

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA: EXPERIMENTAÇÃO

Processos e Sequências de Ensino e Aprendizagem em Física no Ensino Médio

Michel Corci Batista

Douglas Robaskiewicz Coneglian

Campo Mourão – PR

2016

Os resultados de muitas pesquisas em ensino de física são unânimes em considerar a importância das atividades experimentais para uma melhor compreensão acerca dos fenômenos físicos (PARANÁ, p. 71).

Alguns autores, como Gaspar (2003) e Araújo (2003), sugerem a utilização de atividades experimentais, como forma de estimular o aluno, beneficiando sua aprendizagem sendo, portanto, considerada uma ferramenta capaz de auxiliar na compreensão de conceitos, princípios e leis da Física.

As dificuldades e os erros decorrentes das experiências de laboratório geram uma reflexão e discussão entre o docente e discente sobre os conceitos físicos em questão (FUSINATO, p. 9).

Assim, é fundamental que o professor compreenda o papel da experimentação no ensino de física no processo de construção do conhecimento. Essa compreensão determina a necessidade (ou não) das atividades experimentais nas aulas de física.

REFLEXÃO SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO: EXPERIÊNCIA, EXPERIMENTO E ATIVIDADE PRÁTICA.

A professora Berenice Alvares Rosito propõe uma reflexão sobre a experimentação, tomando como ponto de partida o significado atribuído aos termos ***experiência, experimento e atividade prática.***

Experiência: o conceito de experiência é polissêmico, portanto, é necessário indicar sempre qual a noção de experiência que se quer trabalhar. Usando a concepção de filósofos e psicólogos, a experiência é um conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade. Dessa forma, experiência é um conjunto de vivências (ROSITO, p. 151).

Experimento: ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico. Portanto, experimentar implica pôr à prova, ensaiar, testar algo. A *experimentação* verifica uma hipótese proveniente de experimentos, podendo chegar, eventualmente a uma lei, dita experimental (ROSITO, p. 152).

Atividade prática: ato ou efeito de praticar, uso, exercício, aplicação de teoria. Hodson (1994) considera atividade prática qualquer trabalho em que os alunos estejam ativos e não passivos ROSITO, p. 152).

PRINCIPAIS TIPOS DE ENFOQUES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Goldbach et al, (2009) categorizam as atividades experimentais sob dois enfoques, são eles: *enfoque pedagógico (cognitivo, procedimental e motivacional) e metodológico (demonstração, verificação e descoberta).*

Enfoque pedagógico: a) ***cognitivo***, aquele que explora conhecimentos e conceitos prévios dos alunos em relação ao conteúdo que será estudado;

b) **procedimental**, aquele que leva em consideração a capacidade do aluno em manipular objetos durante o experimento e de expressar posteriormente o conhecimento adquirido na prática na forma de tabelas, gráficos e/ou relatórios;

c) **motivacional**, aquela atividade prática que insere o aluno permitindo momentos de discussão com os colegas e professores, integrando o aluno ao conteúdo e desta forma estabelecendo relações com o cotidiano.

Enfoque metodológico: a) **demonstração**, quando a atividade prática tem simplesmente o objetivo de comprovar o conteúdo estudado anteriormente;

b) **verificação**, segundo o qual a atividade experimental tem o objetivo de verificar fatos e princípios estudados, onde o aluno participa da prática e o professor faz sua mediação;

c) **descoberta**, compreendida como aquela que dá autonomia ao aluno para que possa intervir sobre o que está sendo estudado, partindo ou não do que já sabe e alcançando os resultados de modo mais independente.

PRINCIPAIS TIPOS DE ABORDAGENS DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

ARAÚJO e ABIB (2003) classificaram as *atividades experimentais* em três tipos de *abordagens ou modalidades (atividades de demonstração, de verificação e de investigação)*.

a) **Atividades de demonstração:** As atividades experimentais demonstrativas são aquelas nas quais o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos. São frequentemente integradas às aulas expositivas, sendo realizadas no seu início, como forma de despertar o interesse do aluno para o tema abordado, ou término da aula, como forma de relembrar os conteúdos apresentados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

O emprego dos experimentos demonstrativos em sala de aula, em alguns casos, é até mesmo recomendado, especialmente quando existem poucos recursos materiais, quando não se dispõe de um espaço apropriado em que todos os alunos possam participar da execução de um determinado tipo de experimento; ou quando o professor dispõe de pouco tempo para a realização de experimentos, podendo incluí-los no contexto da aula expositiva (ARAÚJO; ABIB, 2003; GASPAR; MONTEIRO, 2005).

