmo o estudo de física foi se desenvolvendo, subdividido em diversos ramos, cada um deles agrupando fenômenos relacionados com o sentido pelo qual eram percebidos.(MAXIMO,2009,p.13)

Os ramos ou as áreas como denominamos aqui no trabalho, estão hoje didaticamente dividindo em 6:

1. **Mecânica** que estuda os movimentos e suas causas
2. **Termologia** que estuda a temperatura e o calor.
3. **Ondulatória** que estuda os movimentos periódicos e as ondas
4. **Óptica** que estuda os fenômenos da Luz
5. **Eletricidade** que estudas as cargas e os campos gerados
6. **Física Moderna** que estuda o muito pequeno e o muito grande.

A divisão em áreas não significa limitar o campo de atuação mas sim uma convenção didática.

Fazendo uma comparação aos três anos do Ensino Médio os livros didáticos geralmente são apresentado em três volumes: no 1º ano (volume 1) a ênfase é em Mecânica, no 2º ano (volume 2) trata os assuntos das áreas de Termologia, Óptica e Ondulatória e por fim no 3º ano (volume 3) de conclusão são abordados os assuntos de Eletricidade e Física Moderna.

3 Exame Nacional do Ensino Médio.

Anualmente, por volta do final outubro e início de Novembro a avaliação de larga escala, o Enem, é esperada por milhares de estudantes concluintes e egressos do ensino médio afim de almejar uma vaga no ensino superior.

3.1 Um pouco de História e fatos

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do Ministério da Educação (MEC) promulgada pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 com o objetivo inicial de ser uma ferramenta de avaliação da qualidade geral do ensino médio no Brasil afim de estabelecer políticas públicas visando a melhoria do ensino médio e de forma individual e de caráter voluntário de ser um instrumento de auto avaliação.

Conforme MEC em 1999 instituições de Ensino Superior passaram a utilizar o ENEM como forma de acesso aos cursos de graduação. Mas com a criação do Programa Universidade para Todos, o PROUNI em 2004 pelo Ministério da Educação cujo o objetivo é fornecer bolsa de estudos em Instituições de Ensino Superior (IES) privadas para alunos que estudam em escolas públicas ou em escolas particulares como bolsistas (HERNANDES,2012, p.20) houve um interesse maior por parte dos alunos da rede pública.

Nos primeiros dez anos a prova do ENEM era realizada em um único dia e era composta por 63 questões objetivas e uma redação. A prova era baseada em 5 competências e 21 habilidades sendo a prova composta por 3 questões para cada habilidade.

Porém em 2009 o Ministério da Educação resolveu implementar algumas medidas para que a prova pudesse ter mais credibilidade e validade com o objetivo de substituir os vestibulares tradicionais. A proposta era utiliza lo como processo seletivo unificado para as Instituições Federais de Ensino Superior de forma parcial ou de único ingresso. Juntamente o governo elaborou um novo plano de acesso as universidades públicas o SISU(Sistema de Seleção Unificada) que por sua vez utiliza a nota do ENEM para selecionar estudantes para cursos de graduação em

universidades e institutos federais possibilitando distribuição de vagas em todo o país, estimulando a mobilidade acadêmica e reduzindo as vagas ociosas.

Também serve para conseguir financiamento o FIES outro programa criado pelo Governo federal e para candidatar-se a bolsa de intercambio no exterior através do programa Ciência sem Fronteiras.

Nesse novo cenário surgiu o que chamamos hoje de o Novo ENEM. Uma nova estrutura surgiu: a prova passou a ser aplicada em dois dias, aumentaram o número de questões de 63 para 180 divididos em quatro grandes áreas e mais a redação.

Tabela 1: Áreas do conhecimento por disciplinas e número de questões.

Áreas do Conhecimento	Disciplinas	Questões
Linguagens e códigos e suas tecnologias	Língua Portuguesa	45
	Língua Estrangeira	
	Educação Física	
	Artes	
Ciências Humana e suas tecnologias	História	45
	Geografia	
	Filosofia	
	Sociologia	
Ciências da Natureza e suas tecnologias	Física	45
	Biologia	
	Química	
Matemática e suas Tecnologias	Matemática	45

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Conforme veremos a seguir o Novo ENEM também modificou a forma de cobrança das habilidades e competências: as 5 competências do velho ENEM se transformaram em Eixos cognitivos, cada área do conhecimento tem sua competência e passou para 120 o número de habilidades. Tudo descrito na Matriz de Referência.

Além disso, também implantou um modelo de avaliação baseada na análise psicométricas dos itens denominada TRI (Teoria de Resposta ao Item) que em resumo

significa: cada item tem um peso levando em conto o nível de dificuldade e através dessa medida se duas pessoas fizerem a mesma quantidade de questões não necessariamente terão a mesma nota.

3.2 Matriz de Referência de Ciências da Natureza

Conforme já informamos a partir de 2009 o Novo Enem protocolou uma matriz de referência afim de organizar as competências e habilidades por área de conhecimento. A seguir temos as competências e habilidades para as ciências da natureza que envolvem as disciplinas de Física, Química e Biologia:

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.

H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

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.

H9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e(ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

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 intervenções científico-tecnológicas.

H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas,

substâncias, objetos ou corpos celestes.

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.

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Competência de área 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.

H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente. (Matriz de Referência do Enem)

São 8 competências e 30 habilidades listadas acima mas podemos notar que a competência 6 está exclusivamente relacionada com a física assim como a competência 7 está para a química e as competências 4 e 8 para a biologia. Assim

como também algumas habilidades são exclusivas ou comum a mais de uma ciência. Por exemplo as habilidades 1 e 5 que são relativos a física.

3.3 Objetos de Conhecimento da Física

O Novo ENEM passa a contar com uma lista de conteúdo, de certa forma extensa, denominada agora de objetos de Conhecimento conforme abaixo:

Conhecimentos básicos e fundamentais - Noções de ordem de grandeza. Notação Científica. Sistema Internacional de Unidades. Metodologia de investigação: a procura de regularidades e de sinais na interpretação física do mundo. Observações e mensurações: representação de grandezas físicas como grandezas mensuráveis. Ferramentas básicas: Gráficos e vetores. Conceituação de grandezas vetoriais e escalares. Operações básicas com vetores.

O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas – Grandezas fundamentais da mecânica: tempo, espaço, velocidade e aceleração. Relação histórica entre força e movimento. Descrições do movimento e sua interpretação: quantificação do movimento e sua descrição matemática e gráfica. Casos especiais de movimentos e suas regularidades observáveis. Conceito de inércia. Noção de sistemas de referência inerciais e não inerciais. Noção dinâmica de massa e quantidade de movimento (momento linear). Força e variação da quantidade de movimento. Leis de Newton. Centro de massa e a ideia de ponto material. Conceito de forças externas e internas. Lei da conservação da quantidade de movimento (momento linear) e teorema do impulso. Momento de uma força (torque). Condições de equilíbrio estático de ponto material e de corpos rígidos. Força de atrito, força peso, força normal de contato e tração. Diagramas de forças. Identificação das forças que atuam nos movimentos circulares. Noção de força centrípeta e sua quantificação. A hidrostática: aspectos históricos e variáveis relevantes. Empuxo. Princípios de Pascal, Arquimedes e Stevin: condições de flutuação, relação entre diferença de nível e pressão hidrostática.

Energia, trabalho e potência - Conceituação de trabalho, energia e potência. Conceito de energia potencial e de energia cinética. Conservação de energia mecânica e dissipação de energia. Trabalho da força gravitacional e energia potencial gravitacional. Forças conservativas e dissipativas.

A Mecânica e o funcionamento do Universo - Força peso. Aceleração gravitacional. Lei da Gravitação Universal. Leis de Kepler. Movimentos de corpos celestes. Influência na Terra: marés e variações climáticas. Concepções históricas sobre a origem do universo e sua evolução.

Fenômenos Elétricos e Magnéticos - Carga elétrica e corrente elétrica. Lei de Coulomb. Campo elétrico e potencial elétrico. Linhas de campo. Superfícies equipotenciais. Poder das pontas. Blindagem. Capacitores. Efeito Joule. Lei de Ohm. Resistência elétrica e resistividade. Relações entre grandezas elétricas: tensão, corrente, potência e energia. Circuitos elétricos simples. Correntes contínua e alternada. Medidores elétricos. Representação gráfica de circuitos. Símbolos convencionais. Potência e consumo de energia em dispositivos elétricos. Campo magnético. Ímãs permanentes. Linhas de campo magnético. Campo magnético terrestre.

Oscilações, ondas, óptica e radiação - Feixes e frentes de ondas. Reflexão e refração. Óptica geométrica: lentes e espelhos. Formação de imagens. Instrumentos ópticos simples. Fenômenos ondulatórios. Pulsos e ondas. Período, frequência, ciclo. Propagação: relação entre velocidade, frequência e comprimento de onda. Ondas em diferentes meios de propagação.

O calor e os fenômenos térmicos - Conceitos de calor e de temperatura. Escalas termométricas. Transferência de calor e equilíbrio térmico. Capacidade calorífica e calor específico. Condução do calor. Dilatação térmica. Mudanças de estado físico e calor latente de transformação. Comportamento de Gases ideais. Máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Leis da Termodinâmica. Aplicações e fenômenos térmicos de uso cotidiano. Compreensão de fenômenos climáticos relacionados ao ciclo da água. (MATRIZ DE REFERENCIA ENEM)

A proposta dessa grade curricular é nortear os conteúdos necessários para as questões de física. Pois apesar da proposta de ensino baseada em competências e habilidades não é possível ensinar sem conteúdo. É preciso construir esses objetos da forma mais significativa e contextualizada possível.

3.4 A O Ensino de Física, o PCN+ e o Enem

Finalmente, vamos juntar: a Matriz Enem, os Temas estruturadores dos PCN+ e a sequência didática apresentada nos livros didáticos. Vamos apresentar um quadro que organiza as três ementas:

Tabela 2: Objetos, Áreas e temas Estruturadores.

Objetos da Matriz de Referência	Áreas da Física	Temas Estruturadores do PCN
Conhecimentos básicos e fundamentais		
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	Mecânica	Movimentos: variações e conservações
Energia, trabalho e potência		
A Mecânica e o funcionamento do Universo		Universo, Terra e vida
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	Eletricidade	Equipamentos elétricos e telecomunicações
Oscilações, ondas, óptica e radiação	Óptica	Som, Imagem e Informação
	Ondulatória	Matéria e radiação
	Física Moderna	
O calor e os fenômenos térmicos	Termologia	Calor, ambiente e usos de energia

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Esse modelo não significa que os conteúdos são fechados mas apenas uma correspondência entre os três modelos relacionados entre si de uma forma estruturada.

O objeto de conhecimento **Conhecimentos básicos e fundamentais** da matriz de referência do Enem não está relacionada com as outras duas porque está presente em todas as demais, por exemplo vetores são assunto que interessam tanto a mecânica como o eletromagnetismo, gráficos podem representar todas as grandezas físicas e servem de ferramenta para o desenvolvimento ciência.

