



Atividades experimentais para a educação básica: o exemplo da prática

Da Silva, Silvio Luiz Rutz¹; Brinatti, André Maurício²; Andrade, André Vitor Chaves de³

Resumo

Esse trabalho apresenta o relato da realização de práticas pedagógicas na disciplina atividades experimentais para o ensino médio e fundamental (AEEMF), no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física pelo UEPG, que buscaram fortalecer a formação científica de professores da educação básica. Foram desenvolvidas, implementadas e avaliadas uma série de atividades com foco no planejamento de aulas experimentais em um processo de reflexão sobre as práticas desses professores-discentes nas suas realidades escolares. Iniciamos nosso relato com uma contextualização do ensino de física experimental, e das condições de aplicação das atividades didático-pedagógicas que tenham por foco atividades experimentais.

Palavras-chave: Ensino. Professor. Formação. Ciências. Aprendizagem.

Categoria: 1 - Reflexiones y/o experiencias desde la innovación en el aula.

Introdução

A inserção de aulas experimentais no processo de ensino e aprendizagem em ciências não é uma proposta metodológica nova, sendo que essas pesquisas abordam questões conceituais e de aplicabilidade. Algumas dessas pesquisas dizem respeito a categorização da motivação da inserção de aulas experimentais nos programas das disciplinas de ciências (Ferreira, 1978; Hodson, 1994; Laburú, 2005; Alves Filho, 2000); outras dizem respeito à disponibilidade e adequação dos espaços para a realização de atividades de experimentação (Hodson, 1994; Rosito, 2003; Salvadego, 2008).

Muitos desses autores defendem alternativas ao laboratório convencional tais como o uso do computador ou de vídeos/filmes, ou ainda a realização de

¹ Departamento de Física, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa. rutz@uepg.br

² Departamento de Física, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa. brinatti@uepg.br

³ Departamento de Física, Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa. avca@uepg.br



experimentos em outros espaços além da utilização de materiais de baixo custo, ressaltando que as atividades experimentais não requerem local específico e podem ser realizadas a qualquer momento. Portanto, não há porque renunciar à realização de atividades práticas uma vez que se pode elaborar aulas experimentais em diversas condições materiais e de tempo.

Nesse trabalho apresentamos a metodologia de abordagem da disciplina atividades experimentais para o ensino médio e fundamental (AEEMF) no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, na Universidade Estadual de Ponta Grossa, baseadas em reflexões sobre as práticas de ensino dos professores da disciplina e dos professores-discentes, de modo que esses, possam integrar atividades experimentais às suas práticas metodológicas.

Atividades experimentais para a educação básica.

O modelo de ensino adotado na disciplina AEEMF, baseia-se no pressuposto de que a formação docente deve ser o resultado da vivência teórica e prática, de forma que o professor da educação básica possa propor alternativas para o desenvolvimento de aulas experimentais no ensino física e ou de ciências.

O objetivo principal é possibilitar ao professor-discente elaborar uma sistemática que lhe permita construir seu próprio programa experimental, em função dos objetivos propostos sem o que a aula experimental se torna uma atividade sem significado. A elaboração dos objetivos de aprendizagem é a base de qualquer análise da utilidade do trabalho experimental, que permitirá a aplicação do mesmo, ainda que as condições materiais não sejam ideais para sua realização. Pretendemos, desse modo, estimular que um professor realize o ensino experimental em quaisquer condições.

Em primeiro lugar, devemos estar conscientes de que constitui uma utopia a aplicação de programas experimentais pré-fabricados, pela falta de condições materiais e de disponibilidade de tempo. Por outro lado, a seleção de experiências feita em diversos manuais de laboratório nem sempre apresenta uma convergência de objetivos que nos levem a um resultado satisfatório e plenamente realizado.

Na sequência apresentaremos exemplos das atividades desenvolvidas na disciplina AEEMF perfeitamente aplicáveis às condições típicas da educação básica. A finalidade principal, porém, é a de propor uma sistemática que permita a cada professor-discente elaborar seu próprio programa experimental.

As atividades desenvolvidas na disciplina AEEFM, desenvolvidas por três professores (AV, AB e SR), foram fundamentadas nas teorias de aprendizagem, buscando oportunizar aos professores-discentes reconhecer os processos



cognitivos da construção do conhecimento, com enfoque nos conteúdos abordados em um processo de análise reflexiva continuada. As aulas envolveram leituras e discussões sobre o conhecimento social e de conteúdo, com o propósito de analisar como estes aspectos se manifestam na prática profissional dos professores-discentes.

