



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

LUCAS TEIXEIRA TRINDADE

A INFLUÊNCIA DO ENEM NO ENSINO DA FÍSICA

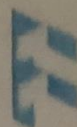
Belém
2020

LUCAS TEIXEIRA TRINDADE

A INFLUÊNCIA DO ENEM NO ENSINO DA FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Física.
Orientador: Prof^ª. Dr. Rubens Silva

Belém
2020



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

ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO -
TCC

Ata da sessão de apresentação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso para concessão do grau de Licenciado(a) Pleno(a) em Física, realizado às 16.00h do dia 21 de Janeiro de 2021, na sala virtual Google Meet (Link de acesso: <https://meet.google.com/uat-yah-ger>), cuja orientação teve início em 20/04/2020 sendo intitulada: "INFLUÊNCIA DO ENEM NO ENSINO DA FÍSICA" contendo 31 páginas, que foi apresentado durante 30 minutos pelo(a) discente *Lucas Teixeira Trindade*, matrícula Nº 201308140083 diante da banca examinadora aprovada pela Faculdade de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, assim constituída Prof. Dr. *Rubens Silva* (Orientador - UFPA), Prof. Dr. *Enck Frade Silva* - UFOPA, Prof. MSc. *José Gilberto da Conceição Lira Junior* - SEDUC/PA, Prof. MSc. *Bruno Killiam Nascimento Barbosa* SEDUC/PB. Em seguida o(a) mesmo(a) foi submetido à arguição, tendo demonstrado conhecimentos no tema objeto da proposta de TCC, favorecendo à banca examinadora apresentar contribuições para melhoras no desenvolvimento e decidir pelo conceito EXCELENTE do mesmo, bem como conceder o prazo máximo de 15 dias para serem efetuadas as modificações sugeridas pela banca, se for o caso, e em seguida a mesma será assinada por todos os membros. Para constar foram lavrados os termos da presente ata que lida e aprovada recobe a assinatura dos integrantes da banca examinadora e do(a) DISCENTE.

ORIENTADOR: *Rubens Silva*

EXAMINADOR 1: *Enck Frade Silva*

EXAMINADOR 2: *José Gilberto da C. Lira Junior*

EXAMINADOR 3: *Bruno Killiam N. Barbosa*

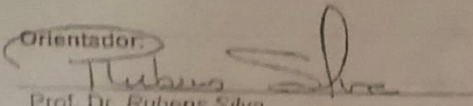
DISCENTE *Lucas Teixeira Trindade*

LUCAS TEIXEIRA TRINDADE

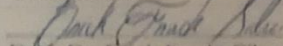
"A INFLUÊNCIA DO ENEM NO ENSINO DA FÍSICA"

Monografia apresentada como 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:

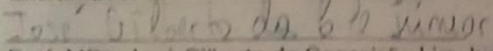
Orientador:


Prof. Dr. Rubens Silva
(FACFIS- ICEN – UFPA)

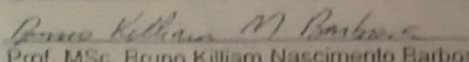
Examinador 1:


Prof. Dr. Erick Frade Silva
(UFOPA)

Examinador 2:


Prof. MSc. José Gilberto da Conceição Lira Junior
(SEDUC/PA)

Examinador 3:


Prof. MSc. Bruno Killiam Nascimento Barbosa
(SEDUC/PB)

Belém, 21 de Janeiro de 2021.

LUCAS TEIXEIRA TRINDADE

A INFLUÊNCIA DO ENEM NO ENSINO DA FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Física do
Instituto de Ciências Exatas e Naturais
da Universidade Federal do Pará, como
requisito parcial para obtenção do grau
de Licenciatura Plena em Física.
Orientador: Prof^ª. Dr. Rubens Silva

Aprovação em: ____/____/____

Conceito: _____

Banca examinadora

Belém
2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, nosso salvador, pela proteção e saúde permitindo assim que eu concluísse mais uma caminhada árdua.

Aos meus pais, Edina Maria Teixeira Trindade e Manoel Adamor Ferreira Trindade pelo apoio moral e financeiro enquanto morei com eles, onde respeitaram e apoiaram a minha escolha em ser professor.

A minha esposa Bruna Camila Nogueira Teixeira por todo apoio, paciência e amor que teve comigo durante essa árdua caminhada.

A meu orientador Dr. Rubens, pessoa de bom coração, excelente profissional que, com muita competência; orientou-me neste presente trabalho.

Ao meu professor de matemática, Elias Bechara, do ensino médio do EEFM Jarbas Passarinho, onde acreditou no meu potencial e me incentivou a buscar o caminho do estudo.

RESUMO

O presente estudo aborda a questão da influência que o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM exerce atualmente sobre o ensino da disciplina Física. Na atualidade grande parte das escolas está trabalhando com este foco e os professores de Física precisam adequar suas metodologias para que dêem aulas contextualizadas, as quais devem interligar os tópicos estudados com o cotidiano dos educandos, tornando as aulas da disciplina mais interessantes e próximas da realidade. Tal procedimento faz com que a Física deixe de ser um assunto abstrato e torne-se uma matéria compreendida nas situações reais e práticas dos alunos. Além do mais, o estudo aqui realizado demonstra que o ENEM tem como função principal a aferição da qualidade do sistema educacional brasileiro, o que obriga sua melhoria e seu aperfeiçoamento contínuo. Outro emprego do exame é funcionar como orientador do sistema educacional brasileiro de forma ampla. O estudo em questão também aponta que, no decorrer do desenvolvimento do ENEM, com a proposta do novo Ensino Médio, este passou a ser o único mecanismo de acessos às universidades e institutos federais. Com isso, o ensino precisou passar por alterações significativas, pois no ENEM é que são avaliados os questionamentos e as ponderações do Ministério da Educação - MEC. Dentro deste contexto, a pesquisa revela também que é fundamental para o professor de Física, continuar aperfeiçoando e procurando maneiras diferenciadas de utilizar os materiais e técnicas didáticas, como alguns elementos que estejam presentes de maneira lúdica na vida dos alunos dentro das aulas, visto que estará compreendendo que a formação completa do aluno possibilitará que este consiga superar qualquer tipo de sistema avaliativo que lhe seja proposto, como o próprio ENEM.