4 Análise das questões 2009 à 2018

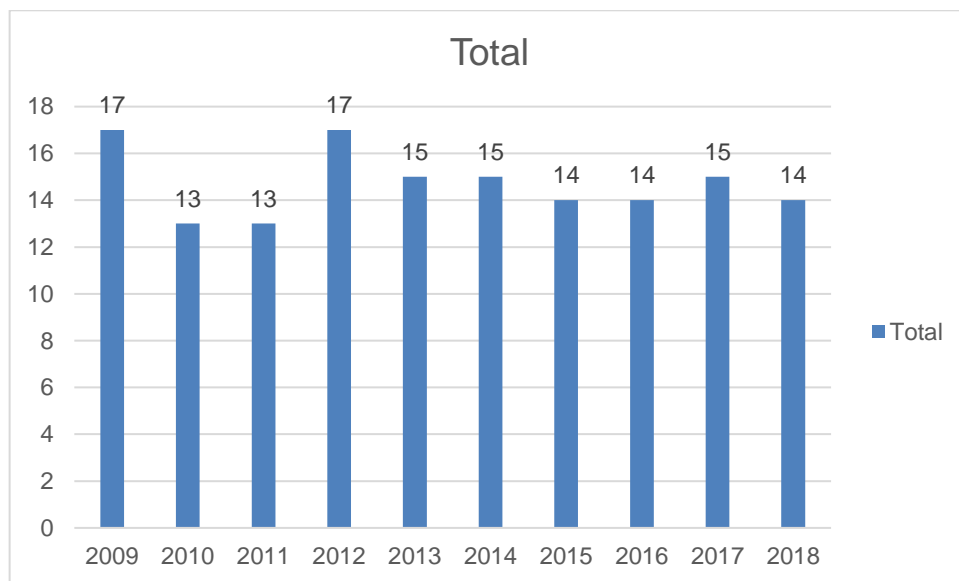
Após análise das dez provas do período de 2009 à 2018 referente ao Novo Enem podemos fazer um levantamento de como foi distribuído os conteúdos, escolhemos a prova amarela como referência para o trabalho.

Foram selecionados apenas as provas da 1ª aplicação ou seja não levamos em conta a 2ª prova de 2010 e 2015. Também não levamos em conta as provas do PPL aplicada para os privados de liberdade.

4.1 Análise da prova de Ciência da Natureza:

Verificamos que a prova de ciências da natureza e suas tecnologias é composta em média por um terço de questões de física.

Gráfico 1: Questões de física na prova de ciências da natureza.



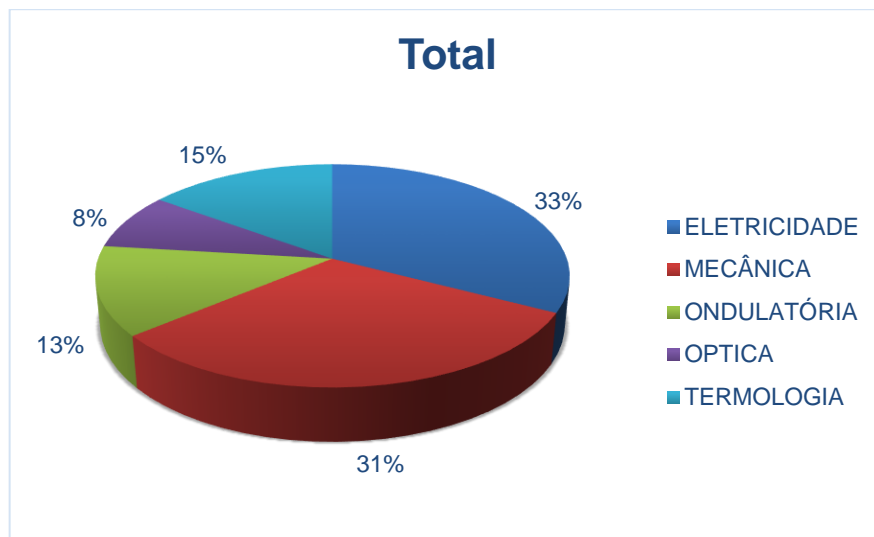
Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Conforme o apêndice 1 classificamos as questões que observamos estar relacionado com a ciência física, para classifica-las como relativas a física ordenamos em item considerando o ano de aplicação mais o número da questão por exemplo 2009:Q_5 é a prova de 2009 e questão número 5. Pelo que verificamos houve algumas dificuldades de classificar principalmente com relações as questões de química, tivemos o cuidado de classificar os assuntos relacionado a Pilhas, atômica e Radioatividade com a área Físico-química. Apesar das recomendações com a interdisciplinaridades podemos notar pouca relação principalmente com a Biologia onde a principal interdisciplinaridade foi relativo ao olho humano.

4.2 Análise da prova quanto as áreas da Física:

Após o levantamento das questões relacionadas verificamos em qual área da física da natureza: Mecânica, Eletricidade, Termologia, Óptica e Ondulatória. Como sabemos existem questões para os quais nos apropriamos de mais de uma área porém procuramos destacar aquela que ficou em maior evidência para a solução da questão para desse modo termos as quantidades delimitada por área.

Gráfico 2: Questões de física por área.

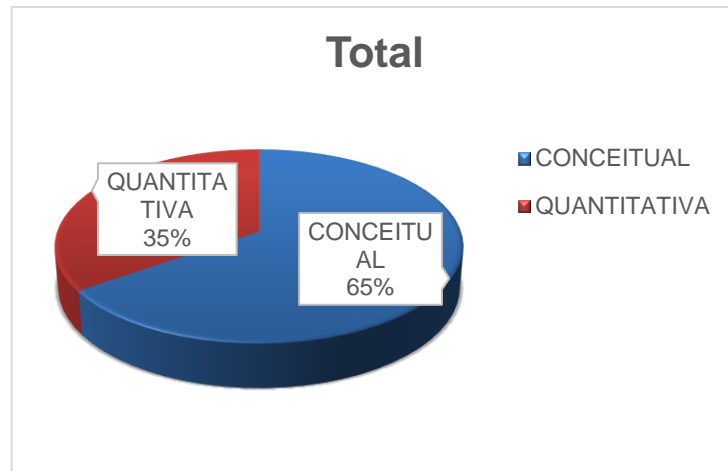


Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Quanto a área de Física Moderna não identificamos questões pois até mesmo dentro da Matriz de Referência não identificamos objetos desse ramo. Das provas de ciências da Natureza as questões relativa ao átomo foram classificadas como Química. Conforme os livros didáticos os assuntos da física moderna são: teoria da relatividade e física quântica.

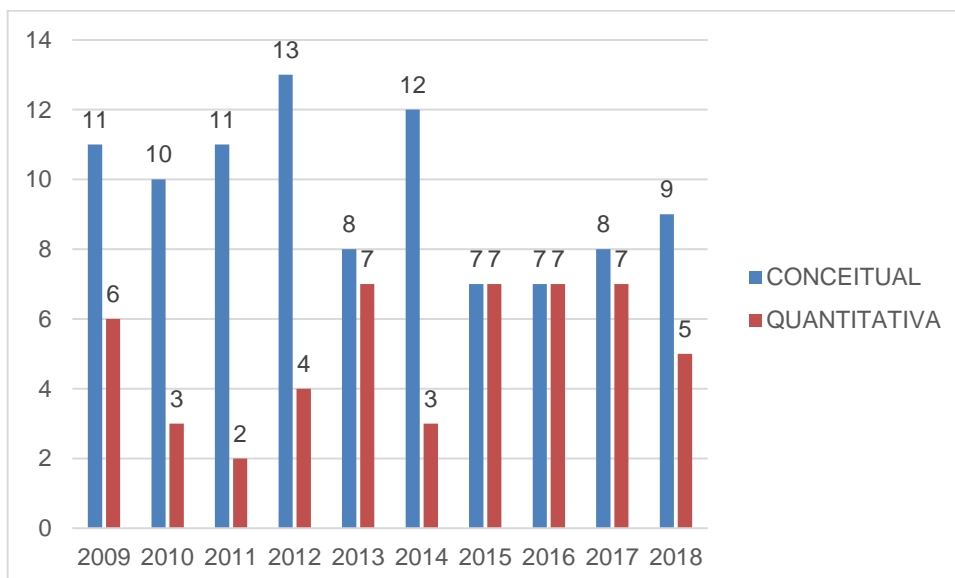
4.3 Análise da prova quanto ao tipo de questão:

Neste trabalho procuramos classificar as questões de duas formas: conceitual ou quantitativa. Definimos como questão conceitual as questões que exigem do candidato um conhecimento das leis e princípios que regem a física sem a aplicação de cálculos matemáticos. E quantitativa para as questões que além dos conhecimentos das leis da natureza exigem a manipulação matemática para a solução do problema. Tendo essas definições observamos a seguinte distribuição nas provas do Novo Enem conforme o gráfico 3:

Gráfico 3: Classificação Conceitual vs Quantitativa

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Conforme o gráfico acima as questões do Novo ENEM prioriza as questões conceituais, das 147 questões analisadas 96 foram classificadas como conceitual onde não se exigiu a utilização das operações matemáticas para a solução do problema. Porém verificamos uma possível tendência a partir de 2015 quanto essa proporção muda tornando-se quase 50%, conforme a distribuição do gráfico 4:

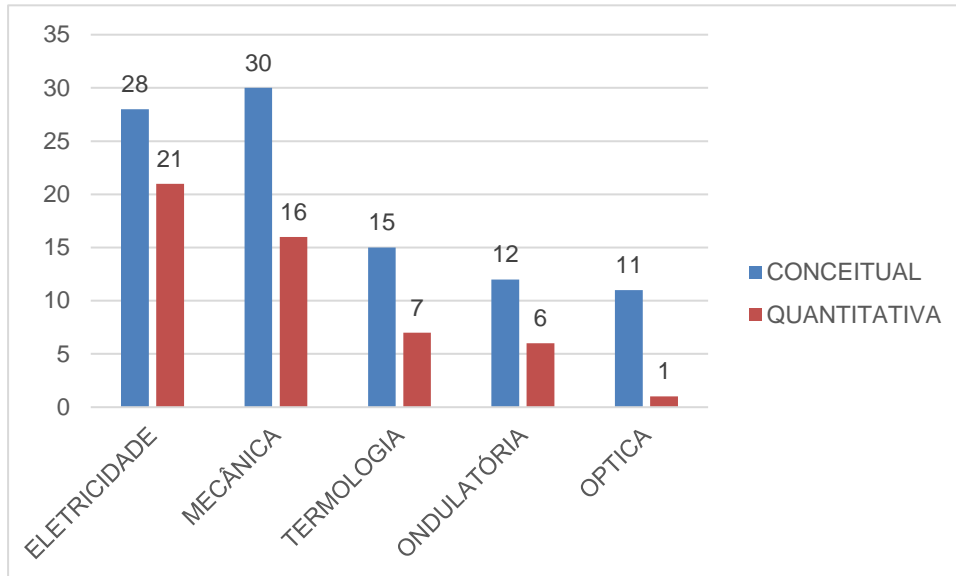
Gráfico 4: Distribuição da classificação por ano.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Ainda podemos destacar as questões conceituais e quantitativa por grandes áreas onde vamos notar um equilíbrio de questões conceituas e qualitativos nas áreas

da Mecânica e Eletricidade e um predomínio das questões conceituais relativos a área de Óptica conforme o gráfico 5.

Gráfico 5: Distribuição quanto área e tipo.



