
Influência do Exame Nacional do Ensino Médio no Ensino de Física: Revisão de Literatura

Impact of the National High School Exam on Physics Teaching: Literature Review

Odinilton Guerreiro Martins

Graduado em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) - *Campus* Belém. Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. **Endereço:** Avenida José León, 1078. Condomínio Residencial Primavera, Bloco 4, Apartamento 303. CEP.: 60820-015. Fortaleza/CE. **E-mail:** odiniltongmartins@yahoo.com.br.

Marcus Max Trindade Fernandes

Discente do Curso de Graduação em Física, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) - *Campus* Belém. Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil.

Hardiney dos Santos Martins

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) - *Campus* Belém. Departamento de Formação de Professores, Coordenação de Física, Belém, Pará, Brasil. Doutor em Física-UFSM.

Andressa Tavares Parente

Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Saúde, Faculdade de Enfermagem, Belém, Pará, Brasil. Doutora em Ciências Ambientais-UFPA.

RESUMO

O objetivo do trabalho é analisar como o ENEM influenciou na modificação do currículo e no ensino de Física. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica em três bases de dados. Pesquisaram-se publicações entre janeiro de 2000 até dezembro de 2019. Utilizou-se das palavras-chave: "EVOLUÇÃO DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO", "BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR", "PCNs", "ENSINO DE FÍSICA NO ENEM", "DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIEDADE NO ENSINO DE FÍSICA". Realizou-se refinamento via a leitura do título e resumo para definição dos trabalhos a serem utilizados. Observou-se que o exame pretende avaliar e estimular o aperfeiçoamento das estratégias de ensino. Para isso, apresenta uma matriz de referência estruturada em competências e habilidades, as quais devem ser interligadas ao cotidiano dos alunos e apresentarem interdisciplinaridade. Concluiu-se que o ENEM, apesar de seus objetivos, ainda não consegue promover a interdisciplinaridade.

Palavras-chave: ENEM. Matriz Curricular do ENEM. Ensino por Competências e Habilidades. Ensino de Física.

ABSTRACT

The objective that work was to analyze how ENEM influenced the modification of the curriculum and the teaching of Physics. The methodology used was a bibliographic search in three databases. We searched for publications between January 2000 and December 2019. We used the keywords: "EVOLUTION OF THE NATIONAL HIGH SCHOOL EXAMINATION", "COMMON NATIONAL CURRICULAR BASE", "PCNs", "PHYSICS TEACHING AT ENEM", "CHALLENGES OF INTERDISCIPLINARITY IN PHYSICS TEACHING". Refinement was carried out by reading the title and abstract to define the publications to be used. It was observed that the exam intends to evaluate and stimulate the improvement of teaching strategies. For this, it presents a reference matrix structured in competences and skills, which must be linked to the students' daily lives and present interdisciplinarity. We concluded that ENEM, despite its objectives, is still unable to promote interdisciplinarity.

Keywords: ENEM. ENEM Curricular Matrix. Teaching by Competences and skills. Physics Teaching

INTRODUÇÃO

O ensino da Física ganhou um novo sentido a partir das diretrizes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Deixando de lado o antigo enfoque na grade de conteúdos. O objetivo, atualmente, é construir uma visão da disciplina para a vida, isto é, voltada para a formação de cidadãos capazes de entender, intervir e participar dos fatos científicos que acontecem na sociedade. (HIPÓLITO; SILVEIRA, 2014).

Este novo modelo surge a partir da precariedade educacional constatada pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica Brasileira (SAEB), e de tendências internacionais de ensino que visam a melhoria das leis de diretrizes e base da educação nacionais em 1996, com isso o Ministério da Educação (MEC) passou a promover debates para formular competências básicas nacionais que o aluno deve ter ao concluir o ensino médio (ANDRADE, 2012).

Inicialmente a proposta do ENEM era de quebrar os paradigmas da educação que caminhava para uma desfragmentação por ser descontextualizada. Assim, o ENEM idealizava uma visão mais ampla de mundo aos discentes, mas só realmente ganhou força quando os resultados obtidos pelos alunos foram atrelados ao Programa Universidade para Todos (PROUNI), que oferece bolsas totais ou parciais em instituições particulares (ANDRADE, 2012).