Palavras-Chave: Exame. Metodologia. Física.

ABSTRACT

The present study addresses the issue of the influence that the National High School Examination - ENEM currently has on the teaching of the Physical discipline. Currently, most schools are working with this focus and physics teachers need to adapt their methodologies so that they give contextualized classes, which must interconnect the topics studied with the students' daily lives, making the discipline classes more interesting and closer to reality. Such a procedure makes Physics cease to be an abstract subject and become a subject understood in the students' real and practical situations. In addition, the study carried out here demonstrates that the main function of ENEM is to measure the quality of the Brazilian educational system, which requires its improvement and continuous improvement. Another job of the exam is to act as an advisor to the Brazilian educational system in a broad way. The study in question also points out that, during the development of ENEM, with the proposal of the new High School, this became the only mechanism of access to universities and federal institutes. As a result, education had to undergo significant changes, since it is in ENEM that the questions and considerations of the Ministry of Education - MEC are evaluated. Within this context, the research also reveals that it is fundamental for the Physics teacher, to continue evolving and looking for different ways to use the materials and didactic techniques, as some elements that are present in a playful way in the students' lives inside the classes, since you will

understand that the complete training of the student will enable him to overcome any type of evaluation system that is proposed to him, such as ENEM itself.

Keywords: Exam. Methodology. Physics.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	O ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL	11
3	BREVE HISTÓRICO DO ENEM	12
3.1.	O SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA – SISU	13
3.2.	MÉTODOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS PELOS ENEM	15
3.3.	TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM – TRI.....	16
4.	MATRIZ DE REFERÊNCIA ENEM	17
4.1.	A DISCIPLINA FÍSICA NO ENEM	21
4.2.	A DISCIPLINA FÍSICA AMPARADA PELA QUESTÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE	22
4.3.	A DISCIPLINA FÍSICA AMPARADA PELA QUESTÃO DA CONTEXTUALIZAÇÃO	23
4.4.	ANÁLISE DE ALGUMAS QUESTÕES DE FÍSICA NO ENEM, AMPARADA POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	25
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
	REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

O ensino da Física ganhou um novo sentido a partir das diretrizes do exame nacional do ensino médio. Deixando de lado o antigo enfoque na grade de conteúdos. O objetivo, atualmente, é construir uma visão da Física para a vida, isto é, voltada para a formação de cidadãos capazes de entender, intervir e participar dos fatos científicos que acontecem na sociedade.

Admite-se, então, a aquisição de um conjunto de competências e habilidades que lhes permitam a partir da linguagem adequada, dos modelos e princípios desenvolvidos pela Física, reconhecer e lidar com fenômenos naturais e tecnológicos, não de forma isolada, mas integrada, em articulação com as demais áreas do conhecimento.

O trabalho analisará o Ensino de Física antes e depois do surgimento do Exame Nacional do Enem, abordando uma diferença entre a metodologia do ensino tradicional, que visava formar pequenos cientistas, com a nova abordagem metodológica de ensino, influenciada pelo Enem, onde visa à formação de alunos críticos, onde eles conseguem enxergar uma Física palpável, mensurável e com aplicação no seu dia a dia.

Será exposta também, no presente estudo, a matriz de referência do ENEM, a qual contém os eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento. Além disso, será verificada a disciplina Física no ENEM, demonstrando-se que a partir do ano de 2009, o Ministério da Educação adotou unificação do vestibular das universidades federais, utilizando o novo modelo de prova para o ENEM (INEP, 2012).

A seguir, será apresentado como se dá o Ensino de Física amparado na questão da interdisciplinaridade e contextualização. Vale ressaltar que, tal metodologia de ensino deve possibilitar aos alunos a compreensão das mudanças que os avanços da física produzem no mundo, de forma abrangente e integrada, para que os mesmos possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na escola e no seu cotidiano.

Com esse novo sistema de processo seletivo adotado em cima de habilidades e competências, o qual, exige que o candidato relacione a Física na contextualização e na interdisciplinaridade, mostraremos algumas análises de questões do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP elaboradas no ano de 2009 até 2019.

Finalmente, este estudo tem como objetivo apresentar uma análise da influência que o ENEM exerce no Ensino da Física, com a finalidade de desmistificar um pensamento dos estudantes que a ciência é algo impossível de aprender e que a física é somente cálculo e memorização exaustiva de fórmulas, também sem esquecer que o ENEM propõe uma avaliação de ensino voltada à aplicação e entendimento de métodos e procedimentos usados no mundo atual.

2. O ENSINO DA FÍSICA NO BRASIL

Inicialmente, é ilustre entender que a Física é umas das ciências mais antigas do mundo, muito se deve ao fato de possuir uma significativa dimensão, dado que compreende estudos investigativos que iniciam na estrutura molecular até a origem e evolução do universo.

Interessante assimilar que os princípios físicos possuem a capacidade de explicar uma imensa quantidade de eventos que ocorrem no dia a dia, com presteza, o estudo da referida ciência vem para enriquecer e apreender a natureza e o mundo tecnológico que vive em constante transformação.

No Brasil, o estudo da Física é extremamente importante, uma vez que coloca o alunato diante de situações e/ou ocasiões reais do cotidiano que podem ser devidamente respondidas através de princípios físicos, desta forma, os alunos compreendem a natureza da disciplina em questão, bem como nutrem o gosto pela ciência.