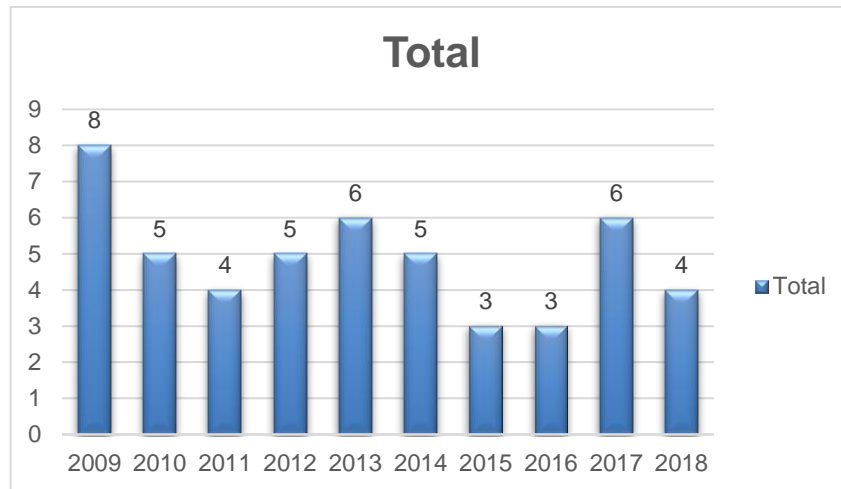
Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

4.4 Análise quanto a área de Eletricidade:

A Eletricidade é o assunto mais cobrado no ENEM apesar de ter um conteúdo menor em relação aos conteúdos ligados a mecânica conforme a matriz de referência, provavelmente pelo fato da eletricidade ter um papel fundamental para a nossa sociedade moderna e está mais ligado ao dia a dia das pessoas na utilização de equipamentos elétricos possibilitando uma maior associação ao uso do cotidiano.

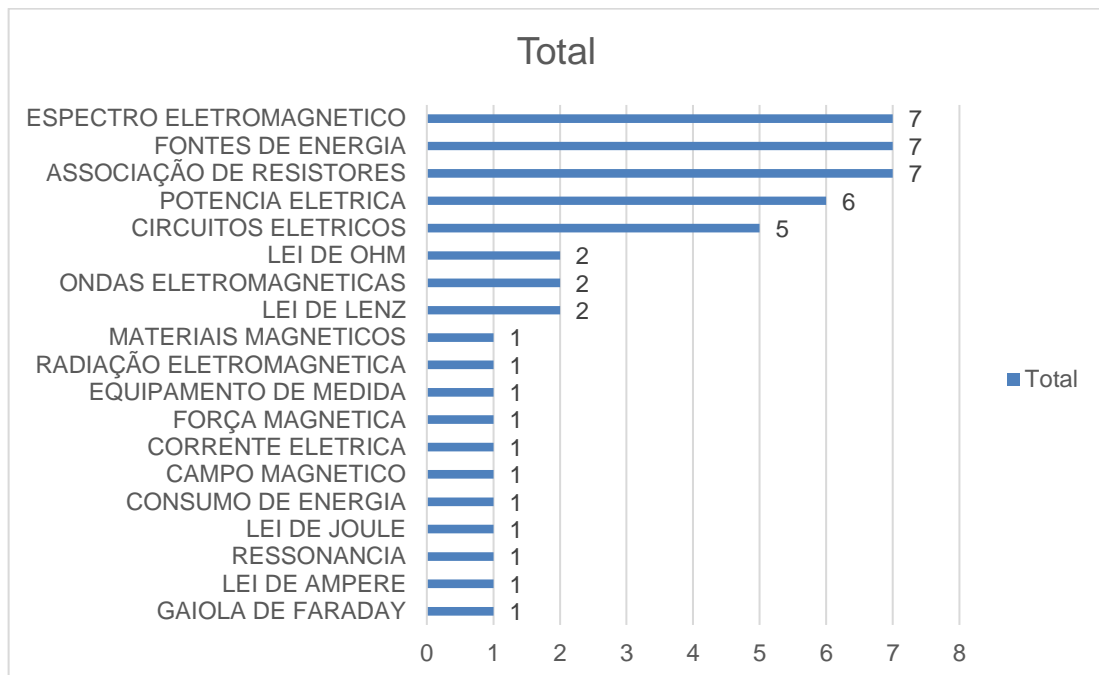
Didaticamente a Eletricidade se divide em mais três subáreas: A Eletrostática que cuida dos fenômenos relativos a carga elétrica em “repouso”, a Eletrodinâmica relativo as cargas em movimento e o Eletromagnetismo que associação os campos elétricos e magnéticos. É notório que a Eletrodinâmica é o assunto mais “cobrado” seguido do Eletromagnetismo em contrapartida a eletroestática é pouco explorada.

Na média são cobrados de 5 a 6 questões conforme gráfico 6:

Gráfico 6: Distribuição das questões da área da Eletricidade e o ano.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Conforme verificamos no gráfico 7 o ENEM prioriza os assuntos relativos a eletrodinâmica focando na competência 2 e habilidades 5 e 6: dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos, compreender manuais e aparelhos de uso cotidiano. O PCN+ já recomenda no seu tema estruturante 4: Equipamentos elétricos e telecomunicações

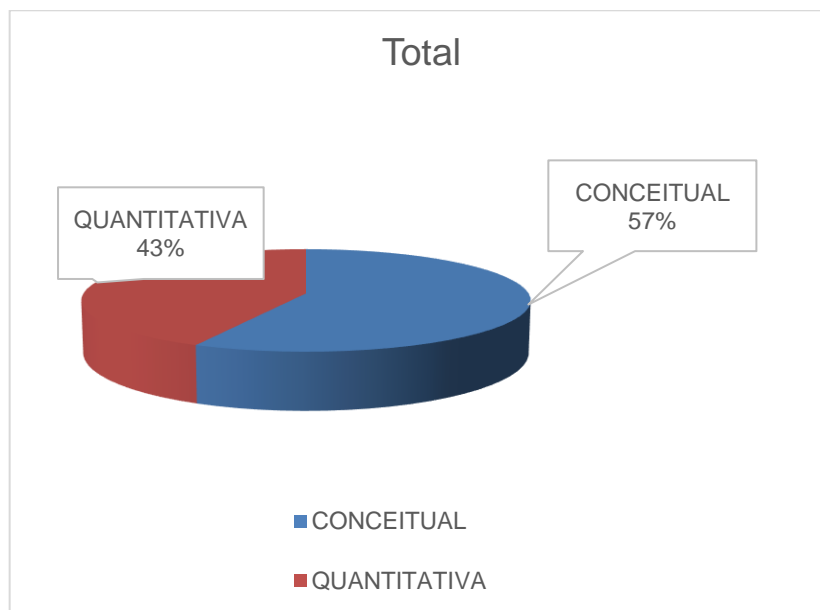
Gráfico 7: Distribuição por assunto da área da Eletricidade.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Dois assuntos muito cobrados são: o espectro eletromagnético e as fontes de energia, a importância de compreender as ondas eletromagnéticas tão presente no nosso dia a dia principalmente com os meios de comunicação como a Internet, os telefones celulares e a TV. Está de acordo com o PCN+ tema 4 “Será também indispensável compreender de onde vem a energia elétrica que utilizamos e como ela se propaga no espaço” (PCN+, 2002, p.76).

De todas as Provas do ENEM a área da eletricidade é a que se apropria mais do uso da matemática para a resolução dos problemas tanto que conforme o gráfico 8 acima e que possui a maior proporção de questões quantitativas. Conforme já mencionado as grandezas: tensão, corrente, potência, energia e resistência são inúmeras vezes solicitadas para soluções de problemas reais do cotidiano.

Gráfico 8: Tipo de questão na área da Eletricidade.



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Outro assunto importante que é trabalhado no Enem é a associação de resistores. Seja utilizando lâmpadas ou resistores as questões exigem do candidato a manipulação algébrica das associações em série, paralelo e mistas. Como exemplo temos a questão aplicada em 2017(2017:Q_111) no anexo1.

O campo e forças magnéticas são também bem explorados principalmente nos tocantes as formulas como a lei de Faraday associados a conceito de vetores, essa

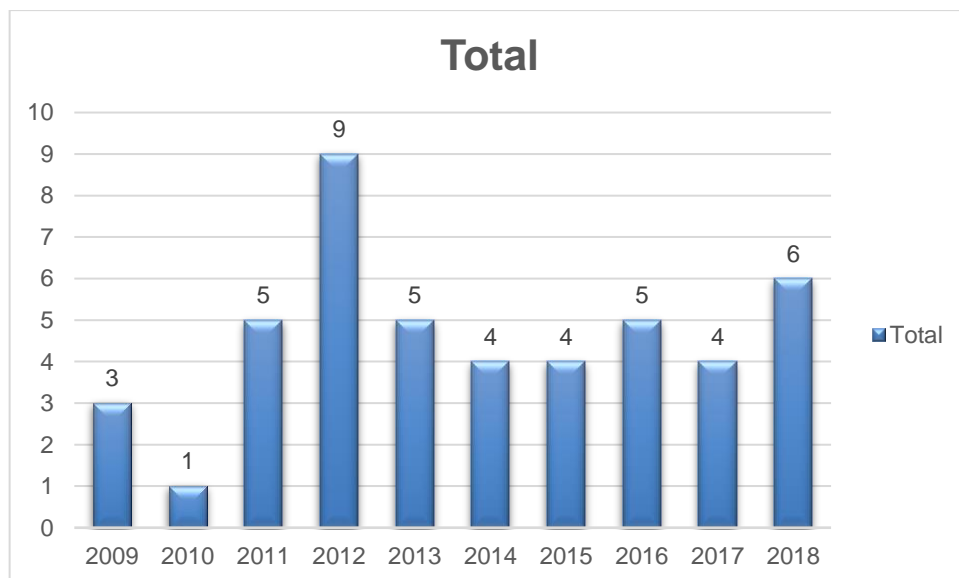
de forma mais qualitativa. Porém tem se perguntado muito sobre as novas aplicações do eletromagnetismo tanto para o uso medicinal como tecnológicos.

Os assuntos relativos a Eletroestática: carga elétrica, lei de Coulomb, força, campo e potencial elétrico quase não são cobrados. Ficando abordagem do assunto como uma base para a eletrodinâmica e eletromagnetismo.

4.5 Análise quanto a área de Mecânica:

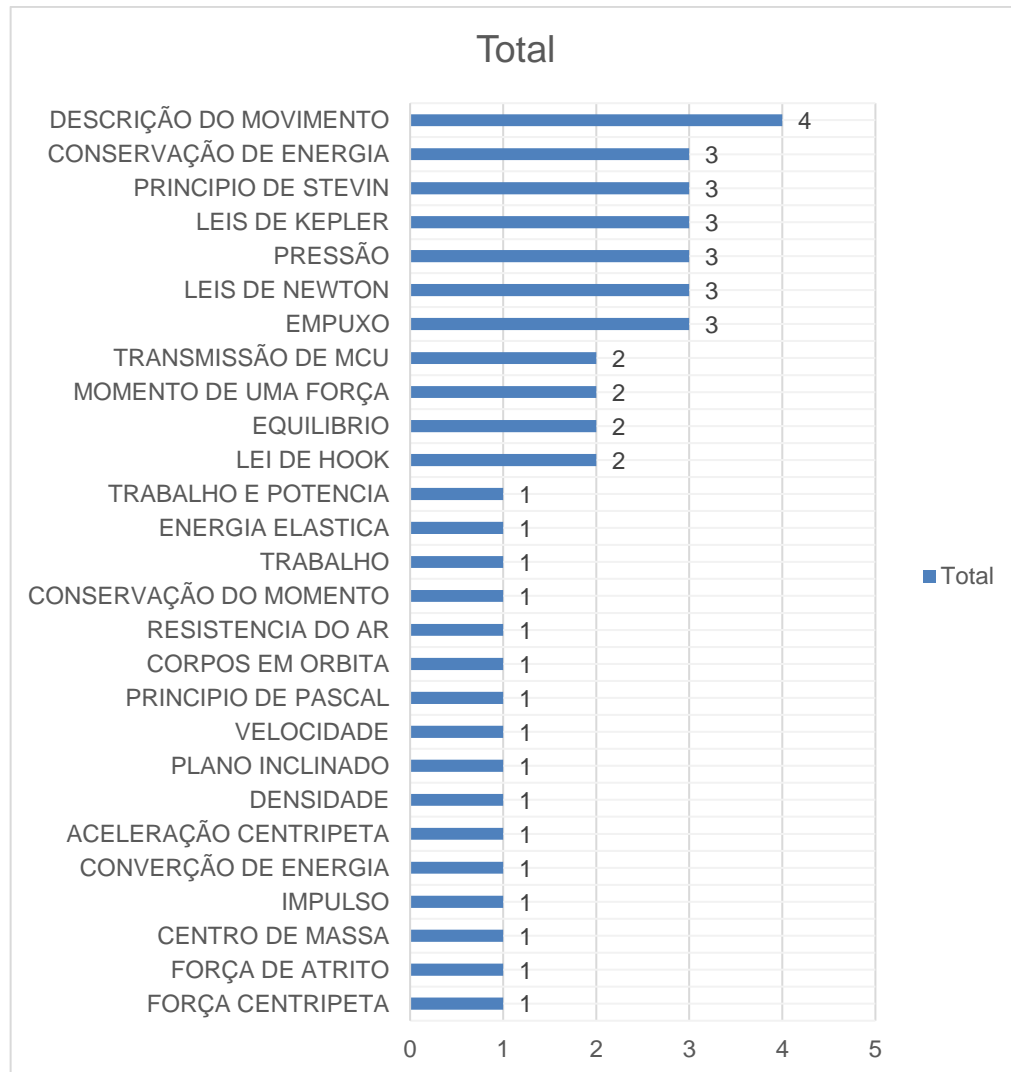
O conteúdo de mecânica em relação a matriz de referência abrange três objetos do conhecimento conforme capítulo 3 tabela 2 apesar de ter o maior partes dos assuntos a média de questões são de 4 à 5 por prova conforme gráfico 9:

Gráfico 9: Distribuição das questões da área da Mecânica e o ano.