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, reconhecer e lidar com fenômenos naturais e tecnológicos, não de forma isolada, mas integrada, em articulação com as demais áreas do conhecimento (AMAURO; CURVELO, 2003).

Contudo, o ensino de Física vem sofrendo modificações desde a década de 1980 até o surgimento do ENEM. Dissociando-se de uma abordagem do ensino meramente expositiva, com foco apenas na transmissão de conteúdo (metodologia esta que distancia o professor do aluno), para culminarmos, atualmente, com a nova abordagem metodológica de ensino, influenciada pelo ENEM, onde visa à formação de alunos críticos que conseguem enxergar uma Física palpável, mensurável e com aplicação no seu dia a dia (AMAURO; CURVELO, 2003).

A matriz de referência do ENEM, a qual contém eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia), é um guia para a construção desta nova abordagem. Atrelado a esta matriz, o Ensino de Física ganha um novo panorama, amparada na questão da interdisciplinaridade e também na contextualização. Vale ressaltar que, tal metodologia de ensino deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações que ocorrem no mundo físico, de forma abrangente e integrada, para que os entes possam julgar, com fundamento, as informações adquiridas

na escola e mesmo em seu cotidiano.

Com esse novo sistema de processo seletivo, adotado com bases em habilidades e competências, exige-se que o candidato relacione as Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia) em seu cotidiano, contextualizando e utilizando a interdisciplinaridade. O presente trabalho tem por objetivo discutir a influência metodológica e curricular para o ensino de Física, baseada na abordagem de competências e habilidades construídas via matriz do ENEM.

O trabalho foi organizado na seguinte forma: na seção seguinte descrevemos o método de pesquisa bibliográfica adotado, posteriormente um breve histórico do ENEM com seu método de avaliação, a matriz de referência e sua influência no ensino de Física e por fim a conclusão.

MÉTODO

Como metodologia para a pesquisa se utilizou a revisão integrativa de literatura. Com a finalidade social de desmistificar o que muitos alunos pensam da ciência de forma geral e sem esquecer que o Enem propõe uma avaliação de ensino voltada à aplicação e entendimento de métodos e procedimentos usados no mundo atual. A metodologia de pesquisa bibliográfica propicia de maneira mais eficaz a síntese de conhecimentos e a introdução da aplicabilidade dos resultados (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Este tipo de pesquisa possibilita

uma cognição mais abrangente e completa do tema, possibilitando generalizações precisas, combinação de dados de literatura teórica e prática, possibilitando debates e discussões de futuros estudos. De certa forma direciona a observação de teorias, deliberação de conceitos, além de analisar metodologias de um estudo (MENDES; SILVEIRA; GALVAO, 2008).

Embora haja uma certa dificuldade, devido a diversas fontes e observações de estudos inseridos, a metodologia adotada possui um alto potencial de aumento nas conclusões, tornando-a mais profunda e englobada, principalmente no que concerne ao aprendizado em Física.

Os textos base para a formação deste trabalho foram selecionados em pesquisas publicadas com as seguintes características: artigos, livros publicados, dissertações e teses publicadas em língua portuguesa, disponibilizados nas bases de dados do Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes e Banco de Teses da Capes.

Como mecanismo de busca utilizou-se de palavras-chave/descriptores e suas combinações somente na língua portuguesa: “EVOLUÇÃO DO ENEM”, “BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR”, “PCNs”, “ENSINO DE FÍSICA NO ENEM” e “DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIEDADE NO ENSINO DE FÍSICA”. Os critérios de inclusão definidos para a seleção dos trabalhos foram: texto original em língua portuguesa; texto completo disponível,

leitura do título e resumo coincidente com a temática e publicados entre janeiro de 2000 à dezembro de 2019.

BREVE HISTÓRICO DO ENEM

A primeira edição do ENEM aconteceu no ano de 1998. O ENEM é um exame individual, de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do Ensino Médio, que permite ao indivíduo fazer uma autoavaliação do aprendizado adquirido por ele durante a educação básica, além de auxiliar o governo brasileiro na elaboração de melhores políticas educacionais para o país (HIPÓLITO; SILVEIRA, 2014).

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.

A popularização definitiva do Enem ocorreu no ano de 2004, com a criação do Programa Universidade para Todos (ProUni), que passou a conceder bolsas em instituições privadas de ensino superior de acordo com o desempenho dos estudantes no exame. Os benefícios do ProUni eram distribuídos a partir do desempenho do candidato no exame e podiam ser integrais ou parciais, dependendo da renda da família. Para participar do programa era preciso ter cursado todo o Ensino Médio na rede pública (CASTRO; TIEZZI, 2004).

