

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Mestrado Profissional

Vailton Afonso da Silva

**Questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD
EM 2012**

Belo Horizonte
2013

Vailton Afonso da Silva

**Questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD
EM 2012**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ensino de Física da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Inês Martins

Belo Horizonte
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

S586q Silva, Vailton Afonso da.
Questões do ENEM nos livros didáticos de física recomendados pelo PNLD em 2012 / Vailton Afonso da Silva. Belo Horizonte, 2013.
160 f.: il.

Orientadora: Maria Inês Martins
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática.

1. Exame Nacional do Ensino Médio. 2. Programa Nacional do Livro Didático (Brasil). 3. Física (Ensino médio). 4. Bloom, Benjamin Samuel, 1913-Ensinos. I. Martins, Maria Inês. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 53:37.02

ESPAÇO DESTINADO PARA A FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Vailton Afonso da Silva

**Questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD
EM 2012**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Prof^a. Dr^a. Maria Inês Martins (Orientadora) – PUC Minas

Prof^a. Dr^a. Eliane Scheid Gazire – PUC Minas

Prof^a. Dr^a. Maria José Viana Marinho de Mattos – PUC Minas

Belo Horizonte, 20 de fevereiro de 2013

AGRADECIMENTOS

Nenhum resultado pode ser alcançado totalmente sozinho. A colaboração nos ajuda a superar nossas dificuldades, por isso, agradecer se faz necessário.

Agradecer significa reconhecer a gratidão por pessoas que depositaram sua confiança no sucesso desta caminhada.

Agradeço a Deus por ter chegado até aqui e por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida.

Agradeço, principalmente, à minha orientadora Prof^a. Dra. Maria Inês Martins pela atenção, ajuda, paciência e, sobretudo, pelo crescimento intelectual que me proporcionou.

Agradeço ao Secretário, Adriano, pelo pronto atendimento, com muito profissionalismo na secretaria do Mestrado.

Agradeço a todos os professores do mestrado por tudo que me ensinaram.

Agradeço a todos os colegas do mestrado pela rica convivência.

Agradeço aos meus filhos, Cleonácio, Cauan e à minha esposa Vanessa, por terem me aturado em meus momentos de estresse e pela compreensão nos momentos em que estive ausente.

RESUMO

O ENEM é, atualmente, a prova mais importante do Brasil. De acordo com o MEC, 5,3 milhões de participantes foram inscritos em todo o País, em 2011. Pelos números percebe-se a importância que o Exame vem tomando como processo unificado de seleção. Assim, as Instituições de Ensino Superior (IES) estão revendo seus antigos processos seletivos (tais como o vestibular) e é nesse cenário que se insere o ENEM – modelo de seleção de estudantes concebido para avaliar habilidades e competências humanas, isto é, procedimento seletivo adaptado às exigências de uma nova sociedade. O ENEM busca avaliar competências mais complexas, tais como: domínio de linguagens; compreensão de fenômenos; enfrentamento de situações-problema; construção de argumentações e elaboração de propostas. Portanto, os avanços científicos verificados, sobretudo, após a 2ª guerra mundial permitiram a avaliação educacional se consolidar como área científica. Assim, o modelo do ENEM induz o Ensino Médio a adotar uma proposta pedagógica centrada no desenvolvimento de competências relevantes para o cidadão dessa nova sociedade. Nosso trabalho se propõe a orientar docentes e tem como objetivo principal investigar as questões do ENEM, de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias desde 1998 até 2011, que evidenciam itens dos Objetos de Conhecimento de Física da Matriz de Referência do Edital do ENEM 2011 ou Interdisciplinares na perspectiva Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada e a abordagem, forma de apresentação, organização e intensidade das questões nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) EM 2012. Esperamos que nossa pesquisa contribua para que os docentes alinhem sua prática pedagógica na direção de um ensino de Física inovador, pois a necessidade de os alunos estarem preparados para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um fato incontestável.

Palavras-chave: ENEM. PNLD. Livros Didáticos de Física. Taxonomia de Bloom Revisada.

ABSTRACT

Nowadays, ENEM is the most important exam in Brazil. According to MEC, 5.3 million participants were enrolled all over the country in 2011. Following the statistics, we realize the importance the exam has accomplished as an unified selection process. Thus, higher educational institutions are reviewing their old selection processes (such as *vestibular* in Brazil) and ENEM - students' exam designed to assess abilities and human skills, which means, a selective procedure adapted to the demands of a new society - is included in this scenario. ENEM intends to evaluate more complex skills, such as mastery of languages; understanding phenomena; coping with problem situations; construction of arguments and preparing proposals. Therefore, the scientific advancements verified, especially after the 2nd World War, allowed to consolidate educational evaluation as scientific area. Thus, ENEM model induces high school to adopt a pedagogical proposal focused on developing relevant skills for the citizen of this new society. Our work aims to guide teachers and has as main goal to investigate ENEM's questions related to Natural Sciences and Their Technologies, since 1998 until 2011, that show items of Physics Knowledge Objects from ENEM's Matrix Reference Notice of 2011 or Interdisciplinary, on the perspective of Bi-dimensional Revised Bloom's Taxonomy and the approach, type of presentation, organization and intensity of questions in Physics' Textbooks recommended by National Textbook Program (PNLD) in 2012. We hope our research can help teachers to align their pedagogical practice towards an innovative teaching of Physics because students, indisputably, need to be prepared for the High School National Exam (ENEM).

Keywords: ENEM. PNLD. Textbook of Physics. Revised Bloom's Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Degraus de complexidade no domínio cognitivo.....	39
Figura 2 – Categorias do domínio cognitivo proposto por Bloom.....	45
Figura 3 – Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson.....	45
Figura 4 – Salto ornamental.....	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução de Inscritos no ENEM.....	22
Gráfico 2 – Evolução de Inscritos por Processo Seletivo.....	23
Gráfico 3 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 1998 – 2008.....	75
Gráfico 4 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 2009 – 2011*.....	79
Gráfico 5 - Distribuição por Objetos de Conhecimento de todas as questões de Física do ENEM desde 1998 – 2011*.....	81
Gráfico 6 – Dimensão do conhecimento versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.....	92
Gráfico 7 – Processos cognitivos versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.....	94
Gráfico 8 – Total de questões do ENEM apresentadas nas 10 Coleções de Física recomendadas pelo PNLD 2012.....	107

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Áreas de Conhecimento e Componentes Curriculares da Matriz de Referência do ENEM 2011.....	34
Quadro 2 - Resumo da Taxonomia dos Objetivos Educacionais ou Taxonomia Original de Bloom nos três domínios educativos: o cognitivo, o emocional e o psicomotor.....	38
Quadro 3 – Estruturação da Taxonomia Original.....	40
Quadro 4 - Comparação entre a Taxonomia de Bloom Original (TOB) e a Revisada (TBR).....	45
Quadro 5 - Estrutura do Processo Cognitivo na Taxonomia de Bloom Revisada.....	45
Quadro 6 – Descrição da dimensão do conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada.....	46
Quadro 7 – Coleções de Física recomendadas no Guia PNLD 2012.....	52
Quadro 8 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Compreendendo a Física.....	98
Quadro 9 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Curso de Física....	100
Quadro 10 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Conexões com a Física.....	100
Quadro 11 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física – Ciência e Tecnologia.....	101
Quadro 12 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Quanta Física.....	102
Quadro 13 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física.....	103
Quadro 14 – Questões do ENEM presente nos três volumes: <i>Física Aula por Aula</i>	104
Quadro 15 – Questões do ENEM presente nos três volumes: <i>Física e Realidade</i>	104
Quadro 16 – Questões do ENEM presente nos três volumes: <i>Física em Contextos</i>	105
Quadro 17 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física para o Ensino Médio.....	106
Quadro 18 – Total de Questões do ENEM presente nas 10 Coleções de Física	

do PNLD EM 2012.....	106
----------------------	-----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Número de bolsas ofertadas pelo PROUNI para o primeiro semestre de 2012.....	23
TABELA 2 - Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	47
TABELA 3 - Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada para os Eixos Cognitivos apresentados na Matriz de Referência do ENEM 2011.....	62
TABELA 4 - Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada para as Competências de Área da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	64
TABELA 5 - Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada para as Habilidades da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.....	67
TABELA 6 - Questões do ENEM de 1998 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	69
TABELA 7 - Questões do ENEM de 1999 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	70
TABELA 8 - Questões do ENEM de 2000 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	70
TABELA 9 - Questões do ENEM de 2001 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	71
TABELA 10 - Questões do ENEM de 2002 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	71
TABELA 11 - Questões do ENEM de 2003 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	72
TABELA 12 - Questões do ENEM de 2004 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	72
TABELA 13 - Questões do ENEM de 2005 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	72
TABELA 14 - Questões do ENEM de 2006 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	73
TABELA 15 - Questões do ENEM de 2007 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	73

TABELA 16 - Questões do ENEM de 2008 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	74
TABELA 17 - Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 1998 a 2008.....	74
TABELA 18 - Questões do Simulado do ENEM de 2009 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	76
TABELA 19 - Questões do ENEM de 2009, prova anulada, distribuídas por Objetos de conhecimento.....	76
TABELA 20 - Questões do ENEM de 2009 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	76
TABELA 21 - Questões do ENEM de 2010 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	77
TABELA 22 - Questões do ENEM de 2011 distribuídas por Objetos de conhecimento.....	77
TABELA 23 - Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 2009 até 2011.....	78
TABELA 24 - Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física das 13 edições já aplicadas, além do Simulado do MEC e a prova de 2009 anulada.....	80
TABELA 25 - Questões de Física do ENEM 1998 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	82
TABELA 26 - Questões de Física do ENEM 1999 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	83
TABELA 27 - Questões de Física do ENEM 2000 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	83
TABELA 28 - Questões de Física do ENEM 2001 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom	

Revisada.....	84
TABELA 29 - Questões de Física do ENEM 2002 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	84
TABELA 30 - Questões de Física do ENEM 2003 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	85
TABELA 31 - Questões de Física do ENEM 2004 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	85
TABELA 32 - Questões de Física do ENEM 2005 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	86
TABELA 33 - Questões de Física do ENEM 2006 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	86
Tabela 34 - Questões de Física do ENEM 2007 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	87
TABELA 35 - Questões de Física do ENEM 2008 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	87
TABELA 36 - Quantidade de Questões do Velho ENEM (1998 – 2008) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	88
TABELA 37 - Questões de Física do Simulado de 2009 classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	88
TABELA 38 - Questões de Física do ENEM 2009 (Prova Anulada) classificada na Taxonomia Bidimensional de Bloom.....	89
TABELA 39 - Questões de Física do ENEM 2009 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	89
TABELA 40 - Questões de Física do ENEM 2010 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	90

TABELA 41 - Questões de Física do ENEM 2011 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	90
TABELA 42 - Quantidade de questões do Novo ENEM (2009 – 2011) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	91
TABELA 43 - Quantidade de questões do ENEM (1998 – 2011*) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS

AC – Análise de Conteúdo

EM – Ensino Médio

LD – Livro Didático

OC – Objetos de Conhecimento

TBR – Taxonomia de Bloom Revisada

TOB – Taxonomia Original de Bloom

LISTA DE SIGLAS

CNE – Conselho Nacional de Educação
DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EJA – Educação de Jovens e Adultos
ENCCEJA - Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IES – Instituições de Ensino Superior
IFNMG – Instituto Federal Norte de Minas Gerais
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC – Ministério da Educação
OCN – Orientações Curriculares Nacionais
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+ - Orientações Educacionais Complementares aos PCN
PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação
PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
PNLD – Plano Nacional do Livro Didático
PNLEM – Plano Nacional do Livro Didático do Ensino Médio
PPP – Projeto Político-Pedagógico
PROUNI – Programa Universidade para Todos
SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SISU – Sistema de Seleção Unificada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
2.1 Livro Didático.....	28
2.2 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).....	33
2.3 Taxonomia de Bloom.....	37
2.3.1 <i>Taxonomia Original de Bloom (TOB)</i>	37
2.3.2 <i>Taxonomia de Bloom Revisada (TBR)</i>	44
3 METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	51
3.1 As Edições do ENEM e os Livros Didáticos Analisados.....	52
3.2 As Etapas da Análise de Conteúdo.....	53
4 DADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	56
4.1 O que pensam os professores.....	56
4.2 A Taxonomia de Bloom Revisada e a Matriz de Referência do Novo ENEM.....	61
4.3 Objetos de Conhecimento nas questões de Física do ENEM.....	67
4.4 Classificação das questões de Física do ENEM na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.....	82
4.5 Questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012.....	97
4.5.1 <i>Compreendendo a Física</i>	98
4.5.2 <i>Curso de Física</i>	99
4.5.3 <i>Conexões com Física</i>	100
4.5.4 <i>Física – Ciência e Tecnologia</i>	101
4.5.5 <i>Quanta Física</i>	102
4.5.6 <i>Física</i>	103
4.5.7 <i>Física Aula por Aula</i>	103
4.5.8 <i>Física e Realidade</i>	104
4.5.9 <i>Física em Contextos – Pessoal – Social – Histórico</i>	105
4.5.10 <i>Física para o Ensino Médio</i>	105
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICE.....	120
ANEXO – ORIENTAÇÕES AOS PROFESSORES DE FÍSICA - PRODUTO DA PESQUISA.....	125

1 INTRODUÇÃO

Em minha experiência docente tenho refletido sobre as razões que contribuem para o aprofundamento ou a superação do fracasso escolar, materializado na evasão, repetência e baixas notas em Exames oficiais. Leciono há 15 anos e, nesta trajetória, venho compartilhando lamentações sobre as dificuldades dos alunos e professores em aprender e ensinar Física. As escolas das redes pública e particular de Ensino fazem parte da minha formação, pois nelas iniciei minha carreira e experimentei, ao longo dos anos, os sabores e dissabores da arte de ensinar. Atualmente, sou professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – *Campus Salinas*.

O contato com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as orientações educacionais complementares ao PCN, o PCN+ e a Matriz de Referência do ENEM, possibilitou-me entender o sentido de um Ensino com significado. O Ensino de Física deve procurar desenvolver, nos alunos, competências e habilidades para a investigação e compreensão dos conceitos da Física, dentro de um contexto social, histórico e contemporâneo, utilizando-se de diferentes formas de linguagem.

É consenso, entre professores de Física, a importância que a atividade de resolução de questões ou solução de problemas representa para o processo de aprendizagem. Esse é, sem dúvida, um dos sentidos dos termos problema e problematização, talvez o que tenha maior relevância para o planejamento do processo de formação dos nossos estudantes. Para Kuhn (1975), o conteúdo cognitivo das formulações contidas nos conceitos, modelos, leis e teorias da Física é convenientemente contextualizado, exemplificado e passível de ser apropriado, na medida em que o aprendiz se envolva e se dedique à solução de problemas. Para esse autor, o aluno, após a apropriação da solução de um problema exemplar (KUHN, 1975), a utiliza como padrão para resolver problemas similares. Embora Kuhn esteja, com essa compreensão, referindo-se mais especificamente à formação de cientistas, é possível empregá-la, também, para uma população de estudantes mais abrangente, que inclui, além dos alunos universitários, os do Ensino Médio, conforme tem sido apontado em pesquisas (ZYLBERSTJAN, 1991, 1998; DELIZOICOV, 1991, 1996).

Ainda que se questione tal interpretação, o fato a ser destacado é a importância que atribuímos e o tempo relativamente grande que dedicamos à

solução de problemas em nossos cursos. Nessa perspectiva, incluem-se as questões do ENEM, presentes nos Livros Didáticos, consideradas como recursos a serem utilizadas no Ensino da Física.

Portanto, nossos questionamentos se voltam para as questões do ENEM, sua distribuição nos Objetos de Conhecimento da Matriz de Ciências da Natureza e suas Tecnologias¹, o nível de abstração dessas questões e a forma de apresentação, organização e intensidade das questões do Exame nas 10 Coleções de Física recomendadas pelo PNLD EM 2012:

- a) os eixos cognitivos, as competências de área e as habilidades da matriz de referência de ciências da natureza e suas tecnologias abordam todas as categorias da dimensão do conhecimento e do processo cognitivo² nos níveis taxonômicos de Bloom;
- b) qual(is) objetos de conhecimento de física estão sendo privilegiados no velho e novo ENEM³;
- c) existe uma distribuição uniforme das questões do ENEM entre os objetos de conhecimento da física referente ao exame aplicado naquele ano;
- d) qual(is) dimensão do conhecimento e do processo cognitivo da taxonomia bidimensional de Bloom estão sendo privilegiados no ENEM;
- e) com que intensidade os livros didáticos disponibilizam as questões do ENEM;
- f) os livros didáticos apresentam uma discussão, comentários ou sugestões de trabalho e atividade em sala de aula para as questões do ENEM presentes na coleção;
- g) o que apresenta o Guia do PNLD 2012, especificamente, sobre as questões do ENEM presentes nas coleções recomendadas;
- h) sendo o ENEM um protagonista na democratização do ensino, os livros didáticos, recomendados trienalmente pelo MEC através do PNLD, incorporam questões dos exames mais recentes;
- i) os livros didáticos apresentam as competências, habilidades e os objetos de conhecimento da matriz de referência de ciências da natureza e suas tecnologias no manual do professor;

¹ A Matriz de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com os Objetos de Conhecimento de Física são apresentados no Capítulo 4.

² A Dimensão do Conhecimento e do Processo Cognitivo dos níveis Taxonômicos de Bloom são discutidos no Capítulo 2.

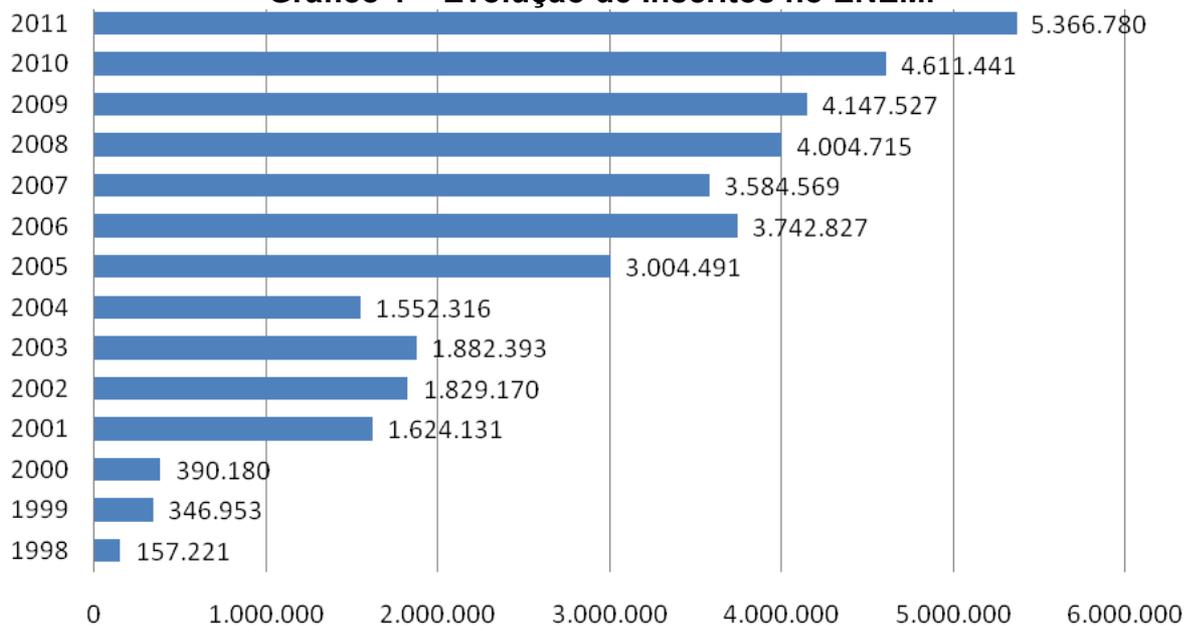
³ O termo “Velho ENEM” se refere ao período 1998 – 2008 e o “Novo ENEM” ao Exame realizado a partir de 2009, em que se adotou uma nova proposta de avaliação.

j) as questões do ENEM podem ser um recurso adicional a ser utilizado numa proposta interdisciplinar de Ensino de Física.

Para responder a esses questionamentos a presente pesquisa investiga as questões do ENEM de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, desde 1998 até 2011, que evidenciam itens dos Objetos de Conhecimento de Física da Matriz de Referência do Edital do ENEM 2011 ou Interdisciplinares, na perspectiva Bidimensional da Taxonomia de Bloom e a abordagem, forma de apresentação, organização e intensidade das questões nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) EM 2012, com os seguintes objetivos específicos:

- levantar, com docentes, o que conhecem sobre a política educacional para o ensino médio, sobretudo, ENEM e sua matriz de referência, PNLD, PCN e PCN+;
- classificar as questões do exame, desde 1998 até 2011, de acordo com os objetos de conhecimento de física associados à matriz de referência de ciências da natureza e suas tecnologias constante do anexo III do Edital nº 7, de 18 de maio de 2011;
- analisar as questões, sobretudo, na perspectiva da taxonomia de Benjamin Bloom revisada e publicada por Lorin Anderson e colaboradores (ANDERSON et al., 2001), usando as categorias criadas pelo grupo, almejando classificar os níveis de abstração requeridos nessas questões;
- mapear as questões do ENEM identificando a frequência com que são apresentadas nas 10 coleções de física recomendadas pelo PNLD EM 2012, explicitando a forma de apresentação.

O nosso trabalho se justifica, pois o ENEM é, atualmente, o Exame mais conhecido no Brasil. De acordo com o MEC, 5,3 milhões de participantes foram inscritos em todo o País, em 2011. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Evolução de Inscritos no ENEM.

Fonte: Criado pelo autor com dados extraídos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2012.

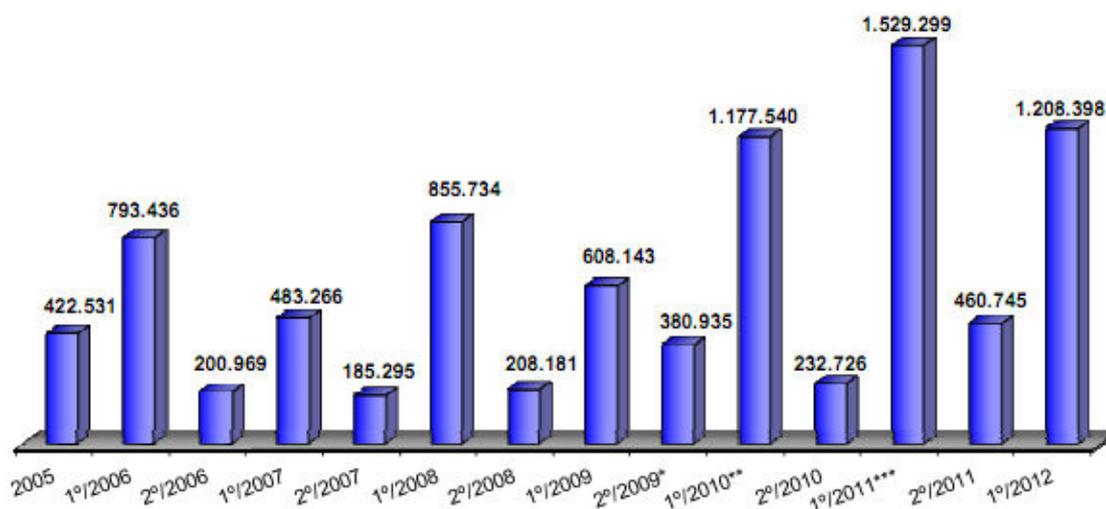
Percebe-se a importância que o Exame vem tomando como processo unificado de seleção. A partir de 2004 passou a ser critério na seleção para o Programa Universidade para Todos (PROUNI)⁴ que, em janeiro de 2012, recebeu 1.208.398 inscritos por processo seletivo⁵ para concorrerem a 98.383 e 95.928 bolsas integrais e parciais respectivamente, totalizando 194.311 bolsas ofertadas no primeiro semestre⁶. Veja a evolução de inscritos por processo seletivo (Gráfico 2) e o número de bolsas ofertadas pelo PROUNI, por estado, para o primeiro semestre de 2012 (Tabela 1).

⁴Programa do Ministério da Educação, criado pelo Governo Federal em 2004, que oferece bolsas de estudos em instituições de educação Superior privadas, em cursos de graduação e seqüenciais de formação específica, a estudantes brasileiros, sem diploma de nível Superior.

⁵O mesmo candidato pode fazer até duas opções de curso.

⁶Dados obtidos pelo autor no sítio eletrônico PROUNI, 2012.

Gráfico 2 - Evolução de Inscritos por Processo Seletivo.



(* 1ª Etapa: 212.772), (* 2ª Etapa: 168.163), (** 1ª Etapa: 822.254), (** 2ª Etapa: 355.286)
 (***) 1ª Etapa: 1.048.631), (***) 2ª Etapa: 480.668).

Fonte: PROUNI, 2012

TABELA 1 – Número de bolsas ofertadas pelo Prouni para o primeiro semestre de 2012

Unidade da Federação	Número de bolsas			Unidade da Federação	Número de bolsas		
	Integral	Parcial	Total		Integral	Parcial	Total
Acre	353	326	679	Pará	2.094	1.203	19.520
Alagoas	692	203	895	Paraíba	1.096	376	1.445
Amazonas	1.160	1.711	2.871	Pernambuco	2.539	509	3.048
Amapá	302	171	473	Piauí	782	465	1.247
Bahia	3.779	3.151	6.930	Paraná	7.033	13.382	20.415
Ceará	1.748	1.112	2.896	Rio de Janeiro	6.441	3.221	9.662
Distrito Federal	2.726	2.648	5.374	Rio Grande do Norte	1.284	1.195	2.479
Espírito Santo	1.628	1.335	2.963	Rondônia	991	909	1.900
Goiás	3.137	3.813	6.950	Roraima	135	92	227
Maranhão	1.205	2.236	3.441	Rio Grande do Sul	7.408	4.652	12.060
Minas Gerais	11.224	8.296	19.520	Santa Catarina	3.689	3.842	7.531
Mato Grosso do Sul	1.956	2.561	4.517	Sergipe	1.019	157	1.176
Mato Grosso	1.743	1.604	3.347	São Paulo	31.526	36.469	67.995
				Tocantins	684	289	973
				Total	98.383	95.928	194.311

Fonte: PROUNI, 2012

Em 2009, o ENEM passou a ser a forma exclusiva de seleção de 95 IES públicas, sendo que, em de janeiro de 2012, foram ofertadas 108.552 vagas em 3.327 cursos, com 3.411.111 de inscrições feitas no Sistema de Seleção Unificada

(SISU)⁷. O ENEM pode ainda substituir o ENCCEJA, a prova de conclusão do Ensino Médio para os estudantes maiores de 18 anos que cursam a Educação de Jovens e Adultos (EJA)⁸. Além disso, o ENEM, em 2010, se tornou obrigatório para a solicitação do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES)⁹.

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), não existe um número oficial de instituições que usam o ENEM, pois as Universidades e Faculdades, públicas ou particulares, não são obrigadas a informar ao Ministério da Educação (MEC). A análise dos dados nos permite dizer que a nota do ENEM é, cada vez mais, usada como critério parcial dos processos seletivos ou, até mesmo, como critério único de seleção. Com isso, acredita-se que a nota obtida no ENEM tende a substituir, paulatinamente, a prova do vestibular. Além desses argumentos que sustentam nossa investigação sobre as questões do ENEM abordadas nos Livros Didáticos de Física, recomendados pelo PNLD EM 2012, pesquisamos¹⁰ o conhecimento dos professores sobre a política educacional para o Ensino Médio, através de um levantamento, sobretudo, em relação ao: ENEM e a sua Matriz de Referência, PNLD, PCN e PCN+. O questionário¹¹ foi aplicado a 24 professores de Física que atuam em Salinas/MG e cidades circunvizinhas.

Percebemos que os professores, em sua maioria, não leram o Edital do ENEM em 2011, especialmente no que diz respeito à sua Matriz de Referência, pois em suas respostas não explicitam os eixos cognitivos, as competências de área, habilidades e conteúdo que o estudante tem de demonstrar ao responder às questões do Exame. Em relação ao ENEM, os docentes apresentam um conhecimento fragmentado, não conhecem completamente os objetivos, a mobilidade acadêmica e indução à reestruturação dos currículos do Ensino Médio. Nenhum deles mencionou que os dados do Exame são utilizados pelo Governo tanto para redefinir Políticas Públicas Educacionais quanto como indutores de

⁷O Sistema de Seleção Unificada (SISU) é o sistema informatizado gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC) no qual instituições públicas de Ensino Superior oferecem vagas para candidatos participantes do Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM).

⁸A educação de jovens e adultos (EJA) é a modalidade de Ensino nas etapas dos Ensinos fundamental e Médio da rede escolar pública brasileira e adotada por algumas redes particulares que recebe os jovens e adultos que não completaram os anos da Educação Básica em idade apropriada por qualquer motivo.

⁹O Programa de Financiamento Estudantil - FIES é destinado a financiar, prioritariamente, a graduação no Ensino Superior de estudantes que não têm condições de arcar com os custos de sua formação e estejam regularmente matriculados em instituições não gratuitas, cadastradas no Programa e com avaliação positiva nos processos conduzidos pelo MEC.

¹⁰ Esta pesquisa será detalhada no capítulo 4.

¹¹ O modelo do questionário aplicado é apresentado no apêndice.

qualidade. Sobre o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) a maioria alega ser um programa do Governo Federal com distribuição de Livros Didáticos gratuitos aos alunos da Educação Básica. Entretanto, numa análise detalhada das respostas percebemos que pouco conhecem do PNLD.

Quanto às Orientações Complementares aos PCN, os PCN+, analisando as respostas dos professores não se percebem os Parâmetros como referências de qualidade para a Educação Básica de todo o País. Os docentes não reconhecem nos PCN subsídios à elaboração e reelaboração do currículo, tendo em vista um projeto político pedagógico.

Em uma análise geral das respostas às questões, percebemos que os professores apresentam conhecimento parcial em relação ao ENEM e ao PNLD e desconhecimento sobre Matriz de Referência e os PCN+. Os docentes apoiam-se nos Livros Didáticos e lhes transferem a dificuldade e a ausência da informação sobre o ENEM; consideram ainda ser difícil trabalhar com os Livros Didáticos sem uma compreensão ou capacitação adequada do modelo de seleção.

Tais dificuldades ratificam a relevância da nossa proposta de identificar e analisar as questões do ENEM que evidenciam Objetos de Conhecimento de Física, classificá-las na perspectiva da teoria de Bloom Revisada. Por fim, esta pesquisa se propõe a mapear as questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados no PNLD EM 2012, gerando orientações aos professores.

