

ENSINO DE FÍSICA E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM SALA DE AULA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Teaching physics and experimental activities in the classroom: some considerations

- **Wallyn** Vieira da Silva (UFAL - wallyn2010@hotmail.com)
- Madileide de Oliveira Duarte (UFAL - madileideduarte@gmail.com)

Resumo

O professor de física, na contemporaneidade, necessita, em sua formação de estratégias voltadas a aproximar os conteúdos da física com a realidade dos seus alunos e ter no seu exercício docente habilidades em contextualizar, dinamizar e incrementar suas aulas, objetivando participação ativa e reais aprendizados. Assim, trabalhar com atividades experimentais em aulas de física, além de proporcionar aprendizados de conteúdos programáticos na Educação Básica, permite ao aluno aproximações significativas entre a física e seu cotidiano. Thomaz (2000) afirma que o trabalho experimental, quando conduzido numa perspectiva em que, através da aprendizagem fundamental dos conteúdos científicos, os alunos possam desenvolver capacidades cognitivas necessárias para atuarem na sociedade de um modo mais eficaz, qualquer que seja o seu campo de ação, é um meio por excelência para a criação de oportunidades para o desenvolvimento dessas mesmas capacidades. Por isso, o objetivo com esta pesquisa foi tecer considerações de como atividades experimentais em sala de aula possibilitam aprendizados sustentáveis para toda vida. O problema de pesquisa, de que maneira experimentos com materiais recicláveis e tecnologias contemporâneas poderão promover aprendizado, empregando conceitos básicos da física. Referenciais teóricos: Thomaz (2000), Borges (2015), Vygotsky (1989), Silva; Duarte (2015, 2016), Batista et al (2009), Peña (s/d), Ribeiro et al (2016) dentre outros. Os resultados com estas considerações demonstram que quanto mais o docente estiver atento ao modo de ensinar a física e ao modo como a aprendizagem se estabelece para os alunos, maiores serão as probabilidades com o aprendizado da física para toda uma vida.

Palavras-chave: Ensino de Física. Experimento. Aprendizado significativo. Materiais didáticos. Física no cotidiano.

Abstract:

The teacher of physics in the contemporary world also has in his training strategies aimed at bringing the contents of physics closer to the reality of its students and having in their teaching exercise the skills to contextualize, dynamize and increase their classes, aiming at active participation and real learning. Thus, working with experimental activities in physics classes, in addition to providing program content learning in Basic Education, allows the student to have meaningful approximations between physics and his daily life. Thomaz (2000) states that the experimental work, when it is conducted in a perspective in which, through the fundamental learning of scientific content, students can develop the cognitive capacities necessary to act in society in a more effective way, regardless of their field of action, is a means par excellence for the creation of opportunities for developing

these capacities. Therefore, the aim of this research was to consider how experimental activities in the classroom allow for sustainable learning for a lifetime. The research problem, how experiments with recyclable materials and contemporary technologies could promote learning, employing basic physics concepts. Theoretical references: Thomaz (2000), Borges (2015), Vygotsky (1989), Silva; Duarte (2015, 2016), Batista et al (2009), Peña (s/d), Ribeiro et al (2016) among others. The results with these considerations, the more the teacher is aware of how to teach physics and how learning is established for students, the greater the probabilities of learning physics for a lifetime.

Keywords: *Physics Teaching. Experiment. Meaningful learning. Teaching materials. Physics in everyday life.*

1. Introdução

O ensino de Física se torna nas escolas públicas e privadas uma preocupação para diversos profissionais da área de educação, pelo fato da física ser vista pelos alunos como uma disciplina de difícil compreensão. Assim, o problema vai de encontro com a postura do professor em criar estratégias que dinamizem o ensino e faça a física ser compreendida e utilizada no dia a dia do aluno. Isso se justifica, pois as atividades experimentais permitem aos alunos o contato com o objeto concreto, tirando-os da zona de equilíbrio e colocando-os em zona de conflito, construindo mais conhecimentos e posteriormente retornando a zona de equilíbrio (Cunha, 2002 apud Campos et al., 2012, p. 5).