Em 2005, um ano após a criação do ProUni, o Enem alcançava a marca histórica de 3 milhões de inscritos e 2,2 milhões de participantes. Poder estudar em instituições privadas sem pagar a mensalidade tornou-se um grande atrativo para os alunos de escolas públicas.

As instituições de ensino superior públicas começaram a usar a nota do Enem para seleção em seus cursos a partir de 2009, principalmente em virtude das mudanças ocorridas na prova, já que essas mudanças foram aplicadas nos currículos do Ensino Médio, comprovando que o Ensino Médio poderia ser não apenas um curso a mais no currículo essencial para um aluno, mas uma preparação para o ensino superior (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

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).

O exame passou de 63 questões para um teste com 180 perguntas distribuídas em quatro cadernos de prova: Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Matemática, além de uma redação (CASTRO, 2000).

No ano de 2010, o Enem conquistou a adesão 4,6 milhões de inscritos e neste mesmo ano, foi criado o Sistema de Seleção Unificada (SISU), ferramenta online que cruza os dados das vagas nas instituições de ensino com as notas dos alunos no Enem. Assim, os estudantes fazem apenas uma inscrição e podem pleitear vagas em instituições públicas de todo o País (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

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

HISTÓRICO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO ENEM

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. Cabe enfatizar que na elaboração da parte objetiva da prova, contava com um instrumento de medida ancorado na matriz das cinco competências expressas nas 21 (vinte e uma) habilidades, cada uma das

habilidades era avaliada três vezes, gerando um conjunto de 63 (sessenta e três) questões objetivas de múltipla escolha (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Nas questões de múltipla escolha, eram propostas situações-problema devidamente contextualizadas na interdisciplinaridade das ciências, das artes e da filosofia, em sua articulação com o mundo em que vivemos. Para resolver as situações-problema, o participante precisava mobilizar conhecimentos anteriormente construídos e reorganizá-los para enfrentar o desafio proposto pela situação. As alternativas propostas como resposta pertenciam à situação-problema, uma vez que, em geral, todas eram possíveis, necessárias, mas apenas uma delas era possível, necessária e condição suficiente para a resolução do problema proposto (BRASIL, 2009).

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, 2004).

A crescente procura pelo ENEM se reflete, inclusive, nos processos seletivos de muitas instituições de ensino superior que passam a usar o exame como forma de ingresso, em primeira ou segunda etapa de seus vestibulares ou até mesmo adicionando pontos a sua classificação de seu vestibular, como segundo (BRASIL 2009):

A utilização dos resultados do ENEM nos processos de seleção das instituições de ensino superior foi a primeira modalidade social de uso do exame e, desde sua implantação, constitui-se no mais forte atrativo aos que a ele se submetem. Com o advento do PROUNI, essa utilização social amplia-se cada vez mais com resultados efetivos no sentido de proporcionar o ingresso de jovens no ensino superior. Até então, a maioria desses jovens desistia de continuar os estudos tendo em vista a escassez de vagas em instituições públicas e à falta de condições de pagar uma faculdade particular. (BRASIL, 2009, p.68).

A procura pelo ENEM ao longo dos anos cresceu muito, e uma das principais alegações dos candidatos para fazer o exame era entrar na faculdade ou conseguir pontos para o vestibular, o que comprova o fato de o ENEM ter adquirido este caráter seletivo ao longo de sua existência (CASTRO; TIEZZI, 2004).

A proposta de reestruturação do ENEM em 2009 trazia como objetivo central democratizar as oportunidades de concorrência às vagas oferecidas aos cursos de graduação em instituições federais de ensino superior, podendo o participante concorrer nos processos de seleção de diferentes regiões do país (BRASIL, 2009).

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). Com isso, houve a divulgação de uma nova matriz de competências e habilidades, 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).

Como justificativa para a implantação de um sistema de seleção unificado, foi apontado que, de acordo com dados da Pnad/IBGE de 2007, de todos os estudantes matriculados no seu primeiro ano do ensino superior, apenas 0,04% residem há menos de um ano no estado onde estudam. Enquanto em países como os Estados Unidos, cerca de 20% dos estudantes americanos cruzam as fronteiras estaduais para estudarem em universidades de sua escolha (CASTRO; TIEZZI, 2004).