Neste tipo de atividade, o professor é o principal agente do processo. Cabe a ele exercer o papel de liderança, montar o experimento, fazer questões aos alunos, executar os procedimentos, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, fornecer as explicações científicas que possibilitam a compreensão do que é observado. Embora a interação entre os alunos não seja tão favorecida cria-se um ambiente propício à aprendizagem (GASPAR; MONTEIRO, 2005).

b) **Atividades de verificação:** As atividades experimentais de verificação, são aquelas empregadas com a finalidade de se verificar ou confirmar alguma lei ou teoria. Os resultados de tais experimentos são facilmente previsíveis e as explicações para os fenômenos geralmente conhecidas pelos alunos (ARAÚJO; ABIB, 2003). Pelo fato de necessitar da abordagem prévia do conteúdo, essa modalidade de atividade experimental deve ser realizada após a aula expositiva.

Os professores que empregam as atividades de verificação em suas aulas, destacam que elas servem para motivar os alunos tornando o ensino mais realista e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas ao livro didático. Dessa forma, esta forma de atividade experimental, proporciona aos alunos a oportunidade de visualizarem os fenômenos que obedecem à lógica da teoria apresentada, em que, entende-se que a aprendizagem é favorecida (ARAÚJO; ABIB, 2003).

c) **Atividades de investigação:** Os experimentos do tipo investigativo, frequentemente citados nos estudos mais recentes sobre experimentação, representam uma estratégia para permitir que os alunos ocupem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento participando em todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para o mesmo. As abordagens tradicionais de experimentação (*demonstração, verificação*) oferecem poucas oportunidades para que os estudantes possam, analisar situações problemáticas, coletar dados, elaborar e testar hipóteses, argumentar e discutir com os colegas.

A atividade de investigação pode ser a própria aula ou, em alguns casos, em mais de uma aula. Uma vez que envolvem uma série de etapas a serem desenvolvidas pelos estudantes, desde a análise do problema, levantamento de hipóteses, preparo e execução dos procedimentos, análise e discussão dos resultados.

O papel do professor neste tipo de atividade é também bem distinto daqueles abordados anteriormente. Sua função é essencialmente auxiliar os alunos na busca das explicações causais, negociar estratégias para busca das soluções para o problema, questionar as ideias dos alunos, incentivar a criatividade em todas as etapas da atividade, ou seja, ser um mediador ou facilitador do processo entre o grupo e a tarefa, intervindo nos momentos em que há indecisão, falta de clareza ou consenso. Apesar de demandar mais tempo e exigir mais atenção e auxílio do professor, essa forma de organização da atividade experimental captura a atenção dos alunos e melhora seu envolvimento com as atividades (ARAÚJO E ABIB, 2003).

O quadro abaixo faz um resumo das principais características das atividades de **demonstração, verificação e investigação** propostas por ARAÚJO E ABIB, 2003.

	Tipos de abordagem atividades experimentais		
	DEMONSTRAÇÃO	VERIFICAÇÃO	INVESTIGAÇÃO
Papel do professor	Executar o experimento; fornecer as explicações para os fenômenos	Fiscalizar a atividade dos alunos; diagnosticar e corrigir erros	Orientar as atividades; incentivar e questionar as decisões dos alunos
Papel do aluno	Observar o experimento; em alguns casos, sugerir explicações	Executar o experimento; explicar os fenômenos observados	Pesquisar, planejar e executar a atividade; discutir explicações
Roteiro de atividade experimental	Fechado, estruturado e de posse exclusiva do professor	Fechado e estruturado	Ausente ou, quando presente, aberto ou não estruturado
Posição ocupada na aula	Central, para ilustração; ou após a abordagem expositiva	Após a abordagem do conteúdo em aula expositiva	A atividade pode ser a própria aula ou pode ocorrer previamente à abordagem do conteúdo
Algumas vantagens	Demandam pouco tempo; podem ser integrada à aula expositiva; úteis quando não há recursos materiais ou espaço físico suficiente para todos os alunos realizarem a prática	Os alunos têm mais facilidade na elaboração de explicações para os fenômenos; é possível verificar através das explicações dos alunos se os conceitos abordados foram bem compreendidos	Os alunos ocupam uma posição mais ativa; há espaço para criatividade e abordagem de temas socialmente relevantes; o "erro" é mais aceito e contribui para o aprendizado
Algumas desvantagens	A simples observação do experimento pode ser um fator de desmotivação; é mais difícil para manter a atenção dos alunos; não há garantia de que todos estarão envolvidos	Pouca contribuição do ponto de vista da aprendizagem de conceitos; o fato dos resultados serem relativamente previsíveis não estimula a curiosidade dos alunos	Requer maior tempo para sua realização. Exige um pouco de experiência dos alunos na prática de atividades experimentais

CONCEPÇÕES QUE ORIENTAM A EXPERIMENTAÇÃO

MORAES *apud* ROSITO, (2008), nos diz que a experimentação pode ser desenvolvida dentro de diferentes concepções: demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista.

Demonstrativa: propõe atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas, geralmente não permitem compreender a sua construção. Por trás da ideia de demonstração encontra-se implícita a ideia da existência de verdades definitivas.

empirista-indutivista: onde a observação é a fonte e a função do conhecimento, o conhecimento científico é obtido daquilo que se observa, aplicando-se as regras do “*método científico*”. Nesta concepção o conhecimento científico é conhecido pelos alunos como um conjunto de verdades definitivas e inquestionáveis, além de desenvolver rigidez e intolerância em relação a opiniões diferentes.

dedutivista-racionalista: as atividades práticas são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria, nesta concepção, a observação e a experimentação, por si só, não produzem conhecimentos, o conhecimento prévio determina como vemos a realidade, influenciando a observação. O conhecimento científico é visto como uma construção humana e não é considerado um verdade definitiva, sendo provisório e sujeito a transformações e reconstruções que pretende descrever, compreender e agir sobre a realidade.

Construtivista: nesta concepção as atividades são organizadas levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, os experimentos são desenvolvidos na forma de problemas ou testagem de hipóteses, ou seja, deve-se aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído e reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Dessa forma, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam pensamento, ação e reflexão.

DIFICULDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Segundo ROSITO (2008), as principais dificuldades para o desenvolvimento de atividades experimentais são:

- * Acreditar que o ensino experimental exige um laboratório montado com materiais e equipamentos sofisticados;
- * A deficiência na formação do professor de ciências que representa uma séria limitação para a utilização da experimentação em suas aulas.

Segundo BUENO e KOVALICZN (2008) as dificuldades para a implementação das atividades experimentais está relacionada com falta de tempo para a realização das atividades experimentais, indisciplina dos alunos, precariedade de materiais, falta de espaço e também de recursos humanos apropriados.

Referências Bibliográficas:

- 1 - ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de ; Maria Lúcia Vital dos Santos Abib. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física. Rev. Bras. Ens. Fis. vol.25 no.2 São Paulo Junho 2003.
- 2 – BUENO, Regina de Souza Marques; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais.** Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE no Paraná, 2008.
- 3 - FUSINATO, Polônia Altoé. **Eletricidade básica: caderno de atividades experimentais.** Vários autores, Michel Corci Batista e Polônia Altoé Fusinato,(org). Maringá, Pr, Editora: Massoni, 2014.
- 4 - GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino fundamental.** 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003.
- 5 - GASPAR, A; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de vygotsky.** Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 227-254, 2005

6 - GASPAR, A; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de vygotsky.** Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 227-254, 2005

7 - GOLDBACH et al, (2009); **Atividades práticas em livros didáticos atuais de biologia: investigações e reflexões.** Revista Perspectivas da Ciência e Tecnologia v.1, n.1, jan-jun 2009.

8 - OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010

9 - PARANÁ, **Diretrizes curriculares da Educação básica: Física.** Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Curitiba, 2008.

10 - ROSITO, Álvares Berenice; **O ensino de ciências e a experimentação.** Vários autores, Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Roque Moraes (org) – 3ª ed, 1º reimpr. – Porto Alegre: Edipucrs, 2001.