



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

PAULO MÁRCIO DA SILVA LACERDA

**O Enem e as atividades experimentais no ensino de Física
básica: Uma breve análise**

Campina Grande - PB

Fevereiro de 2015

PAULO MÁRCIO DA SILVA LACERDA

**O Enem e as atividades experimentais no ensino de Física
básica: Uma breve análise**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Departamento de
Física do Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade
Estadual da Paraíba, como
requisito para a obtenção do título
de Licenciado em Física.**

Orientador: Elialdo Andriola Machado

**Campina Grande
Fevereiro de 2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L131e Lacerda, Paulo Márcio da Silva.
O Enem e as atividades experimentais no Ensino de Física básica [manuscrito] : uma breve análise / Paulo Márcio da Silva Lacerda. - 2015.
19 p. nao

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2015.
"Orientação: Prof. Me. Elialdo Andriola Machado,
Departamento de Física".

1. Atividades experimentais. 2. Ensino de Física. 3. Enem.
I. Título.

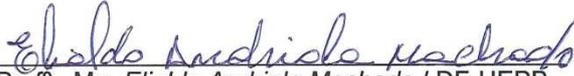
21. ed. CDD 530

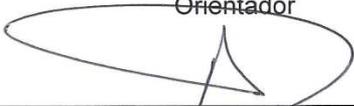
PAULO MÁRCIO DA SILVA LACERDA

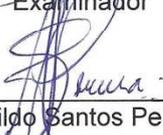
**O Enem e as atividades experimentais no ensino de Física
básica: Uma breve análise**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentada ao Departamento de
Física do Centro de Ciências e
Tecnologia da Universidade
Estadual da Paraíba, como
requisito para a obtenção do título
de Licenciado em Física.**

Aprovada em 10/02/2015.


Prof^o. Me. Elialdo Andriola Machado / DF-UEPB
Orientador


Prof^o. Dr. Alex da Silva / DF-UEPB
Examinador


Prof^o. Me. Antonildo Santos Pereira / DF-UEPB
Examinador

Campina Grande – Paraíba
Fevereiro de 2015

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Merlânia Lino, mulher virtuosa, a quem tenho incalculável admiração e amo intensamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS pela tamanha misericórdia, e bênçãos que tem me concedido ate hoje, apesar de não ser merecedor de nada. Minha eterna gratidão a Ele.

Aos meus pais, Severino Paulo e Ana Maria, pela educação e exemplo de vida que me deram.

A todo restante de minha família pelo incentivo e apoio em todos os momentos de minha vida.

A minha noiva Merlânia Lino, a quem dedico em especial.

Aos meus amigos e colegas de curso pelo companheirismo durante toda jornada.

Dedico minha gratidão ao meu orientador Professor Msc. Elialdo Andriola Machado.

Também, agradeço aos professores que aceitaram participar da banca examinadora, Prof. Drº Alex da Silva e Prof. Msc. Antonildo S Pereira.

A UEPB, que através de seus professores me ajudou a ampliar meus conhecimentos.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

O Enem e as atividades experimentais no ensino de Física básica: Uma breve análise

LACERDA, Paulo Márcio da Silva.¹

RESUMO

O uso de atividades experimentais se faz necessário diante da atual situação da educação no nosso país. Essa ação tem sido defendida por muitos autores como uma grande possibilidade de sucesso na tentativa de melhorar o atual processo de ensino-aprendizagem. Além disso, documentos oficiais nacionais como PCN, PCN+ e o PNLD, consideram fundamental o papel da experimentação no ensino da Física. Vários são os trabalhos que tem mostrado preocupação com a temática das atividades experimentais. Logo, o objetivo do presente trabalho, consiste em identificar aspectos de caráter experimental presente nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), nas modalidades (REGULAR e PPL). A metodologia consistiu em uma breve revisão bibliográfica sobre a temática em questão. Acreditamos que este trabalho pode contribuir para reflexão no que diz respeito às questões de Física do ENEM, no tocante as atividades experimentais.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades experimentais. Ensino de Física. Enem.

1 INTRODUÇÃO

Constantemente ouvimos por parte dos estudantes frases como: *por que, ou para que eu preciso estudar isso?* Em Física principalmente isso é uma realidade. O fato é que o aluno mostra muito mais interesse pelas coisas que conhece e faz parte do seu cotidiano, do que por teorias que lhe parecem distantes de sua realidade. A Física esta presente em tudo que fazemos, vemos, ou vivenciamos, então cabe à pergunta: o que leva esse tipo de questionamento ser tão frequente? A resposta pode estar na maneira como se ensina.