Para Gaspar (2005, p. 227) é por meio dos experimentos que as ciências encantam e aguçam o interesse das pessoas. O uso de experimento em sala proporciona aos alunos a comprovação da origem de diferentes possibilidades de aprendizagem na disciplina a ser ministrada, despertado assim no estudante a participação e a curiosidade.

Com isso, a proposta de ensinar física utilizando atividades experimentais torna consideravelmente o ensino melhor contextualizado, trazendo, para tanto, aprendizados sistematizados de saberes científicos voltados para a compreensão da realidade cotidiana.

2

2. Estratégias didáticas no ensino da física na educação básica

O ensino de física vem se expandindo conforme a entrada de novos docentes na área de ciências, assim, integra-se a esse campo do conhecimento o desenvolvimento de novas tecnologias e o seu discernimento no contexto educacional, proporcionando um aglomerado de conhecimento e de habilidades liderado pelos discentes, permitindo que a escola venha a cumprir seu papel diante da sociedade e na mudança da realidade do aluno. Pois diante da situação, o professor precisa identificar estratégias didáticas que favoreçam o ensino aprendido e passe a tornar o ensino de física contextualizado e interdisciplinar.

Para Petrucci e Batiston (2006, p. 263) a palavra estratégia esteve, historicamente, vinculada à arte militar no planejamento das ações a serem executadas nas guerras, e, atualmente, largamente utilizadas no ambiente empresarial. Porém, os autores admitem que:

[...] a palavra 'estratégia' possui estreita ligação com o ensino. Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançado.

Nessa conjuntura, o ensino de física deve ser estabelecido através da utilização de estratégias didáticas que forneça condições necessárias para o professor exercer sua prática pedagógica de maneira contextualizada e interdisciplinar, permitindo que o ensino de física se intensifique e torne o conhecimento como um aliado do aluno.

Machado (2001) afirma que são quatro os verbos principais que deveriam figurar a ação do professor: mediar, tecer, mapear e construir. *Mediar* envolve gerenciar os conflitos que surgem entre a ação docente e o processo de aprendizado do discente. *Tecer* envolve gerar significado ao conhecimento que está sendo transmitido, de forma que esse passe a fazer sentido no universo do educando. *Mapear* significa trazer ao aluno o que é relevante, fazendo amarrações entre o tema e o meio que o circunda, na escala adequada ao tempo e profundidade desejados, promovendo novos significados. Por último, construir implica em contar narrativas fabulosas por meio das quais a retenção do conhecimento possa ser facilitada e o aprendizado se torne mais interessante e prazeroso.

Feito essa análise, indagamos que ser professor de física é proporcionar um vasto conhecimento da ciência na sala de aula. Não é uma tarefa fácil, principalmente quando não se tem um acervo ou materiais disponíveis que contribuam no ensino/aprendizagem. Entretanto, o professor não pode ficar sujeito ou dependente dessa situação e condicionado a ter uma aula cansativa, sem pesquisa, interação, diálogo e monotonia. Este, precisa vê o exercício docente como elemento desafiador e buscar estratégias de ensino que propicie o desenvolvimento dos alunos e a disseminação da ciência no âmbito escolar, contribuindo para um melhor protagonismo discente. Por isso é:

Fundamental investir na formação de um professor que tenha vivenciado uma experiência de trabalho coletivo e não individual, que se tenha formado na perspectiva de ser reflexivo em sua prática, e que, finalmente, se oriente pelas demandas de sua escola e de seus alunos, e não pelas demandas de programas predeterminados e desconectados da realidade escolar. É fundamental criar, nos cursos de licenciatura, uma cultura de responsabilidade colaborativa quanto à qualidade da formação docente (DINIZ-PEREIRA, 1999, P.117).