Ante ao exposto, salienta-se que no final do século XX, o funcionamento e a estrutura da educação nacional passaram por uma grande mudança, pois, o Congresso Nacional, em 20 de dezembro de 1996, decretou, e o Sr. Presidente da República sancionou, a Lei nº 9.394/1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Francisco Filho declara:

A Lei sofreu influências das teorias educacionais atuais e do processo de globalização. De todas as teorias em evidência atualmente, as interacionistas e as sociointeracionistas de Piaget e Vygotsky, respectivamente, foram as mais contempladas, fornecendo as bases epistemológicas como alicerce teórico. (2001, p.138)

Todavia, a inovação deste preceito legal, se direciona a estrutura e organização do mecanismo de ensino e não de seus aspectos epistemológicos, contudo, no que tange ao ensino médio, a supramencionada Lei, em seu artigo 35, ressalta que os aspectos deste nível de escolarização são: a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, que

permitam prosseguir nos estudos; a preparação básica para o trabalho e para o exercício da cidadania, assim o alunato se torna preparado para integrar-se às inovações que eventualmente podem surgir; o alinhamento do discente como indivíduo, abrangendo sua formação ética e social bem como sua concepção crítica; finalmente, o entendimento dos princípios científico-tecnológicos que correlata a teoria à prática em cada área de conhecimento. Aludido entendimento corrobora um ensino por competência, como prevê Elio Carlos Ricardo:

Um ensino por competências representa, dentro da nova legislação, uma possibilidade de superação do ensino de Física atualmente desenvolvido nas escolas. Ou seja, quer libertar-se e transcender do ensino tradicional, recheado por conceitos, leis e fórmulas tratados de forma desarticulada em relação ao mundo vivido pelo aluno e pelo professor, com insistência na automatização em resolução de exercícios e na memorização. O que o documento aponta é para uma Física que contribua para a constituição de uma cultura científica no aluno, que lhe possibilite a compreensão de fatos e fenômenos naturais e a relação dinâmica do homem com a natureza. (RICARDO, 2005, p.31)

3. BREVE HISTÓRICO DO ENEM

A primeira edição do Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM aconteceu no ano de 1998. Este exame tem como objetivo a avaliação do alunato brasileiro do ensino médio, deste modo, o governo federal obtém informações que o ajuda na melhoria do ensino médio; o ENEM é aplicado em dois domingos consecutivos no turno da tarde e funciona de forma voluntária.

Dentro deste contexto, a concepção do ENEM estava pautada nas orientações para a educação básica, estabelecidas pela LDB, Diretrizes e Parâmetros Curriculares Nacionais, como um instrumento que balizava e induzia a reforma do Ensino Médio (CASTRO, 2000).

No ano inicial o ENEM contou com uma participação de 115,6 mil participantes, de um total de 157,2 mil inscritos, tendo uma abstenção de 26,5% durante a realização da prova. No entanto, em 2001, o exame teve um grande salto, e alcançou um total de mais de 1,6 milhão de inscritos (CASTRO; TIEZZI, 2004).

A isenção do pagamento de inscrição para alunos da escola pública foi uma medida que impulsionou a democratização, pois contava então com o apoio da maioria das Secretarias Estaduais de Educação e das escolas de ensino médio.

Contudo o ENEM atingiu a glória popular com a criação do Programa Universidade para Todos (ProUni), o qual tinha como função a distribuição de bolsas

em instituições privadas de ensino para estudantes de baixa renda de acordo com sua nota no exame mencionado.

Em 2009, com as mudanças na prova do Enem as universidades públicas tiveram a iniciativa de usar e/ou incluir a nota do referido exame na seleção de seus cursos. Dado que a mudança ocorreu no currículo do ensino médio, mostrando que este não é apenas um nível de escolaridade e sim também um preparatório para o ensino superior.

O exame também serviu como certificado de conclusão do Ensino Médio, podendo ser utilizado pelas pessoas que, por qualquer motivo, pararam de estudar sem ter concluído esse nível escolar (INEP, 2012).

A prova do ENEM passou por uma modificação no número de questões, antes possuía 63 itens, agora possui 180 questões divididas em quatro cadernos, sendo estes: Ciências Humanas e suas Tecnologias; Linguagens, códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas tecnologias.

No ano de 2010, o Enem conquistou a adesão 4,6 milhões de inscritos e neste mesmo ano, foi criado um instrumento online que relacionava as notas dos estudantes no ENEM com o número de vagas ofertadas em instituições de ensino. O que facilitou drasticamente a vida estudantil dos candidatos, pois com apenas uma inscrição ganharam a oportunidade de concorrer a vagas em instituições públicas de qualquer estado da República Federativa do Brasil. Este instrumento é o Sistema de Seleção Unificada (Sisu).

3.1. O SISTEMA DE SELEÇÃO UNIFICADA - SISU

Como dito anteriormente o Sisu é uma ferramenta administrada pelo MEC, no qual estudantes pleiteiam vagas em instituições públicas de todo o Brasil fazendo uso de sua nota no ENEM.

O MEC enfatizou, em seu Relatório Pedagógico, que o sistema tem como objetivo democratizar as oportunidades às vagas federais de ensino superior e possibilitar a mobilidade acadêmica. Essa medida centralizou o acesso ao ensino superior para alunos de todas as regiões do país, permitindo assim, a escolha de cursos em Universidades Federais em diversos locais do país (BRASIL, 2009).

Este sistema armazena até duas escolhas de cursos pretendidos pelos candidatos, para, posteriormente, verificar de acordo com os seus desempenhos no

ENEM a possibilidade de serem selecionados nas instituições federais de ensino superior (IFES) e nos cursos escolhidos por eles (MACHADO; LIMA, 2014).

Essa possibilidade do candidato poder escolher o curso só depois de obter seu boletim de desempenho no ENEM é uma das vantagens em relação aos vestibulares tradicionais, pois os candidatos podem avaliar suas reais chances de serem selecionados em um curso tendo suas notas em mãos.

As Instituições de ensino superior confrontam a nota obtida no exame com a pontuação mínima necessária para ingressar em determinado curso de uma IFES, a qual é informada pelo sistema SISU. À medida que os candidatos vão fazendo suas escolhas, a “nota de corte”, que é a menor nota necessária para um candidato ficar selecionado em um curso, pode ir variando, já que essa nota de corte é calculada em função das escolhas dos demais candidatos, de acordo com os números de vagas disponíveis para esse curso dessas IFES e a modalidade de concorrência: sistema de cotas ou ampla concorrência.