No primeiro capítulo, denominado introdução, apontamos nossos questionamentos, o objetivo geral e os específicos de nossa pesquisa. Apresentamos justificativas, como por exemplo, dados estatísticos do ENEM e uma breve descrição da análise geral das respostas docentes ao questionário de sondagem.

No segundo capítulo, denominado Fundamentação Teórica, expomos a trajetória histórica dos Livros Didáticos no Brasil e sua oficialização. Apresentamos um levantamento bibliográfico sobre os conceitos apresentando as argumentações de diversos autores em pesquisas nas últimas décadas. Discorreremos sobre o ENEM, sua função, execução, estrutura, a nova proposta e seus objetivos. Apresentamos as Áreas de Conhecimento, Componentes Curriculares da Matriz de Referência do Novo ENEM e a criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e seus objetivos. Relatamos a importância dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) e as Orientações Educacionais Complementares aos

Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ com os seus seis temas estruturadores. Ainda neste capítulo, apresentamos a Taxonomia Original de Bloom (TOB) e a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). Procuramos apontar diferenças entre as duas versões apresentando Quadros, Tabelas e Figuras chegando à Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

No terceiro capítulo, denominado Metodologia e Caracterização da Pesquisa, apresentamos a metodologia, o universo da pesquisa, o campo de abrangência de nossas análises, a classificação da pesquisa e os procedimentos de análises.

No quarto capítulo, denominado Dados e Análise de Dados, são apresentados o que pensam os professores sobre: a Matriz de Referência do ENEM, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), as Orientações Complementares aos PCN, os PCN+ e uma análise geral das respostas docentes. Em uma segunda seção, classificamos os Eixos Cognitivos, as Competências de Área da Matriz de Referência do ENEM 2011 na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada. Em seguida, classificamos na Dimensão dos Processos Cognitivos as Habilidades requeridas no ENEM. Em uma terceira seção, apresentamos os Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência de Física, conforme Edital 2011, identificamos e classificamos as questões do Velho e Novo ENEM por Objetos de Conhecimento compilando esses dados em Tabelas e Gráficos com o objetivo de saber quais Objetos de Conhecimento estão sendo privilegiados no ENEM. Em uma quarta seção, classificamos as questões de Física do ENEM, identificadas e apresentadas por Objetos de Conhecimento na terceira seção deste capítulo, na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada com o intuito de identificar qual Dimensão do Conhecimento e Processo Cognitivo estão sendo privilegiados nos Exames. Na quinta e última seção deste capítulo, analisamos as questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012. Fizemos um mapeamento dessas questões, apresentando a quantidade, localização por volume das 10 coleções analisadas. Detalhamos a distribuição das questões do ENEM para cada coleção recomendada pelo Programa, analisamos o Manual do Professor e também o Guia do PNLD 2012, sobretudo, no que diz respeito ao Exame. Compilamos esses dados em Quadros, Tabelas e Gráficos.

No quinto capítulo, apresentamos nossas considerações finais.

Por fim, como anexo, apresentamos as orientações aos professores de Física do Ensino Médio que consideramos ser o produto da nossa pesquisa. Este capítulo está emoldurado por ser um resumo geral com as partes mais relevantes e que vão contribuir de forma significativa para o docente, pois representa o resultado de todos os dados coletados, além de conter as nossas sugestões e inferências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo apresentamos um breve levantamento bibliográfico sobre o Livro Didático, uma seção sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e, por fim, a Taxonomia de Bloom.

2.1 O Livro Didático

A preocupação com os Livros Didáticos, no Brasil, oficializou-se com a Legislação do LD, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (FRANCO,1992). Nessa época, o livro já era considerado uma ferramenta da educação política e ideológica, sendo o Estado caracterizado como censor no uso desse material didático. Segundo Silva (1998), o LD passa a ser mais utilizado no Brasil na segunda metade da década de 1960, quando são editados em grande quantidade para atender à demanda de um Novo contexto escolar em surgimento.

Em 1985, foi criado o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que vem ao longo dos anos se aperfeiçoando. No início dos anos 1990, o MEC passou a participar mais direta e sistematicamente das discussões sobre a qualidade do livro escolar. Essa iniciativa consistiu em uma ação ampla do MEC para avaliar o LD em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais, resultando em Guias do LD.

Essa preocupação acerca do controle de qualidade dos livros passou a vigorar a partir de 1993, quando o MEC passa a atuar com comissões de especialistas encarregadas da avaliação da qualidade dos livros inscritos nos programas do Ministério, pautados por editais específicos.

Observando-se a sua trajetória histórica, fica evidenciada a importância que o LD assume com o passar dos anos. Muitos autores dedicaram-se ao seu estudo com vários propósitos, mas segundo Lima (2004), faltam ainda, pesquisas capazes de trazer à tona fontes de leituras que possibilitem compreender historicamente o LD.

A crescente importância do LD no Sistema Educacional se constitui em uma área de interesse para a pesquisa educacional, considerando que sua natureza

complexa e heterogênea o torna um objeto de análise a partir de perspectivas diversas de pesquisa. (RAMÍREZ, 2007). Pesquisas como as de Coutinho e Freire (2007), Choppin (2002), Ferraz e Siqueira (1987) e Apple (1986) reforçam a quase onipresença do uso dos Livros Didáticos em várias partes do mundo como, por exemplo, Estados Unidos, Canadá, Japão, Brasil, etc. Na nossa sociedade, o LD é o centro da produção, circulação e apropriação de conhecimentos que estão sobre responsabilidade da escola. Segundo Lajolo, (1996):

Sua importância aumenta ainda mais em Países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de Ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. (LAJOLO, 1996, p. 4)

Segundo Silva (1996), mesmo que não seja o único material disponível ao professor, o LD é o principal instrumento no processo de escolarização.

[...] para uma boa parcela dos professores brasileiros, o Livro Didático se apresenta como uma insubstituível muleta. Na sua falta ou ausência, não se caminha cognitivamente na medida em que não há substância para ensinar. Coxos por formação e/ou mutilados pelo ingrato dia-a-dia do magistério, resta a esses professores engolir e reproduzir a idéia de que sem a adoção do Livro Didático não há como orientar a aprendizagem [...] (SILVA, 1996, p. 8)

É proveitoso para o educador a boa qualidade do material didático, tanto na forma quanto no conteúdo, sabendo-se que pode ser utilizado como um guia em sala de aula. No entanto, nem sempre, os aspectos gráficos, coloridos, são sinônimos de qualidade. Machado (1996) diz:

A utilização de quatro cores, por exemplo, é um fator de encarecimento que, muitas vezes, pouco contribui para a qualidade do livro. Grande parte das páginas coloridas são de modo perfunctório e artificioso, funcionando, na melhor das hipóteses, como cenários de fogos de artifícios, com idêntica fugacidade, e em muitos casos, como mera poluição visual. (MACHADO, 1996, p. 34)

No aspecto da seleção e organização, sabemos que o LD é um meio no qual os conteúdos estão ordenados. Assim, cabe ao professor utilizá-lo como um material auxiliar do seu processo de Ensino, assumindo uma posição crítica frente aos conteúdos ali expostos, despertando o senso crítico nos seus alunos. O livro pode auxiliar o professor no processo de Ensino e o aluno no processo de aprendizagem.

Por meio do livro, o educando tem a possibilidade de se reportar, quantas vezes quiser ou necessitar, ao conteúdo ensinado na sala de aula (LUCKESI, 1990). A partir dessa perspectiva, as implicações educacionais desse recurso vão além do seu potencial didático-pedagógico, uma vez que “através de seu conteúdo e forma, destacam construções particulares da realidade, modos particulares de selecionar e organizar um vasto universo de conhecimento possível” (APPLE 1993, p. 115).

As diversas pesquisas sobre o LD no Brasil, como em outros Países (GAYAN; GARCÍA, 1997), têm mostrado como o livro passa a ser o principal controlador do currículo associando-se às determinações do estado acerca dos saberes legítimos ensinados na escola, atuando nesse caso como um dispositivo de gestão político-cultural institucionalizado (MORALES; KISS; GUARDA, 2005). Nesse contexto, sua estrutura inclui uma seleção de conteúdos, imagens e representações que devem ser ensinados em uma área de conhecimento e em determinado nível (ARTEAGA; ALEMÁN, 2007). O LD nasce com a própria escola e está presente ao longo da história, em todas as sociedades, em todos os tempos, Soares (2001).

Neste processo de levantamento bibliográfico e aproximação com o LD, deparamo-nos com alguns conceitos. Para Apple (1986), os LD “significam construções particulares da realidade, modos peculiares de selecionar e organizar um vasto universo de conhecimento possível” (p.77) configurando, assim, representações de arte na sociedade, cultura, educação e no campo das identidades. Para Lajolo (1996) não há livro que seja à prova de professor: o pior livro pode ficar bom na sala de um bom professor e o melhor livro desanda na sala de um mau professor. Coutinho e Freire (2007) afirmam que o LD é um recurso “auxiliado pela adoção, em paralelo, de todo um conjunto de artefatos comunicacionais que outrora não era evidenciado no ambiente escolar: jornais, revistas, quadrinhos, rótulos, quadros e Tabelas, placas, cartazes e peças publicitárias” (p.248). Choppin (2002) considera a “definição ‘Livro Didático’ complicada pelo conceito pré-estabelecido pelo senso comum e familiaridade no contexto escolar” (p.21). Segundo ele, o LD é “uma reconstrução com o objetivo de educar ‘moralmente’ novas gerações, silenciando os conflitos sociais, os atos delituosos ou a violência cotidiana, independentemente da disciplina em questão” (p.32). Machado (1996) reflete sobre quatro pontos centrais no processo de produção e análise do LD: qualidade, quantidade, custo e atualização reconhecendo que existem LD bons e ruins. Em setores de maior vulnerabilidade socioeconômica e

cultural, o LD representa um instrumento de equidade e de enriquecimento cultural para as famílias. (DÍAZ, 2011).

Pesquisadores vêm se dedicando há vários anos a investigar a qualidade dos Livros Didáticos, denunciando suas deficiências e apontando soluções para seu aprimoramento. Assim, nos últimos 30 anos tem se observado uma tendência a valorizar os Livros Didáticos (CHOPPIN, 2004). Portanto, a escolha dos Livros Didáticos constitui uma tarefa de importância vital para uma boa aprendizagem dos alunos, porque a seleção dos LD não deve excluir os professores como construtores ativos de saberes que desenvolvem essa importante competência profissional (RAMALHO, NUÑEZ e GAUTHIER, 2000). Coracini (1999) afirma que o LD se encontra internalizado no professor que continua no controle do conteúdo e da forma, reafirmando que tornar o livro eficiente ou ineficiente vai depender da maneira como os professores utilizam no processo de Ensino-aprendizagem. Assim, um dos elementos mais característicos do contexto educacional é o LD e, por isso, apresenta-se como algo natural, que "constitui" o processo de educação. O PNLD 2012 é uma prova fiel desse argumento.

As pesquisas deixam claro que os Livros Didáticos têm importância na prática diária como suporte teórico e prático para o aluno e instrumento de apoio para o professor. O LD apresenta uma organização possível do conteúdo a ser ensinado, sobretudo, para docentes com muitas aulas por dia, em diferentes séries de Ensino que acabam seguindo em sala as atividades ou tarefas propostas pelo livro. Além disso, a escassez de recursos didáticos parece levar o professor a apoiar-se exclusivamente no LD. Face a essa realidade entende-se como relevante consolidar pesquisas sobre o LD que possam contribuir com o trabalho do professor.

A Constituição Federal em seu Art. 208, Inciso VII, afirma que o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento ao educando, em todas as etapas da Educação Básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009). Nesse cenário, inserem-se os Programas de Material Didático do Governo Federal, realizados no âmbito do MEC, como o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio que até o presente ocorreu em 2 (duas) edições (PNLEM 2007 e PNLD EM 2012). A edição PNLD 2012 regulou-se pelo Edital de convocação PNLD 2012, de 04 de dezembro de 2009, que assegura a disponibilização de obras didáticas para alunos

do Ensino Médio das redes públicas escolares do País. Essas obras passam por um rigoroso processo de avaliação.

O Guia de Livros Didáticos PNLD 2012, (BRASIL, 2011), apresenta as obras didáticas recomendadas pelo programa, auxiliando os professores da rede pública de Ensino Médio na escolha mais adequada à consecução das definições, propostas e prioridades presentes no Projeto Político-Pedagógico de sua Escola.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem como principal objetivo subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de Livros Didáticos aos alunos da Educação Básica. O programa é executado em ciclos trienais alternados. Assim, a cada ano o MEC adquire e distribui livros para todos os alunos de um segmento, que pode ser: anos iniciais do Ensino Fundamental, anos finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio. À exceção dos livros consumíveis, os livros distribuídos deverão ser conservados e devolvidos para utilização por outros alunos nos anos subsequentes. O PNLD atende, ainda, aos alunos que são público-alvo da educação especial. São distribuídas obras didáticas, em Braille, de língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e dicionários.

O Anexo III, do Edital do PNLD EM 2012, estabelece os Princípios e Critérios para a Avaliação de Obras Didáticas destinadas ao Ensino Médio afirmando ser função da escola preparar o aluno para a inserção no mercado de trabalho e, ao mesmo tempo, para a continuidade dos estudos, por meio do ingresso no Ensino Superior. Ao lado disso, é dever da escola capacitar os alunos para desempenharem suas funções como agentes da sociedade, cientes de suas possibilidades como sujeitos comprometidos com as transformações sociais. Isso significa um trabalho interdisciplinar e contextualizado, em que as disciplinas se transformam em áreas do conhecimento mais amplas, consideradas como um continuum, como se observa no documento intitulado Programa Ensino Médio Inovador: Documento Orientador (2009, p.4), elaborado pela Secretaria de Educação Básica do MEC:

O Ensino Médio deverá se estruturar em consonância com o avanço do conhecimento científico e tecnológico, fazendo da cultura um componente da formação geral, articulada com o trabalho produtivo. Isso pressupõe a vinculação dos conceitos científicos com a prática relacionada à contextualização dos fenômenos físicos, químicos e biológicos, bem como a superação das dicotomias entre humanismo e tecnologia e entre a formação teórica geral e técnica-instrumental. (BRASIL, 2009, p.4)

Por fim, entendemos que o PNLD é um programa de proporções gigantescas, envolvendo em seu planejamento e implementação questões relevantes, pois o Governo considera seu empenho na compra e na distribuição gratuita de livros às escolas, como tarefa essencial no atendimento à população escolar. O PNLD é sistematicamente mencionado – e até mesmo politicamente usado – para referendar o nomeado “sucesso” da política educacional brasileira (HÖFLING, 2000).

2.2 Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tem origem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que introduziu Novos conceitos e organização às Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, as quais preconizam uma ampla reorganização curricular em áreas de conhecimento, bem como de dois documentos elaborados pelo Ministério da Educação (MEC), os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2000) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). O ENEM foi criado em 1998 com a função de avaliar a qualidade geral de aprendizado do Ensino Médio do País. Suas provas eram compostas de 63 questões objetivas e uma redação. O tempo disponível para responder a prova era de cinco horas e suas questões não eram separadas por disciplinas.

Em 2009, houve a passagem do antigo ENEM para o Novo ENEM¹², pois o Ministério da Educação apresentou uma proposta de reformulação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) com provas organizadas por áreas de conhecimento para sua utilização como forma de seleção unificada nos processos seletivos das Universidades Públicas Federais.

O Novo ENEM estrutura-se na Matriz de Referência¹³ especificada no Anexo III do Edital, constituído de 4 (quatro) provas objetivas, contendo cada uma 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha e uma redação. As áreas de conhecimento do Ensino Médio e respectivos componentes curriculares presentes no ENEM são:

¹² Nesta pesquisa, utiliza-se o termo “Novo ENEM” para se referir ao Exame Nacional do Ensino Médio realizado a partir de 2009, em que se adotou uma nova proposta de avaliação.

¹³ A Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Física com os eixos cognitivos, competências de área e habilidades, Objetos de Conhecimento se encontram no capítulo 4, Dados e Análise de dados.

Quadro 1 – Áreas de Conhecimento e Componentes Curriculares da Matriz de Referência do Novo ENEM

Área do Conhecimento	Componentes Curriculares
Ciências Humanas e suas Tecnologias	História, Geografia, Filosofia e Sociologia
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Química, Física e Biologia
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação	Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação
Matemática e suas Tecnologias	Matemática

Fonte: Edital do ENEM 2011

No primeiro dia são realizadas as provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com duração de 4 horas e 30 minutos. No segundo dia, a de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação, Matemática e suas Tecnologias, com duração de 5 horas e 30 minutos.

A nova proposta tem como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de Ensino Superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio. As Universidades possuem autonomia e podem optar entre quatro possibilidades de utilização do Novo Exame como processo seletivo. A saber:

- Como fase única, com o sistema de seleção unificada, informatizado e on-line;
- Como primeira fase;
- Combinado com o vestibular da instituição;
- Como fase única para as vagas remanescentes do vestibular.

O ENEM 2011, executado pelo INEP, regido pela Portaria nº 807 e pelo Edital nº 7, teve como finalidade a Avaliação do Desempenho Escolar e Acadêmico ao fim do Ensino Médio e as informações obtidas a partir dos resultados do ENEM foram utilizadas para: compor a avaliação de medição da qualidade do Ensino Médio no País; a implementação de políticas públicas; a criação de referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do Ensino Médio; o desenvolvimento de estudos e indicadores sobre a educação brasileira; o estabelecimento de critérios de acesso do participante a programas governamentais e a constituição de parâmetros para a auto-avaliação, com vistas à continuidade de sua formação e à sua inserção no mercado de trabalho.

Segundo esse Edital, é facultado a utilização dos resultados individuais do ENEM para a certificação, por Instituições Certificadoras no nível de conclusão do Ensino Médio e a utilização como mecanismo de acesso à Educação Superior ou em processos de seleção nos diferentes setores do mundo do trabalho. Portanto, o Novo modelo do ENEM torna-se central no debate dos sistemas educacionais no Brasil, na tentativa de articular os objetivos de preparação para o prosseguimento de estudos, de preparação para o exercício da cidadania, do trabalho e de desenvolvimento pessoal, como preconizado nos PCN.

Os PCN propõem dar significado ao conhecimento escolar por meio da contextualização, evitando a compartimentalização e promovendo a interdisciplinaridade. Os parâmetros, ainda, orientam os professores na busca de novas abordagens e metodologias, ao explicitar a articulação das competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e apresentar um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos. Coerente com tal articulação, os PCN+ estabelecem temas estruturadores do ensino disciplinar nas várias áreas do conhecimento. Destacamos nos PCN+:

A presença do conhecimento de Física na escola média ganhou um Novo sentido a partir das diretrizes apresentadas nos PCN. Trata-se de construir uma visão da Física que esteja voltada para a formação de um cidadão contemporâneo, atuante e solidário, com instrumentos para compreender, intervir e participar na realidade. Nesse sentido, mesmo os jovens que, após a conclusão do ensino médio não venham a ter mais qualquer contato escolar com o conhecimento em Física, em outras instâncias profissionais ou universitárias, ainda assim terão adquirido a formação necessária para compreender e participar do mundo em que vivem.

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, na introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão, que envolvem, muitas vezes, Tabelas, Gráficos ou relações matemáticas. Ao mesmo tempo, a Física deve vir a ser reconhecida como um processo cuja construção ocorreu ao longo da história da humanidade, impregnado de contribuições culturais, econômicas e sociais, que vem resultando no desenvolvimento de diferentes tecnologias e, por sua vez, por elas impulsionado.

No entanto, as competências para lidar com o mundo físico não têm qualquer significado quando trabalhadas de forma isolada. Competências em Física para a vida se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnadas de outros conhecimentos. Elas passam a ganhar sentido somente quando colocadas lado a lado, e de forma integrada, com as demais competências desejadas para a realidade desses jovens. Em outras palavras, a realidade educacional e os projetos pedagógicos das escolas, que expressam os objetivos formativos mais amplos a serem alcançados, é que devem

direcionar o trabalho de construção do conhecimento físico a ser empreendido. (BRASIL, 2002, p. 59)

Concordamos com essas orientações, porque a escola não pode ficar restrita ao ensino disciplinar de natureza enciclopédica e, ainda, por entender que o ensino de Física deve permitir um trabalho mais integrado entre todas as áreas de Ciências da Natureza, com Linguagens e Códigos e Ciências Humanas. As competências em Física foram organizadas nos PCN de forma a explicitar os vínculos com essas outras áreas. Assim, há competências relacionadas com a investigação e compreensão dos fenômenos físicos, enquanto há outras que dizem respeito à utilização da linguagem física e de sua comunicação, ou, finalmente, que se articulam com sua contextualização histórica e social.

Portanto, o desenvolvimento de competências e habilidades requerem ações concretas, situações-problema que envolvam objetos de conhecimento, temas de estudo, sendo que certos assuntos ou tópicos apresentam maior potencial do que outros para os objetivos pretendidos, impondo escolhas criteriosas. Os temas de trabalho, na medida em que articulam conhecimentos e competências, transformam-se em elementos estruturadores da ação pedagógica. Os PCN+ sugerem seis temas estruturadores com abrangência para organizar o ensino de Física:

- Movimentos: variações e conservações;
- Calor, Ambiente, Fontes e Usos de Energia;
- Equipamentos Eletromagnéticos e Telecomunicações;
- Som, Imagem e Informação;
- Matéria e Radiação;
- Universo, Terra e Vida.

De acordo com os PCN+, esses temas representam uma das possíveis formas para a organização das atividades escolares, explicitando aos jovens elementos de seu mundo vivencial. Não se trata, portanto, da única releitura e organização dos conteúdos da Física em termos dos objetivos desejados, mas exemplifica, de forma concreta, as possibilidades e os caminhos para o desenvolvimento das competências e habilidades identificadas. Essa proposta exemplifica também como reorganizar as áreas tradicionalmente trabalhadas, como a Mecânica, Termologia, Eletromagnetismo e Física Moderna, atribuindo-lhes novos sentidos.

2.3 Taxonomia de Bloom

A seguir, apresentamos a Taxonomia Original de Bloom (TOB) e em uma segunda subseção a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR).

2.3.1 Taxonomia Original de Bloom (TOB)

Em 1948, na Associação Psicológica Americana, uma série de discussões levaram a Benjamim S. Bloom (BLOOM et al., 1976) e um grupo de educadores a empreender a tarefa de classificar os objetivos educacionais. Seu intuito era desenvolver um método de classificação para comportamento que fosse importante para o aprendizado. O trabalho, fruto desse estudo, conhecido como “A Taxonomia dos Objetivos Educacionais”, identifica três domínios educativos: cognitivo, emocional e psicomotor.

O domínio cognitivo, dividido em seis níveis, trata de conhecimento, compreensão e o pensar sobre um problema ou fato, abrangendo a aprendizagem intelectual. O domínio emocional, dividido em cinco níveis, trata de reações de ordem afetiva e de empatia, abrangendo os aspectos de sensibilização e gradação de valores. O domínio psicomotor, na hierarquia de Bloom, trata de habilidades relacionadas com manipular ferramentas ou objetos, abrangendo as habilidades de execução de tarefas que envolvem o organismo muscular.

Cada um desses domínios tem diversos níveis de profundidade de aprendizado, por isso, a classificação de Bloom é denominada hierárquica: cada nível é mais complexo e mais específico que o anterior. O segundo e terceiro domínio não foi terminado, e apenas o primeiro, utilizado no presente trabalho, foi implementado em sua totalidade. Segundo Tavares et al. (2007),

A Taxonomia de Bloom consiste em uma Tabela unidimensional. Sua estrutura possui uma forma hierárquica que vai do mais simples ao mais elaborado, proporcionando o desenvolvimento de atividades que vão crescendo em complexidade até atingir os níveis mais altos. Essa classificação inclui seis categorias do Domínio Cognitivo. (TAVARES et al., 2007)

Quadro 2 - Resumo da Taxonomia dos Objetivos Educacionais ou Taxonomia Original de Bloom nos três domínios educativos: o cognitivo, o emocional e o psicomotor.

(continua)

DOMÍNIO COGNITIVO	
Categoria	Descrição
Conhecimento	Memorização de fatos específicos, de padrões de procedimento e de conceitos.
Compreensão	Imprime significado, traduz, interpreta problemas, instruções, e os extrapola.
Aplicação	Utiliza o aprendizado em novas situações.
Análise	De elementos, de relações e de princípios de organização.
Síntese	Estabelece padrões.
Avaliação	Julga com base em evidência interna ou em critérios externos.
DOMÍNIO EMOCIONAL	
Categoria	Descrição
Recepção	Percepção, Disposição para receber e Atenção seletiva.
Resposta	Participação ativa, Disposição para responder e Satisfação em responder.
Valorização	Aceitação, Preferência e Compromisso (com aquilo que valoriza).
Organização	Conceituação de valor e Organização de um sistema de valores.
Internalização de valores	Comportamento dirigido por grupo de valores, comportamento consistente, previsível e característico.
DOMÍNIO PSICOMOTOR	
Categoria	Descrição
Bloom não criou itens para esse domínio.	

Fonte: *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*; pp. 201-207; B. S. Bloom (Ed.) David McKay Company, Inc. 1956; BLOOM, B.S. Taxonomia de objetivos educacionais. 8 ed. Porto Alegre: Globo, 1983.

A taxonomia é hierárquica, cada nível é incluído nos níveis mais altos, de forma que no domínio cognitivo, um estudante que trabalha no nível da “aplicação” também domina o material nos níveis de “conhecimento” e “compreensão”. Durante muitos anos, essa estrutura foi comparada a uma escada, (figura 1), em que o professor proporia ao aluno “escalar” do primeiro “degrau” aos últimos níveis. O professor poderia, além de planejar suas aulas e seus instrumentos avaliativos,

mapear se estava abrangendo todos os níveis de complexidade no domínio cognitivo.

Figura 1: Degraus de complexidade no domínio cognitivo.



Fonte: (RODRIGUES, 1994)

Embora a Figura 1 seja a estrutura mais conhecida da Taxonomia de Bloom (representando as 6 categorias), essa foi definida com um pouco mais de complexidade, dividida em subcategorias com o objetivo não só de melhor direcionar a definição dos objetivos cognitivos, como também de esclarecer os limites entre as categorias, como mostrado no quadro 3.

Quadro 3 – Estruturação da Taxonomia Original

(continua)

Categoria	Subcategorias	Descrição	Verbos associados	Exemplos de objetivos de aprendizagem
1. Conhecimento	<p>1.1 Conhecimento específico: Conhecimento de terminologia; Conhecimento de tendências e sequências;</p> <p>1.2 Conhecimento de formas e significados relacionados às especificidades do conteúdo: Conhecimento de convenção; Conhecimento de tendência e sequência; Conhecimento de classificação e categoria; Conhecimento de critério; Conhecimento de metodologia;</p> <p>1.3 Conhecimento universal e abstração relacionado a um determinado campo de conhecimento: Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias e estruturas.</p>	<p>Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, teorias, métodos, classificações, lugares, regras, critérios, procedimentos etc. A habilidade pode envolver lembrar uma significativa quantidade de informação ou fatos específicos. O objetivo principal desta categoria nível é trazer à consciência esses conhecimentos.</p>	<p>Enumerar, definir, descrever, identificar, denominar, listar, nomear, combinar, realçar, apontar, relembrar, recordar, relacionar, reproduzir, solucionar, declarar, distinguir, rotular, memorizar, ordenar e reconhecer.</p>	<p>Definir termos comuns; Descrever fatos específicos; distinguir métodos e procedimentos; Relembrar conceitos básicos e princípios, dentre outros.</p>

Categoria	Subcategorias	Descrição	Verbos associados	Exemplos de objetivos de aprendizagem
2.Compreensão	2.1 Translação; 2.2 Interpretação 2.3 Extrapolação.	Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo. Essa habilidade pode ser demonstrada por meio da tradução do conteúdo compreendido para uma nova forma (oral, escrita, diagramas etc.) ou contexto. Nessa categoria, encontra-se a capacidade de entender a informação ou fato, de captar seu significado e de utilizá-la em contextos diferentes.	alterar, construir, converter, decodificar, defender, definir, descrever, distinguir, discriminar, estimar, explicar, generalizar, dar exemplos, ilustrar, inferir, reformular, prever, reescrever, resolver, resumir, classificar, discutir, identificar, interpretar, reconhecer, redefinir, selecionar, situar e traduzir.	Entender fatos e princípios; Interpretar verbalmente uma informação escrita ou diagramada; resolver um problema matemático; Interpretar um texto; Ilustrar um conceito adquirido, dentre outros.
3.Aplicação		Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações concretas. Isso pode incluir aplicações de regras, métodos, modelos, conceitos, princípios, leis e teorias.	aplicar, alterar, programar, demonstrar, desenvolver, descobrir, dramatizar, empregar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, operacionalizar, organizar, prever, preparar, produzir, relatar, resolver, transferir, usar, construir, esboçar, escolher, escrever, operar e praticar.	Aplicar conceitos e princípios a novas situações; Demonstrar leis e teorias em situações práticas; produzir um texto; Resolver problemas matemáticos e construir Gráficos e quadros; Empregar corretamente um método ou procedimento dentre outros.