Assim, torna-se fundamental que o professor de Física seja um profissional dinâmico, criativo e didático, permitindo que o ensino de física seja enriquecedor e estratégico tanto para a construção de conhecimento do aluno como para o exercício docente, fornecendo uma múltipla relevância para o desenvolvimento da física diante da sociedade.

Desta forma, segundo os PCNs (1998), mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino se volte para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com experimentações, informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia.

Nesse contexto, cabe ao docente a função de decidir de que maneira o conhecimento pretendido chegará aos discentes, buscando mecanismos que tragam uma boa relação com os conhecimentos físicos e com a matéria, que circula entre os alunos de ser de difícil compreensão e de complexa análise.

Segundo VYGOTSKY (1989), a aprendizagem tem um papel fundamental para o desenvolvimento do saber, do conhecimento. Todo e qualquer processo de aprendizagem é ensino-aprendizagem, incluindo aquele que aprende. Aquele que ensina. E a relação entre eles.

Analisando essa situação é imprescindível dizer que a utilização de atividades experimentais no ensino de física possibilita inúmeras contribuições tanto na participação dos alunos durante as aulas como na compreensão dos conteúdos e na sua utilização no cotidiano, pois permite a aproximação entre a teoria com a prática. Quando o professor tem essa visão contextualizada o ensino se efetiva fortemente no ambiente escolar.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), o uso da experimentação deve estar presente ao longo de todo o processo de aprendizagem do aluno, de maneira a desenvolver conhecimentos físicos mais significativos, além de garantir que ele construirá outras habilidades, tais como interagir, questionar, investigar, etc.

Seguido esse raciocínio Batista (2009) afirma:

A experimentação no ensino de Física não resume todo o processo investigativo no qual o aluno está envolvido na formação e desenvolvimento de conceitos científicos. Há de se considerar também que o processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos é bastante complexo e envolve múltiplas dimensões, exigindo que o trabalho investigativo do aluno assuma várias formas que possibilitem o desencadeamento de distintas ações cognitivas, tais como: manipulação de materiais, questionamento, direito ao tateamento e ao erro, observação, expressão e comunicação, verificação das hipóteses levantadas. Podemos dizer que esse também é um trabalho de análise e de síntese, sem esquecer a imaginação e o encantamento inerentes às atividades investigativas (BATISTA, 2009).

Por isso, o professor precisa ser reflexivo durante sua atuação docente e propiciar um aglomerado de situações que façam os alunos indagarem, refletir, pesquisarem e conhecer através das atividades experimentais o conhecimento necessário no seu dia a dia e na sua relação com o meio ambiente e sociedade, permitindo que os conhecimentos pertinentes à área da Física façam sentido em sua vida social.

De acordo com Reis (2013), o uso de experimentos no ambiente escolar é um método promissor no ensino de física, pois são através deles que ocorrem as interações sociais, o diálogo e a troca de informações, que não se resumem somente a interação professor-aluno. Estes artifícios são capazes de contribuir para a compreensão dos fenômenos naturais e processos tecnológicos. Ele ainda afirma que o professor é o indivíduo mais capacitado a demonstrar e orientar a execução dessas atividades, pois ele além de apresentar e explicar o modelo teórico vai instigar a busca dos alunos por novos conhecimentos, consequentemente fazendo com que o aprendizado deles seja maior.

Com isso, é cabível dizer que o professor de Física nas suas atribuições deve ser empenhado na disseminação da ciência, na busca pelo conhecimento de fenômenos naturais e artificiais, desenvolvendo o espírito de pesquisador nos alunos para que ambos se apropriem de conhecimento e possam interagir entre si, permitindo que habilidades e competências sejam evidenciadas em meio aos alunos.

Gil Pérez (1999) diz que “As atividades experimentais ainda são apontadas como uma forma de contribuir para uma melhor aprendizagem no ensino de Ciências”. Percebe-se também que historicamente, várias tentativas com relação à melhoria da qualidade do ensino de física basearam-se na aplicação das atividades experimentais. Mesmo assim, observa-se que ainda há um distanciamento entre a física ensinada nas escolas e as propostas apresentadas nos trabalhos científicos.