É importante lembrar que, enquanto o sistema SISU estiver aberto, é possível alterar as opções de cursos escolhidos, já que o SISU calcula e divulga uma vez por dia a nota de corte para cada curso. Naturalmente, conhecendo a pontuação mínima necessária para ingressar em um curso, o candidato pode fazer a escolha que melhor atenda seus interesses dentro de suas possibilidades.

A inscrição no SISU é gratuita, feita pela internet. O processo seletivo do SISU é realizado duas vezes ao ano, sempre no início do semestre letivo. Considerando 1ª e 2ª chamadas, as duas opções de curso e a lista de espera. A prioridade no sistema é dada para a primeira opção de curso do candidato.

Após fazer a inscrição de suas escolhas na primeira e segunda opção de curso no sistema SISU, o candidato aguarda a seleção da primeira chamada. Caso seja selecionado para essa etapa, o candidato pode ter sido escolhido em sua primeira ou segunda opção de curso. Se for selecionado na primeira opção de curso, solicitando ou não a sua matrícula, o processo no SISU finaliza para esse candidato.

Entretanto, caso seja selecionado para a segunda opção de curso, esse pode solicitar sua matrícula, e mesmo assim, aguardar a concorrência à sua primeira opção de curso na segunda chamada (MACHADO; LIMA, 2014).

O procedimento, caso seja selecionado em segunda chamada, ocorre de forma semelhante à primeira chamada. No entanto, se o candidato for selecionado na segunda opção de curso, pode também concorrer à primeira opção por meio de

uma lista de espera, pela qual o candidato deve manifestar interesse via sistema SISU.

3.2. METODOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS PELO ENEM

O ENEM é na atualidade o exame de maior relevância e interesse da educação brasileira, pois a maioria das instituições federais de ensino superior utiliza as notas obtidas pelos estudantes do ENEM como critério de seleção e admissão em seus cursos de graduação (CASTRO, 2000).

Em relação à metodologia de avaliação aplicada no ENEM até o ano de 2001, a prova mantinha uma estrutura de 63 (sessenta e três) questões e uma redação. Insta salientar que a parte objetiva da prova era referenciada na matriz de cinco competências, organizadas em 21 (vinte e uma) habilidades que se distribuíam nas 63 (sessenta e três) questões da prova.

Nos itens, todos de múltipla escolha, eram propostas situações problemas que relacionava a interdisciplinaridade das matérias abordadas as quais eram: ciências, filosofia e artes, ambas devidamente desenvolvidas no cotidiano do estudante.

No ano de 2003, foi incluído o questionário socioeconômico para os inscritos no ENEM, como forma de enriquecer os dados dos participantes e ajudar na compreensão de seus desempenhos. Até o ano de 2004, o resultado do ENEM era divulgado somente ao próprio participante, por meio de um boletim com o desempenho por competência; mas em 2005 iniciou-se a divulgação das notas médias das escolas, com o propósito de avaliar o desempenho das instituições e oportunizar, mediante análise dos dados e relatórios divulgados pelo INEP, a melhoria dos serviços prestados à sociedade (CASTRO; TIEZZI, 2017).

Em 2004, o MEC instituiu o programa Universidade para Todos (ProUNI), modalidade social do uso do ENEM, como critério de seleção para bolsas de estudos integrais e parciais, para cursos no ensino superior. De acordo com o desempenho do candidato no ENEM, o participante poderia receber o benefício da bolsa, que pode ser integral ou parcial, dependendo da renda familiar, sendo necessário para ser beneficiado pelo programa ter cursado todo o ensino médio na rede pública (BRASIL, 2009).

Ressalte-se que no ano de 2009, implantou-se um novo ENEM e o *Exame* passou por profundas mudanças, envolvendo a implantação do Sistema de Seleção Unificada – SiSU (o qual será observado mais detalhadamente no tópico seguinte).

Com isso, houve a divulgação de uma nova matriz de competências e habilidades, divulgação da matriz curricular, inclusão da Língua Estrangeira e a definição de um novo formato para o Exame (BRASIL, 2009).

As provas aplicadas desde 2009 são constituídas por Redação e provas objetivas divididas em quatro áreas de conhecimentos: Linguagens e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias. Cada área é avaliada por uma prova composta de 45 questões objetivas, totalizando 180, sendo que as quatro provas e a Redação são aplicadas durante dois dias. O valor atribuído à prova de Redação e a cada área de conhecimento é uma nota que varia em uma escala de zero a 1000 (MACHADO; LIMA, 2014).

Para amparar o método de avaliação SiSU, foram utilizados dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad)/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/2007 o qual informa que apenas 0,04% dos estudantes de ensino superior em seu primeiro ano na instituição pública, não residem a mais de um ano no estado em que estudam. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, aproximadamente 20% dos estudantes viajam ou se mudam para outros estados para estudarem nas instituições de suas escolhas.

3.3. A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM – TRI

A teoria de resposta ao item (questão) trata-se da metodologia aplicada na avaliação de desempenho do candidato no Enem. Nessa avaliação, não importa o número total de acertos em uma prova, mas principalmente as características dos itens acertados, com o nível de dificuldade de cada questão, definido por uma escala que mede a proficiência (domínio de determinado objeto de conhecimento, competência e habilidades específicas). Assim um candidato que acertar 40 itens em certa área do conhecimento não terá, necessariamente, a nota maior que outro candidato que acerte 35 questões na mesma prova. A qualidade do conjunto de itens acertados e, sobre tudo, a coerência nos acertos são parâmetros que definem a nota do candidato.

Por fim, vale ressaltar que para medir o grau de dificuldade da questão, depende diretamente do grupo de pessoas que estão fazendo a prova, se esse grupo de candidatos tirarem uma porcentagem baixa em um item que tem nível de proficiência baixo, esta questão não será considerada fácil pelo INEP, ela será classificada então como difícil.

4. MATRIZ DE REFERÊNCIA ENEM

A matriz de referência do ENEM contém eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento:

I. Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.

II. Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos históricos geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.

III. Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.

IV. Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

V. Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural (INEP, 2012, p. 02).

A denominação matriz de referência é empregada especificamente no contexto das avaliações em larga escala e orienta a elaboração de itens de testes e provas. Cabe enfatizar que, a matriz de competências e habilidades que estrutura o ENEM considera, simultaneamente, as competências relativas às áreas de conhecimento e as que expressam as possibilidades cognitivas de jovens e adultos de compreender e realizar tarefas relacionadas a essas áreas, que são as competências individuais (INEP, 2012).

Além da Matriz de Referência que contém os eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento. Existem também as específicas para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Estas estão divididas em oito áreas: a área um compreende 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 (INEP, 2012).

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 (INEP, 2012, p. 03).

A área dois busca 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 (INEP, 2012, p. 03).

A área três procura associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas.

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 (INEP, 2012, p. 04).

A área quatro demanda 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 (INEP, 2012, p. 05).

A área cinco busca 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 (INEP, 2012, p. 06).

A área seis deve 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 (INEP, 2012, p. 06).

A área sete procura 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 (INEP, 2012, p. 07).

A área oito deve 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 (INEP, 2012, p. 08).

Quanto aos objetos de conhecimento associados especificamente às Matrizes de Referência da Física estão:

- 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 idéia 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. (INEP, 2012, pp. 17,18).

4.1. A DISCIPLINA FÍSICA NO ENEM

O presente estudo tem demonstrado que a partir do ano de 2009, o Ministério da Educação adotou a unificação do vestibular das universidades federais, utilizando o novo modelo de prova para o ENEM.

Observou-se também que esse novo modelo de prova consiste em uma matriz de referência que contempla a identificação das competências e habilidades gerais dos alunos.

Em relação específica a disciplina Física, esta foi inserida na área de ciências da natureza e suas tecnologias. Como foi visto anteriormente, o documento básico do ENEM apresenta uma matriz de referência que valoriza a articulação entre os conhecimentos científicos da Física e do contexto de vida, com base numa abordagem de temas apoiada na interdisciplinaridade e na contextualização (INEP, 2012).

O fato é que tal abordagem interdisciplinar e contextualizada valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, contribuindo para um melhor conhecimento dos assuntos e desenvolvimento das habilidades e competências do ensino médio.

Ademais ao analisar as provas de 2009 a 2019, verifica-se a existência de um equilíbrio na distribuição das 45 questões de CNT. Desta forma, são 15 questões

para cada disciplina, porém, com a interdisciplinaridade e as habilidades horizontais, habilidades estas que podem ser desenvolvidas tanto com objetos de conhecimento da física quanto com os objetos de biologia e química, deste modo vejamos:

As características comuns à Biologia, à Física, à Química e à Matemática recomendam uma articulação didática e pedagógica interna à sua área na condução do aprendizado, em salas de aula ou em outras atividades dos alunos. Procedimentos metodológicos comuns e linguagens compartilhadas permitem que as competências gerais, traduzidas para a especificidade da área, possam ser desenvolvidas em cada uma das disciplinas científicas e, organicamente, pelo seu conjunto. {...} organização e estruturação conjuntas dos temas e tópicos a serem enfatizados em cada etapa também facilitarão ações integradas entre elas, orientadas pelo projeto pedagógico da escola (BRASIL, 2002, p. 20).

4.2. A FÍSICA AMPARADA NA QUESTÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE

A disciplina Física no ENEM está amparada na interdisciplinaridade, visto que a formação do alunato do ensino médio deve ser realizada de maneira abrangente, para que ele compreenda o universo em que vive do micro ao macro, além das tecnologias que os rodeiam no cotidiano, bem como ter fundamentos para que se tenha uma boa base para o ensino superior.

Não obstante, é importante ressaltar que não tem como compreender o universo dedicando-se apenas a disciplina Física, tendo em vista que este é composto por propriedades da Química e Biologia, logo, para a formação de um cidadão que compreenda o universo em que vive é necessário fazer a ligação entre as três disciplinas representantes das ciências naturais, neste viés entende-se o conceito de interdisciplinaridade supracitado.

Neste sentido, supracitada concepção versa sobre um modelo de ensino que favoreça a Física em um ambiente amplo em que os fenômenos sejam observados, analisados e entendidos como fatos conectados, como por exemplo, os Temas Estruturadores do Ensino de Física (TEEF) que se distanciam do habitual fracionamento dos conteúdos escolares, dando outro significado aos ramos da física (mecânica; física térmica; ondulatória e ótica; eletricidade e magnetismo; física moderna e contemporânea), assim, pautando-se nas competências e habilidades necessárias à construção da cidadania.

Para tanto, insta salientar que os TEEF:

Devem estar relacionados, portanto, com a natureza e a relevância contemporânea dos processos e fenômenos físicos, cobrindo diferentes campos de fenômenos e diferentes formas de abordagem, privilegiando as características mais essenciais que dão consistência

ao saber da Física e permitem um olhar investigativo sobre o mundo real (BRASIL, 2002, p. 69).

É importante ressaltar que a referida disciplina é considerada a mais difícil entre as ciências naturais, em razão da utilização de um ensino mecânico da linguagem matemática utilizada para demonstrar e provar as leis físicas, conseqüentemente, anulando um pensamento crítico sobre o fenômeno natural que está sendo abordado pelo professor.

Com isso, resulta em uma falta de interesse do alunato em querer compreender os fenômenos naturais que são tratados em sala de aula; mas também os fenômenos naturais de seu cotidiano. E isso anula de vez a discussão que poderia ser iniciada com a turma para uma boa formação dos alunos em cidadãos.

Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM), por sua vez, propõem que, na educação básica, o aluno seja capaz de construir um pensamento estruturado, fazendo necessária uma organização curricular numa abordagem contextualizada e interdisciplinar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) salientam que o aluno deve buscar entender o universo em que vive fazendo uso da disciplina Física, com isso articulando os assuntos referentes ao ensino médio.