Desse modo, o ENEM passaria a ampliar também as oportunidades

para acesso à educação brasileira em instituições superiores de outros estados, principalmente para aqueles estudantes que não têm uma condição financeira de viajar para prestar vários vestibulares pelo Brasil afora. A Portaria INEP/MEC nº 109, de 27 de maio de 2009, estabeleceu a sistemática para a realização do ENEM 2009 como procedimento de avaliação do desempenho escolar e acadêmico dos participantes, para aferir o desenvolvimento as competências e habilidades fundamentais ao exercício da cidadania (CASTRO; TIEZZI, 2004).

MATRIZ DE REFERÊNCIA DO ENEM PARA AS CIÊNCIAS NATURAIS

A matriz de referência do ENEM contém os seguintes 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, 2019, p. 02).

A denominação matriz de referência é empregada especificamente no contexto das avaliações em larga escala e orientar 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, 2019).

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, 2019, p. 03).

A área dois busca identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos (INEP, 2019, 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 (INEP, 2019, 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 (INEP, 2019, p. 05).

A área cinco busca entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos (INEP, 2019, p. 06).

A área seis deve apropriar-se de conhecimentos da Física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas (INEP, 2019, p. 06).

A área sete procura apropriar-se de conhecimentos da Química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas (INEP, 2019, p. 07).

A área oito deve apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas (INEP, 2019, 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 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. (INEP, 2019, p. 18).

A seguir discute-se a relação da estrutura e modificações no ENEM como elemento de promoção de alteração na metodologia do ensino de Física.

A FÍSICA NO ENEM

Observou-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. (ANDRADE, 2012)

Como consequência de tal reformulação, o exame passou a contar

com 180 (cento e oitenta) questões objetivas e uma de redação, sendo estas divididas em quatro áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias, em que está incluída a redação; ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e matemática e suas tecnologias. (ANDRADE, 2012)

Especificamente em relação a disciplina Física, esta foi inserida na área de ciências da natureza e suas tecnologias. 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, 2019). O fato é que tal abordagem contextualizada e interdisciplinar valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem significativa (HIPÓLITO; SILVEIRA, 2014).

Dentro da matriz de referência do ENEM estão contidas as habilidade

e competências, que nivelam o conhecimento que os alunos precisam possuir para realizar o exame, tais competências e habilidades buscam, segundo o INEP (2019):

[...] competências são modalidades estruturais de inteligências, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (INEP, 2019, p. 5).

Evidentemente, o ENEM de maneira gradual substituiu os vestibulares das entidades e provocou uma alteração no currículo educacional. Neste sentido, é fundamental para professores e alunos da disciplina Física assimilarem quais são as perspectivas de contextualização e interdisciplinaridade em que esse exame se fundamenta (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016). No Quadro 1, apresenta-se os dados sobre questões

Quadro 1. Classificação das Questões por Disciplina.

Categoria	Subcategoria	Ano de Aplicação								
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Disciplinar	Química	10	14	7	12	15	14	16	18	17
	Física	13	12	14	16	15	14	11	13	12
	Biologia	15	10	17	13	13	11	15	11	10
Interdisciplinar	Química e Biologia	3	7	6	3	2	6	2	1	2
	Química e Física	2	2	1	1	0	0	1	1	3
	Física e Biologia	2	0	0	0	0	0	0	1	1
Total		45	45	45	45	45	45	45	45	45

Fonte: Elaborada pelos autores.

do ENEM, de 2009 a 2017, e como as questões estão dispostas, dentro das disciplinas Física, Química e Biologia.

Ao analisar o Quadro 1 nota-se que em todos os anos, de 2009 a 2017, há itens que o participante precisa de mais de uma área do conhecimento para sua solução, ou seja, somente o conhecimento de uma disciplina não bastaria para a resolução da questão, este modelo de item é o que o INEP declara como interdisciplinaridade. Assim o aluno precisa ter a habilidade de entrelaçar e correlacionar seus conhecimentos em diversas áreas.