Porém, é necessário, uma reflexão assídua dos professores de física sobre a execução de experimentos em sala de aula, pois é relevante que se tenha um planejamento da atividade, com embasamento teórico e objetivos condizentes com a realidade do aluno, para uma melhor aquisição do conhecimento.

Conforme Zanon e Silva (2000):

As atividades práticas podem assumir papel fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem potencialidade da experimentação através de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar.

De acordo com Silva e Duarte (2015) notar essa situação na instituição escolar, parece necessário compreender, dentro do processo de ensino e de aprendizagem, a existência e as implicações de fatores sociais que interagem no rendimento do aluno em seu percurso na sala de aula. A educação passa a ser um elemento decisivo e importante ao longo da vida do ser humano, pois fornece subsídios que desenvolvem diversos aspectos, sejam eles: sociais, cognitivos e intelectuais.

Na realidade, o uso de experimento nas aulas de física é essencial por diversos motivos, a começar pelo estímulo dos alunos pelas aulas, pela circulação dos conhecimentos científicos e na forma dinâmica onde se repassa os conteúdos de física. Perceber essa importância dos experimentos é perceber o quanto a física é relevante nos conceitos e nas situações cotidianas, permitindo que o aluno interaja com a natureza, com as tecnologias e com o cotidiano relacionado que está sendo adquirido no ambiente escolar em relação à disciplina de física.

Howe (1996) destaca o fato de que, na teoria formulada por Vygotsky, é considerado científico todo conhecimento de origem formal, relacionado às ciências sociais, línguas, matemática, ciências físicas e naturais. São conhecimentos sistemáticos e hierárquicos apresentados e apreendidos como parte

de um sistema de relações, ao contrário do conhecimento espontâneo, composto de conceitos não-sistemáticos, não-organizados, baseados em situações particulares e adquiridos em contextos da experiência cotidiana.

Analiticamente, o ensino de física ganha proporção relevante na vida do aluno quando os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar começam a serem observados no cotidiano e este faz a relação e comprova a teoria com a prática. Assim, o professor deve possibilitar diversos momentos de interação entre os alunos relacionados à abordagem dos conteúdos, estimulando os discentes a terem um olhar atento para os fenômenos físicos e para a sua importância no dia a dia. Dessa forma, está inserido nas Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002) as contribuições e a estratégia de ensino para o desenvolvimento de habilidades em Física, pois:

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 (BRASIL, 2002, p.84).

Sendo assim, são muitas as atividades desenvolvidas no ambiente escolar que trazem benefício ao ensino – aprendizado, pois devem ser utilizadas principalmente quando nos referimos ao uso das tecnologias da comunicação e da informação e o uso de atividades práticas de experimentação, onde o aluno passa a interagir com o conteúdo e a gostar de aprender.

Segundo Moran “o professor agora tem que se preocupar, não só com o aluno em sala de aula, mas em organizar as pesquisas na internet, no acompanhamento das práticas no laboratório, dos projetos que serão ou estão sendo realizados e das experiências que ligam o aluno à realidade” (MORAN, 2004, p. 15).

O desafio que se impõe hoje aos professores é reconhecer que os novos meios de comunicação e linguagens presentes na sociedade devem fazer parte da sala de aula, não como dispositivos tecnológicos que imprimem certa modernização ao ensino, mas sim conhecer a potencialidade e a contribuição que as TICs podem trazer ao ensino como recurso e apoio pedagógico às aulas presenciais e ambientes de aprendizagem no ensino a distância (PEÑA, s/d, p. 10).

Fazer com que os conteúdos de física tenham relação com o cotidiano do aluno ou que tenha alguma contribuição para seu dia a dia é primordial que fiquem bem estabelecidos desde planejamento do professor como na execução das atividades em sala de aula e as atividades experimentais tornam-se importantes, pois tem essa função tanto de atrair a atenção do aluno como de deixar o conteúdo bem próximo da sua realidade.