Isto posto, acentua-se que:

Ao propiciar esses conhecimentos, o aprendizado da Física promove a articulação de toda uma visão de mundo, de uma compreensão dinâmica do universo, mais ampla do que nosso entorno material imediato, capaz, portanto de transcender nossos limites temporais e espaciais. Assim, ao lado de um caráter mais prático, a Física revela também uma dimensão filosófica, com uma beleza e importância que não devem ser subestimadas no processo educativo. Para que esses objetivos se transformem em linhas orientadoras para a organização do ensino de Física no Ensino Médio, é indispensável traduzi-los em termos de competências e habilidades, superando a prática tradicional. (PORTAL MEC, 2020)

Outrossim, o fato é que os fenômenos científicos são, por natureza, complexos e sem recortes definidos. Sendo assim, importante que haja a interdisciplinaridade para que sejam estudados de forma conjunta. Ao se encarar esse desafio os temas podem ser tratados por diferentes disciplinas, mas com um olhar multidisciplinar, deste modo, não haverá rupturas e um conteúdo complementar o outro.

4.3. A DISCIPLINA FÍSICA AMPARADA NA CONTEXTUALIZAÇÃO

A Física é uma disciplina que faz parte do programa curricular do ensino fundamental e médio. Por este motivo é imprescindível atinar para a diferença entre contextualização e cotidiano, pois o cotidiano de um jovem da periferia é demasiadamente diferente do jovem do centro urbano. Por exemplo, é escasso o acesso deste a uma educação que o faça conhecedor dos lançamentos tecnológicos, diferente dos jovens de classe alta.

De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), de 2018, grande parte da população brasileira (98,1%) não tinha um computador em casa, fazendo uso do acesso a internet por intermédio de celulares, como por exemplo, é o caso de Joaquim Barbosa de 10 anos de idade que estuda em uma escola estadual situada no Canarinho, periferia de Belém do Pará, que acessa a internet pelo celular de sua mãe. (Brasil de Fato, 2020)

Por outro lado, Ana Carolina Santos, professora da rede particular de ensino de Belém, relata que seus alunos possuem acesso a internet por intermédio de tecnologias que estão ao seu alcance, como por exemplo, computadores, tablets, smartphones, etc. Diferentemente do caso citado acima. (Brasil de Fato, 2020)

Desta maneira, o aluno de classe baixa acaba por ficar mais suscetível a aprendizagem do seu cotidiano pobre, que se resume basicamente ao senso comum, colocando em risco sua aprendizagem, tendo em vista que nem sempre o senso comum o ajuda a compreender de maneira correta determinados fenômenos físicos, químicos e/ou biológicos.

Sobre o assunto o Ministério de Educação assevera:

(...) Outra dimensão da contextualização relaciona o conhecimento científico e o cotidiano. Muitas vezes confunde-se contextualização com cotidiano, porém essa relação não é tão simples. Embora a maioria dos fenômenos da natureza e dos avanços tecnológicos faça parte do dia-a-dia de uma parcela significativa da sociedade, sua explicação científica não ocorre com a mesma frequência. As pessoas explicam muitas coisas utilizando o que se poderia chamar de senso comum. Essas explicações são limitadas a situações específicas e superficiais. A formação geral que a escola deve dar aos seus alunos tem como meta ampliar a compreensão que eles têm do mundo em que vivem. Esse empreendimento não é linear; ao contrário, o conhecimento científico possui características bem diferentes e tem de romper com o senso comum, pois busca a generalização dos conhecimentos adquiridos para uma infinidade de outras situações. (PORTAL MEC,p. 50)

Todavia, os estudantes ainda se deparam com uma enorme dificuldade na aprendizagem de física, o que resulta no impedimento de sua contextualização. Dentre várias propostas, está a de aumentar os investimentos e recursos a fim de

criar projetos que ajudem o professor a incentivar seus alunos. Além disso, deve-se aumentar o número de aulas práticas, instruindo sempre que o aluno deve observar que tudo que está sendo ensinado e estudado encontra-se no seu dia a dia. Caso não existam aulas práticas, é demasiadamente importante a sua elaboração e encaixe nos horários de aula do alunato.

Outro ponto relevante, diz respeito ao fato das respectivas aulas práticas estarem inseridas no cotidiano e na realidade sócio econômica do alunato no qual o professor está ensinando, assim o desafio do Ensino de Física é construir meios que levem o aluno a compreender e vivenciar a Física em seu cotidiano, haja vista que é perceptível que o Ensino de Física no Ensino Médio continua afastado da realidade do aluno, em relação a este item, o MEC pondera:

A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. Assim, a idéia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratório, onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos alunos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes. (PORTAL MEC, p. 26)

Em síntese, a contextualização é utilizada para problematizar a rotina do aluno, tirá-la do seu contexto e delinear a análise, consistindo em elaborar uma representação do mundo para compreendê-lo da melhor forma possível. Trata-se de uma competência crítica-analítica e não se resume a uma simples utilização costumeira do conhecimento científico. (PORTAL MEC, 2020)

4.4. ANÁLISE DE ALGUMAS QUESTÕES DE FÍSICA NO ENEM, AMPARADO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

As três questões a serem analisadas contemplam a competência de área 6, nela o ENEM exige que o aluno se tome posse dos objetos de conhecimento da

Física para elaborar intervenções com base no contexto científico tecnológico que resolvam situações problema propostas (INEP, 2012, pp. 09,10).

A primeira questão a ser analisada requer que o aluno tenha desenvolvido a habilidade 20, na qual o verbo diretor é CARACTERIZAR, logo pede que o alunato destaque as particularidades das causas ou efeitos dos movimentos de objetos e (ou) substâncias, do micro ao macro (INEP, 2012, p.10).

Figura 1: Questão 80 da prova do ENEM 2013 do caderno 3 branco.

QUESTÃO 80 

Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

- A Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- B Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.
- C Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.
- D Horizontal e no mesmo sentido do movimento.
- E Vertical e sentido para cima.

A questão supracitada relata que para uma pessoa caminhar ela precisa da força de atrito em seus pés, daí coloca o aluno na seguinte situação problema: como atuará a força de atrito nos pés de uma pessoa ao subir uma rampa?

Para responder tal questão, é importante que o aluno lembre as características da força de atrito, mais precisamente da direção e sentido. Assim o gabarito da questão de fato é a letra C, a qual relata que a direção da força é paralela a superfície de contato e contra o movimento.

É importante ressaltar que o movimento citado na questão é o movimento da pessoa, e não somente de seus pés, sendo aqui o fator que induzir o aluno a um erro muito comum nesse objeto de conhecimento. Pois o jovem deve lembrar que a força de atrito tende a se opor ao movimento que o corpo, objeto, partícula ou substância teria na ausência de atrito.

A segunda questão a ser analisada é contemplada pela habilidade 21, onde o verbo diretor é UTILIZAR, aqui o aluno deve fazer uso de conhecimentos físicos e (ou) para explicar processos naturais e (ou) tecnológicos contidos nos objetos de conhecimento da termodinâmica e(ou) eletromagnetismo (INEP, 2012, p. 10).

Figura 2: Questão 58 da prova do ENEM 2015 do caderno 3 branco.**QUESTÃO 58** ◇◇◇◇◇

As altas temperaturas de combustão e o atrito entre suas peças móveis são alguns dos fatores que provocam o aquecimento dos motores à combustão interna. Para evitar o superaquecimento e consequentes danos a esses motores, foram desenvolvidos os atuais sistemas de refrigeração, em que um fluido arrefecedor com propriedades especiais circula pelo interior do motor, absorvendo o calor que, ao passar pelo radiador, é transferido para a atmosfera.

Qual propriedade o fluido arrefecedor deve possuir para cumprir seu objetivo com maior eficiência?

- A** Alto calor específico.
- B** Alto calor latente de fusão.
- C** Baixa condutividade térmica.
- D** Baixa temperatura de ebulição.
- E** Alto coeficiente de dilatação térmica.

Para resolver a seguinte situação problema posta na questão, o estudante deveria fazer uso da termodinâmica, mais precisamente do calor específico. Pois o item trata de um problema de aquecimento que é tratado com um fluido arrefecedor, fluido este que para conter o aquecimento deverá ter alto calor específico. Haja vista que o calor específico oferece resistência para a mudança de temperatura; assim sendo, o gabarito da questão será a alternativa A.

A terceira questão a ser analisada é contemplada pela habilidade 22, a qual tem como verbo diretor **COMPREENDER**, aqui o estudante precisa atinar para a interação entre radiação e matéria e suas atribuições no âmbito biológico, sócio econômico ou ambiental, levando em consideração as suas ocorrências nos processos naturais e (ou) tecnológicos (INEP, 2012, p. 10).

Figura 3: Questão 75 da prova do ENEM 2012 do caderno 3 branco.

QUESTÃO 75 =====

Nossa pele possui células que reagem à incidência de luz ultravioleta e produzem uma substância chamada melanina, responsável pela pigmentação da pele. Pensando em se bronzear, uma garota vestiu um biquíni, acendeu a luz de seu quarto e deitou-se exatamente abaixo da lâmpada incandescente. Após várias horas ela percebeu que não conseguiu resultado algum.

O bronzeamento não ocorreu porque a luz emitida pela lâmpada incandescente é de

- A baixa intensidade.
- B baixa frequência.
- C um espectro contínuo.
- D amplitude inadequada.
- E curto comprimento de onda.

A situação problema proposta pelo item 75 pode ser considerada um tanto que cômica por conta do senso comum do alunato, porém como já foi dito antes, o senso comum nem sempre ajuda na hora de elaborar uma intervenção para a resolução de determinada situação problema.

No caso do item acima, as lâmpadas incandescentes estão no cotidiano dos estudantes, que observarem tal item sabem que não ocorrerá o bronzeamento. Porém não sabem responder com conhecimento científico a causa do não bronzeamento.

Nesta perspectiva que subsiste a responsabilidade do jovem enquanto aluno do ensino médio, desenvolver a habilidade 21, com auxílio de seu professor, manuseando a óptica ou física moderna como os objetos de conhecimento para compreender que quanto menor a frequência da radiação, menor também a sua energia.

Consequentemente, o fato de uma pessoa não conseguir o bronzeamento quando iluminada por lâmpadas incandescentes, deve-se a sua radiação emitida está em uma baixa frequência, assim o item como gabarito a alternativa B.

Outra questão a ser analisada, é a questão 60 do ENEM de 2012 caderno 3 branco, questão essa que é contemplada pela competência 1 e habilidade 1. Bem, esta competência exige do aluno que ele compreenda as ciências naturais e as tecnologias associadas a elas, como construções humanas, atinando para o progresso das questões sócio econômicas e seus papéis nos processo de produção. Ademais, perceba que esta competência pode abranger também a química e biologia (INEP, 2012, p. 08).

A habilidade 1, por sua vez, utiliza como o verbo diretor a palavra RECONHECER, ou seja, o estudante deve ter conhecimento das propriedades dos fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, para em diferentes contextos conectá-los (INEP, 2012, p. 08).

Figura 4: Questão 60 da prova do ENEM 2012 do caderno 3 branco.

QUESTÃO 60 =====

Em um dia de chuva muito forte, constatou-se uma goteira sobre o centro de uma piscina coberta, formando um padrão de ondas circulares. Nessa situação, observou-se que caíam duas gotas a cada segundo. A distância entre duas cristas consecutivas era de 25 cm e cada uma delas se aproximava da borda da piscina com velocidade de 1,0 m/s. Após algum tempo a chuva diminuiu e a goteira passou a cair uma vez por segundo.

Com a diminuição da chuva, a distância entre as cristas e a velocidade de propagação da onda se tornaram, respectivamente,

- A maior que 25 cm e maior que 1,0 m/s.
- B maior que 25 cm e igual a 1,0 m/s.
- C menor que 25 cm e menor que 1,0 m/s.
- D menor que 25 cm e igual a 1,0 m/s.
- E igual a 25 cm e igual a 1,0 m/s.