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Verificamos também uma maior inclinação para o assunto de Hidrostática seguido de Dinâmica das forças conforme abaixo no gráfico 10:

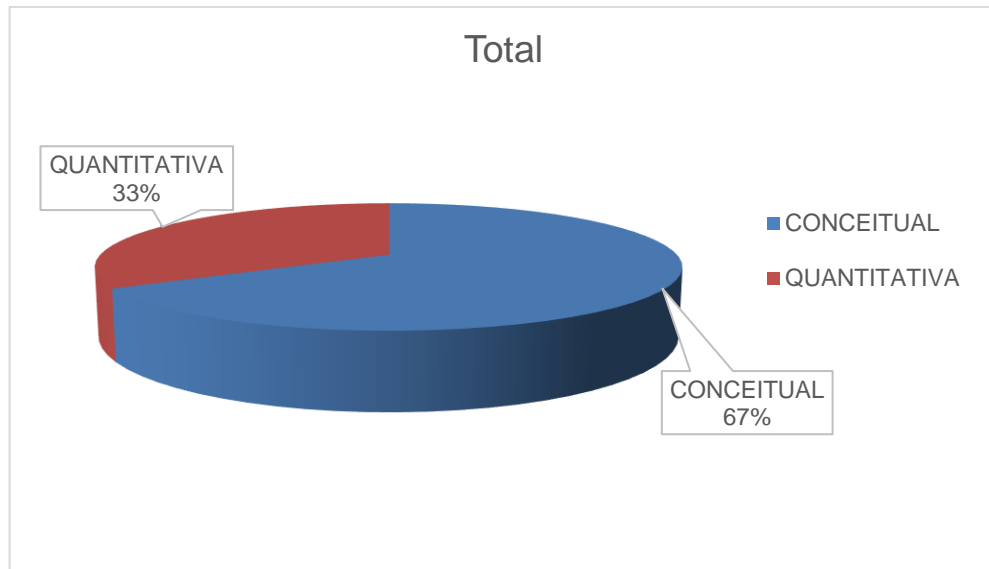
Gráfico 10: Distribuição por assunto da área da Mecânica.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Apesar de mecânica ser um conteúdo que tradicionalmente utiliza muita a linguagem matemática notamos que o ENEM se preocupa muito mais com os conceitos, conforme gráfico 11, do que realmente com os cálculos: nesse aspecto fica evidente o domínio da linguagem matemática de proporcionalidade.

Outro ponto importante está relacionado a extinção dos problemas envolvendo blocos e planos inclinados “tão temido e odiado” pelos alunos do ensino médio além dos lançamentos oblíquos.

A construção de gráficos abordados na cinemática sugere que não é possível estudar física sem os conceitos básicos do movimento uniforme e movimento uniforme variado. E a principal habilidade sugerida é interpretar e construir gráficos.

Gráfico 11: Tipo de questão na área da Mecânica.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

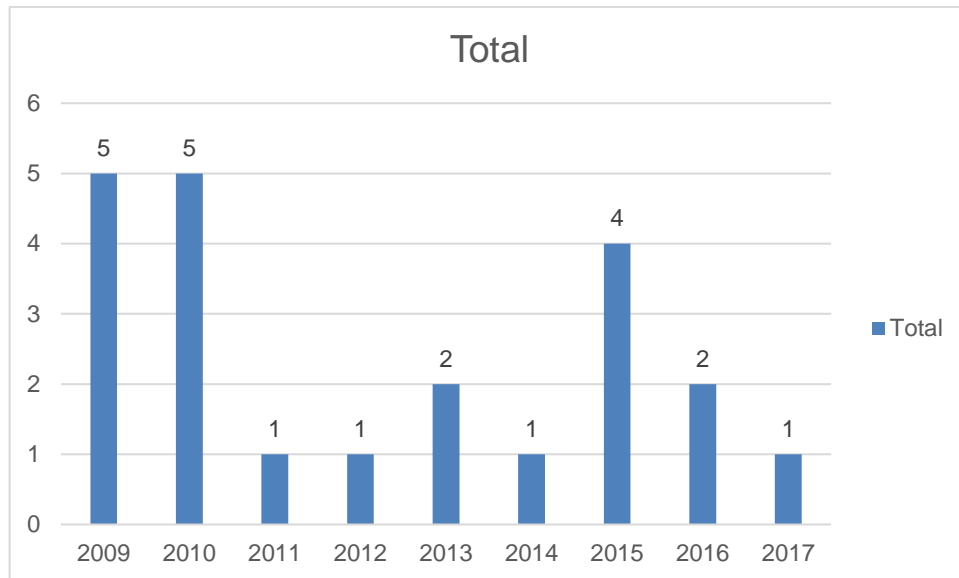
Notamos também que em relação as dinâmicas das força: Lei de Newton, Hook e atrito as questões solicitaram mais a parte conceitual das fórmulas do que o procedimento matemático. Podemos também nos referir aos Princípios de conservação de energia e do momento.

Na parte de Hidrostática notamos também que 4 questões envolviam experimentos para demonstrar os conceitos envolvidos como exemplo o anexo 2 questão aplicada em 2011. Tornando importante utilizar as aulas de laboratório para consolidar os conceitos aprendidos em sala.

A mecânica é a área que apresenta o maior número de objetos do conhecimento(conteúdo). Esse fato torna o estudo da Física muito tradicional apesar de não se utilizar tanto dos procedimentos matemáticos causa angustia pelo fato de ter necessidade de “saber” todo o conteúdo haja vista que apesar de Hidrostática, Princípios de conservação e dinâmica das forças serem os mais cobrados a lista ainda é muito extensa.

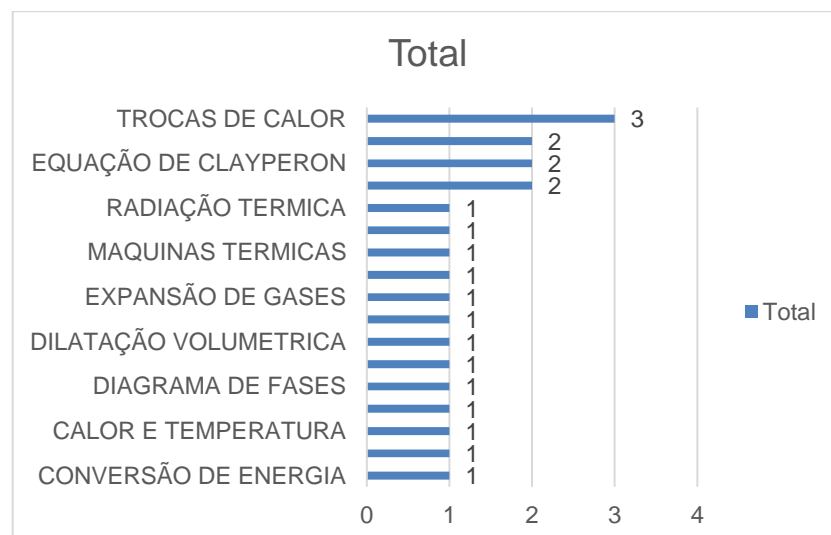
4.6 Análise quanto a área de Termologia:

A termologia na prova do ENEM é o assunto que sempre está presente com pelo menos uma ou duas questão. Apenas nos anos de 2009, 2010 e 2015 essa média foi maior.

Gráfico 12: Distribuição das questões da área da Termologia e o ano.

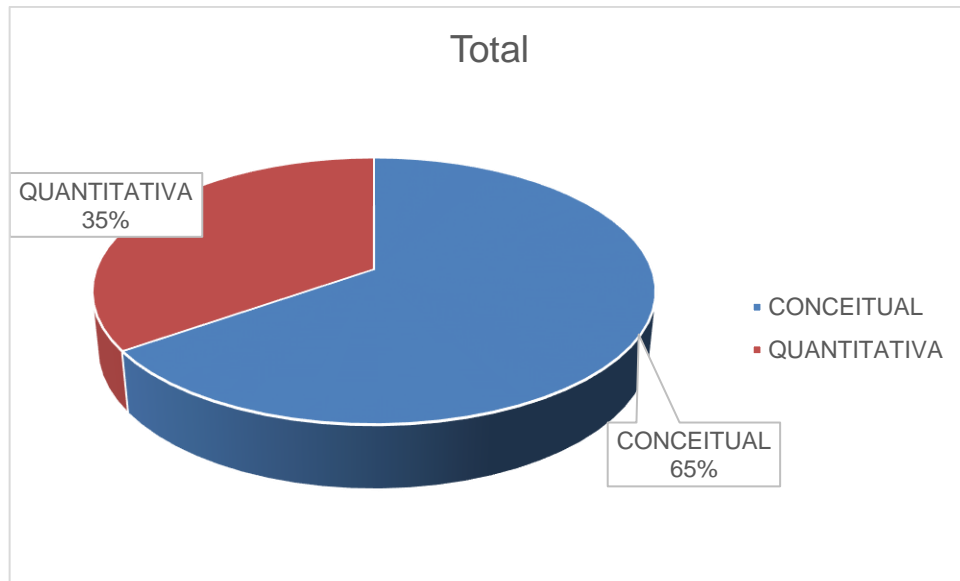
Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

É um assunto mais distribuído entre os conteúdos do ensino médio com exceção a transformação de entre escalas termométricas que até o momento não foi solicitado nem como um passo para resolução de questões.

Gráfico 13: Distribuição por assunto da área da Termologia.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

O princípio das troca de calor juntamente com o da conservação de energia são os mais explorados conforme exemplo do anexo 3. Em seguida o estudo dos comportamentos dos gases e a segunda lei da termodinâmica.

Gráfico 14: Tipo de questão na área da Termologia

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Nota-se também que apesar das várias equações que contém a área da termologia como as leis dos gases, a equação do rendimento e a 1ª lei da termodinâmica pouco foi explorado até o momento com o uso de procedimento matemático ao contrário quando as mesmas apareceram foram explorando os conceitos “embutidos” dentro delas.

As equações da calorimetria, calor sensível e latente, juntamente como o princípio das trocas de calor são bem exploradas fazendo parte das questões quantitativas.

Outro fato já mencionado foi a falta de questões que envolvem a transformação de escalas termométrica mesmo como um procedimento para resolução de um questão que envolvesse temperatura deixando de lado um procedimento meramente matemático e procedimentais.

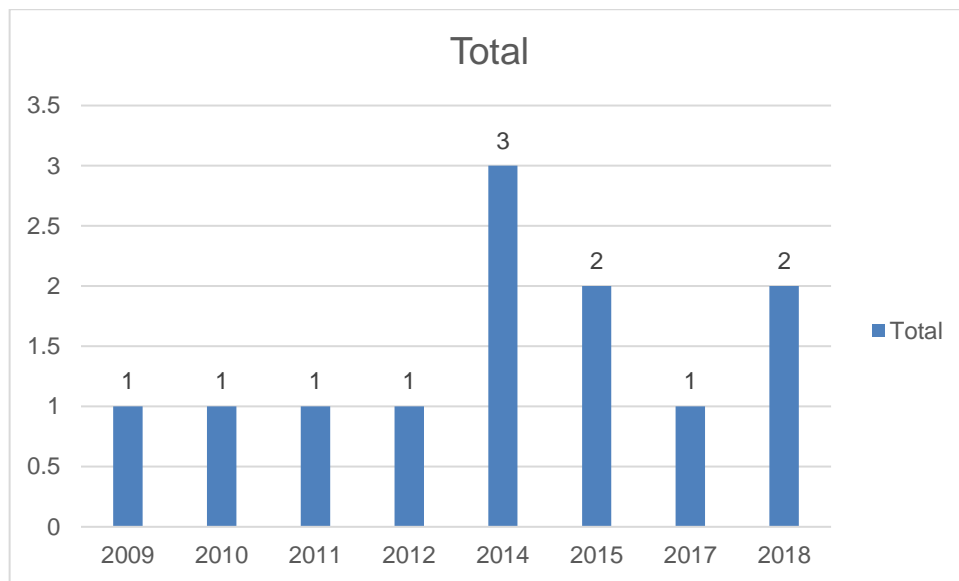
As fontes de energia e impactos ambientais também é muito explorado pois conforme o trecho dos PCN+: “promover competências para compreender e lidar com as variações climáticas e ambientais como o efeito estufa, alterações da camada de ozônio e inversão térmica”. (PCN+, 2002, p.73)

4.7 Análise quanto a área de Ondulatória:

Ondulatória é outro assunto que apesar de possuir um menor em conteúdo tem uma frequência equivalente a Termologia e maior que a Óptica conforme mostramos no gráfico 2 inicialmente.

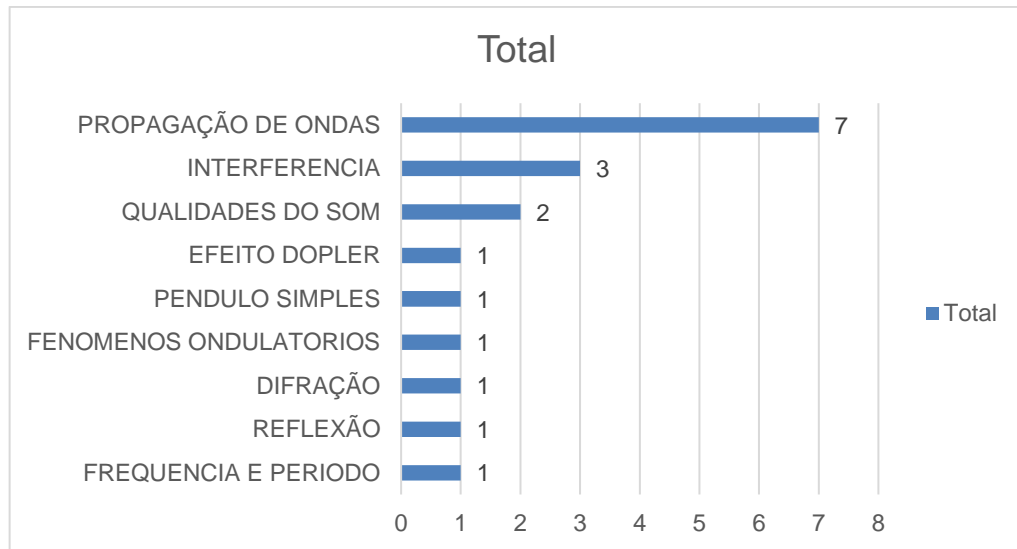
Pelo menos uma questão de ondulatória está presente nas provas do Enem conforme gráfico 15:

Gráfico 15: Distribuição das questões da área da Ondulatória e o ano



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

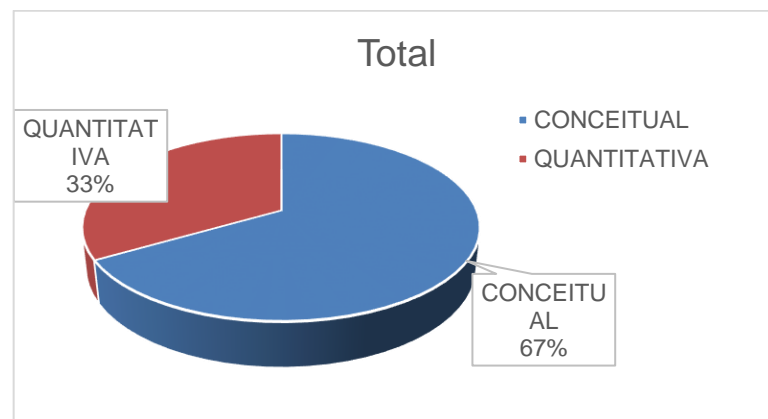
Conforme o gráfico 16 a propagação da onda é assunto mais solicitado em todas as provas. A relação entre a velocidade, a frequência e comprimento de onda é a equação mais utilizada em todas as provas do Enem como exemplo podemos notar na questão do anexo 4.

Gráfico 16: Distribuição por assunto da área Ondulatória.

Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

É uma área onde os conceitos principalmente de fenômenos ondulatórios é muito solicitada. O movimento harmônico simples, o famoso MHS mais especificamente o sistema massa-mola, com suas equações não são explorado apesar de ainda permanecer nos livros didático de física do ensino médio.

A ondulatória mantém a proporção de questões conceituais em relação a quantitativas de um modo geral conforme verificamos no gráfico 17. É uma das áreas que tem uma habilidade específica da Matriz Enem temos na competência 1 habilidade 1: "Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos." (Matriz de Referência do Enem).

Gráfico 17: Tipo de questão na área da Ondulatória

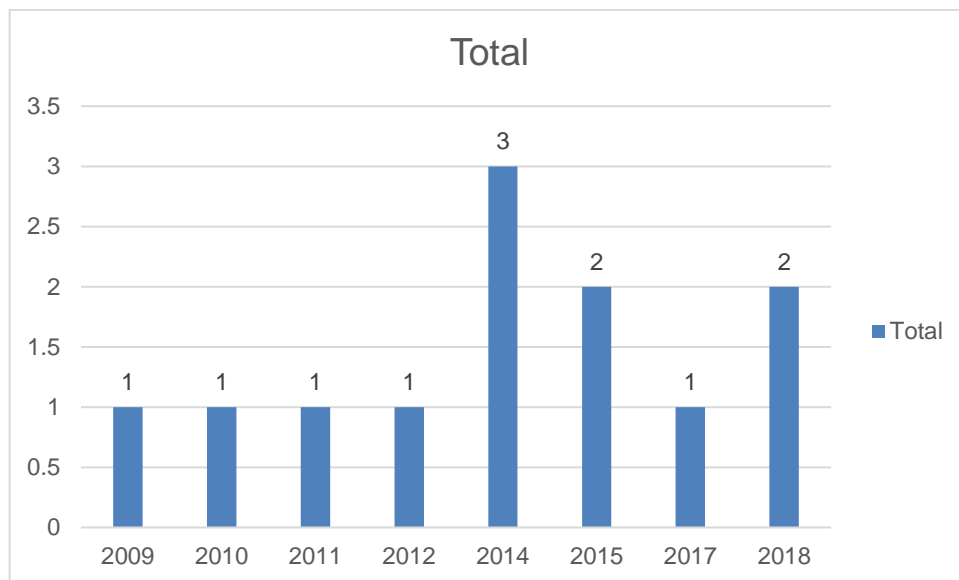
Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

4.8 Análise quanto a área de Óptica:

Finalmente, a Óptica, no trabalho separamos a óptica da ondulatória que tanto para a matriz referencial do ENEM como para o PCNEM estão em uma mesma unidade: Oscilações, ondas, óptica e radiação e no formato PCN faz parte do tema estruturante 3: Som , Imagem e informação preferimos desassocia-los conforme estabelecidos nos livros didáticos mas sabemos que a óptica tratasse de uma extensão do conceitos de ondas somados com as propriedades luz que é uma onda eletromagnética.

Conforme o gráfico 18 a Óptica tem em média uma questão:

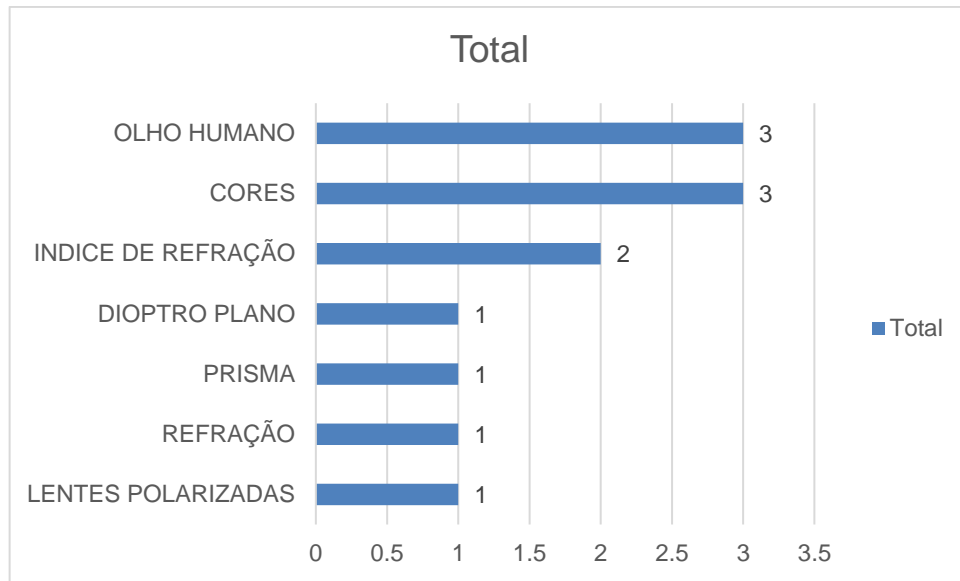
Gráfico 18: Distribuição das questões da área da Óptica e o ano



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

É a área da física com o menor conteúdo e menos cobrado em relação as outras. De todas a áreas da física é o que tem a maior interdisciplinaridade com a Biologia principalmente devido sua relação com o olho humano.

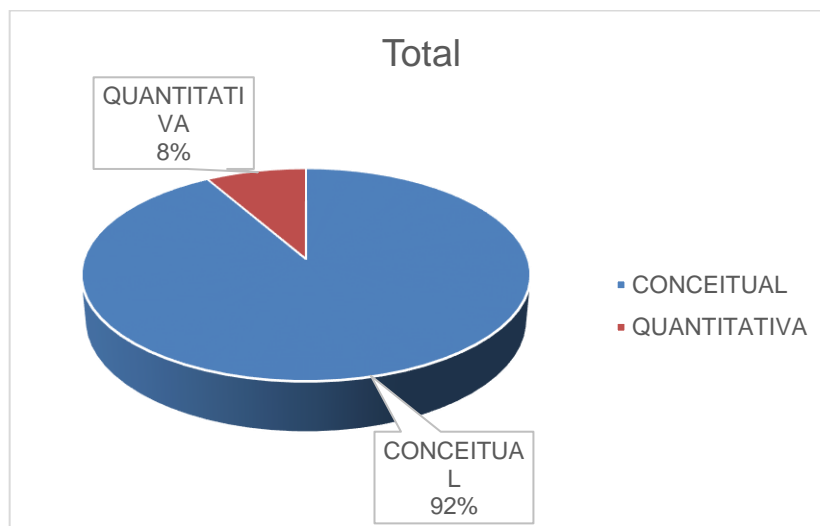
Gráfico 19: Distribuição por assunto da Óptica.



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

A cor de corpos é outro assunto muito abordado. O Enem frequentemente relaciona as cores e o espectro eletromagnético da luz se utilizando gráficos relacionando intensidade com comprimento de onda conforme exemplo do anexo 5.

Gráfico 20: Tipo de questão na área da Óptica.



Fonte: Elaborado pelo autor(2019).

Praticamente quando se tem uma questão relativa a óptica a mesma é conceitual, conforme gráfico 20, a equação de Gauss para a formação de imagem em

espelhos e ou lentes nunca foram solicitadas. O Enem se detém mais aos conceitos dos fenômenos principalmente da refração e o estudo analítico das cores fazendo muita referência a localização da banda de frequência no espectro eletromagnético.

5 Considerações Finais

Dada a importância que o Enem tem como modelo de avaliação no ensino médio a pesquisa sobre a análise das questões do novo Enem e a relação com os conteúdos de Física no ensino médio tem sua justificativa.

O objetivo da nossa pesquisa foi verificar se as questões da prova do Enem seguiam as recomendações e orientação do PCN para o Ensino Médio. Deste levantamento podemos afirmar que sim, as provas do Enem seguem as recomendações mas com algumas ressalvas que serão exposta ao longo deste texto.

Nosso primeiro objetivo era identificar as características do Enem e concluímos que esta é uma prova de caráter contextualizado com questões que procuravam trazer uma aplicação seja tecnológica ou do cotidiano das pessoas. Porém uma observação é necessário ser feito quanto a esse item, notamos poucas questões relacionadas no contexto histórico e filosófica. Em compensação podemos comemorar o fato de que o mesmo cobra questões de experimentos simples que podem ser feitos sem a necessidade de laboratórios sofisticado.

Em seguida podemos verificar que a área da Eletricidade e da Mecânica são as áreas que aparecem com maior frequência provavelmente pelo fato das mesmas possuírem os maiores conteúdo. Notamos também que a termologia e a ondulatória estão praticamente com a mesma quantidade de questões e a óptica se apresenta com menor frequência.

Seguindo agora com os conteúdos por área e como são cobrados chegamos as conclusões:

O ramo da Eletricidade está mais presente no dia a dia das pessoas por isso as habilidades de dimensionar dispositivos e ler manuais ficou tão importante para o Enem. Logo os assuntos de destaque são: cálculo de Potência, corrente elétrica, associação de resistores e espectro eletromagnético.

Já relacionando a Mecânica temos como o assunto mais cobrado a Hidrostática, inclusive com questões com experimentos de baixo custo, seguido dos princípio de conservação e das dinâmicas das forças. Importante lembrar também das representações gráficas que fortemente é associada a essa área.

Quanto a terminologia e ondulatória os princípios das trocas de calor incluído o processo de conversão de energia e a propagação de uma onda são respectivamente os assuntos mais são cobrados.

Para finalizar a óptica podemos considerar que é área que mais ocorre a interdisciplinaridade, que faz parte das recomendações do PCN+ , com a biologia fazendo com que o assunto o olho humano seja o mais solicitado.

Partimos da hipótese de que a maneira como as questões do Enem estão sendo abordadas é diferente dos vestibulares tradicionais trazendo uma maneira nova de ensinar. Podemos dizer que até certo ponto ela deixou de ser uma prova tradicional pois deixou de exigir soluções meramente procedimentais e de memorização porém ressaltamos que o excesso de conteúdo nos objetos da Matriz Enem tornam uma prova ainda conteudista.

Portanto, a forma como o PCN sugere que a física seja abordada está em consonância com as questões do Enem e os livros didáticos do ensino médio estão em sintonia e se adaptando a essa nova realidade, nessa pesquisa verificamos que os livros didáticos apesar de ainda continuarem com a sequência didática: Mecânica, termologia, óptica, ondulatória, eletricidade e física moderna os mesmos vem adaptando os capítulos afim de se tornarem mais contextualizados e próximos das recomendações para o Ensino Médio.

Como a metodologia de identifica e classificar as questões das provas de ciências da natureza não foram nada fácil pois por muitas vezes surgiram dúvidas como se a questão está mais relacionado com a física e/ou química ou ainda classificar os conceitos envolvidos pois apesar de ser uma disciplina de exatas podemos ter maneiras de interpretar um mesmo problema de tal modo que se outra pessoa analisar as mesmas questões do apêndice 01 pode ocorrer divergência quanto ao conceito.

Para trabalhos futuros recomendamos uma análise mais profunda dos distratores disponíveis no site do INEP afim de identificar as dificuldades dos conceitos de física, analisar especificamente por área ou ainda um estudo das recomendações para a elaboração de questões.

Porém de fato o objetivo principal foi alcançado entender como o Enem solicita as questões para tentarmos chegar o mais próximo possível de ações para contribuir com o ensino da Física pois achar uma resposta definitiva não seria possível.

Referências Bibliográficas

- ALVES, Alvaro Santos (Org). **Ensino de Física: Reflexões, abordagens e práticas**.1.ed. São Paulo. Livraria da Física, 2012.
- BARROSO, Marta; RUBINI, Gustavo; SILVA, Tatiana. Dificuldades na aprendizagem de Física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, 2018.
- BASSALO, José Maria Filardo. Questões de Física do ENEM/2009. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2: p. 325-355, ago. 2011.
- BRASIL. (LDB) **LEI Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos ensino médio: PNLD 2018**. Brasília. MEC, 2017. 111 p.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame nacional do ensino médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica**. Brasília: INEP, 2005b. 121 p.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência Enem**. Brasília: INEP 24p. Disponível em: http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf . Acesso em: 29 abr 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2006. Vol. 2.135 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais - ensino médio**. Brasília: MEC. 200. 141 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais - ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC. 2002.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). **Ensino de Física**. 1. ed. São Paulo. Cengage Learning, 2010.
- CHIQUETTO, Marcos José. O currículo de Física do ensino médio no Brasil: discussão retrospectiva. *Revista e-curriculum*, São Paulo, v.7 n.1 Abril/2011. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em: 01abr 2019.
- COSTA, Luciano Gonsalves; BARROS, Marcelo Alves. O Ensino da Física no Brasil: problemas e desafios. XII Congresso nacional de Educação. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042_8347.pdf Acesso em 26 abr 2019.
- GARCIA, Nilson (Org). **A Pesquisa em Ensino de Física e a sala de aula: articulações necessárias**. 1.ed. São Paulo. Livraria da Física, 2012.
- GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física: ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010. 3v.
- GONÇALVES, Wanderley P., BARROSO, Marta F. As questões de Física e o desempenho dos estudantes no ENEM. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, 1402 (2014).

GUIMARÃES, Osvaldo; PIQUEIRA, José; CARRON, Wilson. **Física**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013. 3v. (Manual do Professor).

HERNANDES, Jesusney Silva. **A Física nas questões do novo Enem**. 2012.183 p. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte.

HERNANDES, Jesusney Silva; MARTINS, Maria Inês. Categorização de questões de Física do Novo Enem. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 30, n 1: p. 58-83, abr. 2013.

KAWAMURA, Maria Regina Dubeux; HOSOUKE, Yassuko. A contribuição da física para o novo ensino médio. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, 2003.

KLEINKE, Maurício Urban. Influência do status socioeconômico no desempenho dos estudantes nos itens de Física do Enem 2012. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 39, nº 2, e2402, 2017.

MARCELINO, Leonardo Victor; RECENA, Maria Celina Piazza. Possíveis influências do novo Enem nos currículos Educacionais de Química. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 53, p. 148-177, set/dez. 2012.

MARCON, Guilherme Stecca; KLEINKE, Maurício Urban. Análises dos distratores das questões de Física em Exames de Larga Escala. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 72-91, abr. 2016.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Física: ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Sxipione, 2005. 3v.

MENESES, Luis Carlos de. Uma Física para o Novo Ensino Médio. **Física na Escola**, v. 1, n. 1, 2000.

MOETO, Cecília Borges; PEREIRA, Isabela Lopes; MENEZESA, Paulo Henrique Dias. Influência dos processos seletivos das universidades sobre os currículos de física da escola básica: estudo comparativo entre questões de física do ENEM e de um programa de ingresso em universidade pública. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC –3 a 6 de julho de 2017**

MOURA, João Henrique Cândido de; IGLESIAS, Jacqueline de Oliveira Veiga; ROSA, Maria Inês Petrucci. A reformulação do ENEM e as questões de Física – um estudo a partir das tradições curriculares. **Atas XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017**.

NARDI, Roberto (Org). **Pesquisa em Ensino de Física**. 3. ed. São Paulo. Escrituras Editora, 2014.

NASCIMENTO, Tiago Lessa do. **Repensando o Ensino da Física no Ensino Médio**. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Física) –Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia.

OLIVEIRA, Andrea Barros Carvalho de. O ENEM como processo seletivo para o ensino superior: algumas considerações sobre a democratização do acesso e sobre o construto do exame. **Jornal de Políticas Educacionais** v.9, n.17 e 18 | Janeiro-Junho e Agosto-Dezembro de 2015 | PP. 156–167

PENTEADO, Paulo; TORRES, Carlos. **Física Ciência e Tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Moderna 2005. 3v.

PIETROCOLA, Mauricio (Org). **Ensino de Física**: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. 1. ed. Florianópolis. Ed. Da UFSC, 2001.

SILVA, Erick dos Santos. ENEM, prática docente e metodologias ativas: uma equação que não Fecha. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, p. 55-68, abr. 2019.

SILVA, Maria Romênia da; CAMELO, Midori Hijioka. Estudo e classificação de questões sobre Termodinâmica no Novo ENEM. **Atas** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

SILVA, Vailton Afonso da; MARTINS, Maria Inês. Análise de questões de Física do ENEM pela taxonomia de Bloom revisada. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte v.16 n.03 p. 189-202 set-dez, 2014.

SILVA, Vailton Afonso da; MARTINS, Maria Inês. Análise dos objetos de conhecimento de Física nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio. **Atas** do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

SILVA, Vailton Afonso da; MARTINS, Maria Inês. ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD 2012 Guia de orientação para professores. Disponível em: http://portal.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUI20131205142618.pdf Acessado em 28 abr 2019.

SILVEIRA, Fernando Lang da; BARBOSA, Marcia Cristina Bernardes; SILVA, Roberto da Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): Uma análise crítica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, 1101 (2015)

SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade; BRITO, Licurgo Peixoto de. Influência do Conteúdo de Química na Elaboração de Questões do Novo ENEM Associadas ao Enfoque CTS. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Agosto 2018

STEFANOVITS, Angelo (Org). **Ser Protagonista**: Física Ensino Médio. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013. 3v. (Manual do Professor).

Apêndice 1 – Classificação das Questões do Enem 2009 à 2018

ITEM	ÁREA	ASSUNTO	CONCEITO	TIPO
2009:Q_5	MECÂNICA	GRAVIDADE	LEIS DE KEPLER	CONCEITUAL
2009:Q_8	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2009:Q_14	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2009:Q_17	ELETRICIDADE	CORRENTE ELETRICA	POTENCIA ELETRICA	CONCEITUAL
2009:Q_18	MECÂNICA	FORÇA CENTRIPETA	ACELERAÇÃO CENTRIPETA	QUANTITATIVA
2009:Q_19	ELETRICIDADE	POTENCIA ELETRICA	POTENCIA ELETRICA	QUANTITATIVA
2009:Q_20	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2009:Q_24	TERMOLOGIA	MUDANÇA DE FASE	UMIDADE RELATIVA DO AR	CONCEITUAL
2009:Q_25	MECÂNICA	GRAVIDADE	LEIS DE KEPLER	CONCEITUAL
2009:Q_30	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2009:Q_31	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	QUANTITATIVA
2009:Q_32	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ONDAS ELETROMAGNETICAS	CONCEITUAL
2009:Q_35	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	QUANTITATIVA
2009:Q_37	OPTICA	INSTRUMENTOS OPTICOS	OLHO HUMANO	CONCEITUAL
2009:Q_38	TERMOLOGIA	DILATAÇÃO	DILATAÇÃO VOLUMETRICA	QUANTITATIVA
2009:Q_39	TERMOLOGIA	TERMODINAMICA	MAQUINAS TERMICAS	CONCEITUAL
2009:Q_44	ELETRICIDADE	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2010:Q_46	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CALOR E TEMPERATURA	CONCEITUAL
2010:Q_47	ELETRICIDADE	CORRENTE ELETRICA	CIRCUITOS ELETRICOS	QUANTITATIVA
2010:Q_48	ONDULATÓRIA	ONDAS	REFLEXÃO	CONCEITUAL
2010:Q_52	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CAPACIDADE CALORIFICA	CONCEITUAL
2010:Q_53	TERMOLOGIA	LEIS DOS GASES	CINETICA DE UM GÁS	CONCEITUAL
2010:Q_58	TERMOLOGIA	MUDANÇA DE FASE	DIAGRAMA DE FASES	CONCEITUAL
2010:Q_60	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CONVERSÃO DE ENERGIA	CONCEITUAL
2010:Q_70	ELETRICIDADE	CORRENTE ELETRICA	POTENCIA ELETRICA	QUANTITATIVA
2010:Q_72	ELETRICIDADE	MEDIDAS ELETRICAS	CONSUMO DE ENERGIA	QUANTITATIVA
2010:Q_75	ELETRICIDADE	ONDAS ELETROMAGNETICAS	GAIOLA DE FARADAY	CONCEITUAL
2010:Q_80	OPTICA	REFRAÇÃO DA LUZ	INDICE DE REFRAÇÃO	CONCEITUAL
2010:Q_83	MECÂNICA	HIDROESTATICA	EMPUXO	CONCEITUAL
2010:Q_87	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2011:Q_47	MECÂNICA	ESTATICA	EQUILIBRIO	CONCEITUAL
2011:Q_57	ELETRICIDADE	FORÇAS MAGNETICAS	MATERIAIS MAGNETICOS	CONCEITUAL
2011:Q_59	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	POTENCIA ELETRICA	QUANTITATIVA
2011:Q_63	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2011:Q_64	TERMOLOGIA	TERMODINAMICA	2ª LEI DA TERMODINAMICA	CONCEITUAL
2011:Q_68	OPTICA	LUZ E ONDA	CORES	CONCEITUAL
2011:Q_70	MECÂNICA	HIDROESTATICA	EMPUXO	QUANTITATIVA
2011:Q_71	ONDULATÓRIA	ACUSTICA	FENOMENOS ONDULATORIOS	CONCEITUAL
2011:Q_74	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	CIRCUITOS ELETRICOS	CONCEITUAL
2011:Q_76	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRINCIPIO DE STEVIN	CONCEITUAL
2011:Q_81	MECÂNICA	CINEMATICA ESCALAR	MUV	CONCEITUAL

2011:Q_84	ONDULATÓRIA	ONDAS	DIFRAÇÃO	CONCEITUAL
2011:Q_85	MECÂNICA	ENERGIA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	CONCEITUAL
2012:Q_46	ELETRICIDADE	CORRENTE ELETRICA	POTENCIA ELETRICA	QUANTITATIVA
2012:Q_49	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	QUANTITATIVA
2012:Q_50	MECÂNICA	ESTATICA	EQUILIBRIO	CONCEITUAL
2012:Q_51	MECÂNICA	HIDROESTATICA	EMPUXO	QUANTITATIVA
2012:Q_52	MECÂNICA	DINAMICA	FORÇA DE ATRITO	CONCEITUAL
2012:Q_53	MECÂNICA	CINEMATICA ESCALAR	MUV	CONCEITUAL
2012:Q_54	MECÂNICA	DINAMICA	LEI DE HOOK	CONCEITUAL
2012:Q_59	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRESSÃO	CONCEITUAL
2012:Q_62	OPTICA	REFLEXÃO DA LUZ	DIOPTRIO PLANO	CONCEITUAL
2012:Q_65	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2012:Q_66	MECÂNICA	CINEMATICA ESCALAR	VELOCIDADE	QUANTITATIVA
2012:Q_67	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	CIRCUITOS ELETRICOS	CONCEITUAL
2012:Q_68	MECÂNICA	GRAVIDADE	LEIS DE KEPLER	CONCEITUAL
2012:Q_76	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2012:Q_79	TERMOLOGIA	TERMODINAMICA	2º LEI DA TERMODINAMICA	CONCEITUAL
2012:Q_80	ELETRICIDADE	ELETROMAGNETISMO	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	CONCEITUAL
2012:Q_87	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRINCIPIO DE STEVIN	CONCEITUAL
2013:Q_48	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRINCIPIO DE STEVIN	CONCEITUAL
2013:Q_53	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	QUANTITATIVA
2013:Q_55	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2013:Q_60	TERMOLOGIA	PROPAGAÇÃO DO CALOR	IRRADIAÇÃO TERMICA	CONCEITUAL
2013:Q_65	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRINCIPIO DE PASCAL	QUANTITATIVA
2013:Q_66	ELETRICIDADE	MEDIDAS ELETRICAS	EQUIPAMENTO DE MEDIDA	CONCEITUAL
2013:Q_67	ELETRICIDADE	FORÇA MAGNETICA	FORÇA MAGNETICA	QUANTITATIVA
2013:Q_69	MECÂNICA	MOVIMENTOS CIRCULARES	TRANSMISSÃO DE MCU	CONCEITUAL
2013:Q_76	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	TROCAS DE CALOR	QUANTITATIVA
2013:Q_79	MECÂNICA	FORÇA DE ATRITO	RESISTENCIA DO AR	CONCEITUAL
2013:Q_81	ELETRICIDADE	RESISTENCIA ELÉTRICA	LEI DE JOULE	QUANTITATIVA
2013:Q_82	MECÂNICA	LEIS DE NEWTON	PLANO INCLINADO	CONCEITUAL
2013:Q_84	ELETRICIDADE	CIRCUITOS ELETRICOS	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2013:Q_87	ELETRICIDADE	CAMPO ELETRICO	CORRENTE ELETRICA	CONCEITUAL
2013:Q_90	ONDULATÓRIA	ACUSTICA	FREQUENCIA E PERIODO	QUANTITATIVA
2014:Q_46	OPTICA	LUZ E ONDA	CORES	CONCEITUAL
2014:Q_52	OPTICA	LENTE	LENTE POLARIZADAS	CONCEITUAL
2014:Q_53	MECÂNICA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	IMPULSO	CONCEITUAL
2014:Q_54	OPTICA	REFRAÇÃO DA LUZ	INDICE DE REFRAÇÃO	QUANTITATIVA
2014:Q_56	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2014:Q_59	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2014:Q_63	ELETRICIDADE	CAMPO ELETRICO	LEI DE LENZ	CONCEITUAL
2014:Q_65	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRESSÃO	QUANTITATIVA
2014:Q_70	ELETRICIDADE	CIRCUITOS ELETRICOS	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2014:Q_75	TERMOLOGIA	LEIS DOS GASES	EQUAÇÃO DE CLAYPERON	CONCEITUAL

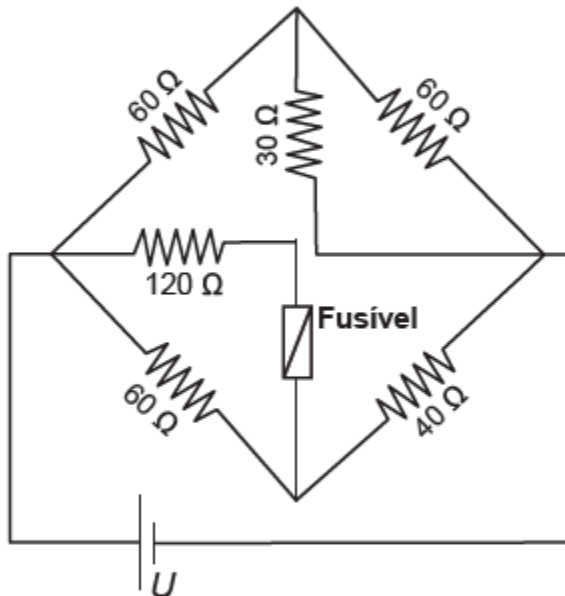
2014:Q_77	MECÂNICA	LEIS DE NEWTON	CONSERVAÇÃO DO MOMENTO	CONCEITUAL
2014:Q_78	MECÂNICA	GRAVIDADE	CORPOS EM ORBITA	CONCEITUAL
2014:Q_83	ONDULATÓRIA	MOVIMENTO PERIODICO	PENDULO SIMPLES	CONCEITUAL
2014:Q_87	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	RESONANCIA	CONCEITUAL
2014:Q_90	ONDULATÓRIA	ACUSTICA	QUALIDADES DO SOM	CONCEITUAL
2015:Q_46	ONDULATÓRIA	ONDAS	INTERFERENCIA	QUANTITATIVA
2015:Q_51	TERMOLOGIA	LEIS DOS GASES	EQUAÇÃO DE CLAYPERON	CONCEITUAL
2015:Q_52	MECÂNICA	ENERGIA	TRABALHO	QUANTITATIVA
2015:Q_55	OPTICA	REFRAÇÃO DA LUZ	REFRAÇÃO	CONCEITUAL
2015:Q_58	OPTICA	INSTRUMENTOS OPTICOS	OLHO HUMANO	CONCEITUAL
2015:Q_59	MECÂNICA	DINAMICA	LEI DE HOOK	QUANTITATIVA
2015:Q_63	MECÂNICA	ESTATICA	MOMENTO DE UMA FORÇA	QUANTITATIVA
2015:Q_67	TERMOLOGIA	MUDANÇA DE FASE	CALOR ESPECIFICO	CONCEITUAL
2015:Q_71	TERMOLOGIA	TERMODINAMICA	EXPANSÃO DE GASES	CONCEITUAL
2015:Q_75	ELETRICIDADE	ONDAS ELETROMAGNETICAS	ONDAS ELETROMAGNETICAS	CONCEITUAL
2015:Q_77	MECÂNICA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	TRABALHO E POTENCIA	QUANTITATIVA
2015:Q_80	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	CIRCUITOS ELETRICOS	CONCEITUAL
2015:Q_82	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	TROCAS DE CALOR	QUANTITATIVA
2015:Q_88	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	QUANTITATIVA
2016:Q_46	ONDULATÓRIA	ONDAS	EFEITO DOPLER	CONCEITUAL
2016:Q_51	ELETRICIDADE	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2016:Q_54	MECÂNICA	CINEMATICA ESCALAR	MUV	CONCEITUAL
2016:Q_56	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	CONCEITUAL
2016:Q_59	MECÂNICA	ENERGIA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	QUANTITATIVA
2016:Q_61	ELETRICIDADE	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2016:Q_64	ELETRICIDADE	CAMPO MAGNETICO	CAMPO MAGNETICO	CONCEITUAL
2016:Q_69	MECÂNICA	ENERGIA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	QUANTITATIVA
2016:Q_72	MECÂNICA	DINAMICA	LEIS DE NEWTON	QUANTITATIVA
2016:Q_74	TERMOLOGIA	PROPAGAÇÃO DO CALOR	CONDUTIVIDADE TERMICA	CONCEITUAL
2016:Q_76	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	TROCAS DE CALOR	QUANTITATIVA
2016:Q_77	ONDULATÓRIA	ACUSTICA	QUALIDADES DO SOM	CONCEITUAL
2016:Q_80	MECÂNICA	MOVIMENTOS CIRCULARES	TRANSMISSÃO DE MCU	QUANTITATIVA
2016:Q_90	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	CONCEITUAL
2017:Q_93	MECÂNICA	DINAMICA	LEIS DE NEWTON	CONCEITUAL
2017:Q_97	MECÂNICA	DINAMICA	FORÇA CENTRIPETA	CONCEITUAL
2017:Q_99	ELETRICIDADE	RADIAÇÃO ELETROMAGNETICA	ESPECTRO ELETROMAGNETICO	CONCEITUAL
2017:Q_101	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	CONCEITUAL
2017:Q_103	ELETRICIDADE	GERAÇÃO DE ENERGIA	FONTES DE ENERGIA	CONCEITUAL
2017:Q_108	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	LEI DE OHM	QUANTITATIVA
2017:Q_111	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2017:Q_113	ONDULATÓRIA	ONDAS	INTERFERENCIA	QUANTITATIVA
2017:Q_123	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	CONCEITUAL
2017:Q_124	MECÂNICA	CONSERVAÇÃO DE ENERGIA	ENERGIA ELASTICA	CONCEITUAL
2017:Q_125	MECÂNICA	CINEMATICA ESCALAR	MUV	QUANTITATIVA