De acordo com Pinho-Alves (2000), o cotidiano do ser humano é bastante ligado à experiência, às suas interações socioambientais. Já a experimentação é atitude do homem que busca organizar seus pensamentos na construção de elementos que lhe forneçam respostas sobre as coisas que o rodeiam e sobre si mesmo. A experiência, portanto, está ligada ao que vivemos todos os dias e a experimentação ao processo científico.

Assim, o ensino da física através de experimento de baixo custo torna a aprendizagem bem mais significativa e próxima a realidade do aluno, fazendo com este se aproprie do saber de maneira dinâmica e participativa, prezando sempre pela interação com o professor e com o conteúdo, deixando a Física atrativa e acessível.

É aconselhável que a experimentação esteja presente no processo das competências em Física, privilegiando o fazer em diferentes níveis garantindo a construção do conhecimento próprio e desenvolvendo a curiosidade e o hábito de indagar, ou se trabalhar com material de baixo custo preservando as competências promovidas com essas atividades. Experimentar pode significar observar situações e fenômenos ao seu alcance, em casa, na rua ou na escola buscando soluções para problemas reais (PCN+, 2002).

A Lei de Diretrizes e Bases da educação afirma que há uma distância entre o que está proposto nesses documentos e a prática escolar, cuja superação tem se mostrado difícil. As dificuldades vão desde problemas com a formação inicial e continuada a pouca disponibilidade de material didático-pedagógico; desde a estrutura verticalizada dos sistemas de ensino à incompreensão dos fundamentos da lei, das Diretrizes e Parâmetros (LDB, 1996).

Dessa forma, é imprescindível que o professor de Física estabeleça um exercício profissional voltado para o desenvolvimento do aluno na sua totalidade, permitindo que uma gama de conhecimento passe a fazer parte do dia a dia do aluno de forma abrangente e significativa, tornando o ensino de Física acessível e dinâmico.

O ensino de Física tem-se realizado frequentemente mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. Privilegia a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual da abstração que, pelo menos, parta da prática e de exemplos concretos (BRASIL, 1999).

Os experimentos, devido ao seu grau de estruturação, reduzem o tempo de reflexão do aluno, assim como a decisão a ser tomada sobre a próxima ação ou passo experimental. Variáveis a serem observadas e o que medir e como medir foge totalmente da esfera de decisão dos alunos, pois tudo está receitado no guia ou roteiro experimental. Outra característica comum é que o relatório experimental é o ápice do processo. Tudo é dirigido para a tomada dos dados, elaboração de gráficos, análise dos resultados e comentários sobre erros experimentais (FILHO, 2000).

Assim, o ensino de Física deve estar relacionando ao cotidiano do aluno, voltado também, para a quebra do paradigma de que a disciplina é de difícil compreensão, fazendo com que o professor crie estratégias didáticas que formalize o ensino e traga o aluno para a participação da aula e para a obtenção de novos conhecimentos, prevalecendo assim os saberes prévios.

Nesse contexto, o entendimento da natureza da ciência de modo geral e da física em especial constitui um elemento fundamental à formação do cidadão. As Propostas que tem sido formulada para o encaminhamento de possíveis soluções indicam a orientação de se desenvolver uma educação voltada para a participação plena dos indivíduos, que devem estar capacitados a compreender os avanços tecnológicos atuais e atuar de modo fundamentado, consciente e responsável diante de suas possibilidades de interferência nos grupos sociais em que convivem (TOMAZ, 2000).

A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO, 1998).

Com isso, o desenvolvimento da aprendizagem começa a partir da criação de estratégias didáticas do professor. E o uso de experimento de baixo custo no ensino de Física proporciona diversas contribuições, nas quais podemos citar: a aprendizagem significativa, participação nas aulas, interação mutua e aquisição do conhecimento.