A maioria das atividades desenvolvidas tiveram caráter coletivo como o objetivo de conduzir à compreensão do potencial do trabalho cooperativo e colaborativo durante a aula. O elemento catalizador foi o planejamento de uma aula experimental conectada a uma unidade didática de modo a permitir aos professores-discentes reconhecer os elementos constitutivos de uma aula experimental fundamentados nas teorias de aprendizagem e de planejamento.

As atividades desenvolvidas na disciplina AEEMF resultaram de um processo de construção que teve momentos prévios vivenciados em duas disciplinas cursadas anteriormente. As três disciplinas foram planejadas e executadas de forma articulada, com cada um dos três professores trabalhando tópicos específicos, sendo que foram reservados momentos onde os três estavam presentes simultaneamente em sala de aula.

Na disciplina AEEMF cada um dos três professores (AV, AB e SR) inicialmente desenvolveu três aulas experimentais com a turma, sendo que após essa sequência de aulas os grupos de professores-discentes deveriam apresentar a análise crítica das atividades desenvolvidas realizando-se assim um *feedback* do processo, até esta etapa.

A seguir apresentamos as atividades desenvolvidas pelos três professores (AV, AB e SR) nas turmas nas quais a proposta foi aplicada, para as quais deveria estar presente uma das seguintes abordagens teóricas: comportamentalista, cognitivista e humanista e ou sociointeracionista.

O professor AV apresentou três aulas experimentais sendo que cada aula teve uma abordagem diferente, a primeira foi comportamentalista, a segunda, cognitivista e a terceira, humanista. No entanto, em termos de conteúdo, a primeira aula foi utilizada como subsunçora da segunda, que por sua vez, foi subsunçora da terceira. O tema escolhido foi refração da luz partindo da seguinte pergunta “Que tipo de desvio a luz sofre quando atravessa...”.

Na primeira aula, com auxílio de roteiro, os alunos investigaram a refração da luz desde a observação do fenômeno até o cálculo do índice de refração e da obtenção da medida do desvio angular da luz.

A segunda aula teve como característica metodológica a descoberta guiada. Por meio de perguntas, os alunos foram levados a ter “insights” sobre o desvio do raio luminoso ao atravessar uma lâmina de faces paralelas, bem como



aprenderam a deduzir, em um nível de abstração mais elevado, a equação do desvio do raio luminoso.

Na terceira aula, foram apresentadas algumas figuras de objetos que utilizam prismas ou o seu princípio de funcionamento: periscópio, binóculo, máquina fotográfica e óculos. Utilizando os conhecimentos anteriores os professores-discentes foram convidados a elaborar um pré-projeto sobre o funcionamento e a utilização do prisma. Assim surgiram pré-projetos envolvendo a decomposição da luz, o desvio do raio luminoso ao atravessar o prisma, a relação entre os óculos e os prismas, a dependência do comprimento de onda da radiação incidente com o desvio do raio luminoso e a construção de um espectroscópio.

A sequência de três aulas do professor AB abordou o tema reflexão da luz em espelhos planos e partiu de um plano de unidade. As atividades da primeira aula foram de experimentos demonstrativos, uma única montagem para cada experimento. As atividades da segunda e terceira aulas foram em forma de aula experimental e, cuja prática, tinham como base: observação, discussão, conclusão coletiva e anotações, com uma sequência de experimentos, para a segunda aula; e observação, medição, cálculos básicos, discussão, conclusão coletiva e anotações, com um único experimento, para a terceira aula. Os procedimentos adotados foram de trabalho em equipe e os mesmos experimentos replicados para cada equipe. Nas três aulas não havia roteiro para os professores-discentes, todas seguiam instruções e questões norteadoras constantes no roteiro do professor AB, passo a passo, e com a intenção de explorar o observado individualmente, em equipe e em turma ao final da aula. Ao final de cada atividade de cada aula promoveu-se uma discussão em plenária sobre o respectivo experimento com base nas questões norteadoras.