Segundo Grandini (2005), a produção do conhecimento requer a obtenção de dados, informações e elementos viáveis para que seja possível se estabelecer relações de dependência e /ou casualidade entre grandezas Físicas ou entidades que sejam relevantes ao objeto em estudo.

¹ Acadêmico do curso de Lic. em Física, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual da Paraíba, Campus de Campina Grande, PB. E-mail: paulinhoareia@gmail.com..

A utilização de atividades experimentais pode ser uma das alternativas na tentativa de se melhorar o ensino de Física. Para Borges (2002), o objetivo da atividade experimental pode ser o testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas aulas teóricas, descobrir ou formular uma lei a cerca de um fenômeno específico, ver na prática o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específico.

Para Moreira, o ensino de ciências neste século enfrenta grandes desafios. Ele destaca:

A Física na Educação Básica está em crise: além da falta e/ou despreparo de professores, das más condições de trabalho, do reduzido número de aulas e da progressiva perda da identidade no currículo, o ensino da Física na educação contemporânea estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados. (MOREIRA;2014).

O presente trabalho faz uma análise de questões relacionadas a atividades experimentais em Física, contidas no ENEM (Regular e Pessoas Privadas de Liberdade). A Metodologia utilizada foi à análise das provas de todas as edições do ENEM e uma breve revisão bibliográfica de documentos oficiais (PCN, PCN+ e o PNLD), particularizando para a temática em questão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – O Laboratório Didático de Física

Normalmente, um laboratório é dito como uma sala ou espaço físico com parâmetros ambientais controlados ou não. Ele é equipado com diversos instrumentos de medição que permite a correta medida ou análise das grandezas físicas de relevância ao objeto de estudo. Nele são realizadas atividades experimentais, cálculos, análise de dados, medições funções que exijam controle e precisão alcançáveis em ambientes planejados (TAMIR, 1991).

Na prática laboratorial, é comum a utilização de modelos físicos e de modelos matemáticos que ajuda na compreensão acerca das grandezas físicas universais e fundamentais. Sendo assim, é, portanto, relevante aos estudos científicos a cerca da natureza.

Para Borges (2002), num país onde uma parcela considerável de estudantes nunca teve a oportunidade de entrar em um laboratório de ciências, pode parecer um contrassenso questionar a importância de atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem, principalmente porque na maioria das escolas elas não existem.

Entretanto, a principal crítica feita à cerca das atividades experimentais, é que elas não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos, uma vez que muitas delas não são relevantes do ponto de vista dos estudantes, já que tanto o problema quanto o procedimento para resolvê-lo estão previamente determinados e as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coletas de dados e os cálculos para obter respostas esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível.

Em geral, os estudantes percebem as atividades experimentais como eventos isolados onde o objetivo é chegar a resposta correta (TAMIR, 1989).

2.2 - A experimentação no Ensino de Física

Segundo (Galiazzi et al. 2001) as atividades experimentais nas escolas de ensino básico estão presentes há mais de um século, sendo influenciadas pelo trabalho experimental que é desenvolvido nas universidades. Porém sua prática se intensificou a partir de meados da década de sessenta, inicialmente nos Estados Unidos e depois abrangendo países como o Brasil, através dos projetos americanos como: PSSC, BSSC, CHEMS entre outros.

Na década de oitenta autores como: (Solomon 1988; Hodson 1994; Millar 1987), fizeram fortes críticas a respeito da maneira como os professores utilizavam as atividades experimentais. Paralelo a isso, autores brasileiros (Pessoa 1985, Elia 1985, Axt 1991, Barbosa et. al 1999), observaram que as atividades empíricas vêm cada vez menos, sendo utilizadas no ensino de Física, e que segundo (Galiazzi 2001, Borges 2002, Peixoto 2003), esta situação se prolonga até o cenário atual em que vivemos.

As atividades experimentais constituem uma das importantes ferramentas no ensino de Física (Força, Laburú e Silva, 2005).

Para mostrar a importância das atividades experimentais no ensino de Física, muitos autores tem se colocado a favor dessa prática, e destacam as razões pelo qual são defensores dessa ação (Hodson, 1994).

Segundo Pinho-Alves (2000a), o cotidiano e as experiências humanas, estão fortemente e intimamente interligados, sejam elas interações sociais ou ambientais. Já as atitudes humanas para organizar seus pensamentos na construção de elementos que lhe forneçam respostas sobre o mundo em que vive e as coisas que o rodeiam e sobre si mesmo, consiste na experimentação.