Analisando-se o Quadro 1, nota-se que mesmo o ENEM preconizando a interdisciplinaridade, a utilização da mesma na prova ainda não é muito efetiva. Observa-se que o quantitativo de questões interdisciplinares variou entre 4,44% (ano de 2013) e 20% (ano de 2010). Este aspecto ressalta a dificuldade de implementação da interdisciplinaridade no ensino de Ciências.

A própria estrutura educacional montada através de habilidades e competências mostra a dificuldade de implementação da interdisciplinaridade. Analisando a estrutura geral da matriz de referência do ENEM, com o quadro de distribuição de questões, mostrada acima, é notório tal fato.

De modo que, segundo o INEP (2009), o aluno precisa ter oito competências de área para a realização da prova, entre elas três são específicas de cada área do saber (Física, Química e Biologia). As cinco restantes são ditas interdisciplinares, ou seja, pertencem

às três áreas de conhecimento. Mas, como estruturalmente a área de ciências da natureza possui 45 questões que precisam ser distribuídas de forma igualitária entre as habilidades, esperava-se que houvesse um maior montante de itens relacionando mais de uma área do conhecimento (INEP, 2019).

Há 30 habilidades dentro das ciências da natureza para 45 questões, sendo que em cada prova do ENEM, cobrando-se as 30 habilidades, logo claro que haverá itens com habilidades repetidas, mas como 5 competências englobam a interdisciplinaridade, era de se esperar que houvesse um número maior de questões com mais de uma área do conhecimento, mas não é isso que se percebe no Quadro 1.

Sendo assim, os próprios formuladores de itens do ENEM, sentem dificuldade na implementação de itens com mais de uma área do conhecimento, visto isso, já almejava-se implementar mudanças no ENEM para 2021 com os novos PCN's+. Esse documento prevê apenas 5 competências de área específicas para as disciplinas: Física, Química e Biologia.

A interdisciplinaridade busca sanar dois grandes problemas na construção do conhecimento, o primeiro é a focalização dos conteúdos, ou seja, transmitir cada conteúdo como se não houvesse correlação com o cotidiano ou com outros conteúdos de diversas disciplinas (SOUZA; LIMA; NETO, 2013).

O segundo é no pensamento de que o aluno é um livro com páginas em

branco que precisam ser preenchidas. Deve-se levar em consideração que o aluno traz consigo experiências de vida que podem ser usadas para a sua aprendizagem dentro de sala de aula. (SOUZA; LIMA; NETO, 2013). Assim, segundo os PCN's (2002):

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (PCN's, 2002, p. 24).

Os PCN's também atentam ao fato de que as vezes o conhecimento prévio pode se tornar um problema ao professor, em algumas situações esses conhecimentos trazem conceitos ou intuições sobre o funcionamento do universo que são errôneas em relação ao conhecimento científico (SOUZA; LIMA; NETO, 2013).

Por esses motivos, nos últimos anos, as questões do ENEM estão relacionadas a um contexto de realidade dos alunos. Com isso, as questões devem ser elaboradas com base em conhecimentos científicos. Sendo assim, é necessário para professores e alunos dominar quais são os conteúdos relacionados com a Física que estão sendo abordados nas provas do Novo ENEM (HIPÓLITO; SILVEIRA, 2014).

FÍSICA, INTERDISCIPLINARIDADE E ENEM

A disciplina Física no ENEM está

amparada na interdisciplinaridade, visto que, este conceito amplo e complexo de construção do conhecimento deve suplantar o ensino da disciplina isoladamente. Essa concepção deve partir de um modelo de ensino que privilegie e articule um ambiente amplo em que os fenômenos sejam observados, analisados e entendidos como fatos conectados (BERTI, 2007).

Deve-se lembrar que a disciplina Física é tida como uma das matérias mais complicadas do ensino médio, devido em sua constituição existir diversas equações que moldam princípios e leis. Desta forma, a própria disciplina pode levar alguns estudantes a falta de estímulo durante o período em que cursa o ensino médio. Por estes motivos é fundamental apresentar a disciplina com uma menor carga de fórmulas prontas e com maior aplicabilidade, organizando-se de forma diferenciada o processo de ensino-aprendizagem, o qual deve ser aplicável ao cotidiano do aluno (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) propõem que, na educação básica, o aluno seja capaz de construir um pensamento estruturado, fazendo necessária uma organização curricular numa abordagem contextualizada e interdisciplinar (BERTI, 2007).