De maneira geral, a proposição das aulas experimentais foi fundamentada no seguinte marco teórico: segundo a abordagem de Ausubel com os Organizadores Prévios (Moreira, 1999; Moreira, 2006; Lefrançois, 2013) por meio dos experimentos e segundo Vygotsky com vistas para a Zona de Desenvolvimento Proximal (Fontana; Cruz, 1997; Moreira, 1999; Rego, 2010) por meio da comunicação e interação entre os membros das equipes, da turma e do professor.

O professor SR ministrou três aulas experimentais para cada turma sendo que para a aula com abordagem comportamentalista o foco foi a subordinação às regras descritas no roteiro com privilégio para a obtenção de valores pré-determinados para a constante de Hooke.

Na abordagem cognitivista a ênfase foi na observação e compreensão do conceito sendo estudado, seguido de sua medida experimental com



complementação da aplicabilidade do fenômeno estudado a diversas situações naturais e tecnológicas, sendo que atenção foi dada possíveis causas para as diferenças entre os valores obtidos e os esperados. O tema abordado foi a determinação do coeficiente de tensão superficial de um líquido por meio da ascensão capilar.

Na abordagem sociointeracionista o experimento realizado foi demonstrativo privilegiando-se a discussão coletiva do fenômeno sendo observado possibilitando aos professores-discentes exporem as suas percepções e ou contrapor aquelas que julgavam não adequadas. O tema abordado foi o método científico sendo que detalhamento dessa atividade pode ser encontrado no trabalho de Cruz e Silva (2011).

Para o professor SR nas três turmas os resultados das atividades com abordagem comportamentalista e cognitiva divergiram tendo ora bons resultados ora baixo aproveitamento em função das características dos grupos de cada uma das turmas. Para a atividade com abordagem sociointeracionista os resultados foram significativos em especial pela empolgação demonstrada pelos professores-discentes com o tema da aula e a metodologia empregada.

Após essa etapa inicial ocorreu uma série de três aulas teóricas abordando aspectos da experimentação na educação básica relativos às estruturas conceituais e metodológica; às Interações entre a teoria e prática; às abordagens das atividades experimentais; e às abordagens em espaços extraclasse.

Na sequência ocorreu a apresentação das atividades experimentais planejadas pelos professores-discentes e ao final um período de avaliação e de retroalimentação.

Pelo processo construído ao longo da disciplina pode-se concluir que as atividades desenvolvidas permitiram observar a aplicação de diversas propostas de ensino experimental fundamentadas em métodos, metodologias, técnicas e recursos instrucionais, num processo que se constituiu em espaço para a reflexão coletiva acerca da prática experimental a partir da sistematização, do registro e da análise, de situações vivenciadas, no espaço escolar. Nesse sentido as reflexões individuais e coletivas desenvolvidas durante a disciplina integraram uma oportunidade de conhecimento aprofundado do espaço escolar com o reconhecimento de que peculiaridades locais podem influenciar na atividade docente favorecendo ou dificultando a aprendizagem.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Referência Bibliográfica

Alves Filho, J. de P. (2000) Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 17(2), 174-188.

Cruz, G. K. e Silva, S. L. R. (2009) Reflexões para a composição de uma metodologia para o Ensino de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 2(1), 18-30.

Ferreira, N. C. (1978) *Proposta de laboratório para a escola brasileira: um ensaio sobre a instrumentalização no ensino médio de física.* (Dissertação Mestrado). Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, Brasil.

Fontana, R. A. C.; Cruz, M. N. (1997) *Psicologia e trabalho pedagógico.* São Paulo: Atual.

Hodson, D. (1994) Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de Las Ciencias*, 12(3), 299-313.

Laburú, C. E. (2005) Seleção de experimentos de física no ensino médio: uma investigação a partir da fala dos professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(2), 161-178.

Lefrançois, G. R. (2013) *Teorias da aprendizagem.* São Paulo, Cengage Learning.

Moreira, M. A. (1999) *Teorias de aprendizagem.* São Paulo, EPU.

Moreira, M. A. (2006) *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.* Brasília: UnB.

Rego, T. C. (2010) *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.* 21. ed. Petrópolis, RJ: Vozes.

Rosito, B. A. (2003) O ensino de Ciências e a experimentação. In: Moraes, R. *Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas* (pp.195-208). 2ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS.

Salvadego, W. N. C. (2008) *Busca de informação: saber profissional, atividade experimental, leitura positiva, relação com o saber.* (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Brasil.