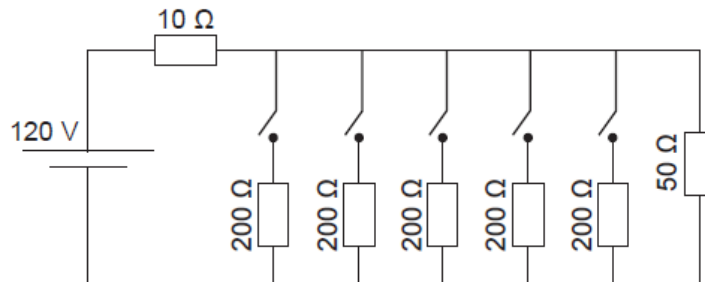
Por conseguinte, para o alunato resolver a situação problema proposta pelo item 60, bastava que ele soubesse que a velocidade de uma onda permanece constante se o meio em que se propaga não mudar, assim, como a frequência de gotas diminui as distancias entre as cristas irá aumentar, basta lembrar que o comprimento de ondas e a frequência são inversamente proporcionais quando a velocidade aonde é constante; com isso o gabarito da questão é a alternativa B.

Para essa outra questão, é necessário que o aluno tivesse desenvolvido a habilidade 5 da competência de área 2 para poder responde-la corretamente.

Figura 5: Questão 126 da prova do ENEM 2019 do caderno 7 azul.

Questão 126

Uma casa tem um cabo elétrico mal dimensionado, de resistência igual a $10\ \Omega$, que a conecta à rede elétrica de $120\ \text{V}$. Nessa casa, cinco lâmpadas, de resistência igual a $200\ \Omega$, estão conectadas ao mesmo circuito que uma televisão de resistência igual a $50\ \Omega$, conforme ilustrado no esquema. A televisão funciona apenas com tensão entre $90\ \text{V}$ e $130\ \text{V}$.



O número máximo de lâmpadas que podem ser ligadas sem que a televisão pare de funcionar é:

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 4.
- E** 5.

Esta habilidade trata da utilização de aparelhos ou circuitos elétricos de uso cotidiano, como no caso da situação problema proposta pela questão, a qual disserta sobre lâmpadas, televisão, cabos elétricos e circuitos mal dimensionados. Nesta habilidade o verbo norteador é dimensionar, e para isso o estudante deve fazer uso da linguagem matemática. É importante lembrar que sem entender o fenômeno físico, de nada valerá a memorização da fórmula, é imprescindível que o discente entenda quais são as grandezas trabalhadas na relação matemática que está fazendo uso para uma intervenção em uma situação problema. (INEP, 2012, p. 08).

Desta forma, fazendo uso da 1ª lei de Ohm a qual estabelece que a diferença de potencial entre dois pontos de um resistor é diretamente proporcional a corrente elétrica que passa por ele, assim no resistor de resistência $R = 10\ \Omega$, tem-se:

$$U = R \cdot i \longrightarrow 30 = 10 \cdot i \longrightarrow i = 3\ \text{A (corrente total)}$$

Já no $R = 50\ \Omega$:

$$U = R \cdot i \longrightarrow 90 = 50 \cdot i \longrightarrow i = 1,8\ \text{A}$$

$$i_{\text{lâmpadas}} = 3 - 1,8 = 1,2\ \text{A}$$

Assim, para as lâmpadas:

$$U = R.i \rightarrow 90 = 200.i \text{ cada}$$

$$i \text{ cada} = 0,45 \text{ A}$$

Portanto sendo N o número de lâmpadas,

$$N \cdot 0,45 \leq 1,2$$

$$N \leq 2,6 \text{ lâmpadas.}$$

Logo o gabarito deste item é a alternativa B.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo analisou a influência que o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM desempenha nos dias de hoje sobre o Ensino da Física. Sendo assim, o trabalho apontou que a análise das competências mostra que o ENEM atualmente espera que o aluno detenha conhecimentos centrados no ensino voltado à aplicação e entendimento de métodos e procedimentos usados no mundo contemporâneo.

Nesta acepção, a atuação do professor de Física deve atribuir um caráter mais prático às suas aulas, no sentido de que o conhecimento deve ser aplicado de maneira efetiva no cotidiano dos alunos. Além disso, este professor deve continuar evoluindo e procurando maneiras diferenciadas de utilizar os materiais e técnicas didáticas, como alguns elementos que estejam presentes de maneira lúdica na vida dos alunos dentro das aulas, que estará compreendendo que a formação completa do aluno possibilitará que ele consiga superar qualquer tipo de sistema avaliativo que lhe seja proposto, inclusive o ENEM.

Além disso, com a análise exposta no trabalho pode-se atingir o principal objetivo da educação do ensino médio, que é formar alunos críticos, que possam utilizar os conhecimentos da ciência para conseguir entender as transformações que ocorrem no seu dia a dia, e compreender os noticiários de televisão, revistas e outros meios de comunicação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2009a) **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: INEP/MEC.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002, p 20.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002, p 69.

BRASIL DE FATO. **EaD: Desigualdade social escancara abismo entre escolas públicas e particulares.** Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2020/07/19/ead-desigualdade-social-escancara-abismo-entre-escolas-publicas-e-particulares>>. Acessado em: 28 jan 2020.

CASTRO, Maria Helena Guimarães de. Sistemas Nacionais de Avaliação e de Informações Educacionais. **São Paulo em Perspectiva**. vol.14 n.1 São Paulo Jan./Mar. 2000.

CASTRO, Maria Helena Guimarães de; TIEZZI, Sergio. **A reforma do ensino médio e a implantação do Enem no Brasil.** Disponível em: <www.schwartzman.org.br/simon/desafios/4ensinomedio.pdf>. Acessado em: 07 dez 2020.

FRANCISCO FILHO, G. (2001). **A educação brasileira no contexto histórico**. Campinas, SP: Alínea

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 1.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 2.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 3.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 4.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acessado em: 07 dez 2020.

MACHADO, Paulo Henrique Alves; LIMA, Elizeth Gonzaga dos Santos. O ENEM no contexto das políticas para o Ensino Médio. **PERSPECTIVA**. Florianópolis, v. 32, n. 1, 355-373 jan./abr. 2014

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Portal MEC, p 50. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acessado em 07 dez 2020)

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Portal MEC, p 26. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acessado em 07 dez 2020)

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Portal MEC. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acessado em: 07 dez 2020.