3. Considerações Finais

Portanto, tornar o ensino de física mais prazeroso não é tarefa fácil, mais o professor no seu exercício profissional tem a função de buscar inovações pedagógicas, informações e aparatos tecnológicos que tragam ao aluno, o desenvolvimento da aprendizagem e passem a perceber a Física como pertencente ao cotidiano, pois adquirir o conhecimento é de grande importância, sendo que o uso de experimento de baixo custo aproxima o conteúdo do aluno, contextualizando o conteúdo e dinamizando a aula.

Segundo FONSECA (2001), o trabalho experimental deve estimular o desenvolvimento conceitual, fazendo com que os estudantes explorem, elaborem e supervisionem suas ideias, comparando-as com a ideia científica, pois só assim elas terão papel importante no desenvolvimento cognitivo. Pesquisas mostram que os estudantes desenvolvem melhor sua compreensão conceitual e aprendem mais acerca da natureza das ciências quando participam em investigações científicas, em que haja suficiente oportunidade e apoio para reflexão.

Assim, o trabalho com experimento de baixo custo no ensino de física, trás um novo olhar dos alunos para a disciplina, permitindo que os fenômenos naturais se façam presente e que o aluno tenha a capacidade de observá-los no cotidiano, utilizando o que foi aprendido no ambiente escolar.

4. Referências

BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé; BLINI, Ricardo Brugnole. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física**. Acta Scientiarum Human and Social Sciences, 2009.

BRASIL, MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2002.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ática, São Paulo, 1998.144p.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec. 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 19 maio 2017.

CAMPOS, B. S.; Fernandes, S. A.; Ragni, A. C. P. B.; Souza, N. F. (2012). **Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 1. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341402.pdf>. Acesso em: 18 maio de 2017.

DINIZ-PEREIRA, J. E. . **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para formação docente**. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 68, p. 109-125, 1999.

FILHO, A. P. JOÃO, **O Papel da Experimentação no Ensino de Física**. Cad. Cat. Ens. Fís., v.17, n.2 p.174-188, ago.2000.

FONSECA, M.R.M. **Completamente química: química geral**, São Paulo, 2001.

GASPAR, A; MONTEIRO I. C. C. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky.** UNESP-SP, 2005.

GIL PÉREZ, D. **Tiene sentido seguir distinguindo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz e papel y realización de prácticas de laboratorio?** Enseñanza de las Ciencias, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

HOWE, A. C. (1996). **Development of science concepts within a vygotskian framework.** Science Education 80(1), pp. 35-51.

MACHADO, N. J. **A Universidade e a organização do conhecimento: a rede, o tácito, a dádiva.** Estudos Avançados. Vol. 15, n, 42, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO – **Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ensino Médio. Brasília, 1998.

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, Mai/Ago 2004. Quadrimestral.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ENSINO MÉDIO. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília. 2007.

PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília : MEC ; SEMTEC, 2002. 144 p. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.

PEÑA, Maria De Los Dolores Jimenes. **Ambientes de aprendizagem virtual: o desafio á prática docentes.** S/D.

PETRUCCI, Valéria Bezzer Cavalcanti; BATISTON, Renato Reis. **Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade.** In: PELEIAS, Ivam Ricardo (Org.) Didática do ensino da contabilidade. São Paulo: Saraiva, 2006.

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

REIS, Elival Martins., SILVA, Otto H M. **Atividades experimentais: uma estratégia para o ensino da física.** Cadernos Intersaberes, vol. 1, n.2, p.38-56, 2013.

SILVA, W. V. da. DUARTE, M. de O. **O ensino de física na perspectiva do currículo contextualizado na prática docente.** Ano: 2015. Disponível em:
<http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/16513_7707.pdf> Acesso em: 19 mai. 2017.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências:** uma reflexão. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.17, n.3: p. 360-369, 2000.

VYGOTSKY, LEV S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 3ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. (Coleção Psicologia e Pedagogia. Nova Série).

ZANON, Lenir B., SILVA, Lenice H. **A experimentação no ensino de Ciências.** In: SCHNETZLER, Roseli P., ARAGÃO, Rosália M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000. 182 p.