Essa mediação entre a experiência do cotidiano e a experimentação do cientista, é relativa, ou seja, permite mostrar que a mesma “realidade” assume explicações diferentes dependendo do ponto de vista adotado. Afirma Delizoicov & Angotti (1991):

... a todo e qualquer momento do diálogo didático da sala de aula, a atividade experimental poderá ser solicitada para configurar os conhecimentos prévios dos estudantes, para gerar conflitos de interpretação acerca de uma dada situação ou ainda como decorrência de uma problematização inicial.

2.3 – Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Em 1994, O Ministério da Educação e do Desporto, compôs um grupo de pesquisadores e professores no sentido de elaborar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Em 1997, foram lançados os documentos referentes aos 1º e 2º ciclos (1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental) e no ano de 1998 os relativos aos 3º e 4º ciclos (5ª a 8ª séries).

Esses documentos são bases para a elaboração das matrizes de referência e foram elaborados para difundir os princípios da reforma curricular e orientar os professores na busca de novas abordagens e metodologias. Segundo suas orientações, o currículo está sempre em construção e deve ser compreendido como um processo contínuo que influencia positivamente a prática do professor. Com base nessa prática e no processo de aprendizagem dos alunos os currículos devem ser revistos e sempre aperfeiçoados.

Os PCN de Ensino Médio foram publicados no ano de 1999. Em quatro volumes, estão organizados da seguinte forma: Bases Legais, Linguagens,

Códigos e suas Tecnologias, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Mais tarde foram publicados os (PCN+) com o objetivo de aprofundar e melhorar através de exemplos e estratégias de trabalho os Parâmetros Curriculares para do Ensino Médio (PCNEM). Estes sugerem uma mudança quanto ao caráter do Ensino Médio, substituindo o preparar para a universidade pelo preparar para a vida (MENEZES, 2000).

Documentos oficiais nacionais como PCN (BRASIL, 2000), PCN+ (BRASIL, 2002), consideram fundamental o papel da experimentação no ensino da Física.

Os PCN + (BRASIL, 2002, p. 84) destacam que:

É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável. Isso inclui retomar o papel da experimentação, atribuindo-lhe uma maior abrangência para além das situações convencionais de experimentação em laboratório.

2.4 – Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

As atividades práticas são tão importantes que também estão presentes no PNLD do currículo de Ciências do Ensino fundamental, e de Física no ensino médio.

O PNLD também atende aos alunos que são público-alvo da educação especial. São distribuídas obras didáticas em Braille de língua portuguesa, matemática, ciências, história, geografia e dicionários.

Na escolha da coleção adotada são observados os Critérios eliminatórios específicos para o componente curricular.

No âmbito do PNLD 2015 para o componente curricular Física do Ensino médio, foi observado se a obra, no Livro do Aluno:

- *apresentou arranjos experimentais ou experimentos didáticos realizáveis em ambientes escolares típicos, previamente testados e com periculosidade controlada, ressaltando a necessidade de alerta acerca dos cuidados específicos para cada procedimento;*

- *trouxe uma visão de experimentação afinada com uma perspectiva investigativa, mediante a qual os jovens são levados a pensar a ciência como um campo de construção de conhecimento, onde se articulam, permanentemente, teoria e observação, pensamento e linguagem. Nesse sentido, seria absolutamente necessário que a obra, em todo o seu conteúdo, fosse permeada pela apresentação contextualizada de situações-problema que fomentassem a compreensão de fenômenos naturais, bem como a construção de argumentações;*
(PNLD 2015: Guia de Livros didáticos: Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. pg 16).

Ainda na avaliação das obras, foi observado, se o Manual do Professor:

- *em relação à experimentação, trouxe alerta bem claro sobre a eventual periculosidade dos procedimentos propostos, bem como ofereceu alternativas na escolha dos materiais para os experimentos, evitando, porém, detalhes que pudessem impedir a criatividade e autonomia do professor;*
(PNLD 2015: Guia de Livros didáticos: Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014. pg 18).

Das quatorze coleções analisadas, todas apresentam atividades experimentais, algumas com experimentos mais simples e mais acessíveis, outras um pouco mais complexos, e outras com uma abordagem mais limitada quantitativamente..

2.5 – Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) foi criado em 1998 com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da educação básica, buscando contribuir para a melhoria da qualidade desse nível de escolaridade.

A partir de 2009 passou a ser utilizado também como mecanismo de seleção para o ingresso no ensino superior.

Na matriz de Referência do Enem de Ciências da Natureza e suas Tecnologia, cinco das competências estão relacionadas à Física:

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 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.

4 METODOLOGIA

Buscamos analisar, a temática das atividades experimentais em todas as edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM Regular ou 1ª Aplicação), em suas 16 edições de 1998 á 2014, e também o Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas de Liberdade (Enem - PPL) em 5 de suas 6 edições de 2009 á 2013. Para a realização desse trabalho nos baseamos nas indicações oferecidas pelas orientações complementares aos (PCN, PCN+) Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias.