2017:Q_127	ELETRICIDADE	INDUÇÃO ELETROMAGNETICA	LEI DE LENZ	QUANTITATIVA
2017:Q_130	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	CIRCUITOS ELETRICOS	QUANTITATIVA
2017:Q_134	TERMOLOGIA	CALORIMETRIA	CALOR SENSÍVEL	QUANTITATIVA
2017:Q_135	OPTICA	INSTRUMENTOS OPTICOS	OLHO HUMANO	CONCEITUAL
2018:Q_92	ELETRICIDADE	INDUÇÃO ELETROMAGNETICA	LEI DE AMPERE	CONCEITUAL
2018:Q_96	OPTICA	LUZ E ONDA	CORES	CONCEITUAL
2018:Q_98	MECÂNICA	ENERGIA	CONVERÇÃO DE ENERGIA	CONCEITUAL
2018:Q_103	MECÂNICA	HIDROESTATICA	PRESSÃO	CONCEITUAL
2018:Q_106	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES	QUANTITATIVA
2018:Q_109	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	POTENCIA ELETRICA	QUANTITATIVA
2018:Q_110	ELETRICIDADE	ELETRODINAMICA	LEI DE OHM	QUANTITATIVA
2018:Q_117	ONDULATÓRIA	ONDAS	PROPAGAÇÃO DE ONDAS	QUANTITATIVA
2018:Q_118	MECÂNICA	ESTATICA	MOMENTO DE UMA FORÇA	CONCEITUAL
2018:Q_124	ONDULATÓRIA	ONDAS	INTERFERENCIA	CONCEITUAL
2018:Q_127	MECÂNICA	HIDROESTATICA	DENSIDADE	QUANTITATIVA
2018:Q_128	OPTICA	REFLEXÃO DA LUZ	PRISMA	CONCEITUAL
2018:Q_131	MECÂNICA	DINAMICA	LEIS DE NEWTON	CONCEITUAL
2018:Q_133	MECÂNICA	ESTATICA	CENTRO DE MASSA	CONCEITUAL

Anexo 1 – Questão de Eletricidade 2017:Q_111

QUESTÃO 111

Fusível é um dispositivo de proteção contra sobrecorrente em circuitos. Quando a corrente que passa por esse componente elétrico é maior que sua máxima corrente nominal, o fusível queima. Dessa forma, evita que a corrente elevada danifique os aparelhos do circuito. Suponha que o circuito elétrico mostrado seja alimentado por uma fonte de tensão U e que o fusível suporte uma corrente nominal de 500 mA.

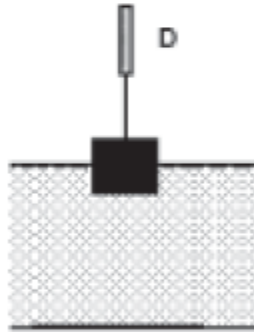


Qual é o máximo valor da tensão U para que o fusível não queime?

- A** 20 V
- B** 40 V
- C** 60 V
- D** 120 V
- E** 185 V

Anexo 2 – Questão de Mecânica 2011:Q_70**QUESTÃO 70**

Em um experimento realizado para determinar a densidade da água de um lago, foram utilizados alguns materiais conforme ilustrado: um dinamômetro D com graduação de 0 N a 50 N e um cubo maciço e homogêneo de 10 cm de aresta e 3 kg de massa. Inicialmente, foi conferida a calibração do dinamômetro, constatando-se a leitura de 30 N quando o cubo era preso ao dinamômetro e suspenso no ar. Ao mergulhar o cubo na água do lago, até que metade do seu volume ficasse submersa, foi registrada a leitura de 24 N no dinamômetro.



Considerando que a aceleração da gravidade local é de 10 m/s^2 , a densidade da água do lago, em g/cm^3 , é

- A 0,6.
- B 1,2.
- C 1,5.
- D 2,4.
- E 4,8.

Anexo 3 – Questão de Termologia 2011:Q_70**QUESTÃO 82** ◇◇◇◇◇

Uma garrafa térmica tem como função evitar a troca de calor entre o líquido nela contido e o ambiente, mantendo a temperatura de seu conteúdo constante. Uma forma de orientar os consumidores na compra de uma garrafa térmica seria criar um selo de qualidade, como se faz atualmente para informar o consumo de energia de eletrodomésticos. O selo identificaria cinco categorias e informaria a variação de temperatura do conteúdo da garrafa, depois de decorridas seis horas de seu fechamento, por meio de uma porcentagem do valor inicial da temperatura de equilíbrio do líquido na garrafa. O quadro apresenta as categorias e os intervalos de variação percentual da temperatura.

Tipo de selo	Variação de temperatura
A	menor que 10%
B	entre 10% e 25%
C	entre 25% e 40%
D	entre 40% e 55%
E	maior que 55%

Para atribuir uma categoria a um modelo de garrafa térmica, são preparadas e misturadas, em uma garrafa, duas amostras de água, uma a 10 °C e outra a 40 °C, na proporção de um terço de água fria para dois terços de água quente. A garrafa é fechada. Seis horas depois, abre-se a garrafa e mede-se a temperatura da água, obtendo-se 16 °C.

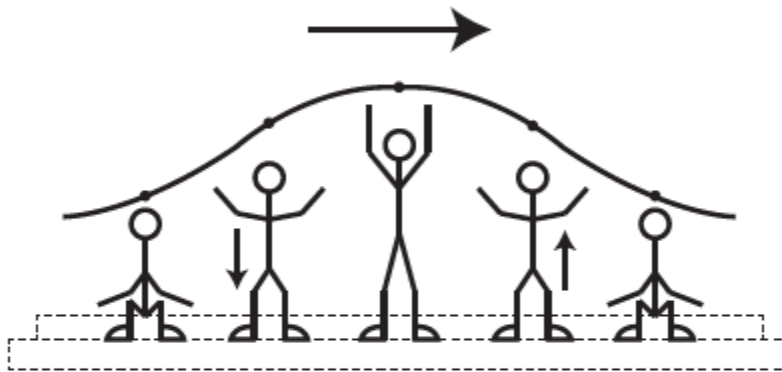
Qual selo deveria ser posto na garrafa térmica testada?

- A** A
- B** B
- C** C
- D** D
- E** E

Anexo 4 – Questão de Ondulatória 2015:Q_82

QUESTÃO 53

Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a *ola mexicana*. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.



Calcula-se que a velocidade de propagação dessa "onda humana" é 45 km/h, e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizadamente e distanciadas entre si por 80 cm.

Disponível em: www.ufsm.br. Acesso em: 7 dez. 2012 (adaptado).

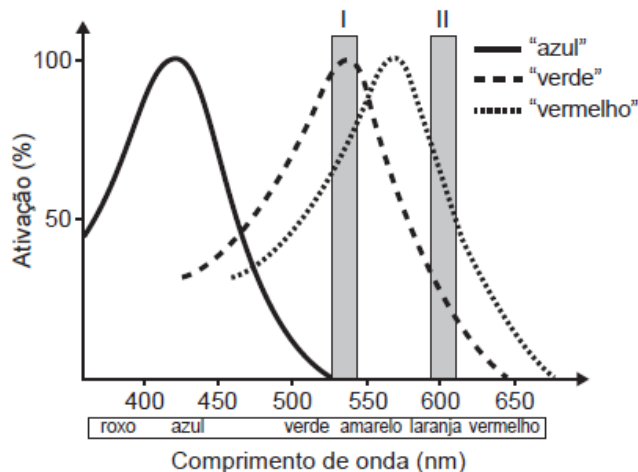
Nessa *ola mexicana*, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de

- A 0,3.
- B 0,5.
- C 1,0.
- D 1,9.
- E 3,7.

Anexo 5 – Questão de Optica 2018:Q_96

QUESTÃO 96

Muitos primatas, incluindo nós humanos, possuem visão tricromática: têm três pigmentos visuais na retina sensíveis à luz de uma determinada faixa de comprimentos de onda. Informalmente, embora os pigmentos em si não possuam cor, estes são conhecidos como pigmentos “azul”, “verde” e “vermelho” e estão associados à cor que causa grande excitação (ativação). A sensação que temos ao observar um objeto colorido decorre da ativação relativa dos três pigmentos. Ou seja, se estimulássemos a retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico), não excitaríamos o pigmento “azul”, o pigmento “verde” seria ativado ao máximo e o “vermelho” seria ativado em aproximadamente 75%, e isso nos daria a sensação de ver uma cor amarelada. Já uma luz na faixa de comprimento de onda de 600 nm (retângulo II) estimularia o pigmento “verde” um pouco e o “vermelho” em cerca de 75%, e isso nos daria a sensação de ver laranja-avermelhado. No entanto, há características genéticas presentes em alguns indivíduos, conhecidas coletivamente como Daltonismo, em que um ou mais pigmentos não funcionam perfeitamente.



Disponível em: www.comprehensivephysiology.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Caso estimulássemos a retina de um indivíduo com essa característica, que não possuísse o pigmento conhecido como “verde”, com as luzes de 530 nm e 600 nm na mesma intensidade luminosa, esse indivíduo seria incapaz de

- A** identificar o comprimento de onda do amarelo, uma vez que não possui o pigmento “verde”.
- B** ver o estímulo de comprimento de onda laranja, pois não haveria estimulação de um pigmento visual.
- C** detectar ambos os comprimentos de onda, uma vez que a estimulação dos pigmentos estaria prejudicada.
- D** visualizar o estímulo do comprimento de onda roxo, já que este se encontra na outra ponta do espectro.
- E** distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento “vermelho” na mesma intensidade.