Existe a orientação para que o aluno do Ensino Médio possa compreender as transformações Físicas que ocorrem no mundo físico de forma integrada. Visto que, o conhecimento físico isolado é importante, porém, insuficiente para o entendimento desse

mundo. Como exemplo temos o caso do estudo da hidrosfera, litosfera e biosfera, que dependem das interações entre conhecimentos químicos, físicos, biológicos e geológicos (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Os PCN+ Ensino Médio (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares) também apontam para a necessidade de articulação em função do desenvolvimento de competências. Os PCN+ assumem que as disciplinas devem ser mobilizadas com a intenção de produzir um ensino relacionado com a vivência do educando, sugerindo uma articulação de saberes por meio de temas estruturadores (BERTI, 2007).

O fato é que os fenômenos científicos são, por natureza, complexos e sem recortes definidos. Sendo assim, é 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. Nesse modelo não ocorrem quebras entre as disciplinas e se formam os eixos integradores de ensino (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Nesta acepção, a atuação do professor de Física deve atribuir um caráter mais prático as 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.

FÍSICA, CONTEXTUALIZAÇÃO E ENEM

A Física é uma disciplina que faz parte do programa curricular do ensino fundamental e médio. A aprendizagem deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas e outros contextos. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (BRASIL, 2009).

Recursos devem ser utilizados e projetos devem ser aplicados, para incentivar o interesse pela disciplina, demonstrando que os conhecimentos adquiridos em sala de aula, têm aplicação prática no cotidiano. Uma proposta interessante é a utilização de aulas práticas, visto que a visualização dos fenômenos, desperta grande interesse por parte dos alunos. Além disso, propicia a contextualização do tema e a aproximação dos estudantes pela disciplina (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar

o entendimento dos conteúdos, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza, da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas. Sendo assim, contribuem para despertar o interesse pela ciência (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Como gradativamente o ENEM vem substituindo os vestibulares, isso provoca um movimento no currículo educacional. Dessa forma, é necessário compreender quais são as perspectivas de contextualização e interdisciplinaridade em que esse exame se fundamenta, além de verificar como as matrizes do ENEM influenciam na maneira das escolas ensinarem aos alunos (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

De fato, as questões do ENEM apresentam-se como um conjunto de perguntas relacionadas a um contexto real, que devem ser trabalhadas com base em conhecimentos científicos, pelos professores da disciplina dentro da sala de aula (KOSCHNTIZLER; GONÇALVES; GUIMARÃES, 2010).

Neste contexto, a aprendizagem de Física deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações que ocorrem no mundo físico, de forma abrangente e integrada, para que eles possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na escola e mesmo no seu cotidiano (KOSCHNTIZLER; GONÇALVES; GUIMARÃES, 2010).

Tais comportamentos por parte

dos professores farão com que os alunos interajam com o mundo usando em consideração o aprendizado conseguido em sala de aula. Contudo, evidencia-se frequentemente, dentro do ambiente escolar, algum desinteresse por parte dos alunos, em relação a disciplina. Isto acontece como resultado da maneira como a disciplina Física é ensinada, pois em geral esta se resume a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas (KOSCHNTIZLER; GONÇALVES; GUIMARÃES, 2010). O fato é que a não contextualização da Física pode ser responsável pelo alto índice de rejeição do estudo desta ciência pelos alunos, dificultando o processo de ensino-aprendizagem (COSTA; SANTOS; SILVA, 2016).

Um desafio do Ensino de Física é construir meios que levem o aluno a compreender e vivenciar a Física em seu cotidiano, haja vista que percebemos que o Ensino de Física no Ensino Médio continua afastado da realidade do aluno.

A introdução de brincadeiras e jogos no planejamento de sala de aula de aula é importante para a aprendizagem do aluno, pois o lúdico incentiva e aprimora o conhecimento. Segundo Silva *et al.* (2007):

De acordo com a teoria piagetiana do desenvolvimento, o jogo como movimento predominantemente assimilativo do organismo constitui a possibilidade primeira do processo de desenvolvimento cognitivo; ou seja, o desenvolvimento se dá por meio do jogo. (SILVA *et al.*; 2007, p. 449).