Como a análise foi feita em janeiro de 2015, não pudemos analisar a 6ª edição do ENEM PPL, pois a mesma ainda não se encontra disponível para consulta.

A realização do estudo possibilitou observar que essa temática poderia ser mais frequente nas questões do exame, uma vez que é muito pouco o número de questões que abordam o uso de experimentos no contexto da Física.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As questões de Física no ENEM são encontradas na prova de Ciências da Natureza. A prova é constituída por 45 questões distribuídas aleatoriamente, sendo 15 o número de questões para cada uma das três ciências: Biologia, Física e Química.

Análise feita em todas as edições do Exame Nacional do Ensino Médio, de 1998 á 2014, como também as edições do Exame Nacional do Ensino Médio para Pessoas Privadas de Liberdade, de 2009 á 2013, mostrou pouca presença de questões que abordam a prática da experimentação.

Na tabela 1 estão os resultados relativos as edições do ENEM regular. As edições/ano (1^a/1998), (2^a/1999), (3^a/2000), (4^a/2001), (5^a/2002), (6^a/2003), (7^a/2004), (10^a/2007), (11^a/2008), e (12^a/2009), na modalidade regular, não foram inclusas na tabela por não apresentarem questões de caráter experimental.

TABELA 1 – Edições do ENEM regular

Edição/ano	Conteúdo Presente
8 ^a / 2005	Forças, princípios de conservação da energia.
9 ^a / 2006	Princípios de conservação da energia
13 ^a / 2010	Campo elétrico.
14 ^a / 2011	Circuitos elétricos, Empuxo, Queda livre, Difração da luz
15 ^a / 2012	Circuitos elétricos.
16 ^a / 2013	Equação de Torricelli, Princípio de Pascal, Radiação Térmica e Circuitos elétricos.
17 ^a / 2014	Leis de Newton, princípios de conservação da energia e da Quantidade de movimento.

Quanto ao número total de questões, observou-se que estas são relativas, pois há questões de caráter interdisciplinar que pode ser de competência da Física, Química ou Biologia. As provas de 1998 e 2008 trouxeram um número de (12 questões) diretamente relacionadas à Física, 1999 e 2006 (13 questões), 2000 e 2003 (07 questões), 2001, 2002, 2004 e 2007 (09 questões), e 2005 (06 questões). A partir de 2009, o novo ENEM estabeleceu um número de 15 questões para cada uma das ciências naturais, o que de fato realmente em média acontece, quando considerado a interdisciplinaridade entre as ciências.

A tabela 2 mostra os resultados relacionados as edições do ENEM na modalidade PPL. É importante informar que a edição/ano (3^a/2011), na modalidade PPL, não apresentou questões referentes às atividades experimentais. Nesta modalidade permanece essa constância do novo exame,

porém em 2013 a prova de ciências da natureza e suas tecnologias, registrou a presença de 17 questões referentes à Física.

TABELA 2 – Edições do ENEM (PPL)

Edição/ano	Conteúdo Presente
1ª / 2009	Propagação de ondas sonoras
2ª / 2010	Densidade, Princípio de Pascal
4ª / 2012	Ótica (índice de refração).
5ª / 2013	Força, Leis de Newton

Vale ressaltar que existem questões nas edições citadas nas tabelas 1 e 2, e até em outras edições, que poderiam se encaixar no âmbito da experimentação e conseqüentemente serem inclusas neste trabalho. Porém, nos limitamos a destacar as questões cuja explicação do fenômeno esteja inteiramente ligada a experimentos comuns do mundo da Física, e que sejam possíveis de se realizar em sala de aula.

Se por um lado houve uma pequena melhora na contextualização dos itens ao longo dos últimos anos, por outro lado, percebem-se além da escassez de contexto experimental, situações problemas no novo ENEM em que a resolução da questão é puramente aplicação de fórmulas matemáticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de atividades práticas (experimentais), quando contextualizadas, constitui uma maneira bastante positiva rumo ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, o que concorda com a proposta evidenciada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área das Ciências da Natureza (PCNEM), que fazem referência ao papel da experimentação no processo de ensino e aprendizagem.

Embora restrito simplesmente a análise da presença de contexto experimental nas questões do ENEM, acreditamos que este trabalho pode contribuir para a reflexão de uma reformulação ou melhoria das questões de

Física do ENEM. Os resultados obtidos também podem ser úteis na formação do futuro professor, uma vez que este, além de formar cidadãos também tem a missão de preparar candidatos a prestar o ENEM.