Categoria	Subcategorias	Descrição	Verbos associados	Exemplos de objetivos de aprendizagem
4.Análise	<p>4.1 Análise de elementos; 4.2 Análise de relacionamentos; 4.3 Análise de princípios organizacionais.</p>	<p>Habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura final. Essa habilidade pode incluir a identificação das partes, análise de relacionamento entre as partes e reconhecimento dos princípios organizacionais envolvidos. Identificar partes e suas inter-relações. Nesse ponto é necessário não apenas ter compreendido o conteúdo, mas também a estrutura do objeto de estudo.</p>	<p>analisar, reduzir, classificar, comparar, contrastar, determinar, deduzir, diagramar, distinguir, diferenciar, identificar, ilustrar, apontar, inferir, relacionar, selecionar, separar, subdividir, calcular, discriminar, examinar, experimentar, testar, esquematizar e questionar.</p>	<p>Distinguir fatos e inferências; determinar os fatores implicados em problema matemático; Classificar estruturas biológicas segundo a sua função; Testar um determinada fórmula; analisar um poema; analisar a estrutura e organização de um trabalho específico, dentre outros.</p>
5.Síntese	<p>5.1 Produção de uma comunicação original; 5.2 Produção de um plano ou propostas de um conjunto de operações; 5.3 Derivação de um conjunto de relacionamentos abstratos.</p>	<p>Habilidade de agregar e juntar partes com a finalidade de criar um Novo todo. Essa habilidade envolve a produção de uma comunicação única (tema ou discurso), um plano de operações (propostas de pesquisas) ou um conjunto de relações abstratas (esquema para classificar informações). Combinar partes não organizadas para formar um “todo”.</p>	<p>categorizar, combinar, compilar, compor, conceber, construir, criar, desenhar, elaborar, estabelecer, explicar, formular, generalizar, inventar, modificar, organizar, originar, planejar, propor, reorganizar, relacionar, revisar, reescrever, resumir, sistematizar, escrever, desenvolver, estruturar, montar e projetar.</p>	<p>Resumir um determinado texto; propor um plano para realização de uma experiência; Integrar e reconhecer a conexão entre assuntos de diferentes áreas para resolução de um problema; planejar as etapas de um trabalho científico; Formular um Novo modelo para classificação de objetivos, entre outros.</p>

Categoria	Subcategorias	Descrição	Verbos associados	Exemplos de objetivos de aprendizagem
6.Avaliação	6.1 Avaliação em termos de evidências internas; 6.2 Julgamento em termos de critérios externos.	Habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para um propósito específico. O julgamento é baseado em critérios bem definidos que podem ser externos (relevância) ou internos (organização) e podem ser fornecidos ou conjuntamente identificados. Julgar o valor do conhecimento.	Avaliar, escolher, concluir, criticar, defender, explicar, justificar, resolver, apoiar, detectar e selecionar. averiguar, comparar, contrastar, decidir, discriminar, interpretar, relatar, resumir, escrever um <i>review</i> sobre, estimar, julgar	Continua julgar a consistência de um material escrito; Julgar a adequação com que uma conclusão é suportada pela base teórica exposta; Avaliar um trabalho pelo uso de critérios internos, externos ou padrões de excelência; dentre outros.

Fonte: Informações adaptadas de Bloom et al. (1956), Bloom (1986), Driscoll (1993), Driscoll (2000), Krathwohl (2002), Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.

Na Taxonomia de Bloom, cada uma das seis categorias e suas subdivisões pode ser avaliada e estimulada a partir de estratégias, definida por verbos específicos, que servem de medição para avaliar se a competência necessária para passar para o próximo nível/categoria foi adquirida. Para Bloom (1983), o Ensino é um processo que deve modificar os aprendizes. Espera-se que cada programa, curso ou unidade educacional resulte em mudanças significativas nos alunos, ou seja, que ao final de cada etapa, ou degrau, esses tenham absorvido o conteúdo da unidade explorada, modificando e aumentando seu nível de conhecimento comparado ao seu estado no início da mesma unidade. Logo, o planejamento da aprendizagem envolve a organização de conteúdos e como deve se dar o processo de avaliação.

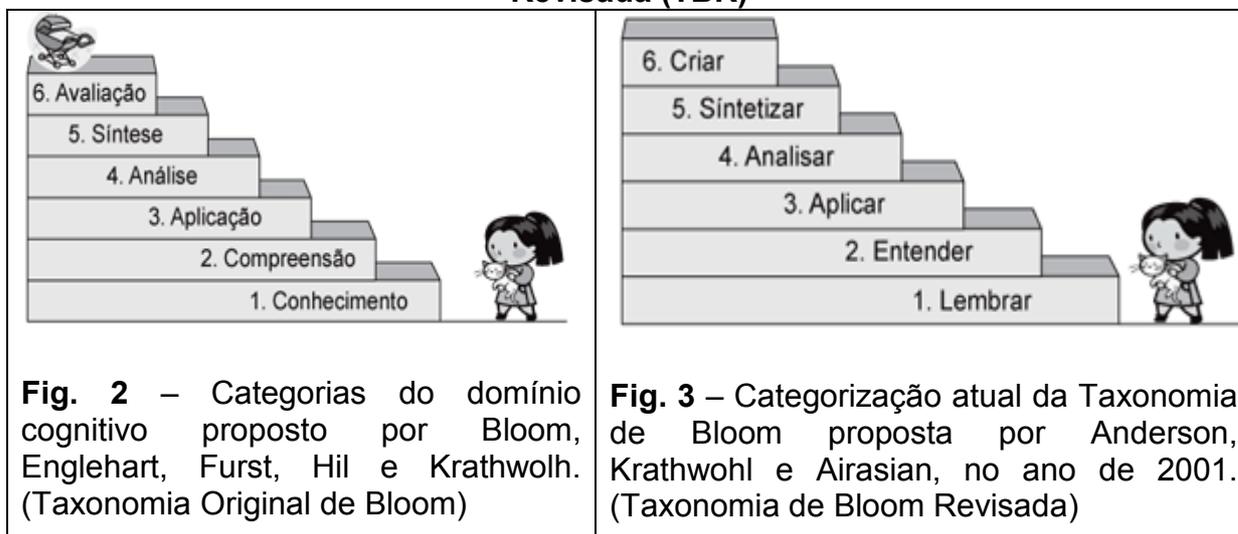
2.3.2 Taxonomia de Bloom Revisada (TBR)

Em 1995, um grupo de especialistas encontrou-se em Syracuse, Nova Iorque, para rever os pressupostos teóricos da Taxonomia de Bloom, uma vez que novos conceitos, tecnologias e teorias foram incorporadas ao campo educacional, que contava com novas publicações sobre avanços psicopedagógicos e com inúmeros trabalhos práticos. Este grupo de especialistas (psicólogos, educadores, especialistas em currículos, testes, avaliação etc.) foi supervisionado por David Krathwohl e, no ano 2001, o relatório dessa revisão da Taxonomia de Bloom foi publicado num livro intitulado *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's taxonomy or educational objectives* (ANDERSON et al., 2001). O grupo tentou buscar o equilíbrio entre a estruturação da taxonomia original e as mudanças provocadas por avanços tecnológicos e de estratégias incorporados à educação. (FERRAZ, 2008).

Os pesquisadores concluíram que verbos e substantivos deveriam pertencer a dimensões separadas: os substantivos formariam a base para a dimensão do conhecimento e os verbos se relacionariam aos aspectos de desenvolvimento cognitivo, competência e habilidade, atribuindo, assim, uma característica bidimensional à taxonomia original. A partir da definição de bidimensionalidade, foram combinados o tipo de conhecimento a ser adquirido (dimensão do conhecimento) e o processo utilizado para a aquisição desse conhecimento (dimensão do processo cognitivo). Os processos cognitivos sofreram alterações de

nomencatura, passando a ser descritos com verbos em vez de substantivos como na taxonomia original. (Figuras 2 e 3)

Quadro 4 - Comparação entre a Taxonomia Original de Bloom (TOB) e a Revisada (TBR)



Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Os níveis do conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação foram renomeados para lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar, respectivamente. Nos quadros 5 e 6 apresentamos a estrutura do processo Cognitivo e a descrição da dimensão do conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada.

Quadro 5 - Estrutura do Processo Cognitivo na Taxonomia de Bloom Revisada. (continua)

<p>1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir idéias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.</p>
<p>2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o Novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.</p>
<p>3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.</p>
<p>4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes.</p>

Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.

5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.

Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.

6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.

Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Quadro 6 – Descrição da dimensão do conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada

(continua)

Categoria	Descrição	Subcategorias
Conhecimento Efetivo	Relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa categoria os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.	Conhecimento da Terminologia; Conhecimento de detalhes e elementos específicos.
Conhecimento Conceitual	Relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência.	Conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias, modelos e estruturas.
Conhecimento Procedural	Relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar.	Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.

Categoria	Descrição	Subcategorias
Conhecimento Metacognitivo	Relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A idéia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura.	Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); Autoconhecimento.

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Na nova estrutura proposta, as dimensões conhecimento e processos cognitivos foram mais claramente diferenciados, possibilitando um Novo modo de utilização da taxonomia, que se estrutura em um quadro bidimensional denominado Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada (ANDERSON, et al., 2001). A Tabela é utilizada com o intuito de melhor definir objetivos educacionais propostos, aprimorando o planejamento e a escolha de estratégias e recursos. Nessa versão, (Tabela 2), o eixo vertical descreve as dimensões do conhecimento e o eixo horizontal os processos cognitivos.

TABELA 2 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual						
Conhecimento Conceitual / Princípios						
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

A Tabela possui duas dimensões, sendo que na interseção entre o conhecimento e os processos cognitivos, define uma célula. Essa estrutura ajuda a

classificar os objetivos educacionais de acordo com a célula definida na Tabela, podendo uma mesma tarefa ser marcada em várias células. A Tabela 2 torna, portanto, mais fácil tanto a tarefa de definição dos objetivos educacionais quanto do alinhamento desses objetivos com as atividades de avaliação. Na presente pesquisa ao focalizarmos as questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física, optamos por classificá-las na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada, ou seja, através da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). Tal metodologia foi aplicada por Carvalho (2012) para questões de ciências do PISA e por Marcelino e Recena (2011) para questões de Química do novo ENEM.

A Taxonomia de Bloom Revisada pode ser utilizada como suporte metodológico na elaboração de instrumentos de avaliação permitindo desenvolver questões que utilizam dos processos cognitivos de forma progressiva, desde o nível inferior (lembrar) ao mais sofisticado (criar). Vejamos dois exemplos a seguir:

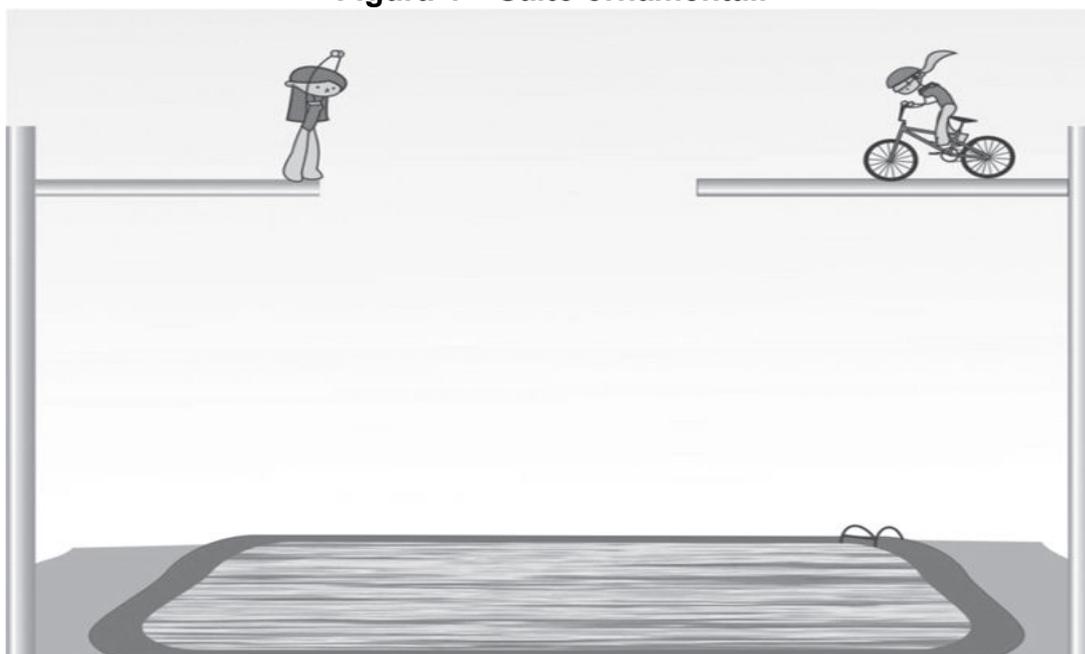
01) Um aluno obteve no laboratório as seguintes medidas: 12N, 5m/s^2 e 50 J. Essas medidas referem-se respectivamente a:

- a) Força, energia e aceleração;
- b) Aceleração, velocidade e energia; e
- c) Força, aceleração e energia.

Essa questão pode ser classificada na célula que intercepta o processo cognitivo LEMBRAR e o conhecimento EFETIVO / FACTUAL.

02) Duas profissionais de salto ornamental decidem apostar para ver quem chega primeiro em uma piscina. Depois de um salto da mesma altura, a atleta A apenas se jogará e a atleta B irá pular de bicicleta, como indica a figura 4 a seguir. A atleta A vai deixar-se cair no mesmo instante em que a atleta B começar a cair. A trajetória realizada pela atleta A vista por um observador C será vertical enquanto a trajetória da atleta B vista pelo mesmo observador será oblíqua. Podemos então dizer:

Figura 4 – Salto ornamental.



Fonte: (BRASIL, 2007).

- a) A atleta A atinge a piscina em um tempo menor que a atleta B.
- b) A atleta B atinge a piscina em um tempo menor que a atleta A.
- c) Tanto a atleta A quanto a B atingem a piscina ao mesmo tempo.
- d) As duas atingiriam apenas se percorressem o mesmo trecho horizontal.

Nesse exemplo, o aluno deve APLICAR o conhecimento CONCEITUAL sobre o assunto lançamento de projéteis, no que diz respeito à independência dos movimentos na horizontal e na vertical. Assim, ele responderá que tanto a atleta A quanto a B atingem a piscina ao mesmo tempo. Essa questão pode ser classificada na célula que intercepta o processo cognitivo APLICAR e o conhecimento CONCEITUAL.

A seguir, apresentamos a tabela 2 preenchida para os dois exemplos citados.

TABELA 2 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom para os exemplos 1 e 2.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	1					
Conhecimento Conceitual / Princípios			2			
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

3 METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Conforme mencionamos anteriormente, aplicamos um questionário a 24 professores de Física que atuam em Salinas e cidades circunvizinhas, versando sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e sua Matriz de Referência; Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+). Nosso propósito com o questionário foi observar o que conhecem os professores sobre a política educacional para o Ensino Médio, sobretudo, ENEM e sua Matriz de Referência, PNLD, PCN e PCN+.

De posse dos questionários respondidos, foi realizada uma leitura flutuante que possibilita a definição de critérios e indicadores que fundamentam a interpretação, apresentada e discutida por Bardin (2009), do material para caracterizar a percepção docente, especialmente, em relação ao ENEM, ao PNLD, aos PCN e PCN+.

Assumiram-se as respostas dos professores como unidades de busca, por serem consideradas adequadas a estudos que envolvem atitudes, valores, opiniões e percepções. As respostas semelhantes foram agrupadas para se chegar a uma correspondência entre elas e seus significados. A interpretação dos resultados caracterizou-se pelas inferências e interpretações realizadas, a partir da análise das respostas agrupadas, ou seja, semelhantes ou correspondentes.

Desse levantamento com docentes, considerando-se a importância que o ENEM vem tomando no contexto nacional, passamos a analisar os Eixos Cognitivos, as Competências de Área e as Habilidades da Matriz de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos níveis Taxonômicos de Bloom. Em seguida, analisamos as questões dos Exames, desde sua primeira edição em 1998 até 2011, incluindo o Simulado do MEC/2009 e a prova anulada daquele ano, que evidenciam itens dos Objetos de Conhecimento de Física, de acordo com o Edital do ENEM 2011¹⁴. Classificamos essas questões na Taxonomia de Benjamin Bloom Revisada discutida no capítulo anterior, por meio das categorias criadas (dimensão do conhecimento versus dimensões dos processos cognitivos - Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada) para classificar níveis de abstração das questões do ENEM.

¹⁴ Embora a Matriz de Referência do Velho ENEM não explicita os Objetos de Conhecimento de Física, a análise ora proposta, tomando como referência os OC de Física do Novo ENEM é importante para a análise das questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física.

Entende-se que ao compreender os níveis das questões requeridas, podem-se escolher estratégias apropriadas de Ensino-aprendizagem. Por fim, analisamos e explicitamos a forma de apresentação, organização e intensidade dessas questões nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012, gerando orientações aos professores.

Optamos pelo LD do professor que contém, além do conteúdo do Livro Didático do aluno, as orientações de organização de atividades, as respostas dos exercícios, entre outras orientações para os professores que nos auxiliaram a compreender a proposição teórico-metodológica do livro. A escolha do livro do professor está baseada no pensamento de Mori (2003), na qual o livro texto do professor representa um manual elaborado com vistas a obter-se o máximo de rendimento dos alunos dentro do método proposto pelo autor. Além do livro do professor, foram analisadas as informações contidas no Guia PNLD EM 2012.

Inicialmente, caracterizamos o universo da pesquisa, ou seja, qual o campo de abrangência de nossas análises. Em seguida, apresentamos a classificação da pesquisa e os procedimentos de análises.

3.1 As Edições do ENEM e os Livros Didáticos Analisados

Analisamos as questões do ENEM da área de conhecimento de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física, desde 1998 até 2011, e fizemos um mapeamento dessas questões presentes nas 10 coleções de Física recomendadas pelo PNLD EM 2012. (Quadro 7)

Quadro 7 – Coleções de Física recomendadas no Guia PNLD EM 2012
(continua)

	TÍTULO DA COLEÇÃO	AUTOR	EDITORA
1	Compreendendo a Física	Alberto Gaspar	Ática
2	Curso de Física	Antônio Máximo R. da Luz Beatriz Alvarenga Alvarez	Scipione
3	Conexões com a Física	Blaidi Sant'Anna Glória Martini Hugo Carneiro Reis Walter Spinelli	Moderna
4	Física – Ciência e Tecnologia	Carlos Magno A. Torres Nicolau Gilberto Ferraro	Moderna

	TÍTULO DA COLEÇÃO	AUTOR	EDITORA
		Paulo Antonio de T. Soares	
5	Quanta Física	Carlos Aparecido Kantor Lilio Alonso Paoliello Junior Luis Carlos de Menezes Marcelo de Carvalho Bonetti Oswaldo Canato Junior Viviane Moraes Alves	PD
6	Física	Gualter Helou Newton	Saraiva
7	Física aula por aula	Benigno Barreto Filho Claúdio Xavier da Silva	FTD
8	Física e Realidade	Aurélio Gonçalves Filho Carlos Toscano	Scipione
9	Física em Contextos – Pessoal – Social - Histórico	Alexander Pogibin Maurício Pietrocola Renata de Andrade Talita Raquel Romero	FTD
10	Física para o Ensino Médio	Fuke Kazuhito	Saraiva

Fonte: Dados da pesquisa.

As coleções recomendadas pelo PNLD EM 2012 são apresentadas em três volumes, pois diferentemente da edição anterior do programa, (PNLEM 2007), o Edital de 2012 não possibilitou a inscrição de Obras em volume único. Portanto, foram analisados 30 LD, destinados aos alunos, além dos livros destinados ao professor.

3.2 As etapas de Análise de Conteúdos

Utilizamos o procedimento metodológico de Análise de Conteúdo, (AC), proposto por Laurence Bardin (2009). Trata-se de um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimento temático e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) das mensagens (BARDIN, 2009, p. 44).

A escolha da análise de conteúdo justifica-se pelo fato de ela possibilitar a organização, categorização e interpretação das atividades propostas nessa pesquisa.

Triviños (1987) destaca um conceito importante dentro da análise de conteúdo: a inferência. Trata-se da dedução de conhecimentos a partir de premissas levantadas a partir das mensagens. O investigador, segundo Franco (2005, p. 21), pode produzir inferências sobre “as características do texto; as causas e/ou antecedentes das mensagens; e os efeitos da comunicação”.

A organização de nossa pesquisa tomou por base três pólos indicados no estudo de Bardin (2009):

- pré-análise;
- exploração do material;
- tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Pré-análise é considerada a fase de organização, tem por objetivo operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento da pesquisa (BARDIN, 2009). Essa fase se decompõe em três partes (BARDIN, 2009): leitura flutuante, constituição do corpus e reformulação de hipóteses e objetivos.

Leitura flutuante: é a primeira atividade da pesquisa, pois consiste em estabelecer contatos com os documentos a serem analisados (BARDIN, 2009).

Constituição do corpus: é a organização do material de forma que se possa responder à:

- a) exaustividade (todos os aspectos do roteiro devem ser contemplados, deve-se esgotar a totalidade do texto);
 - b) representatividade (que represente de forma fidedigna o universo estudado);
 - c) homogeneidade (deve obedecer com precisão aos temas);
 - d) pertinência (os conteúdos devem ser adequados aos objetivos do trabalho).
- (BARDIN, 2009).

Reformulação de hipóteses e objetivos: determinam-se a unidade de registro, a unidade de contexto, os recortes, a forma de categorização, a modalidade de codificação e os conceitos teóricos mais gerais que orientarão a análise (BARDIN, 2009).

Exploração do material: é a operação de analisar o texto sistematicamente em função das categorias formadas anteriormente ou pré-estabelecidas (BARDIN, 2009).

Tratamento dos resultados, inferência e a interpretação: Os resultados brutos, ou seja, as categorias que serão utilizadas como unidades de análise são submetidas a

operações estatísticas simples ou complexas dependendo do caso, de maneira que permitam ressaltar as informações obtidas. Após isto, são feitas inferências e as interpretações previstas no quadro teórico e/ou sugerindo outras possibilidades teóricas (BARDIN, 2009).

Para tal, Ferreira (2000, p. 18) alerta para a relação entre a pesquisa e a teoria durante toda etapa de interpretação. Por isso, “é preciso voltar atentamente aos marcos teórico, pertinente à investigação, pois eles dão o embasamento e as perspectivas significativas para o estudo”. A relação entre os dados obtidos e a fundamentação teórica, é que dará sentido à interpretação.

Neste trabalho, utilizamos a análise de conteúdo de Laurence Bardin (2009) a partir de categorias pré-estabelecidas, oriundas dos Objetos de Conhecimento de Física e da Taxonomia de Bloom Revisada. Assim, nesta pesquisa, a categorização consiste na classificação das questões do ENEM nos Objetos de Conhecimento de Física, conforme Edital do ENEM 2011, e sua classificação nas categorias pré-estabelecidas e correlacionadas na Taxonomia Bidimensional de Bloom, além da classificação dos Eixos Cognitivos, Competências de Área e Habilidades da Matriz de Referência nos níveis Taxonômicos de Bloom. Em seguida, estuda-se a organização, a forma de apresentação dessas questões nos Livros Didáticos recomendados pelo PNLD consolidado em quadros de análise que contêm nossas interpretações sobre o tratamento dado pelos autores às questões do ENEM em suas coleções.

Com a interpretação dos dados, encontramos os subsídios para orientar os professores e para concluir a pesquisa. Ao final, organizamos os dados obtidos e relacionamos com a temática principal para responder às perguntas apresentadas no primeiro capítulo. Essas informações serão apresentadas nas orientações aos professores e nas considerações finais desta pesquisa.

4 DADOS E ANÁLISE DE DADOS

O questionário aplicado aos professores com a compilação das respostas semelhantes em termos percentuais está no anexo do nosso trabalho. Apresentamos, a seguir, os resultados da análise do questionário com a exemplificação das respostas docentes que julgamos mais relevantes. Na sequência, a Taxonomia dos Objetivos Educacionais e a Matriz de Referência do Novo ENEM; questões de Física classificadas por Objetos de Conhecimento presentes nos Exames, desde 1998 até 2011; classificação das questões de Física dos Exames na Taxonomia Bidimensional de Bloom e, por fim, a quantidade, localização, organização, forma de apresentação das questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012.

4.1 O que pensam os professores

Em relação à Matriz de Referência do ENEM, 19 docentes (79,2%) pesquisados a desconhecem, o que pode ser percebido em suas respostas.

Pouco, o que sei é que as questões são elaboradas a partir de determinadas situações para levar o aluno a desenvolver suas habilidade e aplicar ali o conteúdo trabalhado no Ensino Médio, mesmo não tendo total domínio das “equações”. É possível que um aluno se dê bem no ENEM mesmo não tendo amplo domínio das equações. (P1)

Sei que as questões devem ser baseadas de acordo com o que diz o PCN+ de cada conteúdo. (P4)

O que eu sei é que as provas são elaboradas dentro do PCN. (P6)

Acho que é uma forma de verificar se o nosso aluno tem a capacidade de organizar as idéias e aplicar o seu conhecimento no contexto em situações no dia a dia. (P8)

São metas estabelecidas a serem adquiridas tanto pelos alunos, como pelos professores a cada ano e são necessários para o sucesso de uma Educação de qualidade. (P9)

Os conteúdos, competências e habilidades requeridas pelo ENEM exploram as dificuldades dos alunos e os requisitos necessários para que o aluno saia bem letrado do Ensino Médio. (P14)

Meu conhecimento a respeito dessa matriz de referência é praticamente nulo. (P19)

Ao observar cada questão contida no ENEM, dentre todas as áreas de Ensino é possível observar, que tudo envolve conteúdos embasados no

conhecimento extremo de nível fácil, Médio e difícil, dependendo das habilidades e competência de cada pessoa que presta a prova. (P20)

Em minha opinião é uma matriz de referencia. Mas às vezes foge um pouco do CBC. (P21)

É uma forma de organizar os conteúdos de acordo a relação disciplinar entre elas. (P23)

Cinco (05) professores (20,8%) apresentam pouco conhecimento sobre a Matriz de Referência, o que é percebido em suas respostas:

Tenho conhecimento sim do referido documento. Ela traça os eixos cognitivos para todas as áreas do conhecimento. (P2)

Seria um eixo principal na qual são elaboradas as questões para o Exame. (P11)

Que ela é divulgada pelo Ministério da Educação para referência de estudo dos participantes. (P12)

Num dado momento da aprendizagem de um grupo de alunos, propõe-se um conjunto de competências e habilidades desenvolvidas dentro de uma rede de conteúdos. Esse processo se denomina de matriz de referência, ou seja, uma base organizada de práticas educacionais visando o desenvolvimento dos alunos envolvidos, observando o nível de conhecimento e o que se espera com o desenvolvimento dos conteúdos. (P24)

Infere-se que os professores, em sua maioria, não leram o Edital do ENEM em 2011, especialmente o anexo III, que diz respeito à sua Matriz de Referência, pois nas suas respostas não esclarecem ou explicitam os eixos cognitivos, as competências de área, habilidades e conteúdos requeridos do estudante na elaboração da resposta às questões do Exame. As informações sobre o ENEM estão disponíveis no próprio Edital do Exame divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP).

A prova do ENEM 2011 considerou um ou mais componentes curriculares¹⁵ do Ensino Médio, por área de conhecimento¹⁶ previstos nas DCNEM (BRASIL, 1998), proposto por meio de 45 questões em cada área. Mais do que saber quais os assuntos cobrados no ENEM, os docentes devem prestar atenção na forma com que esses conteúdos são cobrados, assunto sobre o qual versa o Anexo III do Edital.

¹⁵ Os Componentes Curriculares estão descritos no item 6.1.3 do Edital do ENEM 2011.

¹⁶ As áreas de conhecimento para fins do ENEM são: Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação; Matemática e suas Tecnologias.

Assim, o professor que desconhece e não incorpora a Matriz de Referência do Exame terá dificuldades em organizar e traçar um programa e planos de aula que possibilitem uma boa preparação dos alunos e, conseqüentemente, bom desempenho na prova.

Sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), 20 (83,3%) docentes expressam, resumidamente, que: trata-se de um Exame criado pelo Governo Federal com a intenção de fazer um diagnóstico da qualidade do Ensino nas Escolas Públicas, podendo ser utilizado como critério de seleção para bolsas no Programa Universidade para Todos (PROUNI) e para o processo seletivo das IES públicas que aderiram ao Sistema de Seleção Unificada (SISU). Tais docentes afirmam acompanhar o Exame através da escola e dos meios de comunicação, conforme exemplificado a seguir:

É um Exame criado pelo Governo Federal para testar o nível dos alunos e se tornou hoje a principal forma de ingressar no Ensino Superior, tanto público, como privado. Normalmente todos os anos realizo o Exame para verificar seu grau de complexidade, a forma com que as tecnologias são cobradas e testar meus conhecimentos. (P1)

Sabemos que o ENEM é uma nova modalidade de seleção unificada para acesso ao Ensino Superior. Acompanho através dos meios de comunicação e da própria escola. (P2)

Conheço como um programa que visa facilitar ingresso em curso Superior. Acompanho através da mídia, escola e internet. (P3)

ENEM, Exame nacional do Ensino Médio, tem por objetivo avaliar o conhecimento do aluno do Ensino Médio e a nota obtida pelo aluno serve para ser aproveitada para o ingresso no curso Superior. Eu tenho acompanhado o ENEM através da mídia e através da internet. (P6)

Entretanto, ao analisar minuciosamente as respostas dos docentes, percebemos que, em geral, os professores apresentam um conhecimento fragmentado sobre o ENEM e sua utilização como forma de seleção unificada nos processos seletivos das Universidades Públicas Federais. Os docentes não conhecem completamente os objetivos, a mobilidade acadêmica e indução à reestruturação dos currículos do Ensino Médio. Nenhum deles mencionou que os dados do Exame são também utilizados pelo Governo para definir políticas públicas educacionais e como indutores de qualidade. O ENEM pretende provocar uma mudança de paradigma na questão do Ensino-aprendizagem, ampliando o foco para além do conteúdo, incorporando o desenvolvimento de habilidades e competências.

Os outros 4 (16,7%) dos professores apresentam alto grau de desconhecimento sobre o Exame, com respostas variadas que não se relacionam explicitamente à pergunta do questionário. Tais respostas encontram-se a seguir:

Conheço através de notícias na internet e televisão. Acompanho próximo às datas em que as provas serão executadas. (P4)

O conheço desde sua instituição no País. Faço vistas das provas que são aplicadas a cada ano. (P10)

De acordo com os meus conhecimentos e notícias prestadas por jornais revistas e artigos, o ENEM é um programa de bolsas integrais e parciais para alunos carentes, que até então não teriam como pagar um bom curso Superior, ou até mesmo uma complementação para o seu curso Superior. Acompanho sempre o Exame pela internet, com provas anteriores já prestadas, com notícias pelos jornais e artigos. (P20)

Sim. O ENEM é o Exame mais comentado. Os alunos ficam ansiosos; e pede para passar questões de vestibulares, e até mesmo questões da prova aplicada nos anos anteriores. É por isso que eu acompanho, juntamente com eles. (P21)

Em relação ao Programa Nacional do LD (PNLD), 20 (83,3%) docentes mencionam ser um programa do Governo Federal com distribuição de Livros Didáticos gratuitos aos alunos da Educação Básica, escolhidos trienalmente, utilizados por três anos, permanecendo com o aluno a título de cessão temporária, sob a responsabilidade do aluno, do pai ou outro responsável. Entretanto, numa análise detalhada das respostas, percebemos que não conhecem completamente o PNLD. Exemplificamos, a seguir, essas respostas:

Conheço pouco. O que sei encontrei no manual de escolha do livro. (P2)

Na verdade não conheço quase nada, sei que os alunos não pagam pelo os livros e que no final do ano letivo tem que devolvê-los para a escola e que depois de algum tempo de uso os professores tornam fazer a escolha de outro exemplar. (P16)

É um programa de aquisição e distribuição de Livros Didáticos aos alunos da Educação Básica. O MEC adquire e distribui livros para alunos do Ensino fundamental e Médio. (P17)

Os livros são distribuídos pelo Governo Federal a cada três anos para os alunos da Educação Básica, sendo os mesmos escolhidos pelos professores. (P18)

Que é um programa onde o Governo disponibiliza várias opções de Livros Didáticos para serem escolhidos pelos professores e que serão usados pelos alunos durante o Ensino Médio. (P19)

Os outros 4 professores (16,7 %), não conhecem o Programa. Segundo Chaves¹⁷, o PNLD é o maior programa de distribuição gratuita de material didático do mundo. São mais de 162 milhões de livros, aproximadamente, 100 mil toneladas, atendendo mais de 39,8 milhões de alunos, beneficiando 135 mil escolas. Assim, infere-se a falta de uma ampla divulgação, por parte da escola, sobre o PNLD e reuniões para esclarecer aos educadores essa oportunidade ímpar e autônoma de escolher, entre as 10 coleções de Física recomendadas pelo programa, a que melhor atende ao seu Projeto Político Pedagógico.

Quanto às Orientações Complementares aos PCN, os PCN+, analisando as respostas dos professores, 14 (58,3%) desconhecem ou apenas ouviram falar sobre esse assunto. Conforme pode ser observado nos seguintes depoimentos:

São documentos posteriores que tem os mesmos objetivos de esclarecer sobre a LDB. (P9)

Desconheço o termo PCN+. (P10)

Não conheço a respeito. (P11 e P14)

Nada! (P16 e P22)

Muito Pouco. (P7, P8 e P21)

Os outros 10 (41,7%), em algum grau, conhecem os PCN+.

É a matriz de referência de cada conteúdo que o professor tem que trabalhar dentro da sala de aula. (P6)

São acréscimos nos referenciais de qualidade para a Educação para o Ensino Médio em todo o País. (P17)

Pelo que sei são orientações complementares aos PCN. (P19)

No entanto, esses professores ainda não veem como uma proposta inovadora e abrangente, que expressa o empenho em criar novos laços entre Ensino e sociedade e apresentar ideias do "que se quer ensinar", "como se quer ensinar" e "para que se quer ensinar". Nas suas respostas, tais professores não explicitam que os Parâmetros Curriculares Nacionais — PCN e PCN+. Segundo o portal do MEC, são referências de qualidade para a Educação Básica de todo o País e tem por

¹⁷ Ediene Vasconcelos Chaves. Coordenadora de Produção e Distribuição do FNDE – Encontro Nacional do Livro Didático, 13°. , 2012, Curitiba - PR

objetivos garantir a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários ao exercício da cidadania. Os docentes demonstram desconhecer que os PCN servem de subsídios à elaboração e reelaboração do currículo, tendo em vista um projeto político pedagógico.

Em uma análise geral das respostas às questões, percebemos que os professores apresentam conhecimento parcial em relação ao ENEM e PNLD, mas desconhecimento, em alto grau, sobre Matriz de Referência e os PCN+. Os docentes apoiam-se nos Livros Didáticos e transferem para eles a dificuldade e a ausência da informação sobre o ENEM, pois, na análise das respostas, 19 (79,2%) consideram ser difícil trabalhar com os Livros Didáticos sem uma compreensão ou capacitação adequada do modelo de seleção.

4.2 A Taxonomia de Bloom Revisada e a Matriz de Referência do Novo ENEM

A Matriz de Referência do ENEM 2011 apresenta os EIXOS COGNITIVOS (comuns a todas as áreas de conhecimento), e cada área possui competências e habilidades específicas, além dos objetos de conhecimento. Apresentamos a seguir os Eixos Cognitivos, as Competências de Área e Habilidades da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Propomos uma classificação dos Eixos Cognitivos, das competências e habilidades na perspectiva da Taxonomia de Bloom.

a) Eixos Cognitivos:

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 histórico-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.

Com base na Taxonomia de Bloom Revisada (TBR), analisamos os Eixos Cognitivos propostos na Matriz de Referência para o ENEM 2011, levantamos seus objetivos na Dimensão do Conhecimento e os Processos Cognitivos envolvidos. Os resultados foram agrupados na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Nas células, encontram-se os Eixos Cognitivos, sendo eles: 1) Dominar linguagens, 2) Compreender fenômenos, 3) Enfrentar situações-problema, 4) Construir argumentação, 5) Elaborar propostas.

TABELA 3 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada para os Eixos Cognitivos apresentados na Matriz de Referência do ENEM 2011.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		1	1			
Conhecimento Conceitual / Princípios	5	2	2, 3	3, 4	4	2
Conhecimento Procedural						5
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

A dimensão do conhecimento concentrou-se no nível Conceitual, revelando a preocupação com os conceitos e não somente com terminologias e detalhes específicos incutidos no Eixo I. Nota-se que a evolução na complexidade do conhecimento nos Eixos Cognitivos segue a ordem das categorias da Taxonomia. O conhecimento Procedimental teve apenas uma referência e o Metacognitivo não foi encontrado.

Os Eixos Cognitivos abordam todas as categorias da Dimensão do Processo Cognitivo, englobando atividades de Lembrar a Criar, sendo que a ordem dos Eixos condiz com o aumento de complexidade dos níveis taxonômicos.

b) Competências de Área:

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

Competência de área 2 – Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

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

Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Competência de área 6 – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

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

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

Para as competências de área, levantamos seus objetivos na Dimensão do Conhecimento e dos Processos Cognitivos envolvidos. Os resultados foram agrupados na Tabela Revisada da Taxonomia dos Objetivos Educacionais (Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada).

Nas células, encontram-se as competências, sendo elas: 1) Competência de área 1, 2) Competência de área 2, 3) Competência de área 3, 4) Competência de área 4, 5) Competência de área 5, 6) Competência de área 6, 7) Competência de

área 7, 8) Competência de área 8. Assim, os números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 correspondem as competências de área respectivamente.

TABELA 4 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada para as Competências de Área da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	Lembrar	Entender	Aplicar	Analisar	Avaliar	Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	2	1 ao 5	2 ao 5	2 ao 5	2 ao 5	2 ao 5
Conhecimento Conceitual / Princípios	2	1 ao 8	1 ao 8	2 ao 8	3 ao 8	2 ao 5
Conhecimento Procedural		5	5	5	5	2 e 5
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

A Dimensão do Conhecimento concentrou-se, basicamente, nos níveis Efetivo e Conceitual. O conhecimento Efetivo revela a preocupação com terminologias e detalhes específicos, enquanto o Conhecimento Conceitual com classificação, categorização, generalizações, teorias, modelos e estruturas. A Dimensão do Conhecimento Procedural aparece, praticamente, em todos os níveis cognitivos, mostrando a exigência de técnicas específicas, métodos, habilidades e algoritmos. Nota-se que a evolução na complexidade do conhecimento segue a ordem das categorias da Taxonomia. O conhecimento Metacognitivo nem foi encontrado.

As Competências de área abordam todas as categorias da Dimensão do Processo Cognitivo, englobando atividades de Lembrar a Criar, sendo que a ordem dos Eixos condiz com o aumento de complexidade dos níveis taxonômicos.

c) Habilidades:

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Para cada Habilidade, levantamos seus objetivos nos Processos Cognitivos envolvidos. Os resultados foram agrupados na Taxonomia de Bloom Revisada.

As Habilidades foram descritas por: H1, H2, H3.....H30. Portanto, H1, H2, H3, assim, sucessivamente, até a H30, representam as Habilidades descritas anteriormente.

TABELA 5 – Taxonomia de Bloom Revisada para as Habilidades da Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

		HABILIDADES
Dimensões dos Processos Cognitivos	Criar	H2, H6, H17, H18, H28
	Avaliar	H3, H4, H7, H12, H15, H19, H23, H26, H27, H29, H30
	Analisar	H2, H3, H6, H7, H8, H10, H14, H17, H18, H20, H25, H28
	Aplicar	H5, H15, H21, H24, H29
	Entender	H1, H8, H9, H11, H13, H14, H15, H16, H20, H22, H25, H29
	Lembrar	H1, H2, H6, H8, H11, H13, H14, H17, H18, H20, H25, H28

Fonte: Dados da pesquisa.

As Habilidades requeridas no ENEM abordam todas as categorias da Dimensão dos Níveis do Processo Cognitivo, englobando atividades de Lembrar a Criar, sendo que a ordem das Dimensões dos Processos Cognitivos condiz com o aumento de complexidade dos níveis taxonômicos. Os processos cognitivos Aplicar e Criar não foram tão valorizados quanto aos demais, sendo que alguns se repetem em algumas Dimensões.

4.3 Objetos de Conhecimento nas questões de Física do ENEM

Embora a Matriz de Referência do Velho ENEM não explicita os OC de Física, a análise que fizemos é importante para a localização e identificação das questões

do ENEM nos Livros Didáticos de Física e servirá, entre outros, como parâmetros quantitativos.

A seguir, apresentamos os Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência de Física, conforme Edital 2011, e as questões do Velho e Novo ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento de Física dessa Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Por fim, a compilação desses dados com o objetivo de entender qual ou quais Objetos de Conhecimento de Física estão sendo privilegiados nos Exames.

- 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.

A numeração apresentada nas tabelas corresponde à numeração do respectivo Exame.

TABELA 6 - Questões do ENEM de 1998 distribuídas por Objetos de conhecimento.

(continua)	
Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 1998 (Prova 1 – Amarela)

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 1998 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	10
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	7, 28, 29, 30, 59, 60
Energia, trabalho e potência	11, 12, 13
A Mecânica e o funcionamento do Universo	
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	47, 48
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	6, 54, 62

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 7 - Questões do ENEM de 1999 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 1999 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	61
Energia, trabalho e potência	12, 35, 36, 37, 45
A Mecânica e o funcionamento do Universo	3, 26, 27
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	51
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	11, 32, 33, 58

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 8 - Questões do ENEM de 2000 distribuídas por Objetos de conhecimento.

(continua)

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2000 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	
Energia, trabalho e potência	11, 12
A Mecânica e o funcionamento do Universo	9, 19, 45

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2000 (Prova 1 – Amarela)
Fenômenos Elétricos e Magnéticos Oscilações, ondas, óptica e radiação O calor e os fenômenos térmicos	3, 7, 10, 14, 30,

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 9 - Questões do ENEM de 2001 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2001 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas Energia, trabalho e potência A Mecânica e o funcionamento do Universo Fenômenos Elétricos e Magnéticos Oscilações, ondas, óptica e radiação O calor e os fenômenos térmicos	21, 63 57 16, 17, 47, 50, 51 43, 49

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 10 - Questões do ENEM de 2002 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2002 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas Energia, trabalho e potência A Mecânica e o funcionamento do Universo Fenômenos Elétricos e Magnéticos Oscilações, ondas, óptica e radiação O calor e os fenômenos térmicos	59 55 29, 43 2, 42, 51, 59 35 26, 34, 47

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 11 - Questões do ENEM de 2003 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2003 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	36
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	4
Energia, trabalho e potência	31, 34, 37, 40, 42
A Mecânica e o funcionamento do Universo	
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	41

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 12 - Questões do ENEM de 2004 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2004 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	14
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	
Energia, trabalho e potência	38, 39, 40, 42, 43, 44, 45
A Mecânica e o funcionamento do Universo	41
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 13 - Questões do ENEM de 2005 distribuídas por Objetos de conhecimento.

(continua)

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2005 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	8
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	15
Energia, trabalho e potência	14, 29, 62

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2005 (Prova 1 – Amarela)
A Mecânica e o funcionamento do Universo	
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	26
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	39

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 14 - Questões do ENEM de 2006 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2006 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	60, 61
Energia, trabalho e potência	49, 50, 52, 53, 54, 56, 57, 58
A Mecânica e o funcionamento do Universo	28
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	51
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	31

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 15 - Questões do ENEM de 2007 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2007 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	32, 52
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	25
Energia, trabalho e potência	15, 57, 58, 60, 61
A Mecânica e o funcionamento do Universo	
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	
Oscilações, ondas, óptica e radiação	44
O calor e os fenômenos térmicos	43

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 16 - Questões do ENEM de 2008 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2008 (Prova 1 – Amarela)
Conhecimentos básicos e fundamentais	54
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	34
Energia, trabalho e potência	26, 32
A Mecânica e o funcionamento do Universo	1, 63
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	22, 23, 25, 24, 30, 31,
Oscilações, ondas, óptica e radiação	
O calor e os fenômenos térmicos	

Fonte: Dados da pesquisa.

Apresentamos, a seguir, na tabela 17 e gráfico 3, a compilação e distribuição das questões do Velho ENEM, respectivamente, por objetos de conhecimento para uma análise mais detalhada.

TABELA 17 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 1998 a 2008.

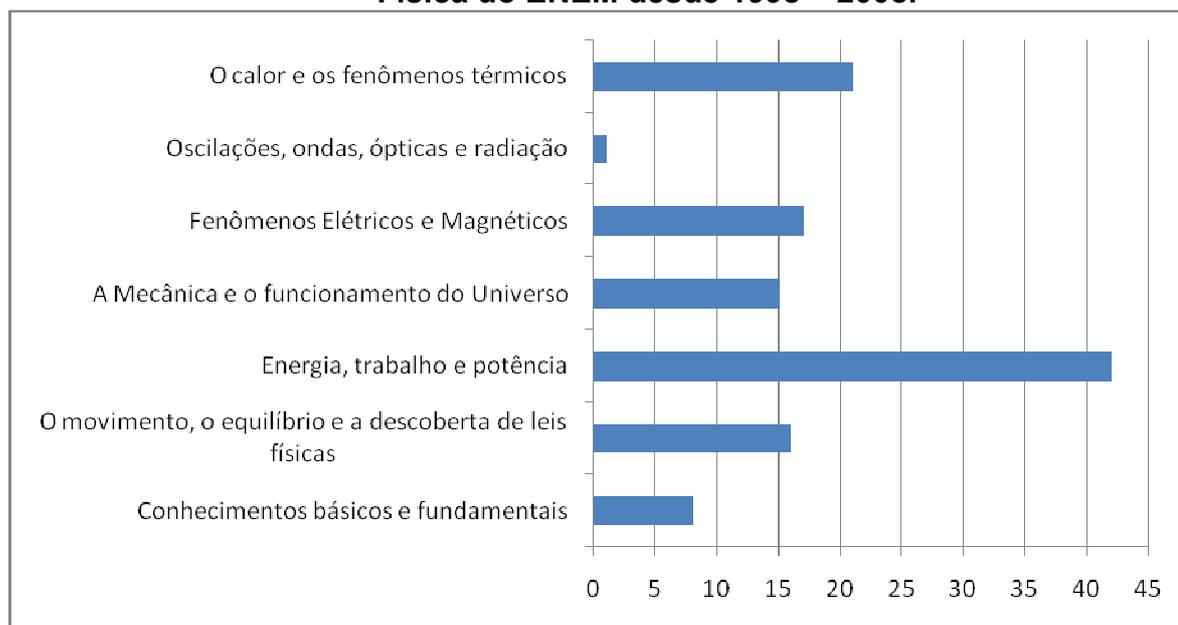
(continua)

Objetos de Conhecimento	Velho ENEM											Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	
Conhecimentos básicos e fundamentais.	1				1	1	1	1		2	1	8
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.	6	1		2	1	1		1	2	1	1	16
Energia, trabalho e potência.	3	5	2		2	5	7	3	8	5	2	42
A Mecânica e o funcionamento do Universo.		3	3	1	4		1		1		2	15
Fenômenos Elétricos e Magnéticos.	2	1		5	1			1	1		6	17
Oscilações, ondas, ópticas e radiação.										1		1
O calor e os fenômenos térmicos.	3	4	5	2	3	1		1	1	1		21

Objetos de Conhecimento	Velho ENEM											Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	
TOTAL DE QUESTÕES	15	14	10	10	12	8	9	7	13	10	12	120

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 1998 – 2008.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tomando como referência os Objetos de Conhecimento de Física do Novo ENEM, identificamos 120 questões nas 11 edições do Velho ENEM.

Podemos afirmar que foram em média 10,9 questões por ano, o que nos permite dizer que o Velho ENEM explorou a interdisciplinaridade em suas questões, pois essa prova era composta por apenas 63 questões de múltipla escolha e uma redação e realizada sem divisão de disciplinas.

Percebemos pela análise da tabela 17 e do gráfico 3 que os Objetos de Conhecimento mais exigidos em todas as edições do Velho ENEM são: energia, trabalho e potência; o calor e os fenômenos térmicos. Praticamente, esses temas foram abordados em todos os Exames. Outro dado relevante, é que não existe uma distribuição uniforme entre os Objetos de Conhecimento de Física para uma única prova.

TABELA 18 - Questões do Simulado 2009 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no Simulado do ENEM 2009
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas Energia, trabalho e potência A Mecânica e o funcionamento do Universo Fenômenos Elétricos e Magnéticos Oscilações, ondas, óptica e radiação O calor e os fenômenos térmicos	6, 7, 8 4 1

*Simulado ENEM 2009
Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 19 - Questões do ENEM de 2009, prova anulada, distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2009 (Prova Anulada)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas Energia, trabalho e potência A Mecânica e o funcionamento do Universo Fenômenos Elétricos e Magnéticos Oscilações, ondas, óptica e radiação O calor e os fenômenos térmicos	40 17 10, 19, 23, 27, 28, 32, 33, 37, 42 26, 45 18, 25, 44 1, 9, 13, 31, 34, 35

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 20 - Questões do ENEM de 2009 distribuídas por Objetos de conhecimento.

(continua)

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2009 (Caderno 1 - Azul)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	24,29 17

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2009 (Caderno 1 - Azul)
Energia, trabalho e potência	14, 20
A Mecânica e o funcionamento do Universo	05, 27
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	18, 19, 45
Oscilações, ondas, óptica e radiação	31, 32, 37
O calor e os fenômenos térmicos	30, 35, 38, 39

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 21 - Questões do ENEM de 2010 distribuídas por Objetos de conhecimento.

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2010 (Caderno 1 - Azul)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	81
Energia, trabalho e potência	52, 56, 63
A Mecânica e o funcionamento do Universo	54
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	48, 68, 70, 78
Oscilações, ondas, óptica e radiação	47, 84
O calor e os fenômenos térmicos	50, 58, 59

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 22 - Questões do ENEM de 2011 distribuídas por Objetos de conhecimento.

(continua)

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2011 (Caderno 1 - Azul)
Conhecimentos básicos e fundamentais O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	46, 73, 77, 78
Energia, trabalho e potência	86
A Mecânica e o funcionamento do Universo	
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	56, 60, 70
Oscilações, ondas, óptica e radiação	63, 67, 74, 84

Objetos de conhecimento	Número da questão no ENEM 2011 (Caderno 1 - Azul)
O calor e os fenômenos térmicos	

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, na tabela 23 e gráfico 4, apresentamos a compilação e distribuição das questões do Novo ENEM por Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física, desde 2009 a 2011.

TABELA 23 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 2009 a 2011.

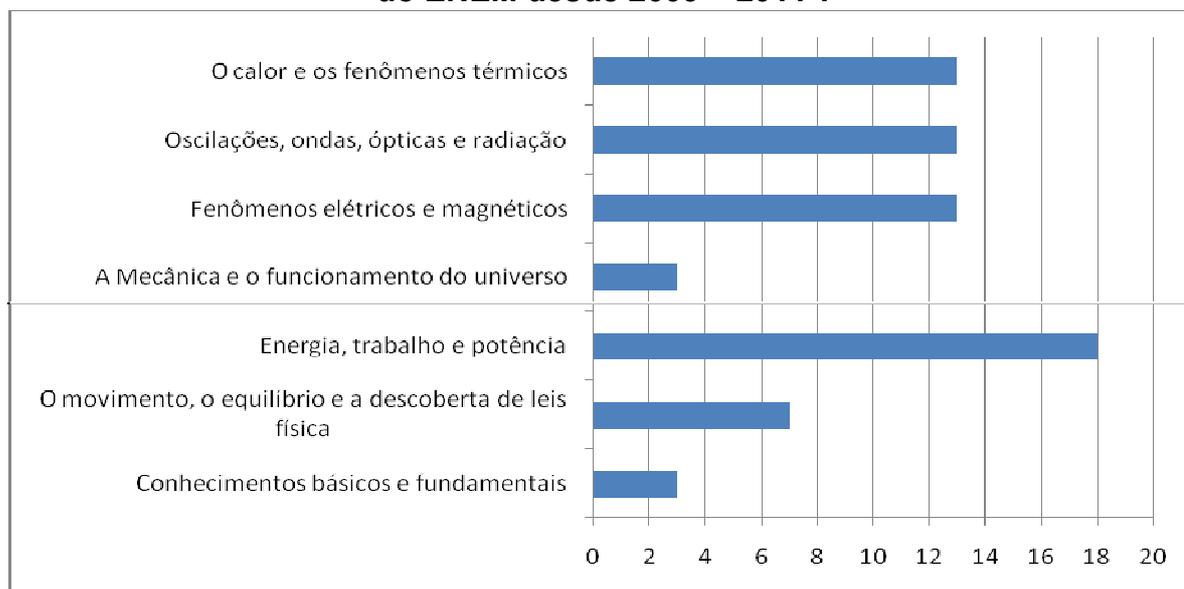
Objetos de Conhecimento	Novo ENEM					Total
	09*	09**	09	10	11	
Conhecimentos básicos e fundamentais		1	2			3
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas		1	1	1	4	7
Energia, trabalho e potência	3	9	2	3	1	18
A Mecânica e o funcionamento do Universo			2	1		3
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	1	2	3	4	3	13
Oscilações, ondas, ópticas e radiação	1	3	3	2	4	13
O calor e os fenômenos térmicos		6	4	3		13
TOTAL DE QUESTÕES	5	22	17	14	12	70

*Simulado do ENEM 2009

** Prova Vazada (anulada)

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 2009 – 2011*.



*Estão incluídas neste Gráfico as questões do simulado/2009 do MEC e a Prova anulada de 2009.

Fonte: Dados da pesquisa.

Usando os Objetos de Conhecimento de Física do Novo ENEM, identificamos 70 questões, incluindo as 3 provas aplicadas, a prova vazada e o simulado.

Analisando a tabela 23 identificamos 43 questões, sendo 17 em 2009, 14 em 2010 e 12 em 2011, dos exames aplicados sendo em média 14,3 questões por ano.

De acordo com os dados, infere-se que, no Novo ENEM, os Objetos de Conhecimento mais exigidos são: energia, trabalho e potência; fenômenos elétricos e magnéticos; oscilações, ondas, ópticas e radiação; o calor e os fenômenos térmicos. Nas provas desse Novo Exame houve uma distribuição mais uniforme em relação aos Objetos de Conhecimento da prova aplicada naquele ano, mas, ainda assim, houve o privilégio do Objeto de Conhecimento Energia, trabalho e potência.

A seguir, na tabela 24 e no gráfico 5, apresentamos a compilação geral e a distribuição das questões do Velho e Novo ENEM por Objetos de Conhecimento de Física, desde 1998 a 2011, além do Simulado do MEC e da prova anulada em 2009.

TABELA 24 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física das 13 edições já aplicadas, além do Simulado do MEC e a prova de 2009 anulada.

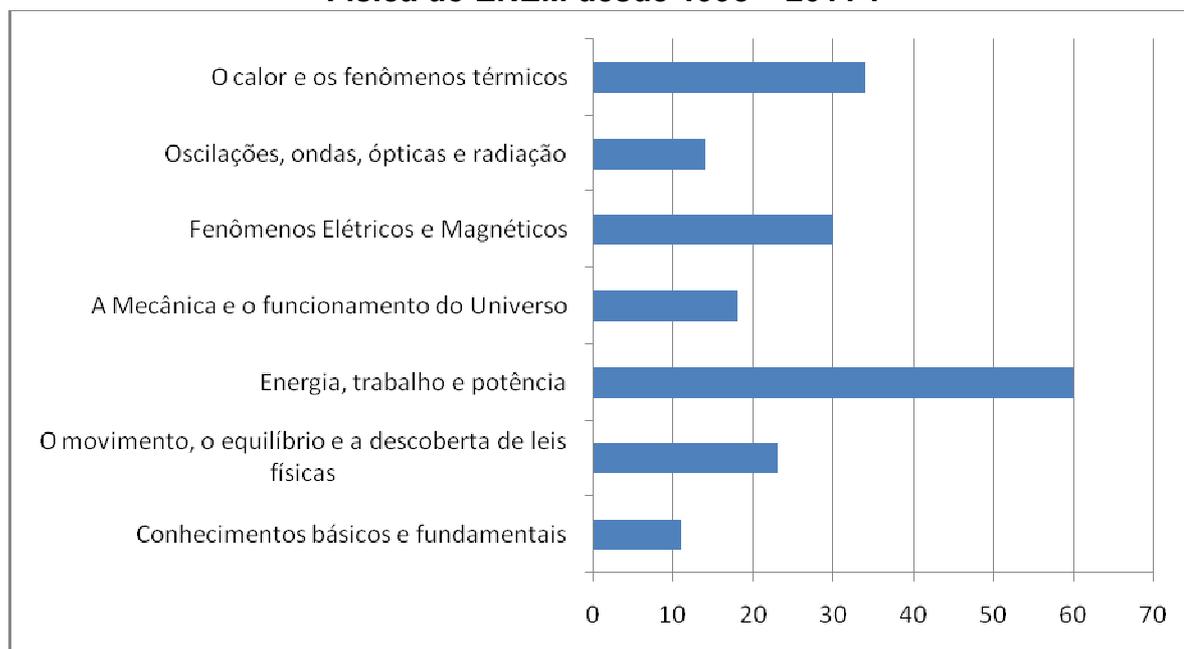
Objetos de Conhecimento	Velho ENEM											Novo ENEM					Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09*	09**	09	10	11	
Conhecimentos básicos e fundamentais	1				1	1	1	1		2	1		1	2			11
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas	6	1		2	1	1		1	2	1	1		1	1	1	4	23
Energia, trabalho e potência	3	5	2		2	5	7	3	8	5	2	3	9	2	3	1	60
A Mecânica e o funcionamento do Universo		3	3	1	4		1		1		2			2	1		18
Fenômenos Elétricos e Magnéticos	2	1		5	1			1	1		6	1	2	3	4	3	30
Oscilações, ondas, ópticas e radiação										1		1	3	3	2	4	14
O calor e os fenômenos térmicos	3	4	5	2	3	1		1	1	1			6	4	3		34
TOTAL DE QUESTÕES	15	14	10	10	12	8	9	7	13	10	12	5	22	17	14	12	190

*Simulado do ENEM 2009

** Prova Vazada (anulada)

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 5 - Distribuição por Objetos de Conhecimento de todas as questões de Física do ENEM desde 1998 – 2011*.



*Estão incluídas neste Gráfico as questões do simulado/2009 do MEC e a Prova anulada de 2009.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em nosso mapeamento, percebemos que o Objeto de Conhecimento energia, trabalho e potência pode ser cobrado em duas áreas da Física: a eletricidade e a mecânica, portanto, tipos de energia, fontes, consumo e transformações fazem uma conexão entre essas áreas. Esses temas são encontrados nas respostas dadas pelos professores quando da aplicação do questionário. Exemplos a seguir:

05) Quais conteúdos de Física estão, em sua visão, sendo privilegiados no ENEM? Você prioriza mais esses conteúdos em suas aulas?

Dezesseis (16) professores (66,7%) comentam que os eixos temáticos da Física mais privilegiados são a Mecânica e o Eletromagnetismo, pois abrangem uma grande quantidade de assuntos, por exemplo, matriz energética, geração de energia, transformações e conservação da energia. Afirmam que não têm priorizado esses conteúdos por seguirem o Currículo Básico Comum (CBC) e, se o fizessem, prejudicariam os demais conteúdos que compõem a grade curricular de Física.

Quatro (04) professores (16,7%) não veem nenhum privilégio de conteúdos no ENEM, todos são igualmente cobrados aleatoriamente. Não priorizam nenhum, apenas seguem o CBC.

Quatro (04) professores (16,7%) apresentam respostas confusas, não relacionadas com a pergunta.

Numa análise geral, Gráfico 5, os Objetos de Conhecimento menos cobrados em todos os Exames foram: Conhecimentos básicos e fundamentais; Oscilações, ondas, óptica e radiação. O ENEM de 2009 foi o único em que o Exame teve uma distribuição uniforme, (Tabela 20), nos Objetos de Conhecimento e uma maior quantidade de questões que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física de acordo com o Edital do ENEM 2011. Por fim, entendemos que, no Velho ENEM, alguns conteúdos eram mais privilegiados, mas que, no Novo ENEM, esse privilégio tem diminuído conforme se observa no Gráfico 4. Esse resultado é coerente com as respectivas Matrizes de Referência dos Exames, antes de 2008 e após 2009.

4.4 Classificação das questões de Física do ENEM na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada

Identificadas as questões do ENEM que evidenciam OC de Física que englobam todas as questões presentes nos Livros Didáticos, como constatamos em nosso mapeamento mais adiante, apresentamos, em seguida, o detalhamento da distribuição das questões de Física do Velho e Novo ENEM na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

TABELA 25 – Questões de Física do ENEM 1998 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada .

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	6, 30, 59	6, 7, 10, 11, 28, 60		54, 62		
Conhecimento Conceitual / Princípios		13, 30, 47, 48				
Conhecimento Procedural		12, 29	12			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 26 – Questões de Física do ENEM 1999 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	32, 33	45				
Conhecimento Conceitual / Princípios		3, 11, 26, 27, 37, 51, 58	11	36	3, 27, 37	
Conhecimento Procedural		12, 35, 61	35			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 27 – Questões de Física do ENEM 2000 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	10, 30	3, 9, 19				
Conhecimento Conceitual / Princípios		7, 11, 12			45	
Conhecimento Procedural			14			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 28 – Questões de Física do ENEM 2001 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	49, 51, 57, 63	47			51	
Conhecimento Conceitual / Princípios		16, 43		16, 43		
Conhecimento Procedural		17, 21, 50	17, 21, 50			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 29 – Questões de Física do ENEM 2002 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		2, 43				
Conhecimento Conceitual / Princípios		34, 35, 42, 51, 59		47, 59		
Conhecimento Procedural		29, 55		26		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 30 – Questões de Física do ENEM 2003 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	41	31, 37, 40		37	40	
Conhecimento Conceitual / Princípios		34, 42		42		
Conhecimento Procedural		4, 36	36	4		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 31 – Questões de Física do ENEM 2004 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	41	45				
Conhecimento Conceitual / Princípios	40	38, 39	14	14, 42, 43	40, 42, 43	
Conhecimento Procedural		44	44			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

**TABELA 32 – Questões de Física do ENEM 2005 (Prova 1- Amarela)
classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.**

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	14	62				
Conhecimento Conceitual / Princípios		8, 15, 39		8		
Conhecimento Procedural		26, 29	26, 29			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

**TABELA 33 – Questões de Física do ENEM 2006 (Prova 1- Amarela)
classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.**

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		28, 49, 58		58		
Conhecimento Conceitual / Princípios		50, 51, 56, 57, 61		51, 56	50, 57	
Conhecimento Procedural		31, 52, 54, 60	31, 53, 54	52, 53, 54, 60		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 34 – Questões de Física do ENEM 2007 (Prova 1- Amarela) classificada a Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	15, 60	15, 32				
Conhecimento Conceitual / Princípios	43, 57	25, 44, 52, 61		25, 57	52, 61	
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 35 – Questões de Física do ENEM 2008 (Prova 1- Amarela) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		30, 31, 34, 54	31, 54		30	
Conhecimento Conceitual / Princípios	25, 26	1, 22, 23, 24, 32		22, 24	26	
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, apresentamos a tabela 36 consolidada com a quantidade de questões do Velho ENEM classificadas na Tabela Bidimensional.

TABELA 36 – Quantidade de questões do Velho ENEM (1998 – 2008) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Conhecimento Efetivo / Factual	16	27	2	4	3		52
Conhecimento Conceitual / Princípios	5	42	2	16	12		77
Conhecimento Procedural		19	13	6			38
Conhecimento Metacognitivo							
TOTAL	21	88	17	26	15		167

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 37 – Questões de Física do Simulado/MEC DE 2009 classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual						
Conhecimento Conceitual / Princípios		6, 7	7	8	4, 6, 8	
Conhecimento Procedural		1	1			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 38 – Questões de Física do ENEM 2009, prova anulada, classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		1				
Conhecimento Conceitual / Princípios		10, 13, 17, 19, 25, 27, 33, 34, 35, 40, 42	28	28, 40	9, 10, 17, 18, 19, 27	
Conhecimento Procedural	23	26, 31, 32, 37, 44	37, 44, 45	23, 31, 32		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 39 – Questões de Física do ENEM 2009 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		20, 24		20, 24	20	
Conhecimento Conceitual / Princípios	27	5, 14, 18, 29, 31, 32, 37, 39, 45		18, 45	27, 31	
Conhecimento Procedural		17, 19, 30, 35, 38	17, 19, 30, 35, 38	19	19	
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 40 – Questões de Física do ENEM 2010 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		50				
Conhecimento Conceitual / Princípios	47, 52, 56	54, 58, 63, 78, 81, 84, 89	81	59	63, 89	
Conhecimento Procedural	48	68, 70	70			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 41 – Questões de Física do ENEM 2011 (Prova Azul) classificada na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		46, 70, 78, 84	78			
Conhecimento Conceitual / Princípios		56, 63, 67, 74, 77, 86	74, 77			
Conhecimento Procedural		60, 73	60		60	
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, apresentamos a tabela 42 consolidadas da quantidade de questões do Novo ENEM classificadas na Tabela Bidimensional.

TABELA 42 – Quantidade de questões do Novo ENEM (2009 – 2011*) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Conhecimento Efetivo / Factual		8	1	2	1		12
Conhecimento Conceitual / Princípios	4	35	5	6	13		63
Conhecimento Procedural	2	15	11	4	2		34
Conhecimento Metacognitivo							
TOTAL	6	58	17	12	16		109

* Estão incluídas as questões do simulado/MEC 2009 e a prova anulada deste ano.
Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, apresentamos a tabela 43 consolidadas da quantidade de questões do Velho e Novo ENEM, (1998 – 2008 e 2009 – 2011), classificadas na Tabela Bidimensional.

TABELA 43 – Quantidade de questões do ENEM (1998 – 2011*) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

(continua)

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Conhecimento Efetivo / Factual	16	35	3	6	4		64
Conhecimento Conceitual / Princípios	9	77	7	22	25		140
Conhecimento Procedural	2	34	24	10	2		72
Conhecimento							

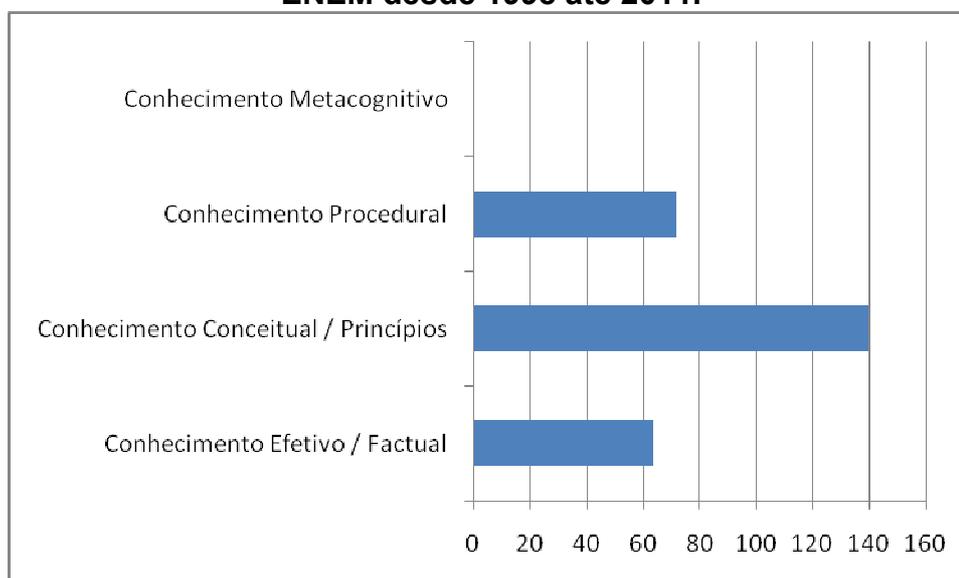
Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Metacognitivo							
TOTAL	27	146	34	38	31		276

* Estão incluídas as questões do simulado/MEC 2009 e a prova anulada deste ano.

Obs. Uma mesma questão pode ser classificada em mais de uma célula.

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 6 – Dimensão do conhecimento versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.



Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda que as questões do ENEM respondam a Matrizes de Referências distintas (1998 – 2008 e 2009 – 2011), apresentamos, a seguir, a percepção global do Exame, segundo a Taxonomia de Bloom Revisada (TBR). Essa análise conjunta se justifica, pois, ao analisar as tabelas consolidadas 36 e 42, entendemos que a análise pela TBR do Velho e Novo ENEM são semelhantes.

Analisando o Gráfico 6, percebemos que as provas do ENEM privilegiam a Dimensão do Conhecimento Conceitual, ou seja, conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias, modelos e estruturas. Essa Dimensão está relacionada à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples precisam ser conectados a esquemas, estruturas e modelos.

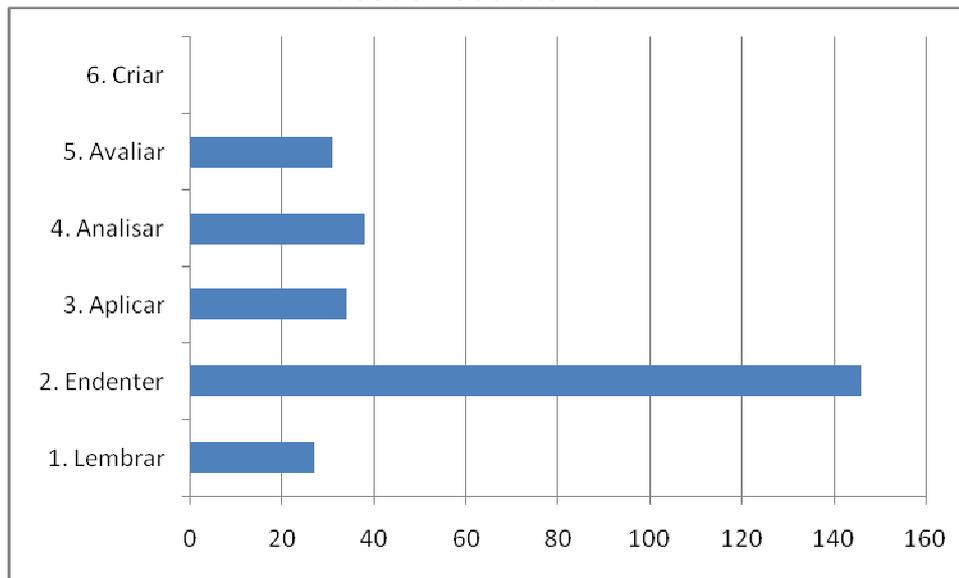
Em seguida, temos o Conhecimento Procedural, ou seja, conhecimentos de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico. Está relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nessa dimensão, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar.

Por fim, temos o Conhecimento Efetivo, ou seja, Conhecimento da terminologia; Conhecimento de detalhes e elementos específicos. Está relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa dimensão, os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.

A Dimensão do Conhecimento Metacognitivo, ou seja, Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem e Autoconhecimento não foram encontrados nas questões do Exame. Isso se justifica, pois está relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo, predominando a interdisciplinaridade. Nessa dimensão deve-se escolher o melhor método, teoria ou estrutura utilizando conhecimentos interdisciplinares para a resolução de problemas. Acreditamos que a Dimensão do Conhecimento Metacognitivo não foi encontrada nas questões do ENEM devido ao tempo para se fazer as provas, pois seriam questões mais complexas e que exigiriam do candidato um tempo relativamente grande para resolvê-las.

No contexto geral, a maioria das questões requer a Dimensão do Conhecimento Conceitual, sendo que as demais, praticamente, se dividem em Conhecimento Procedural e Factual. Nenhuma atenção foi dada na Dimensão do Conhecimento Metacognitivo.

Gráfico 7 – Processos Cognitivos versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.



Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o Gráfico 7, percebemos que as provas do ENEM privilegiam, significativamente, o Processo Cognitivo Entender, predominando a interpretação, inferência e a comparação. Esse Processo Cognitivo está relacionado a estabelecer uma conexão entre o Novo e o conhecimento previamente adquirido. De acordo com a Taxonomia Revisada de Bloom pode ser representado pelos seguintes verbos: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.

Em seguida, temos o Processo Cognitivo Analisar que está relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. De acordo com a Taxonomia, pode ser representado pelos seguintes verbos: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.

Em terceiro lugar, aparece o Processo Cognitivo Aplicar que está relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Executando e implementando.

Em quarto, temos o Processo Cognitivo Avaliar que está relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Checando e Criticando.

Por fim, temos o Processo Cognitivo Lembrar que está relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar, está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Reconhecendo e Reproduzindo.

O Processo Cognitivo Criar não foi encontrado nas questões do ENEM, pois se encontra no topo da Tabela hierárquica de Bloom envolvendo alta complexidade na resolução de tais questões. O Processo de Cognição Criar significa colocar elementos juntos com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Planejando e Produzindo.

No contexto geral, a maioria das questões utiliza o Processo Cognitivo de Entender, sendo que as demais, praticamente, se dividem em Lembrar, Aplicar, Analisar e Avaliar. Nenhuma atenção foi dada no nível Criar.

Podemos observar, na tabela 43, que a célula com maior frequência de questões nos mostra que a ênfase, nas provas do ENEM, é na Dimensão do Conhecimento Conceitual e no Processo Cognitivo Entender. Numa análise mais detalhada dessa Tabela, percebemos que todas as Dimensões do Conhecimento, exceto o Metacognitivo, perpassam os Processos Cognitivos de Lembrar a Avaliar, mas que existe um privilégio na Dimensão do Conhecimento Conceitual em todos os Processos Cognitivos encontrados. É evidente o vazio na categoria Metacognitivo e no nível Criar, em que o aluno é autoconsciente do seu conhecimento e de estratégias para melhor explorá-lo, útil na construção dos conceitos e na perspectiva construtivista.

A pesquisa mostra que o ENEM enfatiza domínios de complexidade superior a simples memorização, entretanto não chega a categoria Metacognitivo e nem no nível Criar.

No geral, em relação a TBR, o professor pode observar as competências e habilidades presentes na Matriz de Referência do Novo ENEM e procurar, a partir delas, construir um planejamento com base na Taxonomia Revisada de Bloom, pois a mesma torna mais fácil a tarefa de definir, com clareza, objetivos de aprendizagem quanto aquela de alinhar esses objetivos com as atividades de avaliação. É

importante salientar que, ao fazer o planejamento, não há nenhum problema na ordem dos objetivos inseridos na dimensão do processo cognitivo, entretanto, a ordem da dimensão conhecimento deve ser respeitada de forma hierárquica e, para se ter um maior controle do processo de aprendizagem, é sugerido que não haja colunas em branco.

Existem modelos de planejamento com base na Taxonomia Bidimensional de Bloom que podem servir de exemplo. No artigo de Ferraz & Belhot (Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010), temos um modelo que pode ser seguido pelos professores. Segundo (FERRAZ & BELHOT, 2010), planejar uma disciplina ou um curso não é tarefa fácil, ainda mais para profissionais que não tiveram o devido preparo didático e pedagógico para realizar esse tipo de atividade, realidade que muitos docentes enfrentam com regularidade.

A não realização de um planejamento pedagógico adequado, que delimite conteúdo e escolha estratégias educacionais eficazes, pode levar os docentes a enfrentarem alto grau de evasão em suas disciplinas ou curso, ou mesmo uma ansiedade pessoal relacionada ao fato de perceberem que seus discentes não estão atingindo o nível de desenvolvimento (cognitivo, de competência e de habilidade) desejado. Essa situação de evasão e de ansiedade, gerada pela percepção de não estar atingindo a meta proposta, pode ser fruto da falta de comprometimento efetivo dos discentes, mas também pode ser reação às dificuldades que enfrentam na realização das tarefas propostas, pois não percebem ou não possuem uma compreensão adequada do objetivo pretendido, da importância do conteúdo abordado e das técnicas instrucionais utilizadas, além da concordância desses itens com os critérios de avaliação e de recuperação do aprendizado.

Todo desenvolvimento cognitivo deve seguir uma estrutura hierárquica para que, no momento oportuno, os discentes sejam capazes de aplicar e transferir, de forma multidisciplinar, um conhecimento adquirido. Entretanto, para que isso aconteça, o planejamento é essencial e precisa ser estruturado de forma coerente, seja em torno de objetivos bem definidos (gerais e específicos), da delimitação dos conteúdos, da escolha das estratégias e instrumentos de avaliação, ou seja, para “medir” o que foi aprendido e direcionar, de forma corretiva e formativa, todo processo educacional.

A utilização de instrumentos que facilitem essa atividade é fundamental e, nesse contexto, a Taxonomia de Bloom tem colaborado significativamente, pois é

um instrumento de classificação de objetivos de aprendizagem de forma hierárquica (do mais simples para o mais complexo) que pode ser utilizado para estruturar, organizar e planejar disciplinas, cursos ou módulos instrucionais.

O que torna a utilização da Taxonomia de Bloom um instrumento adequado para ser utilizado no ensino médio e terceiro grau é que ela, nos últimos anos, foi avaliada e atualizada considerando os avanços estratégicos e tecnológicos incorporados ao meio educacional. A bidimensionalidade (Tabela de dupla entrada) criada na atualização do instrumento provê um Novo direcionamento para que educadores possam planejar melhor seus objetivos instrucionais e direcionar, de forma coerente, clara e concisa, seu processo de ensino, de forma a efetivar o processo de aprendizagem.

Contudo, cumpre dizer que toda preparação demanda tempo e orientação. Nesse sentido, há que se ressaltar um importante fator: o educando não pode sentir que está sozinho nesse processo, uma vez que ele necessita de alguém que lhe dê um norte, que o conduza a seguir por caminhos não sinuosos, mas sim por uma trajetória definida, cuja linha de chegada representará o bom desempenho mediante o processo avaliativo pelo qual irá passar.

Eis então que o docente representa o fio condutor em meio a esse ínterim, arquitetando de forma precisa tanto o lado material, possibilitando a aquisição de conhecimentos, quanto o lado emocional, visto que o aluno representa um ser complexo. Dessa forma, tendo em vista esse último aspecto, torna-se essencial que o professor permita que os alunos concebam o Exame não como uma prova de resistência, mas sim como uma democrática oportunidade de acesso às vagas federais de ensino superior – objetivo esse norteador para a maioria dos candidatos.

4.5 Questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012

Analisamos os Livros Didáticos e percebemos que as questões são as mesmas, ou seja, se repetem. Por isso, classificamos anteriormente todas as provas dos Exames aplicados, desde 1998 até 2011, que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física, conforme explicitados no Edital 2011, ou Interdisciplinares, por abranger todas as questões abordadas nos Livros Didáticos, pois os LD

distribuídos pelo PNLD EM 2012 não contemplam as questões do ENEM de 2010 e 2011, pois foram submetidos ao Edital do programa no início de 2010.

Todas as questões do ENEM presentes nos Livros Didáticos são contempladas em nossa análise, pois identificamos essas questões em nosso mapeamento. Apresentamos, em seguida, o detalhamento da distribuição das questões do ENEM para cada coleção recomendada pelo PNLD EM 2012. São também observados o respectivo Manual do Professor e a análise da coleção disponível no Guia do PNLD 2012, sobretudo, no que diz respeito ao Exame.

4.5.1 Compreendendo a Física (coleção 1, quadro 7, p. 52)

Nessa coleção as questões do ENEM são apresentadas no final de cada volume com identificação do Exame e enumeradas em ordem sequencial. (Quadro 08). No *Manual do Professor*, os autores não apresentam uma discussão, comentários ou sugestões de trabalho e atividade em sala de aula para as questões do ENEM, mas apresentam as respectivas resoluções no final do *Manual*. O texto faz referência aos PCN, às Matrizes de Referência do ENEM, aos diferentes currículos sugeridos pelas secretarias de educação dos diferentes estados brasileiros e aos programas de vestibulares das mais importantes Universidades brasileiras, mas somente discute e apresenta os PCN.

No Guia do PNLD 2012, não há referência específica às questões do ENEM presentes na coleção, apenas menciona que as resoluções das questões e problemas propostos são apresentadas de forma clara e compreensível.

Quadro 8 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Compreendendo a Física

(continua)

Volume	Ano	Questões	Página(s)
1	2000	1, 2 e 3	352
1	2001	1, 2, e 3	352 e 353
1	2002	1	353
1	2003	1, 2, 3, 4, 5, e 6	353 e 354
1	2004	1, 2 e 3	354 e 355
1	2005	1, 2 e 3	355
1	2006	1, 2, 3, 4, 5, e 6	356 a 358
1	2007	1 e 2	358 e 359
1	2008	1 e 2	359 e 360
2	2000	1, 2, 3, 4 e 5	422 e 423

Volume	Ano	Questões	Página(s)
2	2001	1	423
2	2002	1, 2, 3 e 4	423 e 424
2	2003	1, 2, 3 e 4	424 e 425
2	2004	1 e 2	425
2	2005	1	426
2	2006	1 e 2	426
2	2007	1	426
2	2008	1 e 2	427
2	2009	1, 2, 3 e 4	427
3	2000	1	394
3	2001	1, 2, 3, 4 e 5	394
3	2002	1, 2, 3, 4 e 5	395 e 396
3	2003	1	396
3	2004	1, 2 e 3	396
3	2005	1 e 2	397
3	2006	1, 2, 3 e 4	397 e 398
3	2007	1, 2, 3, 4, 5 e 6	398 a 400
3	2008	1, 2, 3, 4 e 5	400 e 401
3	2009	1, 2, 3, 4, 5 e 6	402 e 403
TOTAL DE QUESTÕES		93	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.2 Curso de Física (coleção 2, quadro 7, p. 52)

No final de cada volume da coleção, são apresentadas Questões de Exames vestibulares e do ENEM classificadas por assunto e capítulo. (Quadro 9). No *Manual do Professor*, denominado de “*assessoria pedagógica*”, os autores sugerem que essas atividades, “*Questões de Exames vestibulares e do ENEM*”, deverão ser incluídas no planejamento se o(a) professor(a) estiver seguro(a) de que isso não irá sacrificar outras partes fundamentais do curso. Os autores não apresentam discussões, comentários ou sugestões de trabalho e atividade em sala de aula específicos para as questões do ENEM, mas apresentam as suas resoluções. O Manual faz referência à legislação educacional, LDBEN, DCNEM, PCNEM e aos PCN+, apresenta um quadro da Obra com ênfase nos objetivos dos PCNEM, dos PCN+ e da Matriz de Referência do ENEM, sem apresentar a referida Matriz.

No Guia do PNLD 2012 não há referência específica às questões do ENEM presentes na coleção.

Quadro 9 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Curso de Física.

Volume	Capítulo	Questões	Página(s)
1	3	9	363
1	6	4, 13 e 18	374 a 376
1	8	9,10, 30, 31, 32	381 e 384
2	1	13	323
2	3	29, 30, 31, 32 e 33	329 e 330
2	4	21, 22, 23 e 24	333 e 334
3	4	31, 32 e 33	407
3	6	21	414
TOTAL DE QUESTÕES		23	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.3 Conexões com a Física (coleção 3, quadro 7, p. 52)

As questões do ENEM aparecem em dois boxes: “Para continuar aprendendo” e “Questões de integração”. O primeiro, no final de cada capítulo, e o segundo, no final de cada unidade. (Quadro 10). No *Manual do Professor*, denominado de “Suplemento para o professor”, os autores não apresentam discussões, comentários ou sugestões de trabalho e atividade em sala de aula para as questões do ENEM, mas apresentam suas resoluções no final do texto. Para os autores, o “Suplemento para o professor” não objetiva aprofundar a discussão sobre as mudanças ocorridas no Ensino Médio, mas menciona o artigo 35 da LDB apontando as finalidades do Ensino Médio. Não há referência à Matriz de Referência do ENEM. Apenas sugere a leitura de alguns documentos apontados na bibliografia como a leitura indispensável dos PCN.

No Guia do PNLD 2012 não há referência específica às questões do ENEM presentes nos boxes “Para continuar aprendendo” e “Questões de integração”. Somente fazem referência aos boxes e mencionam que as questões estão resolvidas de forma clara e objetiva no *Manual do Professor*.

Quadro 10 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Conexões com a Física.

(continua)

Volume	Capítulo	Questões	Página(s)
1	01	5 e 8	29 e 30
1	18	6	286
1	19	5	311
1	24	1, 2 e 3	404
2	01	8 e 10	31

Volume	Capítulo	Questões	Página(s)
2	04	4	82
3	07	1	119
3	15	38	328
TOTAL DE QUESTÕES		12	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.4 Física – Ciência e Tecnologia (coleção 4, quadro 7, p. 52)

Essa coleção apresenta as questões do ENEM junto com os exercícios dos assuntos tratados no capítulo. (Quadro 11). No *Manual do Professor*, denominado “Suplemento para o professor”, os autores não apresentam sugestões de trabalho e atividade em sala de aula para as questões do ENEM da Obra, mas apresentam suas resoluções ao final do *Suplemento*. O texto discute o eixo norteador das avaliações à luz dos PCNEM, se reporta à LDB e para as finalidades do Ensino Médio, segundo as DCNEM, mas não discute os PCN, tampouco a Matriz de Referência do ENEM.

No Guia do PNLD 2012, não há referência específica às questões do ENEM presentes nos exercícios dos assuntos tratados no capítulo. O Guia menciona que todos os exercícios, questões e problemas são discutidos com detalhe, sendo que, nos testes conceituais, são comentadas a afirmativa correta e também as incorretas.

Quadro 11 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física – Ciência e Tecnologia

Volume	Capítulo	Questões	Página(s)
1	1	3, 6 e 8	21, 22 e 31
1	2	46, 53, 54, 55, 58 e 59	48, 50 e 51
1	3	17, 19 e 133	64, 65 e 125
1	6	26, 27, 28 e 75	218, 236 e 237
1	8	15, 32 e 33	286, 300 e 301
2	1	45, 46, 47, 50, 113, 125 e 158	33, 34, 62, 68 e 81
2	4	4	184
3	2	77 e 78	57
3	3	16, 30, 34 e 35	149, 156, 164 e 165
3	4	3, 4, 11, 19, 23, 27, 28, 32, 33 e 39	181, 185, 193, 197, 202, 203 e 207
TOTAL DE QUESTÕES		43	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.5 Quanta Física (coleção 5, quadro 7, p. 52)

As questões do ENEM são encontradas nas seções “Sua Parte”, em que encontramos perguntas abertas, de múltipla escolha e do ENEM. No quadro 12, a seguir, são apresentados o volume, os capítulos e as unidades em que elas se encontram, pois a numeração dos capítulos se repete nas unidades em estudo. No *Manual do Professor*, denominado “*Manual teórico-metodológico*”, os autores apresentam orientações metodológicas para as questões da seção “Sua parte”. O texto apresenta a resolução comentada apenas das questões abertas da seção “Sua parte” e as respostas das questões de múltipla escolha são apresentadas no final de cada volume. O Manual menciona que a Coleção está em consonância com a LDB, com as DCNEM de 1998 e com os documentos elaborados pela Secretaria de Educação Básica do MEC, PCN de 1999, PCN+ de 2002 e OCEM de 2006, mas não discute nenhum desses documentos.

No Guia do PNL 2012, não há referência específica às questões do ENEM presentes nos exercícios dos assuntos tratados na seção “Sua parte”. Entretanto, nas atividades propostas, o manual do professor informa quais as habilidades e competências estariam sendo contempladas na Matriz de Referência do ENEM. Isso é feito de forma abreviada, apenas mencionando os códigos com os quais as mesmas aparecem para não sobrecarregar o manual. (Por exemplo: C1 H1).

Quadro 12 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Quanta Física.

(continua)

Volume	Capítulo / Unidade	Questões	Página(s)
1	1/1	1, 2 e 5	23 e 24
1	2/1	1 e 3	31 e 32
1	2/1	1, 6 e 9	44, 45 e 46
1	4/1	14	90
1	5/1	5 e 12	114 e 116
1	2/2	5	194
2	1/2	1 e 6	143
2	1/2	2 e 3	152 e 153
2	1/2	5, 12 e 17	160, 161 e 162
2	1/2	1	165
2	2/2	1	190
2	3/2	1	199
3	3/1	3	60 e 61
3	4/1	1	89 e 90
3	1/2	1 e 3	97

Volume	Capítulo / Unidade	Questões	Página(s)
3	1/2	1 e 3	100
3	6/2	1, 2 e 3	219
3	6/2	1, 2, 3 e 4	224 e 225
3	6/2	2, 3 e 4	231 e 232
3	7/2	3	236
TOTAL DE QUESTÕES		40	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.6 Física (coleção 6, quadro 7, p. 52)

Nessa coleção, as questões do ENEM são apresentadas no final de cada volume, em ordem sequencial, com a identificação do ano do Exame (Quadro 13). No *Manual do Professor*, os autores mencionam as questões do ENEM presentes no final de cada volume e a sua importância devido ao caráter contextual e interdisciplinar. Também apresenta a resolução de todas as questões do ENEM presentes na Obra. Nos objetivos do Ensino da Física são destacados os PCN+, com as competências e habilidades do documento, explicadas sucintamente. Também é apresentada a Matriz de Referência do ENEM, destacando competências e habilidades. Nas opções curriculares é mencionado que o texto está em consonância com a LDB, citando o artigo 35 e tecendo comentários.

No Guia do PNLD 2012, não há referência específica às questões do ENEM presentes no final de cada volume.

Quadro 13 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física.

Volume	Questões	Ano	Página(s)
01	1 a 43	1998 a 2009	425 a 433
02	1 a 43	1998 a 2009	426 a 434
03	1 a 29	1998 a 2009	343 a 349
TOTAL DE QUESTÕES		115	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.7 Física Aula por Aula (coleção 7, quadro 7, p. 52)

A obra apresenta questões do ENEM ao final de cada unidade. (Quadro 14). No *Manual do Professor*, denominado “Caderno de orientações para o professor”, os autores apresentam as resoluções das questões do ENEM presentes na coleção.

No Guia do PNLD 2012, não há referência específica às questões do ENEM presentes nessa coleção.

Quadro 14 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física Aula por Aula

Volume	Unidade	Questões	Página(s)
1	1	1 a 3	23
1	2	1 a 6	104 e 105
1	3	1 a 5	160
1	4	1 e 2	238
1	5	1 a 6	307 e 308
1	6	1 e 2	331 e 332
1	7	1 a 3	358
SUBTOTAL		27	
2	1	1 a 3	31 e 32
2	2	1 a 4	68 e 69
2	3	1 a 3	91
2	4	1 a 5	161 e 162
2	5	1 a 5	212 e 213
2	6	1 a 3	327
SUBTOTAL		23	
3	2	1 e 2	89
3	3	1 a 4	159
3	4	1 a 3	227
3	5	1 a 4	319 a 320
3	6	1 a 6	365 e 366
SUBTOTAL		19	
TOTAL GERAL		69	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.8 Física e Realidade (coleção 8, quadro 7, p. 52)

A obra apresenta algumas questões do ENEM, ao final de alguns capítulos, juntamente com outras de vestibulares (Quadro 15). No *Manual do Professor*, intitulado “*assessoria pedagógica*”, os autores não discutem a utilização das questões do ENEM em sala de aula, apenas apresentam suas respostas.

No Guia do PNLD 2012, não há referência específica às questões do ENEM.

Quadro 15 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física e Realidade
(continua)

Volume	Nº da Questão	Página(s)
1	31	180
1	4, 5	204

Volume	Nº da Questão	Página(s)
1	3	241
2	13	39
2	3	103
2	10	104
3	-	-
TOTAL	07	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.9 Física em Contextos – Pessoal – Social – Histórico (coleção 9, quadro 7, p. 52)

A coleção apresenta questões do ENEM no final de cada volume, enumeradas sequencialmente e divididas por unidade (Quadro 16). No *Manual do Professor*, intitulado “*Caderno de Orientações para o Professor*”, os autores apresentam as resoluções das questões do ENEM, os Eixos Cognitivos e a Matriz de Referência do Novo ENEM.

No Guia do PNL D 2012, não há referência específica às questões do ENEM.

Quadro 16 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física em Contextos

Volume	Unidade	Questões	Página(s)
1	1	1 a 3	376
1	2	4 a 15	377 a 380
1	3	16 a 22	380 a 382
1	4	23 e 24	382
SUBTOTAL		24	
2	1	1 a 14	468 a 470
2	2	15 a 36	470 a 477
2	3	37 a 43	477 a 479
SUBTOTAL		43	
3	1	1 a 28	500 a 508
3	2	29 a 33	508 e 509
3	3	34 a 36	509 e 510
SUBTOTAL		36	
TOTAL GERAL		103	

Fonte: Dados da pesquisa

4.5.10 Física para o Ensino Médio (coleção 10, quadro 7, p. 52)

A Coleção apresenta questões do ENEM que são apresentadas junto com os exercícios propostos nos capítulos (Quadro 17). No *Manual do Professor*, os autores

apresentam trechos do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), da LDB, do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), das DCNEM, dos PCN, dos PCN+, das OCNEM, do Programa Ensino Médio Inovador, do SAEB, do Novo ENEM, dos Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência, do PISA e, por fim, do Projeto Político-Pedagógico da escola (PPP). As resoluções das questões do ENEM são apresentadas juntamente com as dos exercícios propostos.

No Guia do PNL D 2012, não há referência às questões do ENEM.

Quadro 17 – Questões do ENEM presente nos três volumes: Física para o Ensino Médio

Volume	Capítulo	Questões	Página(s)
1	1	10	34
1	5	14	127
1	7	18 e 19	156
1	14	22	275
1	15	8 e 22	298 a 300
1	17	20 e 21	339
1	18	5	354
2	1	14	21
2	3	22	64
2	4	5, 6 e 8	82 e 83
2	6	18	131
2	7	1	151
3	8	5, 8 e 9	109 e 110
3	11	2	164
3	17	2 e 4	244
3	18	3 e 4	258
TOTAL DE QUESTÕES		25	

Fonte: Dados da pesquisa

A seguir, apresentamos o quadro consolidado da quantidade e localização das questões do ENEM nos LD analisados. (Quadro 18 e Gráfico 8)

Quadro 18 – Total de Questões do ENEM presente nas 10 Coleções de Física do PNL D EM 2012

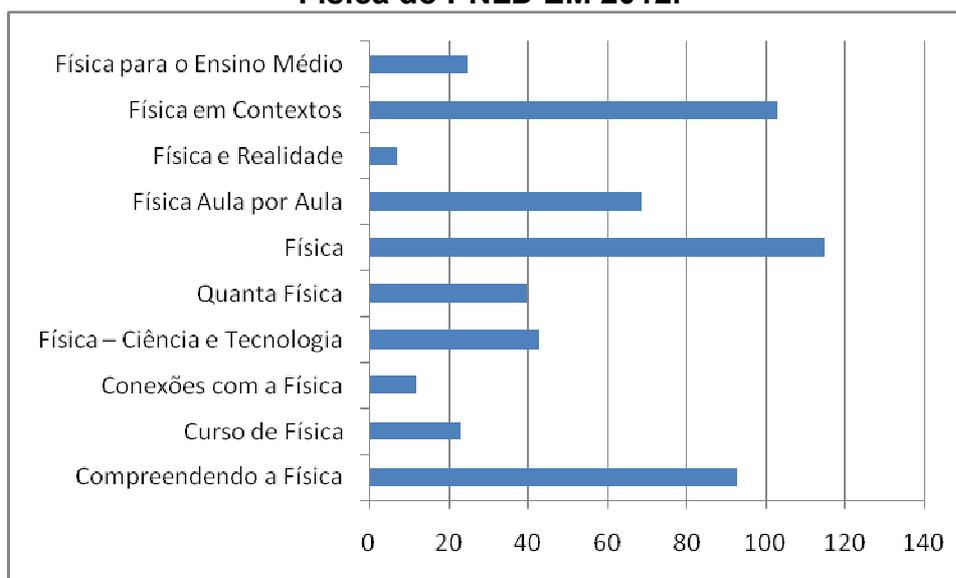
(continua)

COLEÇÃO	Nº DE QUESTÕES	LOCALIZAÇÃO
Compreendendo a Física	93	Final do volume
Curso de Física	23	Final do volume
Conexões com a Física	12	Nos capítulos
Física – Ciência e Tecnologia	43	Nos capítulos
Quanta Física	40	Nos capítulos
Física	115	Final do volume

COLEÇÃO	Nº DE QUESTÕES	LOCALIZAÇÃO
Física Aula por Aula	69	Final das unidades
Física e Realidade	07	Final do capítulo
Física em Contextos	103	Final do volume
Física para o Ensino Médio	25	Final do capítulo

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 8 – Total de questões do ENEM apresentadas nas 10 Coleções de Física do PNLD EM 2012.



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante das pesquisas sobre Livros Didáticos, pode-se dizer que o livro é uma forma de dar sentido ao que se pensa e ao que se lê seja digital ou impresso, o livro se impôs como lócus do conhecimento centrado, o lugar da leitura, que constitui a cidadania, principalmente, em relação ao ENEM. Os LD são um dos principais mediadores do conhecimento socialmente legítimo, na medida em que é disponibilizado em massa para as escolas.

Neste trabalho analisamos um conjunto de dez Livros Didáticos e Manuais do Professor, de diferentes editoras, que “afirmam terem incorporado as orientações oficiais do MEC”. Observamos que a ideia de grande mudança é uma das formas criadas para divulgação e valorização desses livros pelas editoras.

Observando o quadro 18, percebemos que três coleções disponibilizam as poucas questões do ENEM ao longo dos capítulos. Duas coleções apresentam no final dos capítulos e uma no final das unidades. As demais, quatro coleções, com um maior quantitativo de questões, apresentam-nas no final do volume.

Ainda que, as coleções Física em contextos, Física aula por aula, Física e Compreendendo a Física apresentam uma maior quantidade de questões (Gráfico 8), elas não incorporaram todas as questões identificadas, classificadas e mapeadas neste trabalho, de acordo com os Objetos de Conhecimento de Física, explicitados no Edital do ENEM 2011, pois até o ano de 2009 encontramos 164 questões, incluindo o simulado, a prova vazada e a aplicada do ENEM desse ano e as coleções foram submetidas ao Edital do programa em 2010. Do ponto de vista prático, essas questões apresentadas no final dos volumes podem passar despercebidas pelo professor ao ministrar suas aulas, deixando de trabalhá-las com seus alunos.

Acreditamos que o texto explicativo do capítulo deve ser entremeado com as respectivas questões do ENEM, facilitando, assim, a compreensão do aluno e o trabalho do professor. Nesse sentido, apesar de apresentarem poucas questões, as coleções Quanta Física, Física – Ciência e Tecnologia e Conexões com a Física estão um passo à frente.

Inferese que, de modo geral, os autores não incorporaram, em suas coleções, todas as questões do ENEM dos exames aplicados, seja ao longo ou no final dos capítulos, das unidades ou dos volumes.

Entre as 10 coleções de Física recomendadas pelo PNLD EM 2012 somente duas, (Quanta Física, Física e Realidade), não apresentam as resoluções das questões do ENEM, apenas fornecem as respostas no final dos volumes.

No Manual do Professor, as coleções não apresentam discussões, comentários ou sugestões de trabalho e atividades em sala de aula específica para as questões do ENEM. Das dez coleções de Física recomendadas pelo programa, nove apresentam o manual no final dos volumes. A coleção Curso de Física merece um destaque por apresentar o Manual do Professor, denominado de “assessoria pedagógica”, entremeado nos capítulos, ou seja, antes de iniciar cada capítulo dos volumes são apresentadas as orientações específicas. No final dos volumes dessa coleção é apresentado um apêndice da Assessoria, contendo reflexões sobre a prática pedagógica e oferecendo textos complementares aos professores. No que se refere à praticidade do uso do manual, essa obra está um passo à frente, pois o professor tem, em separado, as orientações daquele capítulo antes de iniciá-lo.

No Guia do PNLD 2012, percebemos que não há referência específica às questões do ENEM presente em cada obra, apenas fazem alguns comentários sobre os exercícios “tradicionalmente” propostos pelas coleções.

Portanto, apesar de o ENEM representar um concorrido processo seletivo e um protagonista na democratização do Ensino, percebemos que várias coleções incluíram poucas questões do ENEM das 13 edições aplicadas, além do simulado e da prova anulada de 2009. As coleções Compreendendo a Física, Física e Física em Contextos foram as coleções que apresentaram o maior número de questões dos Exames.

Entendemos que o ENEM trouxe consigo a necessidade de uma reformulação nos Livros Didáticos, uma vez que se faz necessária uma adequação dos conteúdos e exercícios propostos à nova forma de avaliação, pois a prova utiliza-se de questões atualizadas, elaboradas sob uma óptica que requer dos alunos um posicionamento crítico e contextualizado.

Pela avaliação feita nas 10 coleções recomendadas pelo PNLD EM 2012, de modo geral, têm ótima apresentação, impressas inclusive em papel revista, grande número de figuras, gráficos, tabelas, textos, mas poucas questões do ENEM em suas coleções, excetuando-se quatro Obras que apresentam uma maior quantidade de questões, mas no final do volume, como se observa no quadro 18.

Pôde-se perceber que o LD de Física no Brasil, ainda tem que percorrer um longo caminho, no que se refere às questões do ENEM e ao alcance de competências e habilidades, de interdisciplinaridade e contextualização, até alcançar os objetivos visados pelo ENEM. Há uma mudança, ainda tímida, por parte dos autores e editoras no sentido de aprimorar essas coleções.

A introdução de todas as questões dos Exames nas coleções ao longo dos capítulos seria um avanço, pois, embora alguns alunos possam contar com outros recursos para obter informações, as pesquisas deixam claro que os LD têm importância na prática diária como suporte teórico e prático para o aluno e instrumento de apoio para o professor. O LD continua determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando de forma decisiva o que se ensina e como se ensina o que se ensina (LAJOLO, 1996).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de percorrido esse caminho, chegamos às considerações finais desta pesquisa. O objetivo geral do trabalho foi analisar as questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012, classificá-las na perspectiva da Taxonomia de Bloom Revisada, atividade que realizamos até o presente momento.

A crescente discussão sobre o ENEM que é, atualmente, a prova mais importante do Brasil e a importância que o Exame vem tomando como processo unificado de seleção e as lacunas observadas em investigação realizada com docentes, foram os motivos que deram início a esta pesquisa.

Defendemos, neste trabalho, a inserção de todas as questões de Física ou Interdisciplinares dos Exames aplicados em todas as coleções recomendadas pelo PNLD e, de preferência, ao longo dos capítulos junto aos exercícios “tradicionalmente” propostos, pois a maioria dos docentes apoia-se nos Livros Didáticos e transferem a eles a dificuldade e a ausência da informação sobre o ENEM. Assim, é preciso que os docentes alinhem sua prática pedagógica em direção a um ensino de Física inovador, permitindo que os alunos concebam o Exame não como uma prova de resistência, mas sim como uma democrática oportunidade de acesso às vagas federais e particulares de ensino superior.

Um dos pontos fortes do PNLD é a possibilidade de escolha realizada pelos professores. O estudo, aqui desenvolvido, demonstra que os livros oferecidos pelo MEC apresentam de forma diferenciada as questões do ENEM. Se analisarmos esse quesito como um dos critérios de seleção, as obras didáticas apresentam-se como opções de escolha para o professor, uma vez que abordam essas questões com intensidade e localização de forma diferenciada.

Os dados oriundos da análise, por meio da forma de apresentação, organização e intensidade das questões do Exame nas 10 Coleções de Física recomendadas pelo PNLD EM 2012, exaltam como obra que mais enfatiza o Exame a coleção “Física”, com 115 questões, a coleção “Compreendendo a Física”, com 93 questões, e a coleção “Física em Contextos”, com 103 questões, porém, todas apresentam as questões do ENEM no final dos volumes.

Usando os Objetos de Conhecimento de Física do Edital do ENEM 2011, identificamos 190 questões nas 13 edições aplicadas, incluindo a prova vazada e o simulado.

No Velho ENEM houve o privilégio do OC energia, trabalho e potência e no Novo ENEM houve uma distribuição mais uniforme em relação aos OC de Física, mas, ainda sim, continua privilegiando o mesmo OC.

A classificação das questões do ENEM na TBR nos permitiu concluir que, embora o Velho e Novo ENEM respondam a Matrizes diferentes, a análise pela TBR mostrou-se semelhante. Assim, no contexto geral, a maioria das questões requer a Dimensão do Conhecimento Conceitual e o processo Cognitivo de Entender.

A pesquisa mostrou também que o ENEM enfatizou domínios de complexidade superior a simples memorização, entretanto não chegou ainda à dimensão Metacognitivo e nem ao processo cognitivo Criar.

Ao final deste trabalho, observamos que, de uma forma mais densa ou menos densa, todos os Livros Didáticos de Física do PNLD EM 2012 apresentam algumas questões do Exame. Basta ao professor se empenhar em usá-las, permitindo aos seus alunos que se preparem, de maneira adequada, para esse importante exame.

Contudo, cumpre dizer que toda preparação demanda tempo e orientação. Nesse sentido, deve se ressaltar um importante fator: o educando não pode sentir que está sozinho nesse processo, uma vez que ele necessita de alguém que lhe dê um norte, que o conduza a seguir por caminhos não sinuosos, mas sim por uma trajetória definida, cuja linha de chegada representará o bom desempenho mediante o processo avaliativo pelo qual irá passar.

Este estudo foi de extrema importância e me permitiu entender melhor as atuais legislações vigentes em nosso país, suas finalidades e princípios norteadores, a reforma que se pretende no Ensino Médio, o conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada, um profundo conhecimento acerca das questões do ENEM, Matriz de Referência e os Objetos de Conhecimento a ela associados, dados estatísticos sobre o Exame, conhecimento do PNLD e das 10 coleções recomendadas por este, além de agregar conhecimentos sobre um ensino que se pauta em competências e habilidades.

A leitura e conhecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), das Orientações Complementares aos PCN (PCN+), do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e da Matriz de Referência do ENEM, conforme Edital publicado

todos os anos, é de suma importância para pautar o planejamento de ensino com base no desenvolvimento de competências e habilidades focado nos Objetos de Conhecimento de Física elencados na Matriz de Referência, tomando por base a Taxonomia Revisada de Bloom e que não nos apoiemos exclusivamente nos Livros Didáticos. Que busquemos através dos meios de comunicação, em geral, toda a informação de que precisamos, pois a necessidade de os alunos estarem preparados para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um fato incontestável.

Este trabalho contribuiu, significativamente, para a mudança em minha prática pedagógica, retirando-me da zona de conforto propiciada pelo apoio somente nos Livros Didáticos, fazendo-me sair da passividade.

Esperamos que a leitura deste texto contribua para que os docentes direcionem suas aulas rumo a uma atuação profissional em um contexto multifacetado e multideterminado, que exige do indivíduo diferentes habilidades para a resolução de uma rede de situações complexas.

Por fim, salientamos a necessidade de os instrumentos de avaliação incorporarem os diferentes níveis da Taxonomia de Bloom Revisada. Mesmo que não encontramos questões no ENEM na Dimensão do Conhecimento Metacognitivo e no Processo Cognitivo Criar, devemos focar nossas aulas num ensino pautado por competências e habilidades com o objetivo de atingir todos os níveis da Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, K. R. A. **Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing**, New York, Longman, 2001. 336 p.
- APPLE, M. Teachers & Texts. **A Political Economy of Class & Gender Relations in Education**. New York: Routledge, 1986. 255p.
- APPLE, Michael. **El libro de texto y la política cultural**. Revista de Educación, n. 301, p. 109-126, 1993. Disponível em: < <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre301/re3010700489.pdf?documentId=0901e72b81272cd3>>. Acesso em: 06 jun. 2012.
- ARTEAGA, Carmen; ALEMÁN, Pedro. **Representación del Caribe en libros de texto de primaria venezolanos**. Revista de Pedagogía, v. 28, n. 83, p. 335-360, 2007. Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/659/65908302.pdf>>. Acesso em: 07 julh. 2012.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2009. 281p.
- BLAIDI SANT'ANNA [et al.]. **Conexões com a Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Moderna, 2010.
- BLOOM, B. S. et al. **Taxonomy of educational objectives**. New York: David Mckay, 1956. 262 p. (v. 1)
- BLOOM, B. S. **What we are learning about teaching and learning: a summary of recent research**. Principal, v. 66, n. 2, p. 6-10, 1986. Disponível em: < http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ343750&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ343750>. Acesso em: 05 mai. 2012.
- BLOOM, B. S.; ENGLEHART, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomia de objetivos educacionais**, Porto Alegre: Editora Globo, 1976.
- BLOOM, Benjamin S. (et al.) **Taxionomia de objetivos educacionais: domínio cognitivo**. 8.ed. Porto Alegre: Globo, 1983. 179 p.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de referência para o Enem 2009**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/Enem2009_matriz.pdf>. Acesso em 19 set. 2012.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez.1996. p.1-9. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/visualiza/index.jsp?data=23/12/1996&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=289>>. Acesso em: 26 out. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Brasília : MEC, SEED, 2007, p.129. **Objetos de**

aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. –Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>>. Acesso em: 22/08/12.

BRASIL. Ministério da Educação. **Exame Nacional do Ensino Médio:** documento básico. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://www.publicacoes.inep.gov.br/arquivos/%7BE57A3D8A-B535-470E-AD0C-1089028BA212%7D_documento_basico_enem_2002_353.pdf>. Acesso em: 18 set. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006. Vol. 2. 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12598%3Apublicacoes&Itemid=859>. Acesso em: 26 set. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. 141 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM. **RESOLUÇÃO CEB Nº 3, DE 26 DE JUNHO DE 1998.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/res0398.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. **Física: Catálogo do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio – EM 2012.** Brasília. MEC, 2008. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/arquivos/category/125-guia-pnld?>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Apresentação.** Brasília. MEC, 2011. 40 p.: il. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/arquivos/category/124-livro-didatico>>. Acesso em: 25 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Física.** Brasília. MEC, 2011a. 90 p.: il. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/arquivos/category/125-guia-pnld>>. Acesso em: 28 jan. 2012.

CARVALHO, Nilza Maria de. **Exame PISA 2006 e política educacional brasileira para o ensino de ciências: competências e habilidades no letramento científico.** PUC-Minas 2012. Disponível em: <http://www.sistemas.pucminas.br/BDP/SilverStream/Pages/pg_Consltem.html>.

Acesso em: 20 nov. 2012.

CHAVES, Ediene Vasconcelos. Palestrante do **13º Encontro Nacional do Livro Didático – 2012**. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/index.php/ph-arquivos/category/76-13o-encontro-nacional-do-livro-didatico-2012>>. Acesso em: 12 mai. 2012.

CHOPIN, A. **História dos livros e edições didáticas: sobre o estado da arte**. In: **Revista Paedagogica Histórica**. V.38, N.1, 2002, p.21-49. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2012.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte**. Educação e Pesquisa, v. 30, n. 3, p.549-566, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2012.

CORACINI, Maria José. (Org.) **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático**. São Paulo: Pontes, 1999.

COUTINHO, S.; FREIRE, V. **Design para educação: uma avaliação do uso da imagem nos livros infantis de língua portuguesa**. In: Arte: Limites e Contaminações. Anais do XV Encontro Nacional da ANPAP. Salvador: UNIFACS, 2007, p.245-254. Disponível em: <<http://www.anpap.org.br/paginas/anais.html>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

DELIZOICOV, D. (1996). **O interacionismo na construção dos paradigmas**. Proposições, 1(19), 84-94. Disponível em: <www.proposicoes.fe.unicamp.br/.../textos/19_artigo_delizoicovd.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2012.

DELIZOICOV, D. (1991). **Conhecimento, tensões e transições**. S. Paulo, Faculdade de Educação da USP. Tese de doutorado. (mimeo). Disponível em: <moodle.stoa.usp.br/file.php/408/Problemas_problematizacao.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2012.

DÍAZ, Omar Rolando Turra. **A atualidade do livro didático como recurso Curricular**. Tradução: Maria Susley Pereira. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 17, n. 34, p. 609-624, set./dez. 2011. Disponível em: <seer.bce.unb.br/index.php/linhascriticas/article/viewFile/6248/5121> Acesso em: 15 abr. 2012.

DOCA, Ricardo; BISCUOLA, Gualter; BÔAS, Newton. **Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2010.

DRISCOLL, M. (1993). **Psychology of learning for instruction**. Needhan Heights: Allyn & Bacon, 200. 476 p.

DRISCOLL, M. P. (2000). **Psychology of Learning for Instruction** (2e ed.). Boston : Allyn & Bacon (1e.éd. 1994).

FERRAZ, A. P. C. (2008). **Instrumento para planejamento de materiais**

instrucionais para educação a distância. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../0820059_DirMatlins_DR.pdf>. Acesso em: 20 julh. 2012.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** *Gest. Prod.* [online]. 2010, vol.17, n.2, pp. 421-431. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>> Acesso em: 04 mai 2012.

FERRAZ, H. e SIQUEIRA, I. **Arte-educação – Vivência, experiência ou livro didático?** São Paulo: Edições Loyola, 1987.

FERREIRA, Berta Weil. **Análise de conteúdo.** Revista Aletheia-Universidade Luterana do Brasil. Canoas-RS, n. 11, p. 13-20, jan/jun 2000. Disponível em: <www.ceap.br/artigos/ART27082009164620.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2012.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de conteúdo.** 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **O livro didático e o Estado.** ANDE, ano I, nº 5, 1992, p. 19-24.

FUKE, Luiz Felipe; YAMAMOTO, Kazuhito. **Física para o Ensino Médio,** vols. 1, 2 e 3 - 1ª ed. - São Paulo: Saraiva, 2010.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física,** vols. 1, 2 e 3 – 1ª Ed. – São Paulo: Ática, 2010.

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E. **Como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales.** Enseñanza de las ciencias. Número Extra, V Congreso, p. 249 - 250; 1997.

GONÇALVES FILHO, Aurélio; TOSCANO, Carlos. **Física e Realidade,** vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Scipione, 2010.

HÖFLING, Eloisa de Mattos. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático.** *Educ. Soc.*, Abril, 2000, vol.21, nº.70, p.159-170.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.** Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/todas-noticias?p_p_auth=5xV0YhNr&p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_count=3&_3_struts_action=%2fsearch%2fsearch>. Acesso em: 20 fev. 2012.

KRATHWOHL, D. R. (2002). **A revision of bloom's taxonomy: An overview. Theory into Practice**, Columbus, V.41, n.4, p.212-218.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1975. 262 p. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. Título original: *The Structure of Scientific Revolutions*. Data de publicação original: 1969.

LAJOLO, Marisa. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em Aberto, INEP, v. 16, n 69, p. 3-9, jan./mar. 1996. Disponível em: < www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/.../935>. Acesso em: 16 jun. 2012.

LIMA, Elício Gomes. **As múltiplas leituras e visões de mundo nos livros didáticos de história**. Dissertação (Mestrado). Campinas/SP: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 2004. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000320573&opt=4>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

LUCKESI, C. C. **Filosofia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1990. 183p.

MACHADO, Nilson José. **Sobre livros didáticos: quatro pontos**. Em Aberto. V.16, N.69, p.30-38, jan-março. Brasília: INEP, 1996. Disponível em: < <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1036/938>>. Acesso em: 14 jun. 2012.

MARCELINO, L. V. (IC); RECENA, M. C. P. **Análise de questões do novo ENEM segundo a Taxonomia Revisada de Bloom**. 34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Florianópolis – SC - 23 a 26 de maio de 2011. Disponível em: < www.s bq.org.br/34ra/34RASBQ.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2012.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Scipione, 2010.

MENEZES, Luiz Carlos de [et al.]. **Quanta Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Editora PD, 2010.

MORALES, Gladys; KISS, Diana; GUARDA, Alicia. **El Libro de Texto Escolar como interventor sócio cultural en la construcción de la identidad cultural**. Impulso: Revista de Ciencias Sociales y Humanas, v. 17, n. 42, p. 21-28, 2005. Disponível em: < <http://www.unimep.br/phpg/editora/revistaspdf/impulso42.pdf>>. Acesso em: 16 julh. 2012.

MORI, Iracema. **Viver e aprender**. São Paulo: Saraiva, 2003.

OLIVEIRA, Maurício Pietrocola Pinto de [et al.]. **Física em contextos: pessoal, social e histórico**, vols 1, 2 e 3 - 1ª ed. - São Paulo: FTD, 2010.

PROUNI – **PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS**. Disponível em: < http://siteprouni.mec.gov.br/images/arquivos/pdf/Representacoes_graficas/insc_por_processo_seletivo.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2012.

PROUNI – **PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS**. Disponível em: <http://siteprouni.mec.gov.br/images/arquivos/pdf/Representacoes_graficas/bolsas_ofertadas_por_processo_seletivo_total.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.

PROUNI – **PROGRAMA UNIVERSIDADE PARA TODOS**. Disponível em:<http://siteprouni.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=136:representas-grcas&catid=26:dados-e-estaticas&Itemid=147>. Acesso em: 18 mar. 2012.

RAMALHO, B.L. ; NUÑEZ, I.B.; GAUTHIER, C. **Quando o desafio é mobilizar o pensamento pedagógico do professor: uma experiência centrada na formação continuada**. 2000.

RAMÍREZ, Tulio. **Los maestros venezolanos y los textos escolares: una aproximación a las representaciones sociales a partir del análisis de segmentación**. Revista de Pedagogía, v. 28, n. 82, p. 225-260, 2007. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/659/65908204.pdf>>. Acesso em: 12 julh. 2012.

RODRIGUES, José. - **A taxonomia de objetivos educacionais - um manual para o usuário**. Editora UNB, 2 edição 1994. Disponível em:
<http://penta2.ufrgs.br/edu/bloom/teobloom.htm>. Acesso em: 04 mai. 2012.

SILVA, Claudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Física aula por aula**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: FTD, 2010.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **Criticidade e leitura: ensaios**. Campinas, SP: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem**. In Em aberto, Brasília, ano 16, n 69 jan/mar. 1996. Disponível em: <<http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1034/936>>. Acesso em: 12 mai. 2012.

SOARES, M. B. **Livro didático: Uma história mal contada**. Fazendo Escola. Editora Moderna, 2001.

TAVARES, R; et al. **OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**. In: Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun deAzevedo Nascimento. – Brasília : MEC, SEED, 2007.

TORRES, Carlos; FERRARO, Nicolau; SOARES, Paulo. **Física - Ciência e Tecnologia**, vols. 1, 2 e 3 – 2ª ed. – São Paulo: Moderna, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

ZYLBERSZTAJN, A. (1998) **Resolução de problemas: uma perspectiva kuhniana**. In: Atas do VI EPEF. Florianópolis. (CD-rom).

ZYLBERSZTAJN, A. (1991) **Revoluções científicas e ciência normal na sala de**

aula. In: Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre, Sagra.

3. De que maneira você usa as questões do Enem em suas aulas?

4. O Enem é elaborado a partir de uma Matriz de Referência, em que são especificados conteúdos, competências e habilidades. O que você sabe sobre isso?

5. Quais conteúdos de Física estão, em sua visão, sendo privilegiados no Enem? Você prioriza mais estes conteúdos em suas aulas?

6. Cite três aspectos que você considera positivos no ENEM?

7. Cite três aspectos que você considera negativos no ENEM?

8. Quais informações você gostaria de obter sobre o Enem? Por quê?

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

9. Qual(is) livro(s) de Física você costuma adotar? Por quê?

10. O que você conhece do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio?

11. Você participou da escolha do livro didático em sua escola? Como ocorreu o processo de escolha?

12. Quais mudanças você tem observado nos livros didáticos de Física recomendados pelo PNLD?

13. O que você mudaria nos livros didáticos de Física?

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+)

14. O que você conhece dos PCN?

15. O que você conhece dos PCN+?

Comentários

Esse espaço é destinado a qualquer comentário que julgar importante sobre o Enem / os Livros Didáticos / Os Parâmetros, bem como sobre as facilidades / dificuldades em implementar, em sala de aula, as novas Orientações da Política Educacional Vigente.

Agradeço-lhe uma vez mais por sua valiosa colaboração!

Caso você queira receber uma cópia, via e-mail, desta pesquisa quando estiver concluída, deixe seu endereço abaixo.

E-mail: _____

ORIENTAÇÕES AOS PROFESSORES DE FÍSICA – PRODUTO DA PESQUISA

Aos professores de Física do Ensino Médio, apresentamos orientações sobre o ENEM, que se respalda na Legislação Educacional, e suas questões presentes nos Livros Didáticos de Física recomendados pelo PNLD EM 2012, preenchendo lacunas observadas em investigação realizada com docentes.

O ENEM foi criado em 1998 com o objetivo de possibilitar aos concluintes e aos egressos do Ensino Médio uma referência em avaliação, baseando-se numa estrutura formada por competências e habilidades. Sua base epistemológica tem como principal fundamento o conceito de cidadania, dentro de uma visão pedagógica democrática que preconiza a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. O Exame tem como princípios norteadores a interdisciplinaridade e a contextualização por meio da interação entre as áreas de conhecimento definidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Estamos na 13ª edição do Exame, que sofreu uma reformulação em sua 11ª edição, em 2009, ficando conhecido como Novo ENEM estruturado na Matriz de Referência especificada no Anexo III do Edital. O Exame é constituído de 4 (quatro) provas objetivas, contendo cada uma 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha e uma redação. As áreas de conhecimento do Ensino Médio e respectivos componentes curriculares presentes no ENEM são:

Quadro 1 – Áreas de Conhecimento e Componentes Curriculares da Matriz de Referência do Novo ENEM

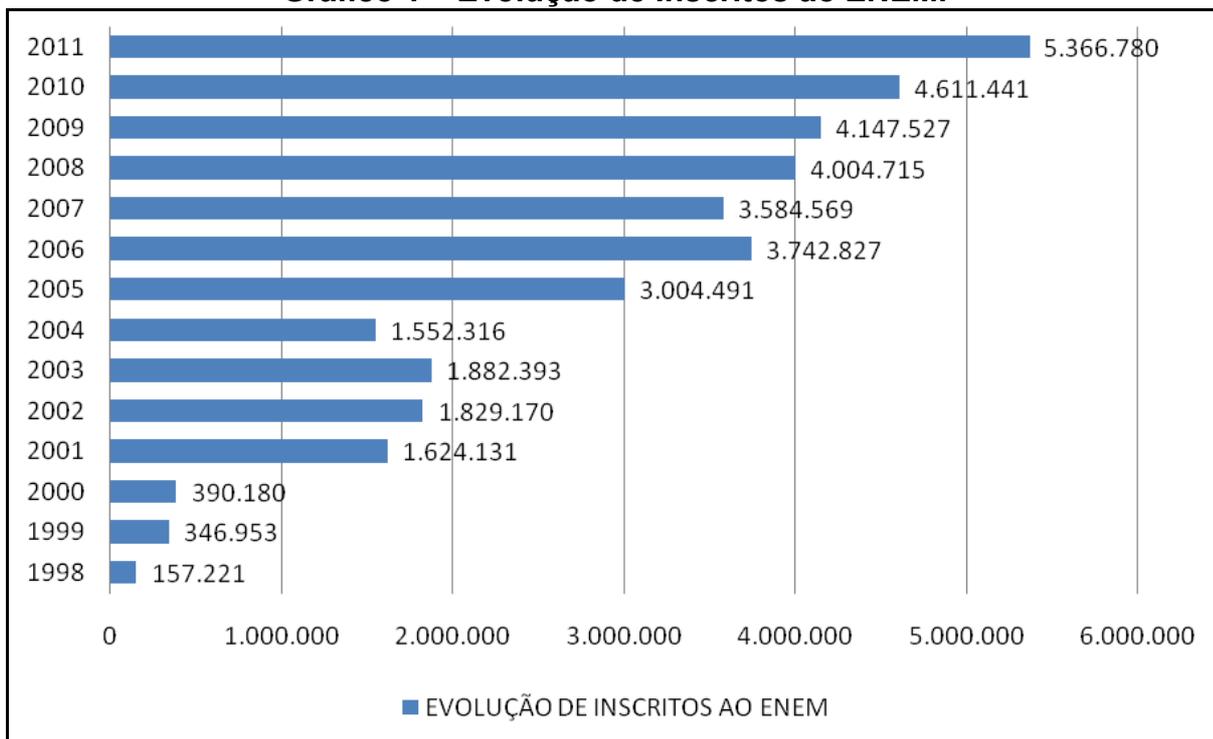
Área do Conhecimento	Componentes Curriculares
Ciências Humanas e suas Tecnologias	História, Geografia, Filosofia e Sociologia
Ciências da Natureza e suas Tecnologias	Química, Física e Biologia
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação	Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação
Matemática e suas Tecnologias	Matemática

Fonte: Edital do ENEM 2011

No primeiro dia, são realizadas as provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com duração de 4 horas e

30 minutos. No segundo dia, a de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, Redação, Matemática e suas Tecnologias, com duração de 5 horas e 30 minutos. O ENEM, atualmente, é a prova mais importante do Brasil. De acordo com o MEC, 5,3 milhões de participantes foram inscritos em todo o País, em 2011. Pelos números, percebe-se a importância que o Exame vem tomando como processo unificado de seleção. (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Evolução de Inscritos ao ENEM.



Fonte: Criado pelo autor com dados extraídos do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2012.

Assim, as Instituições de Ensino Superior (IES) estão revendo seus antigos processos seletivos, tais como o vestibular, e, nesse cenário, insere-se o ENEM, induzindo o Ensino Médio a adotar uma proposta pedagógica centrada no desenvolvimento de competências relevantes para o cidadão de uma nova sociedade.

Em nossa pesquisa com docentes, percebemos que os professores se apoiam nos Livros Didáticos e lhes transferem a dificuldade e a ausência da informação sobre o ENEM, consideram ser difícil trabalhar sem uma compreensão ou capacitação adequada do modelo de seleção. Em sua maioria, não leram o Edital do ENEM em 2011, especialmente o anexo III, que diz respeito à sua Matriz de

Referência, pois, nas suas respostas, não esclarecem ou explicitam os eixos cognitivos, as competências de área, habilidades e conteúdos que o estudante tem de demonstrar ao responder às questões do Exame.

Em nosso levantamento bibliográfico sobre o Livro vimos como esse passa a ser o principal controlador do currículo, associando-se às determinações do estado acerca dos saberes legítimos ensinados na escola, atuando, nesse caso, como um dispositivo de gestão político-cultural institucionalizado. Os Livros Didáticos têm importância na prática diária como suporte teórico e prático para o aluno e instrumento de apoio para o professor. De fato, o Livro Didático apresenta uma organização possível do conteúdo a ser ensinado, sobretudo, para docentes com muitas aulas por dia, em diferentes séries de Ensino, que acabam seguindo em sala as atividades ou tarefas propostas pelo livro.

A Constituição Federal em seu Art. 208, Inciso VII, afirma que o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de atendimento ao educando, em todas as etapas da Educação Básica, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 59, de 2009). Nesse cenário inserem-se os Programas de Material Didático do Governo Federal, realizados no âmbito do MEC, como o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio que, até o presente, ocorreu em 2 (duas) edições (PNLEM 2007 e PNLD EM 2012).

A edição PNLD 2012 regulou-se pelo Edital de convocação PNLD 2012, de 04 de dezembro de 2009, que assegura a disponibilização de obras didáticas para alunos do Ensino Médio das redes públicas escolares do País. O Guia de Livros Didáticos PNLD 2012, (BRASIL, 2011), apresenta as obras didáticas recomendadas pelo programa, auxiliando os professores da rede pública de Ensino Médio na escolha da obra didática mais adequada à consecução das definições, propostas e prioridades presentes no Projeto Político-Pedagógico de sua Escola.

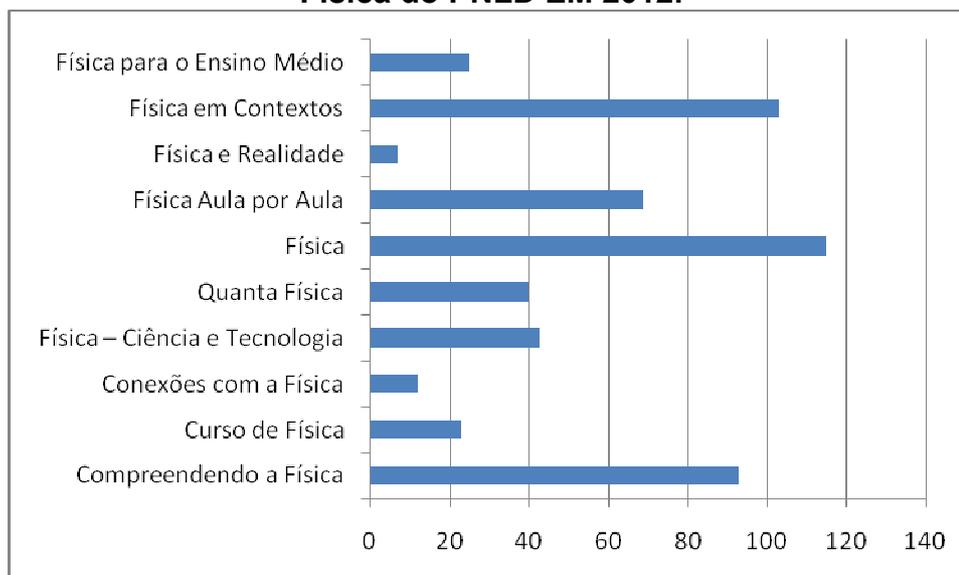
Para subsidiar ainda mais o trabalho pedagógico dos professores na escolha desse importante recurso didático, apresentamos, a seguir, o número de questões do ENEM presentes nas 10 coleções recomendadas pelo PNLD EM 2012. (Quadro 2 e Gráfico 2).

Quadro 2 – Total de Questões do ENEM presente nas 10 Coleções de Física do PNLD EM 2012

COLEÇÃO	Nº DE QUESTÕES	LOCALIZAÇÃO
Compreendendo a Física	93	Final do volume
Curso de Física	23	Final do volume
Conexões com a Física	12	Nos capítulos
Física – Ciência e Tecnologia	43	Nos capítulos
Quanta Física	40	Nos capítulos
Física	115	Final do volume
Física Aula por Aula	69	Final das unidades
Física e Realidade	07	Final do capítulo
Física em Contextos	103	Final do volume
Física para o Ensino Médio	25	Final do capítulo

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 2 – Total de questões do ENEM apresentadas nas 10 Coleções de Física do PNLD EM 2012.



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante das pesquisas sobre Livros Didáticos, pode-se dizer que o livro é uma forma de dar sentido ao que se pensa e ao que se lê, seja digital ou impresso, o livro se impõe como lócus do conhecimento centrado, o lugar da leitura, que constitui a cidadania, principalmente, em relação ao ENEM. O LD é um dos principais mediadores do conhecimento socialmente legítimo, na medida em que é disponibilizado em massa para as escolas.

Neste trabalho, analisamos um conjunto de dez Coleções Didáticas e Manuais do Professor, de diferentes editoras, que “afirmam terem incorporado as

orientações oficiais do MEC”. Observamos que a ideia de grande mudança é uma das formas criadas para divulgação e valorização desses livros pelas editoras.

Observando o quadro 2 percebemos que três coleções disponibilizam as poucas questões do ENEM ao longo dos capítulos. Duas coleções apresentam-nas no final dos capítulos e uma no final das unidades. As demais, quatro coleções, com um maior quantitativo de questões, apresentam no final do volume.

Ainda que as coleções Física em contextos, Física aula por aula, Física e Compreendendo a Física apresentem uma maior quantidade de questões (Gráfico 2), elas não incorporaram todas as questões identificadas, classificadas e mapeadas, neste trabalho, de acordo com os Objetos de Conhecimento de Física, explicitados no Edital do ENEM 2011, pois até o ano de 2009 encontramos 164 questões, incluindo o simulado, a prova vazada e a aplicada do ENEM desse ano e as coleções foram submetidas ao Edital do programa em 2010. Do ponto de vista prático, essas questões apresentadas no final dos volumes podem passar despercebidas pelo professor ao ministrar suas aulas deixando de trabalhá-las com seus alunos.

Acreditamos que o texto explicativo do capítulo deva ser entremeado com as respectivas questões do ENEM facilitando a compreensão do aluno e o trabalho do professor. Nesse sentido, apesar de apresentarem poucas questões, as coleções Quanta Física, Física – Ciência e Tecnologia e Conexões com a Física estão um passo à frente.

Infere-se que, de modo geral, os autores não incorporaram em suas coleções todas as questões do ENEM dos exames aplicados, seja ao longo ou no final dos capítulos, das unidades ou dos volumes.

Entre as 10 coleções de Física recomendadas pelo PNLD EM 2012 somente duas coleções (Quanta Física, Física e Realidade) não apresentam as resoluções das questões do ENEM, apenas fornecem as respostas no final dos volumes.

No Manual do Professor, as coleções não apresentam discussões, comentários ou sugestões de trabalho e atividades em sala de aula específica para as questões do ENEM. Das dez coleções de Física recomendadas pelo programa, nove apresentam o manual no final dos volumes. A coleção Curso de Física merece um destaque por apresentar o Manual do Professor, denominado “assessoria pedagógica”, entremeado nos capítulos, ou seja, antes de iniciar cada capítulo dos volumes são apresentadas as orientações específicas. No final dos volumes dessa

coleção é apresentado um apêndice da Assessoria, contendo reflexões sobre a prática pedagógica e oferecendo textos complementares aos professores. No que se refere à praticidade do uso do manual, essa obra está um passo à frente, pois o professor tem, em separado, as orientações daquele capítulo antes de iniciá-lo.

No Guia do PNLD 2012, percebemos que não há referência específica às questões do ENEM presente em cada obra, apenas fazem alguns comentários sobre os exercícios “tradicionalmente” propostos pelas coleções.

Portanto, apesar de o ENEM representar um concorrido processo seletivo e um protagonista na democratização do Ensino, percebemos que várias coleções incluíram poucas questões do ENEM das 13 edições aplicadas, além do simulado e da prova anulada de 2009. As coleções Compreendendo a Física, Física e Física em Contextos foram as coleções que apresentaram o maior número de questões dos Exames.

Entendemos que o ENEM trouxe consigo a necessidade de uma reformulação nos Livros Didáticos, uma vez que se faz necessária uma adequação dos conteúdos e exercícios propostos à nova forma de avaliação, pois a prova utiliza-se de questões atualizadas, elaboradas sob uma óptica que requer dos alunos um posicionamento crítico e contextualizado.

Pela avaliação feita nas 10 coleções recomendadas pelo PNLD EM 2012, de modo geral, têm ótima apresentação, impressas inclusive em papel revista, grande número de figuras, gráficos, tabelas, textos, mas poucas questões do ENEM em suas coleções, excetuando-se quatro Obras que apresentam uma maior quantidade de questões, mas no final do volume, como se observa no quadro 2.

Pôde-se perceber que o LD de Física no Brasil, ainda tem de percorrer um longo caminho, no que se refere ao ENEM, ao alcance de competências e habilidades, de interdisciplinaridade e contextualização, até alcançar os objetivos visados pelo Exame. Há uma mudança, ainda tímida, por parte dos autores e editoras no sentido de mudar os rumos dessas coleções.

A introdução de todas as questões dos Exames nas coleções ao longo dos capítulos seria um avanço, pois, embora alguns alunos possam contar com outros recursos para obter informações, as pesquisas deixam claro que os LD têm importância na prática diária como suporte teórico e prático para o aluno e instrumento de apoio para o professor. O LD continua determinando conteúdos e

condicionando estratégias de ensino, marcando de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina (LAJOLO, 1996).

Após essa análise criteriosa das 10 coleções recomendadas pelo PNLD EM 2012, entendemos que os livros apresentam poucas questões do Exame. Assim, embora o Velho e Novo ENEM respondam a Matrizes de Referências distintas, classificamos todas as provas do ENEM aplicadas, de 1998 a 2011, que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física para identificarmos o maior número possível de questões que podem ser exploradas, além de descobrir quais Objetos de Conhecimento de Física são privilegiados nos Exames.

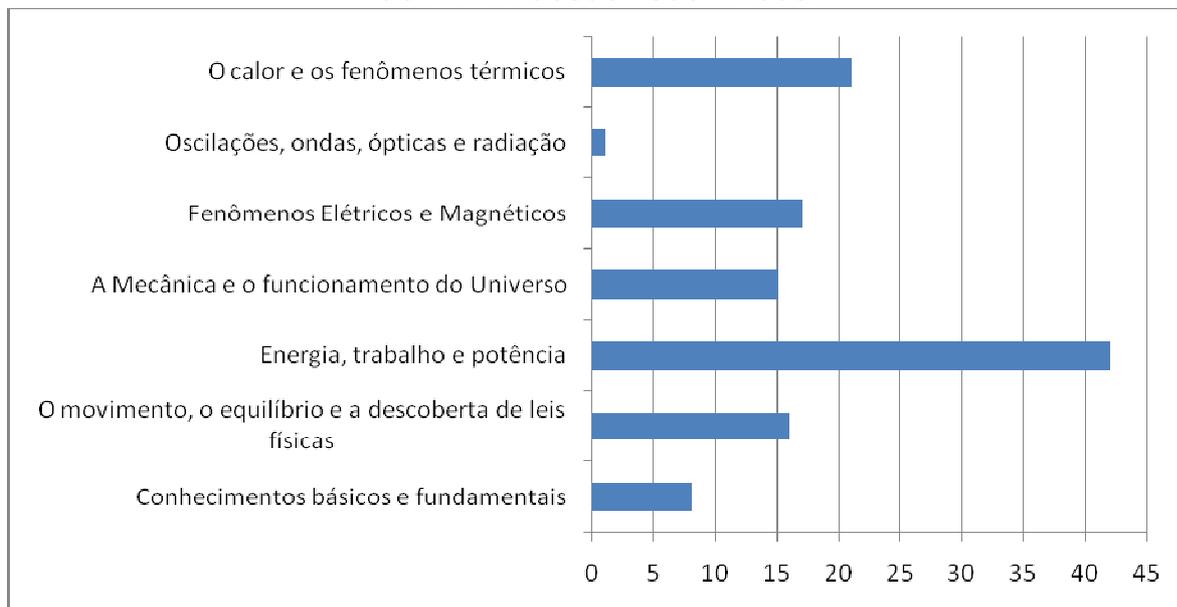
Afirmamos que todas as questões do ENEM presentes nos Livros Didáticos são contempladas em nossa análise, pois identificamos essas questões em nosso mapeamento. A seguir, apresentamos a compilação das questões do Velho e Novo ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associados à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física.

TABELA 1 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 1998 a 2008.

Objetos de Conhecimento	Velho ENEM											Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	
Conhecimentos básicos e fundamentais.	1				1	1	1	1		2	1	8
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.	6	1		2	1	1		1	2	1	1	16
Energia, trabalho e potência.	3	5	2		2	5	7	3	8	5	2	42
A Mecânica e o funcionamento do Universo.		3	3	1	4		1		1		2	15
Fenômenos Elétricos e Magnéticos.	2	1		5	1			1	1		6	17
Oscilações, ondas, ópticas e radiação.										1		1
O calor e os fenômenos térmicos.	3	4	5	2	3	1		1	1	1		21
TOTAL DE QUESTÕES	15	14	10	10	12	8	9	7	13	10	12	120

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 3 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 1998 – 2008.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tomando como referência os Objetos de Conhecimento de Física do Novo ENEM, identificamos 120 questões nas 11 edições do Velho ENEM.

Embora a Matriz de Referência do Velho ENEM não explicita os OC de Física, a análise que fizemos é importante para a localização e identificação das questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física e servirá, entre outros, como parâmetros quantitativos.

Podemos afirmar que foram em média 10,9 questões por ano, o que nos permite dizer que o Velho ENEM explorou a interdisciplinaridade em suas questões, pois a prova era composta por apenas 63 questões de múltipla escolha e uma redação, sendo realizada sem divisão de disciplinas.

Percebemos pela análise da tabela 1 e do gráfico 3 que os Objetos de Conhecimento mais exigidos em todas as edições do Velho ENEM são: energia, trabalho e potência; o calor e os fenômenos térmicos. Praticamente, esses temas foram abordados em todos os Exames. Outro dado relevante, é que não existe uma distribuição uniforme entre os Objetos de Conhecimento de Física para uma única prova.

TABELA 2 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física desde 2009 a 2011.

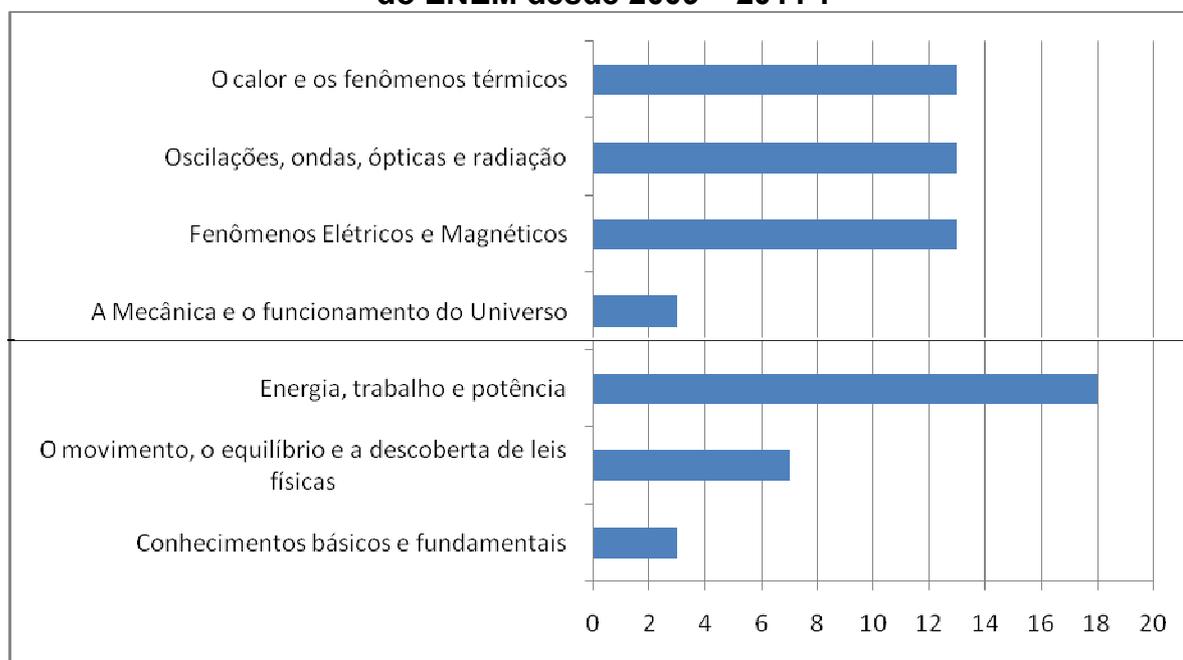
Objetos de Conhecimento	Novo ENEM					Total
	09*	09**	09	10	11	
Conhecimentos básicos e fundamentais.		1	2			3
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.		1	1	1	4	7
Energia, trabalho e potência.	3	9	2	3	1	18
A Mecânica e o funcionamento do Universo.			2	1		3
Fenômenos Elétricos e Magnéticos.	1	2	3	4	3	13
Oscilações, ondas, ópticas e radiação.	1	3	3	2	4	13
O calor e os fenômenos térmicos.		6	4	3		13
TOTAL DE QUESTÕES	5	22	17	14	12	70

*Simulado do ENEM 2009

** Prova Vazada (anulada)

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 4 - Distribuição por Objetos de Conhecimento das questões de Física do ENEM desde 2009 – 2011*.



*Estão incluídas neste Gráfico as questões do simulado/2009 do MEC e a Prova anulada de 2009

Fonte: Dados da pesquisa.

Usando os Objetos de Conhecimento de Física do Novo ENEM Edital 2011, identificamos 70 questões, incluindo as 3 provas aplicadas, a prova vazada e o simulado.

Analisando a tabela 2 identificamos 43 questões, sendo 17 em 2009, 14 em 2010 e 12 em 2011, dos exames aplicados, sendo em média 14,3 questões por ano.

De acordo com os dados, infere-se que no Novo ENEM, os Objetos de Conhecimento mais exigidos são: energia, trabalho e potência; fenômenos elétricos e magnéticos; oscilações, ondas, ópticas e radiação; o calor e os fenômenos térmicos. Nas provas desse Novo Exame houve uma distribuição mais uniforme em relação aos Objetos de Conhecimento da prova aplicada naquele ano. Mas, ainda assim, houve o privilégio do Objeto de Conhecimento Energia, trabalho e potência.

A seguir, na tabela 3 e no gráfico 5, apresentamos a compilação geral e a distribuição das questões do Velho e Novo ENEM por Objetos de Conhecimento de Física, desde 1998 a 2011, além do Simulado do MEC e da prova anulada em 2009.

TABELA 3 – Compilação das questões do ENEM distribuídas por Objetos de Conhecimento associado à Matriz de Referência, Edital 2011, de Física das 13 edições aplicadas, além do Simulado do MEC e a prova de 2009 anulada.

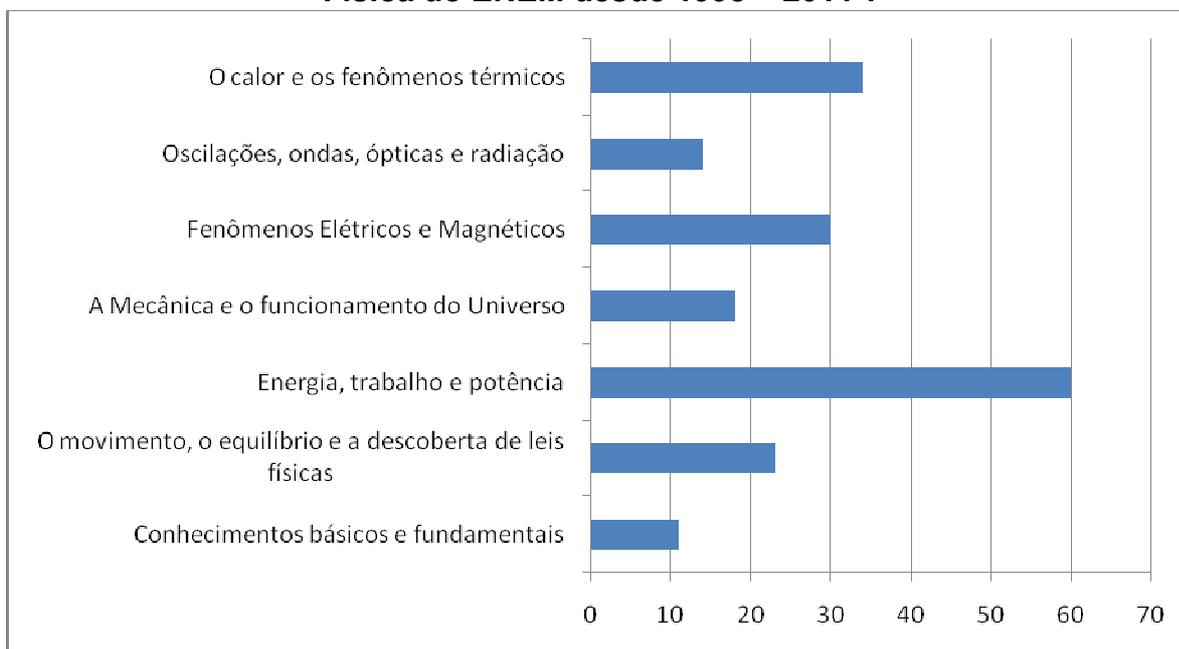
Objetos de Conhecimento	Velho ENEM											Novo ENEM					Total
	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09*	09**	09	10	11	
Conhecimentos básicos e fundamentais.	1				1	1	1	1		2	1		1	2			11
O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.	6	1		2	1	1		1	2	1	1		1	1	1	4	23
Energia, trabalho e potência.	3	5	2		2	5	7	3	8	5	2	3	9	2	3	1	60
A Mecânica e o funcionamento do Universo.		3	3	1	4		1		1		2			2	1		18
Fenômenos Elétricos e Magnéticos.	2	1		5	1			1	1		6	1	2	3	4	3	30
Oscilações, ondas, ópticas e radiação.										1		1	3	3	2	4	14
O calor e os fenômenos térmicos.	3	4	5	2	3	1		1	1	1			6	4	3		34
TOTAL DE QUESTÕES	15	14	10	10	12	8	9	7	13	10	12	5	22	17	14	12	190

*Simulado do ENEM 2009

** Prova Vazada (anulada)

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 5 - Distribuição por Objetos de Conhecimento de todas as questões de Física do ENEM desde 1998 – 2011*.



*Estão incluídas neste Gráfico as questões do simulado/2009 do MEC e a Prova anulada de 2009.

Fonte: Dados da pesquisa.

Em nosso mapeamento, encontramos no total, Velho e Novo ENEM, 190 questões, incluindo a prova vazada e o simulado. Percebemos que o Objeto de Conhecimento energia, trabalho e potência podem ser cobrados em duas áreas da Física: a eletricidade e a mecânica. Portanto, tipos de energia, fontes, consumo, transformações fazem uma conexão entre essas áreas. Esses temas são encontrados nas respostas dadas pelos professores quando da aplicação do questionário.

Numa análise geral, Gráfico 5, os Objetos de Conhecimento menos cobrados em todos os Exames foram: Conhecimentos básicos e fundamentais; Oscilações, ondas, óptica e radiação. O ENEM de 2009 foi o único em que o Exame teve uma distribuição uniforme nos Objetos de Conhecimento e uma maior quantidade de questões que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física de acordo com o Edital do ENEM 2011. Por fim, entendemos que no Velho ENEM alguns conteúdos eram mais privilegiados, mas que no Novo ENEM, esse privilégio tem diminuído conforme se observa no Gráfico 4. Esse resultado é coerente com as respectivas Matrizes de Referência dos Exames, antes de 2008 e após 2009.

Vale ressaltar a importância do papel do professor no processo de escolha do Livro Didático, a ser utilizado em uma determinada unidade escolar. Por isso, os

professores devem reunir-se e debater não somente as resenhas constantes no Guia, mas também o Livro do Professor, de modo que se efetive, coletivamente, uma escolha cuidadosa da obra didática mais adequada ao Projeto Político Pedagógico da Escola.

O Guia de Livros Didáticos do PNLD 2012, analisado nesta pesquisa, não é suficiente para uma escolha adequada em relação ao Exame em foco, pois verificamos que o Guia não faz referência específica às questões do ENEM presentes nas coleções, nem contempla a discussão da legislação educacional. Informa-se que todos os Editais e Guias do PNLD encontram-se disponíveis no site www.fnde.gov.br e os dados de todas as edições do ENEM (editais, provas, gabaritos, Matrizes de Referência), encontram-se disponíveis no site www.inep.gov.br.

Identificadas as questões do ENEM que evidenciam Objetos de Conhecimento da Física que englobam todas as questões presentes nos Livros Didáticos como constatamos em nosso mapeamento, usamos a Taxonomia de Bloom que é um esquema para classificar o que se espera como resultado do ensino e uma base para esclarecer objetivos esparsos em currículos de ensino. Foi largamente difundida pelo mundo, sendo traduzida para 22 línguas, e revisada 45 anos depois por L. W. Anderson, entre outros. O grupo tentou buscar o equilíbrio entre a estruturação da taxonomia original e as mudanças provocadas por avanços tecnológicos e de estratégias incorporadas à educação. (FERRAZ, 2008).

Os pesquisadores concluíram que verbos e substantivos deveriam pertencer a dimensões separadas: os substantivos formariam a base para a dimensão do conhecimento e os verbos se relacionariam aos aspectos de desenvolvimento cognitivo, competência e habilidade, atribuindo, assim, uma característica bidimensional à taxonomia original. A partir da definição de bidimensionalidade, foram combinados o tipo de conhecimento a ser adquirido (dimensão do conhecimento) e o processo utilizado para a aquisição desse conhecimento (dimensão do processo cognitivo). Os processos cognitivos sofreram alterações de nomenclatura, passando a ser descritos com verbos em vez de substantivos como na taxonomia original. (Figuras 1 e 2)

Quadro 3 - Comparação entre a Taxonomia Original de Bloom (TOB) e a Revisada (TBR)

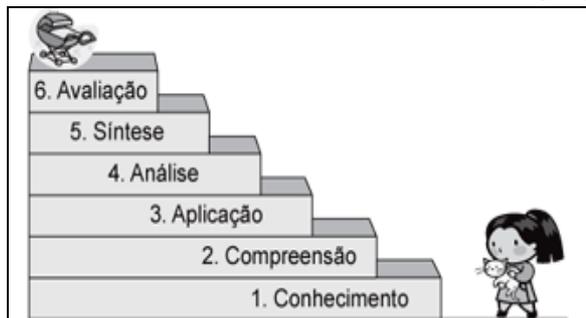


Fig. 1 – Categorias do domínio cognitivo proposto por Bloom, Englehart, Furst, Hil e Krathwohl. (Taxonomia Original de Bloom)

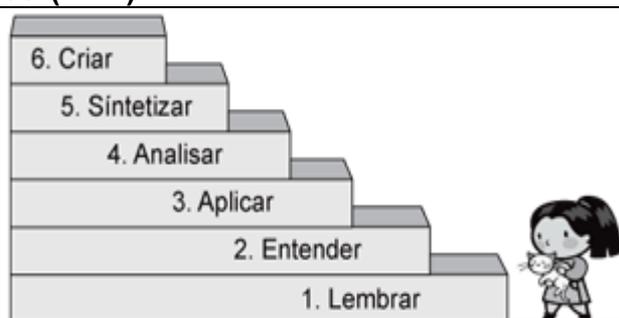


Fig. 2 – Categorização atual da Taxonomia de Bloom proposta por Anderson, Krathwohl e Airasian, no ano de 2001. (Taxonomia de Bloom Revisada)

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Os níveis do conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação foram renomeados para lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar, respectivamente. Nos quadros 3 e 4 apresentamos a estrutura do processo Cognitivo e a descrição da dimensão do conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada.

Quadro 3 - Estrutura do Processo Cognitivo na Taxonomia de Bloom Revisada. (continua)

<p>1. Lembrar: Relacionado a reconhecer e reproduzir idéias e conteúdos. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Reconhecendo e Reproduzindo.</p>
<p>2. Entender: Relacionado a estabelecer uma conexão entre o Novo e o conhecimento previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas “próprias palavras”. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Interpretando, Exemplificando, Classificando, resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.</p>
<p>3. Aplicar: Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Executando e Implementando.</p>
<p>4. Analisar: Relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.</p>
<p>5. Avaliar: Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.</p>

Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Checando e Criticando.

6. Criar: Significa colocar elementos junto com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.

Representado pelos seguintes verbos no gerúndio: Generalizando, Planejando e Produzindo.

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Quadro 4 – Descrição da dimensão do conhecimento da Taxonomia de Bloom Revisada

(continua)

Categoria	Descrição	Subcategorias
Conhecimento Efetivo	Relacionado ao conteúdo básico que o discente deve dominar a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa categoria os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.	Conhecimento da Terminologia; Conhecimento de detalhes e elementos específicos.
Conhecimento Conceitual	Relacionado à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples foram abordados e agora precisam ser conectados. Esquemas, estruturas e modelos foram organizados e explicados. Nessa fase, não é a aplicação de um modelo que é importante, mas a consciência de sua existência.	Conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias, modelos e estruturas.
Conhecimento Procedural	Relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nesse momento, o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar.	Conhecimento de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico.
Conhecimento Metacognitivo	Relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de	Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre

Categoria	Descrição	Subcategorias
	conhecimento adquirido de um determinado conteúdo. Em contraste com o conhecimento procedural, esse conhecimento é relacionado à interdisciplinaridade. A idéia principal é utilizar conhecimentos previamente assimilados (interdisciplinares) para resolução de problemas e/ou a escolha do melhor método, teoria ou estrutura.	atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem (estilos); Autoconhecimento.

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

Na nova estrutura proposta, as dimensões conhecimento e processos cognitivos foram mais claramente diferenciados, possibilitando um novo modo de utilização da taxonomia, que se estrutura em um quadro bidimensional denominado Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada (ANDERSON, et al., 2001). A Tabela é utilizada com o intuito de melhor definir objetivos educacionais propostos, aprimorando o planejamento e a escolha de estratégias e recursos. Nessa versão, (Tabela 4), o eixo vertical descreve as dimensões do conhecimento e o eixo horizontal os processos cognitivos.

TABELA 4 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual						
Conhecimento Conceitual / Princípios						
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Ferraz & Belhot. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010

A Tabela possui duas dimensões, sendo que na interseção entre o conhecimento e os processos cognitivos, define uma célula. Essa estrutura ajuda a classificar os objetivos educacionais de acordo com a célula definida na Tabela, podendo uma mesma tarefa ser marcada em várias células. A Tabela 4 torna,

portanto, mais fácil tanto a tarefa de definição dos objetivos educacionais quanto do alinhamento desses objetivos com as atividades de avaliação. Na presente pesquisa ao focalizarmos as questões do ENEM nos Livros Didáticos de Física, optamos por classificá-las na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada, ou seja, através da Taxonomia de Bloom Revisada (TBR).

A Taxonomia de Bloom Revisada pode ser utilizada como suporte metodológico na elaboração de instrumentos de avaliação, permitindo desenvolver questões que utilizam dos processos cognitivos de forma progressiva, desde o nível inferior (lembrar) ao mais sofisticado (criar). Vejamos dois exemplos a seguir:

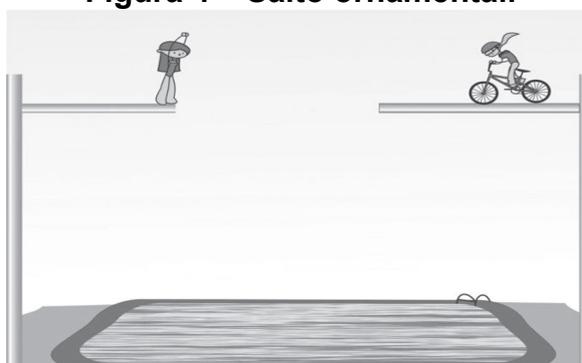
01) Um aluno obteve no laboratório as seguintes medidas: 12N, 5m/s^2 e 50 J. Essas medidas referem-se respectivamente a:

- a) Força, energia e aceleração;
- b) Aceleração, velocidade e energia; e
- c) Força, aceleração e energia.

Essa questão pode ser classificada na célula que intercepta o processo cognitivo LEMBRAR e o conhecimento EFETIVO / FACTUAL.

02) Duas profissionais de salto ornamental decidem apostar para ver quem chega primeiro em uma piscina. Depois de um salto da mesma altura, a atleta A apenas se jogará e a atleta B irá pular de bicicleta, como indica a figura 4 a seguir. A atleta A vai deixar-se cair no mesmo instante em que a atleta B começar a cair. A trajetória realizada pela atleta A vista por um observador C será vertical enquanto a trajetória da atleta B vista pelo mesmo observador será oblíqua. Podemos então dizer:

Figura 4 – Salto ornamental.



Fonte: (BRASIL, 2007).

- a) A atleta A atinge a piscina em um tempo menor que a atleta B.
- b) A atleta B atinge a piscina em um tempo menor que a atleta A.

- c) Tanto a atleta A quanto a B atingem a piscina ao mesmo tempo.
 d) As duas atingiriam apenas se percorressem o mesmo trecho horizontal.

Nesse exemplo, o aluno deve APLICAR o conhecimento CONCEITUAL sobre o assunto lançamento de projéteis, no que diz respeito à independência dos movimentos na horizontal e na vertical. Assim, ele responderá que tanto a atleta A quanto a B atingem a piscina ao mesmo tempo. Essa questão pode ser classificada na célula que intercepta o processo cognitivo APLICAR e a dimensão do conhecimento CONCEITUAL.

A seguir, como exemplo, apresentamos o preenchimento da tabela para os dois exemplos citados.

TABELA 5 – Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom para os exemplo 1 e 2.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	1					
Conhecimento Conceitual / Princípios			2			
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

Depois de identificadas e contabilizadas as questões de Física tanto nos Livros Didáticos e nas provas do ENEM, levantamos seus objetivos na Dimensão do Conhecimento e dos Processos Cognitivos com base na Taxonomia de Bloom Revisada (TBR).

Apresentamos, em seguida, o detalhamento da distribuição das questões do ENEM, identificadas de acordo com os Objetos de Conhecimento de Física conforme Edital 2011, na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada.

TABELA 6 – Questões de Física do ENEM 1998 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	6, 30, 59	6, 7, 10, 11, 28, 60		54, 62		
Conhecimento Conceitual / Princípios		13, 30, 47, 48				
Conhecimento Procedural		12, 29	12			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 7 – Questões de Física do ENEM 1999 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	32, 33	45				
Conhecimento Conceitual / Princípios		3, 11, 26, 27, 37, 51, 58	11	36	3, 27, 37	
Conhecimento Procedural		12, 35, 61	35			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 8 – Questões de Física do ENEM 2000 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	10, 30	3, 9, 19				
Conhecimento Conceitual / Princípios		7, 11, 12			45	
Conhecimento Procedural			14			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 9 – Questões de Física do ENEM 2001 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	49, 51, 57, 63	47			51	
Conhecimento Conceitual / Princípios		16, 43		16, 43		
Conhecimento Procedural		17, 21, 50	17, 21, 50			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 10 – Questões de Física do ENEM 2002 (Prova 1- Amarela) .

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		2, 43				
Conhecimento Conceitual / Princípios		34, 35, 42, 51, 59		47, 59		
Conhecimento Procedural		29, 55		26		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 11 – Questões de Física do ENEM 2003 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	41	31, 37, 40		37	40	
Conhecimento Conceitual / Princípios		34, 42		42		
Conhecimento Procedural		4, 36	36	4		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 12 – Questões de Física do ENEM 2004 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	41	45				
Conhecimento Conceitual / Princípios	40	38, 39	14	14, 42, 43	40, 42, 43	
Conhecimento Procedural		44	44			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 13 – Questões de Física do ENEM 2005 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	14	62				
Conhecimento Conceitual / Princípios		8, 15, 39		8		
Conhecimento Procedural		26, 29	26, 29			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 14 – Questões de Física do ENEM 2006 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		28, 49, 58		58		
Conhecimento Conceitual / Princípios		50, 51, 56, 57, 61		51, 56	50, 57	
Conhecimento Procedural		31, 52, 54, 60	31, 53, 54	52, 53, 54, 60		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 15 – Questões de Física do ENEM 2007 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual	15, 60	15, 32				
Conhecimento Conceitual / Princípios	43, 57	25, 44, 52, 61		25, 57	52, 61	
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 16 – Questões de Física do ENEM 2008 (Prova 1- Amarela).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		30, 31, 34, 54	31, 54		30	
Conhecimento Conceitual / Princípios	25, 26	1, 22, 23, 24, 32		22, 24	26	
Conhecimento Procedural						
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora o Velho e o Novo ENEM respondam a Matrizes diferentes, a análise por TBR do Velho ENEM é semelhante à análise pela TBR do Novo ENEM. Fato percebido ao analisar, a seguir, as tabelas consolidadas 17 e 23 para as duas versões do exame. Assim, apresentamos a análise conjunta ao final, agregando o Velho e Novo ENEM.

TABELA 17 – Quantidade de questões do Velho ENEM (1998 – 2008).

(continua)

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Conhecimento Efetivo / Factual	16	27	2	4	3		52
Conhecimento Conceitual / Princípios	5	42	2	16	12		77
Conhecimento Procedural		19	13	6			38
Conhecimento Metacognitivo							

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
TOTAL	21	88	17	26	15		167

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 18 – Questões de Física do Simulado/MEC DE 2009.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual						
Conhecimento Conceitual / Princípios		6, 7	7	8	4, 6, 8	
Conhecimento Procedural		1	1			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 19 – Questões de Física do ENEM 2009, prova anulada.

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		1				
Conhecimento Conceitual / Princípios		10, 13, 17, 19, 25, 27, 33, 34, 35, 40, 42	28	28, 40	9, 10, 17, 18, 19, 27	
Conhecimento Procedural	23	26, 31, 32, 37, 44	37, 44, 45	23, 31, 32		
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 20 – Questões de Física do ENEM 2009 (Prova Azul).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		20, 24		20, 24	20	
Conhecimento Conceitual / Princípios	27	5, 14, 18, 29, 31, 32, 37, 39, 45		18, 45	27, 31	
Conhecimento Procedural		17, 19, 30, 35, 38	17, 19, 30, 35, 38	19	19	
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa

TABELA 21 – Questões de Física do ENEM 2010 (Prova Azul).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		50				
Conhecimento Conceitual / Princípios	47, 52, 56	54, 58, 63, 78, 81, 84, 89	81	59	63, 89	
Conhecimento Procedural	48	68, 70	70			
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 22 – Questões de Física do ENEM 2011 (Prova Azul).

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos					
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar
Conhecimento Efetivo / Factual		46, 70, 78, 84	78			
Conhecimento Conceitual / Princípios		56, 63, 67, 74, 77, 86	74, 77			
Conhecimento Procedural		60, 73	60		60	
Conhecimento Metacognitivo						

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, apresentamos a tabela consolidada da quantidade de questões do Novo ENEM classificadas na Tabela Bidimensional de Bloom Revisada.

TABELA 23 – Quantidade de questões do Novo ENEM (2009 – 2011*) .

Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	TOTAL
Conhecimento Efetivo / Factual		8	1	2	1		12
Conhecimento Conceitual / Princípios	4	35	5	6	13		63
Conhecimento Procedural	2	15	11	4	2		34
Conhecimento Metacognitivo							
TOTAL	6	58	17	12	16		109

* Estão incluídas as questões do simulado/MEC 2009 e a prova anulada deste ano.

Fonte: Dados da pesquisa.

A seguir, apresentamos a tabela consolidada das questões do Velho e Novo ENEM (1998 – 2008 e 2009 – 2011) classificadas na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom Revisada. Estão incluídas as questões do simulado/MEC 2009 e a prova anulada desse ano.

A apresentação da tabela consolidada para as duas versões do exame se justifica, pois ao analisar, em separado, as tabelas 17 e 23 consolidadas do Velho e Novo ENEM entendemos que a análise pela TBR são semelhantes para os dois modelos de exames. Por isso, a seguir, discutimos a percepção global do exame segundo a TBR.

Inicialmente, por meio do gráfico 6, analisamos a Dimensão do Conhecimento, em seguida, os processos cognitivos envolvidos (gráfico 7).

TABELA 24 – Quantidade de questões do ENEM (1998 – 2011*).

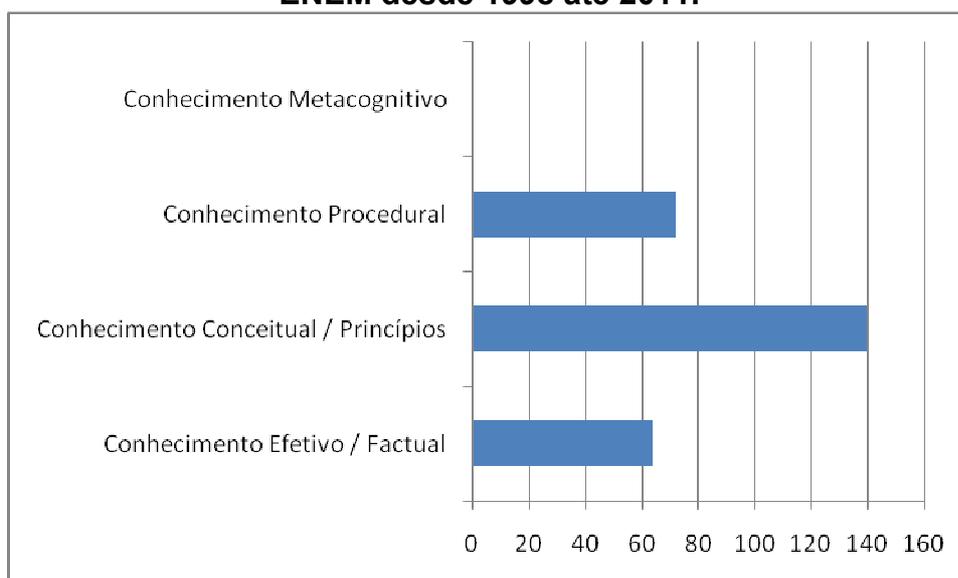
Dimensão do conhecimento	Dimensões dos processos cognitivos						TOTAL
	1. Lembrar	2. Entender	3. Aplicar	4. Analisar	5. Avaliar	6. Criar	
Conhecimento Efetivo / Factual	16	35	3	6	4		64
Conhecimento Conceitual / Princípios	9	77	7	22	25		140
Conhecimento Procedural	2	34	24	10	2		72
Conhecimento Metacognitivo							
TOTAL	27	146	34	38	31		276

* Estão incluídas as questões do simulado/MEC 2009 e a prova anulada deste ano.

Obs. Uma mesma questão pode ser classificada em mais de uma célula.

Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 6 – Dimensão do conhecimento versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.



Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo gráfico 6, percebemos que as provas do ENEM privilegiam a Dimensão do Conhecimento Conceitual, ou seja, conhecimento de classificação e categorização; Conhecimento de princípios e generalizações; Conhecimento de teorias, modelos e estruturas. Essa Dimensão está relacionada à inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os discentes seriam capazes de descobrir. Elementos mais simples precisam ser conectados a esquemas, estruturas e modelos.

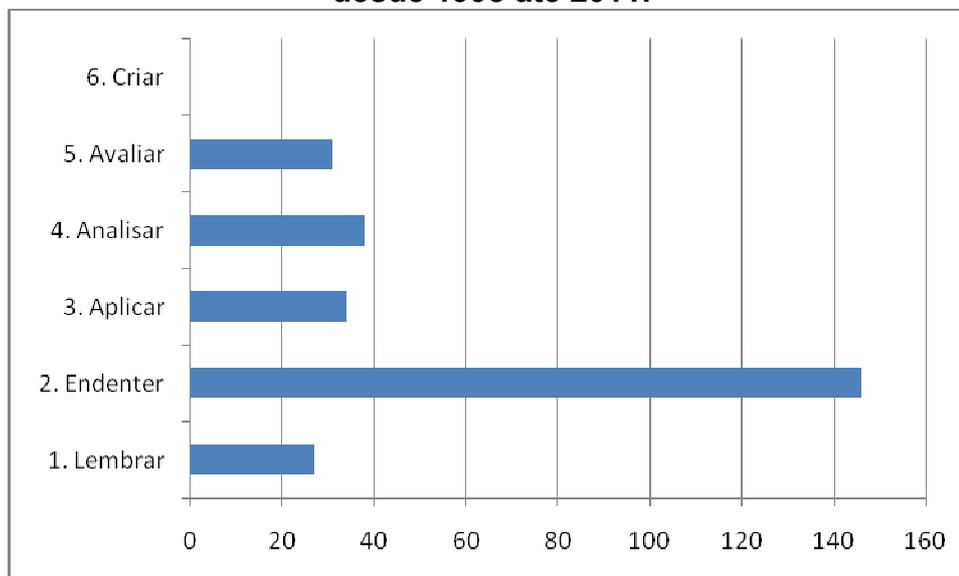
Em seguida, temos o Conhecimento Procedural, ou seja, conhecimentos de conteúdos específicos, habilidades e algoritmos; Conhecimento de técnicas específicas e métodos; Conhecimento de critérios e percepção de como e quando usar um procedimento específico. Está relacionado ao conhecimento de “como realizar alguma coisa” utilizando métodos, critérios, algoritmos e técnicas. Nessa dimensão o conhecimento abstrato começa a ser estimulado, mas dentro de um contexto único e não interdisciplinar.

Por fim, temos o Conhecimento Efetivo, ou seja, Conhecimento da terminologia; Conhecimento de detalhes e elementos específicos. Relaciona-se ao conteúdo básico que o discente deve dominar, a fim de que consiga realizar e resolver problemas apoiados nesse conhecimento. Nessa dimensão os fatos não precisam ser entendidos ou combinados, apenas reproduzidos como apresentados.

A Dimensão do Conhecimento Metacognitivo, ou seja, Conhecimento estratégico; Conhecimento sobre atividades cognitivas incluindo contextos preferenciais e situações de aprendizagem e Autoconhecimento não foram encontrados nas questões do Exame. Isso se justifica, pois está relacionado ao reconhecimento da cognição em geral e da consciência da amplitude e profundidade de conhecimento adquirido de um determinado conteúdo, predominando a interdisciplinaridade. Nessa dimensão deve-se escolher o melhor método, teoria ou estrutura, utilizando conhecimentos interdisciplinares para a resolução de problemas. Acreditamos que a Dimensão do Conhecimento Metacognitivo não foi encontrada nas questões do ENEM devido ao tempo para se fazer as provas, pois seriam questões mais complexas e que exigiriam do candidato um tempo relativamente grande para resolvê-las.

No contexto geral, a maioria das questões requer a Dimensão do Conhecimento Conceitual, sendo que as demais, praticamente, se dividem em Conhecimento Procedural e Factual. Nenhuma atenção, no entanto, foi dada na Dimensão do Conhecimento Metacognitivo.

Gráfico 7 – Processos Cognitivos versus quantidade de questões do ENEM desde 1998 até 2011.



Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o Gráfico 7, percebemos que as provas do ENEM privilegiam, significativamente, o Processo Cognitivo Entender, predominando a interpretação, a inferência e a comparação. Esse Processo Cognitivo está relacionado a estabelecer

uma conexão entre o Novo e o conhecimento previamente adquirido. De acordo com a Taxonomia Revisada de Bloom pode ser representado pelos seguintes verbos: Interpretando, Exemplificando, Classificando, Resumindo, Inferindo, Comparando e Explicando.

Em seguida, temos o Processo Cognitivo Analisar que está relacionado a dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes. De acordo com a Taxonomia, pode ser representado pelos seguintes verbos: Diferenciando, Organizando, Atribuindo e Concluindo.

Em terceiro lugar, aparece o Processo Cognitivo Aplicar que está relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica e pode também abordar a aplicação de um conhecimento numa situação nova. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos executando e implementando.

Em quarto, temos o Processo Cognitivo Avaliar que está relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Checando e Criticando.

Por fim, temos o Processo Cognitivo Lembrar que está relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos. Requer distinguir e selecionar uma determinada informação e reproduzir ou recordar. Está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Reconhecendo e Reproduzindo.

O Processo Cognitivo Criar não foi encontrado nas questões do ENEM, pois se encontra no topo da Tabela hierárquica de Bloom envolvendo alta complexidade na resolução de tais questões. O Processo de Cognição Criar significa colocar elementos juntos com o objetivo de criar uma nova visão, uma nova solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos. Na Taxonomia, pode ser representado pelos verbos Planejando e Produzindo.

No contexto geral, a maioria das questões utiliza o Processo Cognitivo de Entender, sendo que as demais, praticamente, se dividem em Lembrar, Aplicar, Analisar e Avaliar. Nenhuma atenção foi dada no nível Criar.

Podemos observar na tabela 24 que a célula com maior frequência de questões nos mostra que a ênfase nas provas do ENEM é na Dimensão do Conhecimento Conceitual e no Processo Cognitivo Entender. Numa análise mais detalhada dessa Tabela, percebemos que todas as Dimensões do Conhecimento, exceto o Metacognitivo, perpassam os Processos Cognitivos de Lembrar a Avaliar, mas que existe um privilégio na Dimensão do Conhecimento Conceitual em todos os Processos Cognitivos encontrados. É evidente o vazio na categoria Metacognitivo e no nível Criar, em que o aluno é autoconsciente do seu conhecimento e de estratégias para melhor explorá-lo, útil na construção dos conceitos e na perspectiva construtivista.

A pesquisa mostra que o ENEM enfatizou domínios de complexidade superior a simples memorização, entretanto não chega à categoria Metacognitivo e nem no nível Criar.

Seria imprescindível que o PNLD, em seu Edital de convocação, além dos quesitos já exigidos, privilegiasse as coleções que enfoquem o Exame, além de apresentar as questões dos Exames anteriores, elaborando os demais exercícios nos mesmos moldes das questões do ENEM.

Assim, concluímos que devemos focar nossas aulas em um ensino pautado por competências. A partir das competências e habilidades que desejamos desenvolver nos discentes, escolhemos conteúdos de Física que vão contribuir para tal desenvolvimento. Não é fácil essa mudança de paradigma no ensino de Física, principalmente, devido à maneira tradicional que muitos de nós docentes fomos formados. Portanto, é relevante que os professores comecem a se interessar pelo ensino de Física pautado em competências e habilidades a serem desenvolvidas nos educandos, ratificado no Novo ENEM que se propõe a ser a principal porta de entrada para o ensino superior no país.

O professor pode observar as competências e habilidades presentes na Matriz de Referência do Novo ENEM e procurar, a partir delas, construir um planejamento com base na Taxonomia Revisada de Bloom, pois a mesma torna mais fácil a tarefa de definir, com clareza, objetivos de aprendizagem e de alinhar esses objetivos às atividades de avaliação. É importante salientar que, ao fazer o planejamento, não há nenhum problema na ordem dos objetivos inseridos na dimensão do processo cognitivo, entretanto, a ordem da dimensão conhecimento

deve ser respeitada de forma hierárquica e, para se ter um maior controle do processo de aprendizagem, é sugerido que não haja colunas em branco.

Existem modelos de planejamento com base na Taxonomia Bidimensional de Bloom que podem servir de exemplo. No artigo de Ferraz & Belhot (Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010) temos um modelo que pode ser seguido pelos professores. Segundo (FERRAZ & BELHOT, 2010) planejar uma disciplina ou um curso não é tarefa fácil, ainda mais para profissionais que não tiveram o devido preparo didático e pedagógico para realizar esse tipo de atividade, realidade que muitos docentes enfrentam com regularidade.

A não realização de um planejamento pedagógico adequado, que delimite conteúdo, escolha e estratégias educacionais eficazes, pode levar os docentes a enfrentarem alto grau de evasão em suas disciplinas ou curso, ou mesmo uma ansiedade pessoal relacionada ao fato de perceberem que seus discentes não estão atingindo o nível de desenvolvimento (cognitivo, de competência e de habilidade) desejado. Essa situação de evasão e de ansiedade, gerada pela percepção de não estar atingindo a meta proposta, pode ser fruto da falta de comprometimento efetivo dos discentes, mas também pode ser reação às dificuldades que enfrentam na realização das tarefas propostas, pois não percebem ou não possuem uma compreensão adequada do objetivo pretendido, da importância do conteúdo abordado e das técnicas instrucionais utilizadas, além da concordância desses itens com os critérios de avaliação e de recuperação do aprendizado.

Todo desenvolvimento cognitivo deve seguir uma estrutura hierárquica para que, no momento oportuno, os discentes sejam capazes de aplicar e transferir, de forma multidisciplinar, um conhecimento adquirido. Entretanto, para que isso aconteça, o planejamento é essencial e precisa ser estruturado de forma coerente, seja em torno de objetivos bem definidos (gerais e específicos), da delimitação dos conteúdos, da escolha das estratégias e instrumentos de avaliação, seja para “medir” o que foi aprendido e direcionar, de forma corretiva e formativa, todo processo educacional.

A utilização de instrumentos que facilitem essa atividade é fundamental e, nesse contexto, a Taxonomia de Bloom tem colaborado significativamente, pois é um instrumento de classificação de objetivos de aprendizagem de forma hierárquica (do mais simples para o mais complexo) que pode ser utilizado para estruturar, organizar e planejar disciplinas, cursos ou módulos instrucionais.

O que torna a utilização da Taxonomia de Bloom um instrumento adequado para ser utilizado no ensino médio e terceiro grau é que ela, nos últimos anos, foi avaliada e atualizada considerando os avanços estratégicos e tecnológicos incorporados ao meio educacional. A bidimensionalidade (Tabela de dupla entrada) criada na atualização do instrumento provê um Novo direcionamento para que educadores possam planejar melhor seus objetivos instrucionais e direcionar, de forma coerente, clara e concisa, seu processo de ensino que assegure a aprendizagem efetiva e proficiente.

Contudo, cumpre dizer que toda preparação demanda tempo e orientação. Nesse sentido, deve se ressaltar um importante fator: o educando não pode sentir que está sozinho nesse processo, uma vez que ele necessita de alguém que lhe dê um norte, que o conduza a seguir por caminhos não sinuosos, mas sim por uma trajetória definida, cuja linha de chegada representará o bom desempenho mediante o processo avaliativo pelo qual irá passar.

O docente, dessa maneira, representa o fio condutor em meio a esse ínterim, arquitetando, de forma precisa, tanto o lado material (possibilitando a aquisição de conhecimentos), quanto o lado emocional, visto que o aluno representa um ser complexo. Dessa forma, tendo em vista esse último aspecto, torna-se essencial que o professor permita que os alunos concebam o Exame não como uma prova de resistência, mas como uma democrática oportunidade de acesso às vagas federais de ensino superior – objetivo, esse, norteador para a maioria dos candidatos.

Encerro essas orientações sugerindo aos professores a leitura e conhecimento aprofundado dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), das Orientações Complementares aos PCN (PCN+), do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e da Matriz de Referência do ENEM conforme Edital publicado todos os anos e, sobretudo, pautar seu planejamento com base no desenvolvimento de competências e habilidades focado nos Objetos de Conhecimento de Física elencados na Matriz de Referência, tomando por base a Taxonomia Revisada de Bloom, evitando amparar-se, exclusivamente, nos Livros Didáticos. Que busquemos através dos meios de comunicação em geral toda a informação de que precisamos, pois a necessidade de os alunos estarem preparados para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é um fato incontestável.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, L. W. et. al. **A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives**. Nova York: Addison Wesley Longman, 2001. 336 p.

BLAIDI SANT'ANNA [et al.]. **Conexões com a Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Moderna, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Brasília : MEC, SEED, 2007, p.129. **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico/Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento**. –Disponível em: < <http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>>. Acesso em: 22/08/12.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Física: **Catálogo do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio – EM 2012**. Brasília. MEC, 2008. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guia-pnld?>>. Acesso em: 20 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Apresentação**. Brasília. MEC, 2011. 40 p.: il. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/124-livro-didatico>>. Acesso em: 25 jan. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Física**. Brasília. MEC, 2011. 90 p.: il. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guia-pnld>>. Acesso em: 28 jan. 2012.

DOCA, Ricardo; BISCUOLA, Gualter; BÔAS, Newton. **Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Saraiva, 2010.

FERRAZ, A. P. C. (2008). **Instrumento para planejamento de materiais instrucionais para educação a distância**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. Disponível em:<www.teses.usp.br/teses/disponiveis/.../0820059_DirMatIns_DR.pdf>. Acesso em: 20 julh. 2012.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti e BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. *Gest. Prod.* [online]. 2010, vol.17, n.2, pp. 421-431. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000200015>>. Acesso em: 04 mai. 2012.

FUKE, Luiz Felipe; YAMAMOTO, Kazuhito. **Física para o Ensino Médio**, vols. 1, 2 e 3 - 1ª ed. - São Paulo: Saraiva, 2010.

GASPAR, Alberto. **Compreendendo a Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª Ed. – São Paulo: Ática, 2010.

GONÇALVES FILHO, Aurélio; TOSCANO, Carlos. **Física e Realidade**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Scipione, 2010.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/todas-noticias?p_p_auth=5xV0YhNr&p_p_id=3&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_count=3&_3_struts_action=%2fsearch%2fsearch>. Acesso em: 20 fev. 2012.

LAJOLO, Marisa. **Livro didático: um (quase) manual de usuário**. Em Aberto, INEP, v. 16, n 69, p. 3-9, jan./mar. 1996.

MÁXIMO, Antônio; ALVARENGA, Beatriz. **Curso de Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Scipione, 2010.

MENEZES, Luiz Carlos de [et al.]. **Quanta Física**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: Editora PD, 2010.

OLIVEIRA, Maurício Pietrocola Pinto de [et al.]. **Física em contextos: pessoal, social e histórico**, vols 1, 2 e 3 - 1ª ed. - São Paulo: FTD, 2010.

SILVA, Claudio Xavier da; BARRETO FILHO, Benigno. **Física aula por aula**, vols. 1, 2 e 3 – 1ª ed. – São Paulo: FTD, 2010.

TORRES, Carlos; FERRARO, Nicolau; SOARES, Paulo. **Física - Ciência e Tecnologia**, vols. 1, 2 e 3 – 2ª ed. – São Paulo: Moderna, 2010.