O lúdico se torna então essencial para a aprendizagem do aluno uma vez

que o tira de uma posição de receptor de conhecimento e passa a ser produtor do saber, de maneira que crie bases para o saber, ou seja, de nada adianta criar formalismos matemáticos e problemas, se o aluno não enxerga isso como um problema e não se inspira a resolvê-lo (SILVA, METTRAU, BARRETO, 2007)

Em contrapartida a escola como um todo, deve abraçar o discente para que fique confortável em ocupar este espaço, lhe dando a impressão de estar em sua própria casa, ou seja, um ambiente agradável e seguro, tornando suas atividades intrigantes e prazerosa, fazendo-o ir em busca de mais conhecimento.

Para que isso aconteça é indispensável um maior investimento em infraestrutura educacional, ou seja, reforma de escolas e inclusão de espaços lúdicos, formação continuada de professores dando ênfase ao processo educacional vigente e implementações de projetos políticos pedagógicos de convergência de pais e mestres para a escola. Discutir processo de evolução educacional cabe a todos os indivíduos em seus diversos níveis, desde formulador de bases comum curriculares nacionais, passando por corpo docente, discentes e pais e mestres (GARCIA; HIGAR. 2012).

Além disso, com a nova metodologia de ensino, estimulada pelo ENEM, podemos atingir o principal objetivo da educação básica, que é formar alunos críticos, que possam muito bem utilizar o ensinar 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.

CONCLUSÃO

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 que nos cerca.

Nesta acepção, a atuação do professor de Física deve atribuir um caráter mais prático as 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 compreenderá 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 nova metodologia de ensino baseada em competências e habilidades, apresentada no trabalho, pode-se atingir o principal objetivo da educação básica, que é formar alunos críticos,

que possam muito bem utilizar os conhecimentos absorvidos nas aulas de ciências da Natureza para conseguir entender as transformações que ocorrem no seu dia a dia, e compreender os noticiários de televisão, revistas e outros meios de comunicação.

Contudo, apesar da proposta apresentada pela matriz de referência do ENEM, o exame ainda não conseguiu reproduzir bem, em seu caderno de questões, a interdisciplinaridade sugerida. Essa questão demonstra a dificuldade de implementação desta ação e estimula a pesquisa visando solucionar essa problemática.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, GISELE GAMA. **A metodologia do ENEM: uma reflexão**. Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB Campo Grande, MS, n. 33, p. 67-76, jan./jul. 2012.
- AMAURO, NICÉIA QUINTINO; CURVELO, ANTÔNIO APRÍGIO DA SILVA. **Concepção do conhecimento no exame nacional do ensino médio (ENEM)**. São Paulo: USP, 2003.
- BERTI, B. P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. 2007. 235 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, Instituto de Física, São Paulo, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2009a) **Matriz de Referência para o ENEM 2009**. Brasília: INEP/MEC.
- 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**. DESAFIOS, 2004.
- COSTA, Élvia S. C.; SANTOS, Marcelo L. dos; SILVA, Erivanildo L. da. Abordagens no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade. **Nov Esc**. São Paulo. Vol. 38, N° 2, p. 112-120, maio 2016.
- GARCIA, Nilson Marcos Dias; HIGA, Ivanilda. **Formação de professores de Física: problematizando ações governamentais**. Educação: teoria e prática, Rio Claro, SP, Brasil, 2012.
- HIPÓLITO, Aline Fernandes; SILVEIRA, Hélder Eterno da. **As questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em um enfoque transversal e interdisciplinar**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2014.
- 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: 21 out 2017.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência ENEM.** Brasília, 2019. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf>.

KOSCHNTIZLER, Carolina; GONÇALVES, Roger; GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Desempenho no ENEM e as práticas escolares dos professores.** CURITIBA: EDUQUIM, 2010.

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.

MENDES, Karina Dal Sasso Mendes; SILVEIRA, Renata Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. (2008). **Texto & Contexto Enfermagem**, 17 (4), 758-764.

PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais - *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da; METTRAU, Marsyl Bulkool; e BARRETO, Márcia Simão Linhares. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências.** Revista Brasileira de Pedagogia, 2007.

SOUZA, Luiz Eduardo Silva; LIMA, Jacqueline de Cassia Pinheiro; NETO, Willis Sudário de Lima. **Ensino de Ciências no Brasil: desafios contemporâneos no ensino da Física a partir de uma proposta interdisciplinar.** Revista Magisto, vol. 8, 2013.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**. 2010; 8(1 pt 1):102-6.