The Enem and experimental activities in basic physics teaching: A brief analysis

ABSTRACT

The use of experimental activities is necessary given the current state of education in our country. This action has been advocated by many authors as a great chance of success in an attempt to improve the current teaching-learning process. In addition, national official documents such as NCP, + NCP and the PNLD consider fundamental the role of experiments in physics teaching. There are several studies that have shown concern with the theme of experimental activities. Therefore, the aim of this work is to identify aspects of experimental issues present in the National High School Exam (ESMS), the modalities (REGULAR and PPL). The methodology consisted of a brief literature review on the topic in question. We believe this work can contribute to reflection with regard to issues of Physics ENEM, regarding the experimental activities.

KEYWORDS: experimental activities. Physics teaching. Enem.

6 REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José de Pinho. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. Florianópolis, 2000. 440 p. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, UFSC.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In MOREIRA (ORG). *Tópicos em Ensino de Ciências*. Ed Sagra, PA, 1991.

BORGES, A. T. Novos rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física.v. 19, n. 3, 2002.

BORGES, A. T. Novos rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. In: STUART, N. (ORG). Física: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação,

Secretaria da Educação Básica, 2006. (Coleção Explorando o Ensino; volume 7). Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensfisica.pdf>>. Acesso janeiro de 2015.

BARBOSA, J. O. et al. Investigação do papel da experimentação na construção de conceitos em eletricidade no Ensino Médio. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 16, n. 1, abr. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e tecnológica, 2002.

BRASIL. ENEM: documento básico do ENM. Ministério da Educação. Instituto Anísio Teixeira, 1999. Disponível em <<http://historico.enem.inep.gov.br>> Acesso janeiro de 2015.

BRASIL. Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM. Ministério da Educação. Instituto Anísio Teixeira, 2009. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/web/enem/enem>>. Acesso janeiro de 2015.

BRASIL. Histórico dos livros didáticos no Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2012. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso janeiro de 2015.

BRASIL. Matriz de Referência 2009. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acesso janeiro de 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. Metodologia do ensino de ciências. São Paulo, Cortez, 1991.

ELIA, M. F.. Ensino não experimental de uma ciência experimental: um problema cultural brasileiro. In: VI simpósio Nacional de Ensino de Física, 1985, Niterói, RJ. VI simpósio Nacional de Ensino de Física, 1985.

GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v.7, 2001

GRANDINI, N. A.; KOBAYASHI, M. C. A Concepção dos Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental Sobre o Ensino de Ciências In: V

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru-SP. Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru – (SP): Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 1, 2005.

Hodson, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las ciencias, v. 12, n. 3, 1994.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de Física no ensino médio: uma investigação a partir da fala dos professores. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, 2005.

MENEZES, L. C. Uma Física para o novo ensino médio. A Física na Escola, v.1, n.1, 2000.

MILLAR, R.; DRIVER, R. Beyond processes. Studies in Science Education, v.14, p. 33-62, 1987.

MOREIRA, Marco Antonio. GRANDES DESAFIOS PARA O ENSINO DA FÍSICA NA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA. 2014.

Pessoa, O. F., Gevertz, R., Silva, A. G. Como ensinar ciências, Vol. 104, 5ª Ed., 1985 Companhia Editora Nacional, São Paulo – SP, Brasil.

PNLD 2015: Guia de Livros didáticos: Física. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, p. 16-18, 2014. Disponível em <<http://www.fnede.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=9003:pnld-2015-fisica>>. Acesso janeiro de 2015.

PINHO-ALVES, J. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 302 f. tese de Doutorado. PPGE/CED/UFSC-Florianópolis/SC, 2000^a.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364p.

RUBINGER, M. M. M.; BRAATHEN, P. C. Ação e Reação: Ideias para aulas especiais de química. 1 ed. 2012. v. 1. 292p.

SOLOMON, J. Learning through experiment. Studies in Science Education, v. 15, 1988.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Física. Disponível em <www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf>. Acesso janeiro de 2015.

TAMIR, P. Training teachers to teach effectively in the laboratory. Science Education, v. 73, 1989.

TAMIR; P. Practical work at school: na analysis of current practice. In woo-Nough, B. (ed.). Practical Science. Milton Keynes: Open University Press, 1991.

APÊNDICE A – LISTA DE SIGLAS

ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PLIDEF	Programa do Livro Didático Para o Ensino Fundamental
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
PSSC	Physical Science Study Committee (PSSC)
BSSC	American Biological Science Curriculum Study
CHEMS	Chemical Education Material Study)
MEC	Ministério da Educação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso