

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: TEORIA E PRÁTICAS

TEACHING ACTIVITIES IN EXPERIMENTAL PHYSICS: THEORY AND PRACTICE

*Ana Claudia Força¹, Carlos Eduardo Laburú^{*2} e Osmar Henrique Moura da Silva^{**2}*

¹Programa de MECEM da Universidade Estadual de Londrina-PR.

²Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina-PR.

Resumo

As atividades experimentais constituem uma das importantes ferramentas no ensino de Física. Neste trabalho identificam-se motivos que levam três professores de Física do Ensino Médio a utilizarem atividades experimentais classificando-os de acordo com as categorias Motivacional, Instrucional, Funcional e Epistemológica estabelecidas por Laburú (2005). Através desta análise, identifica-se que os professores realizam atividades experimentais utilizando a abordagem de demonstração, com objetivo de ilustrar e tornar menos abstratos os conceitos físicos ensinados, possibilitando que a aprendizagem fique interessante, fácil, agradável e que, durem pouco tempo, motivando a participação dos alunos sem a exigência de um laboratório com equipamentos sofisticados para realizarem os experimentos.

Palavras-chave: Atividades experimentais, ensino médio, física.

Abstract

The experimental activities are an important tool in the teaching of physics. This paper examines reasons for three teachers of high school physics to use experimental activities classifying them according to categories Motivational, Instructional, Functional and Epistemological established by Laburú (2005). Through this analysis, identifies that teachers perform experimental activities using the demonstration approach, aiming to illustrate and make it less abstract physical concepts taught, enabling learning be interesting, easy, enjoyable, demanding little time, motivating participation of students without the requirement of a laboratory with sophisticated equipment to perform the experiments.

Keyword: experimental activities, high school physics.

Introdução

São muitas as pesquisas que abordam a importância das atividades experimentais no Ensino de Ciências, principalmente nos últimos 30 anos.

¹ E-mail: ana5676@hotmail.com .

^{*} E-mail: laburu@uel.br. Apoios: CNPq, Fundação Araucária e Faepe/UEL.

^{**} E-mail: osmarh@uel.br.

As Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica do Estado do Paraná (SEED, 2008), consideram fundamental que o professor compreenda o papel dos experimentos na ciência, no processo de construção do conhecimento científico. Essa compreensão determina a necessidade (ou não) das atividades experimentais nas aulas de física.

A concepção dos professores sobre o uso das atividades experimentais e a função do laboratório didático no ensino de Física tem sido abordada em vários trabalhos (Hodson, 1994; Laburú, 2005).

Em sua pesquisa, Hodson (1994) agrupou cinco categorias gerais de objetivos citados pelos professores para o uso de experimentos:

- 1 – para motivar mediante a estimulação do interesse e da diversão;
- 2 – para ensinar as técnicas de laboratório;
- 3 – para intensificar a aprendizagem dos conhecimentos científicos;
- 4 – para proporcionar uma ideia sobre o método científico e desenvolver habilidades em sua utilização;
- 5 – para desenvolver determinadas atitudes científicas, tais como a consideração com as idéias e sugestões de outras pessoas, a objetividade e a boa disposição para não emitir juízos apressados (HODSON, 1994, p. 300).

O autor propõe que os professores devam se questionar sobre a experimentação no Ensino de Ciências, principalmente com relação às categorias por ele levantadas, refletindo até que ponto o experimento é realmente importante naquele momento de ensino, perguntando se o laboratório realmente motiva os estudantes, se existem outras formas alternativas que os motivem melhor, se os alunos realmente adquirem técnicas laboratoriais a partir dos trabalhos, se o trabalho experimental realmente ajuda na compreensão dos conceitos científicos, qual a imagem que o aluno adquire sobre os métodos da ciência e, até que ponto o trabalho prático favorece o desenvolvimento de uma “atitude científica” por parte do aluno e se estas são necessárias para a prática do bom exercício das ciências (ibid., p. 300).

O trabalho de Laburú (2005) identifica através da fala de professores, as justificativas dadas para a escolha de determinados experimentos e equipamentos em aulas de Física no Ensino Médio, propondo uma reorganização dos objetivos referentes ao uso das atividades experimentais em quatro categorias: Motivacional, Funcional, Instrucional e Epistemológica.

Em resumo, na categoria Motivacional as respostas dadas pelos professores têm como foco direto de atenção o aluno. Enquadram-se as atividades experimentais que despertam o interesse dos alunos: atividades curiosas, atraentes, envolventes, chocantes, relacionadas à tecnologia e que estabeleçam relações com o cotidiano.

A categoria Funcional reúne as respostas dadas pelos professores que priorizam aspectos relativos à atividade experimental, considerando as “características e propriedades inerentes do material, como também a implementação em sala de aula” (ibid., p. 166), com a intenção de facilitar a tarefa tanto do professor quanto do aluno, priorizando a escolha de experimentos com fácil manuseio e montagem dos equipamentos.

Já as respostas que tratam fundamentalmente do ensino e da aprendizagem, foram agrupadas na categoria intitulada Instrucional. Trata das atividades experimentais facilitadoras da explicação, da apresentação dos conceitos e modelos, procurando tornar a teoria simplificada e “clara” para o aluno.

A categoria Epistemológica reúne respostas que procuram contemplar um padrão de características nas respostas dos participantes que tende a dar um apelo forte para a construção do conhecimento, ou, mais especificadamente, para a capacidade da formulação teórica em tratar a realidade (ibid., p. 167). As atividades experimentais utilizadas seriam aquelas que estabelecem uma relação entre o empírico e a construção teórica e aquelas que demonstram as implicações das teorias e leis, a fim de legitimar o conhecimento científico. Nessa relação, um dos papéis das atividades experimentais é o da superação (comprovação) das situações idealizadas normalmente trabalhadas na teoria (ASSIS, et. al. 2009).

Os trabalhos com atividades experimentais contribuem para que os alunos se tornem ativos no processo de aprendizagem. Porém, Hodson (1994, p. 305) argumenta que o trabalho prático nem sempre necessita incluir atividades que se desenvolvam em banco de laboratório. O autor defende alternativas que podem alcançar os mesmos objetivos, citando o uso do computador, a demonstração de vídeos/filmes, completados por atividades de registro de tempo, estudos de caso, representações de papéis, testes escritos, pôsteres, álbuns e trabalhos de vários tipos em bibliotecas.

Outro aspecto a considerar é que uma experiência que permite a manipulação de materiais pelos estudantes ou uma demonstração experimental pelo professor, nem sempre precisa estar associada a um aparato sofisticado. Importa à organização, discussão e reflexão sobre todas as etapas da experiência, o que propicia interpretar os fenômenos físicos e trocar informações durante a aula, seja ela na sala ou no laboratório (SEED, 2008, p. 74).

Neste sentido, Rosito (2003, p. 206) acredita que seja possível realizar experimentos na sala de aula, ou mesmo fora dela, utilizando materiais de baixo custo, podendo contribuir para o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Ressalta que não dispensa a importância de um laboratório bem equipado na condução de um bom ensino, mas acredita que seja possível superar a ideia de que a falta de um laboratório equipado justifique um ensino fundamentado apenas no livro texto.

Salvadege (2008, p. 15) diz ainda que as atividades experimentais não requerem local específico nem carga horária e, portanto, podem ser realizadas a qualquer momento, tanto na explicação de conceitos, quanto na resolução de problemas, ou mesmo em uma aula exclusiva para a experimentação.

A abordagem dada ao laboratório didático segundo Ferreira (1978) e Alves Filho (2000a, b), apresenta as seguintes características e objetivos:

Experiências de cátedra ou laboratório de demonstrações

São as atividades de laboratório realizadas pelo professor sendo de sua inteira responsabilidade. O aluno é um mero espectador e sua interação com o material é praticamente nula. Os objetivos principais desse tipo de atividade são:

- 1) Ilustrar e ajudar a compreensão das matérias desenvolvidas nos cursos teóricos.
- 2) Tornar o conteúdo interessante e agradável.
- 3) Desenvolver a capacidade de observação e reflexão dos alunos (Ferreira 1978, p. 11).

Para maior aproveitamento, as atividades devem ser simples, rápidas e claras com relação aos objetivos pretendidos. Para o autor, experiências desse tipo são mais motivadoras para aqueles que as executam (professor) do que para aqueles que observam (alunos).

Segundo Alves Filho (2000b, p. 64), a origem da concepção demonstrativa no ensino de Ciências “deve se perder no tempo, mas é possível inferir, pela denominação, que faz parte de há muito tempo no processo escolar”.

Laboratório tradicional ou convencional

Geralmente são atividades acompanhadas por um texto-guia que serve de roteiro para o aluno, tipo “receita de bolo”. Apesar de uma participação ativa do aluno, seu poder de decisão é limitado tendo um roteiro a seguir impossibilitando a modificação da montagem experimental.

Devido ao grau de estruturação dos experimentos, o tempo de reflexão do aluno, assim como a tomada de decisão sobre a próxima ação ou passo, opção por quantidades de médias a serem realizadas, ficam restritas ao “receituário” a ser seguido. Alves Filho (2000a, p. 177) aponta que 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”.

Laboratório divergente

“Os alunos desenvolvem as atividades contidas em um cronograma preestabelecido pelo professor e de acordo com suas habilidades, podem escolher um assunto de seu interesse para aprofundamento” (ALVES FILHO, 2000a, p. 177). Desta forma, o laboratório tem que ser bem equipado a fim de atender as preferências de cada aluno que se torna responsável pelo desenvolvimento de sua investigação. Neste tipo de abordagem, o papel do professor se faz presente nos momentos de discussões e análises dos problemas junto com seus alunos.

Laboratório aberto e o Laboratório de projetos

O laboratório aberto de acordo com a proposta de Ferreira (1978, p. 22), permite ao estudante a participação quase autônoma dentro do trabalho experimental. O aluno organiza um cronograma de trabalho de acordo com sua disponibilidade de tempo, de material e supervisão de um professor ou monitor.

O laboratório de projetos está vinculado ao treinamento de uma futura profissão – a de Físico. Apresenta ampla liberdade de ação por parte do estudante e, devido à infraestrutura sofisticada, requer certo grau de recursos financeiros.

Este tipo de abordagem, geralmente é oferecido nos últimos anos do curso de graduação, pois exige que os alunos tenham passado por treinamentos anteriores e domine técnicas de medidas, montagem e manuseio dos materiais.

Laboratório biblioteca

Esta abordagem é menos formal que as anteriores, o laboratório fica à disposição do aluno que toma a iniciativa de realizar atividades experimentais por sua conta. Esta abordagem pode ser encontrada na literatura como laboratório de corredor, prateleira de demonstração ou biblioteca de instrumentos.

Laboratório e o problema da redescoberta

Nesta abordagem o aluno tem à sua disposição vários tipos de equipamentos e situações que o levam a uma redescoberta. Seu pressuposto fundamental seria que o aluno, descobrindo por si só determinada lei ou fenômeno, teria um aprendizado mais efetivo (Ferreira, 1978, p. 27). É preciso fornecer aos alunos condições mínimas necessárias para que isto ocorra e o processo não seja frustrante tanto para o aluno quanto para o professor.

Araújo e Abib (2003) fizeram uma análise da produção recente sobre a utilização da experimentação como estratégia de ensino de Física, objetivando melhor compreensão sobre as diferentes possibilidades e tendências das atividades experimentais. No processo de análise, verificou-se que as atividades de demonstração é uma das modalidades da experimentação mais utilizada pelos autores investigados. Para eles, a característica mais

marcante dessas atividades é a possibilidade de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos físicos abordados, tornando-os de alguma forma perceptíveis e com possibilidade de propiciar aos estudantes a elaboração de representações concretas referenciadas.

Metodologia e análise dos dados

O objetivo deste trabalho é identificar motivos que levam professores de Física a realizarem atividades experimentais em suas aulas, bem como abordagens dadas a elas. Para isto, realizamos uma entrevista semi-estruturada inicialmente com cinco professores, contendo quatorze questões abertas (Q1 à Q14). A metodologia de análise dessa pesquisa foi de cunho qualitativo, em que os dados obtidos serão analisados “em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48), permitindo o contato direto com o ambiente e a situação em estudo, possibilitando que se dê ênfase e se tente “compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem os significados” (ibid., p. 70).

Os professores foram escolhidos inicialmente por conveniência e para este trabalho, analisaremos apenas algumas das questões de três desses professores que por impessoalidade os denominaremos P1, P2 e P3.

O professor P1 é graduado em Física, possui Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Leciona Física há seis anos, trabalhando atualmente em um Colégio Estadual em regime de vinte horas aula semanais.

O professor P2 é graduado em Ciências do Primeiro Grau com Habilitação em Matemática e também graduado em Física, com especialização em Física para o Novo Ensino Médio. Leciona da Rede Estadual de Ensino há oito anos e atualmente trabalha em um Colégio em regime de quarenta horas aula semanais, sendo vinte horas aula na disciplina de Matemática e vinte horas aula na disciplina de Física.

O professor P3 é graduado em Física há seis anos. Desde então leciona a disciplina, passando por Colégios da Rede Estadual e particular. Atualmente leciona em um Colégio particular em regime de vinte horas aula semanais.

Para a análise dos dados, selecionamos algumas respostas dos professores P1, P2 e P3 a fim de evidenciarmos motivos que os levam a realizar atividades experimentais no ensino de Física relacionado com as categorias Motivacional, Funcional, Instrucional e Epistemológica estabelecidas por Laburú (2005) e identificarmos abordagens dadas às atividades experimentais.

A seguir, destacamos algumas respostas do professor P1.

3 – Em sua prática docente, você costuma fazer uso de atividades experimentais?

R: Sim, muitas em sala de aula.

4 – Quais são os motivos que o (a) levam utilizar atividades experimentais?

R: - Compreensão dos alunos em certos conceitos fica mais concretizada;

- Relacionar teoria com a prática;

- Estabelecer relações entre a Física e o cotidiano dos alunos.

5 – Quais são suas expectativas ao realizar atividades experimentais?

R: Adoro fazer atividades experimentais com meus alunos, pois eles visualizam o fenômeno e

<i>relacionam com a teoria além de proporcionar diferentes aulas e quebrar a rotina cansativa de resolução de exercícios. É um prazer e uma diversão.</i>
<p>6 – Onde são realizadas as atividades experimentais?</p> <p>R: - Sala de aula (muitas vezes);</p> <p>- laboratório;</p> <p>- pátio.</p>
<p>7 – Como vê um espaço adequado para a realização de atividades experimentais?</p> <p>R: Não acho que o espaço adequado seja primordial para atividades experimentais e considero que o manusear, visualizar e promover a compreensão é o mais importante.</p>
<p>8 – Deixou de realizar alguma atividade experimental por falta de espaço ou equipamento adequado? Comente.</p> <p>R: Não, se o equipamento não é acessível procuro outros experimentos. E falta de espaço não é motivo para deixar de fazer experimentos. Mas inclusive encontrei alguns vídeos com experiências que não são acessíveis.</p>
<p>9 – Como costuma ser a dinâmica da realização das atividades experimentais?</p> <p>R: Depende, já fiz atividades em grupo, individual, mas realizo a maioria por demonstração.</p>
<p>12 – Quanto tempo (em média) da sua carga horária é dedicado às atividades experimentais?</p> <p>R: Não sei, pois elas variam muito de atividade para atividade. A mais longa 2 aulas e a mais curta 30 min.</p>
<p>13 – Sente-se pressionado (a) a realizar atividades experimentais? Justifique.</p> <p>R: Não, faço apenas quando acho necessário e sempre que o conteúdo permite.</p>
<p>14 – Tem algo mais a dizer?</p> <p>R: Foi pela experimentação em sala de aula que me tornei professora de Física (despertou o gosto pela disciplina).</p>

Quadro 1: Respostas do professor P1

Os motivos apresentados pelo professor P1 para a utilização das atividades experimentais, mostram indícios da categoria Instrucional e Epistemológica, evidenciado quando na Q4 diz: a compreensão dos alunos em certos conceitos fica mais concretizada; relacionar teoria com a prática”.

Ainda na Q4, quando diz que se sente motivado a utilizar a atividade experimental por esta “estabelecer relações entre a Física e o cotidiano dos alunos”, classificamos na categoria Motivacional, pois o aluno sente-se motivado quando é possível estabelecer relações entre os conceitos escolares e os fenômenos do cotidiano, imaginando que estas características aumentem o interesse do aluno. Verificamos também a presença desta categoria quando na Q5 diz “que as atividades experimentais podem proporcionar diferentes aulas e quebrar a rotina cansativa de resolução de problemas”. “É um prazer e diversão”. As atividades experimentais realizadas na época de sua graduação despertaram o interesse pela

disciplina de Física, ficando evidente quando na Q14 diz que “foi pela experimentação em sala de aula que me tornei professora”.

O professor P1 realiza a maioria das atividades experimentais por demonstração em sala de aula, não deixando de realizá-las por conta de materiais e equipamentos não acessíveis, evidenciando indícios da categoria Funcional, procurando substituí-las por outras acessíveis e que demandem pouco tempo – máximo duas aulas e mínimo de trinta minutos.

Talvez por estas características – demonstração, materiais acessíveis – não vê a importância de um espaço adequado para a realização das atividades experimentais, pois considera que visualizar e promover a compreensão é o mais importante, objetivos estes que podem ser verificados no laboratório de demonstração.

Mediante essa análise, foi possível perceber que o professor P1 tem características associadas às categorias Motivacional, Instrucional, Funcional e Epistemológica demonstradas nas justificativas da relevância das atividades experimentais, não determinando um espaço físico exclusivo para a realização destas, corroborando com o que diz Rosito (2003, p. 206) e Salvadego (2008, p. 15).

Destacamos algumas respostas do professor P2.

<p>3 – <i>Em sua prática docente, você costuma fazer uso de atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Sim, sempre que o conteúdo possibilita e tenho tempo.</i></p>
<p>4 – <i>Quais são os motivos que o (a) levam utilizar atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Penso que as atividades experimentais são facilitadoras da aprendizagem, uma vez que os alunos ficam mais motivados e podem ver no concreto a manifestação dos conceitos que estamos estudando.</i></p>
<p>5 – <i>Quais são suas expectativas ao realizar as atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Que os alunos sintam-se motivados e interessados pelo conteúdo, bem como tenham a atividade experimental como ponte de ligação entre teoria e prática.</i></p>
<p>6 – <i>Onde são realizadas as atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Na sala de aula (maioria).</i></p>
<p>7 – <i>Como vê um espaço adequado para a realização de atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Um espaço adequado não seria necessariamente um laboratório com aparelhos sofisticados, mas uma sala com espaço suficiente para que os alunos se acomodem e onde possamos montar os experimentos e deixá-los lá depois, sem perder tempo em ter que organizar a sala, desmontando o que fizemos.</i></p>
<p>8 – <i>Deixou de realizar alguma atividade experimental por falta de espaço ou equipamento adequado? Comente.</i></p> <p>R: <i>Sim. Muitas vezes temos poucas aulas por turma e perdemos tempo em ter que organizar a sala de aula ou outra sala, o que acaba gerando conversas, indisciplina. E também as vezes não tenho tempo de preparar em casa as atividades.</i></p>
<p>9 – <i>Como costuma ser a dinâmica da realização das atividades experimentais?</i></p> <p>R: <i>Quando tenho materiais suficientes, costumo realizar as atividades em grupos, mas de</i></p>

maneira geral por demonstração por não ter materiais para todos os alunos.

10 – Encontra dificuldades para a seleção, elaboração e execução das atividades experimentais?

R: Em alguns casos sim. Pois antes de realizar a atividade experimental preciso testar antes, mas não tenho tempo hábil para isto, outras vezes os livros didáticos trazem experimentos que são difíceis para montar, dificultando a discussão dos resultados.

11 – Qual o encaminhado da aula antes e depois da realização de uma atividade experimental?

R: As vezes procuro realizar o experimento antes de ensinar um determinado conteúdo, para através do experimento chegar a conclusões que levam ao conceito, outras vezes, explico o conceito e depois realizamos o experimento para sua comprovação.

12 – Qual o tempo (em meia) da sua carga horária é dedicado às atividades experimentais?

R: A carga horária já é reduzida – 2 h/a semanais. Em média costumo realizar de 2 a 3 atividades experimentais por ano em cada turma.

Quadro 2: Respostas do professor P2

Os motivos que levam o professor P2 utilizar as atividades experimentais estão relacionados com a categoria Motivacional e Instrucional, perceptível quando diz “pensar que as atividades experimentais são facilitadoras da aprendizagem, uma vez que os alunos ficam mais motivados e podem ver no concreto a manifestação dos conceitos que estamos estudando”, o aprendizado pode ocorrer através da motivação, bem como, na Q5 expressa que suas expectativas ao realizar as atividades experimentais é que os alunos sintam-se motivados e interessados, servindo como ponte entre teoria e prática.

A resposta da Q11 sugere que o professor trabalhe a atividade experimental antes de ensinar um determinado conteúdo por esta propiciar ao aluno reflexão, podendo chegar à conclusões dos conceitos favorecendo a construção do conhecimento, preocupação esta relacionada à categoria Instrucional.

Em vários momentos – Q3, Q8, Q10 e Q14 – o professor associa a realização das atividades experimentais com a disponibilidade de tempo, tanto sua na montagem antecipada e teste das atividades, como também ao número reduzido de aula e material insuficiente para todos, questões estas relacionadas à categoria Funcional, justificando a abordagem por demonstração.

Cabe lembrar que Hodson (1994, p. 306-307) afirma que, mediante a execução de um experimento, é possível simplificá-lo, eliminando diversos passos menos importantes e empregando aparatos e técnicas mais simples, centrando em conceitos fundamentais que não dispersem a atenção do aluno. Diz ainda que às vezes se gasta tempo na montagem de equipamentos complexos, sendo possível simplificar as inferências matemáticas, recalibrações de certos aparelhos e uso de programas computacionais.

O professor alega não precisar de um laboratório com aparelhos sofisticados para a realização das atividades experimentais (Q7), mas sim de acomodações que possam gerar conforto para os alunos, equipamentos e experimentos sem perda de tempo na montagem e desmontagem destes.

Destacamos agora, algumas respostas do professor P3

4 – Quais são os motivos que o (a) levam utilizar atividades experimentais?

<i>R: Associar o conteúdo teórico com a prática e aplicações dos fundamentos físicos no cotidiano.</i>
<i>5 – Quais são suas expectativas ao realizar as atividades experimentais?</i> <i>R: Que o aluno investigue e associe o conhecimento teórico com a demonstração experimental, aproximando-se mais da disciplina.</i>
<i>6 – Onde são realizadas as atividades experimentais?</i> <i>R: Em salas específicas para esse fim. Algumas demonstrações simples também são realizadas em sala de aula.</i>
<i>7 – Como vê um espaço adequado para a realização de atividades experimentais?</i> <i>R: Um espaço onde é possível trabalhar em grupo de alunos (mesas separadas) equipados com kits de física básica.</i>
<i>8 – Deixou de realizar alguma atividade experimental por falta de espaço ou equipamento adequado? Comente.</i> <i>R: Sim. Nem todos os Colégios possuem laboratório adequado e quando o possuem não contém equipamentos atualizados e espaço confortável para o trabalho.</i>
<i>9 – Como costuma ser a dinâmica da realização das atividades experimentais?</i> <i>R: Normalmente em grupos fazendo uma demonstração por grupo. Trabalhar com todos os alunos ao mesmo tempo é difícil de controlar.</i>
<i>10 – Encontra dificuldades para a seleção, elaboração e execução das atividades experimentais?</i> <i>R: Algumas. Muitos experimentos são realizados com materiais de baixo custo, mas outros (especialmente de eletrodinâmica) necessitam de materiais mais difíceis de encontrar.</i>
<i>11 – Qual o encaminhado da aula antes e depois da realização de uma atividade experimental?</i> <i>R: Relatório experimental onde são colocados os fundamentos trabalhados, montagem experimental, materiais trabalhados. Depois são realizadas atividades similares as demonstrações experimentais.</i>
<i>13 – Sente-se pressionado (a) a realizar atividades experimentais? Justifique.</i> <i>R: Sim. A disciplina oferece muitas atividades experimentais e outros professores já a realizam em sala de aula.</i>

Quadro 3: Respostas do professor P3

O professor P3 realiza as atividades experimentais por demonstração – Q5, Q6, Q9 e Q11 – geralmente em grupo por julgar difícil controlar os alunos em uma atividade individual. Os argumentos utilizados por ele na Q11 evidenciam uma abordagem do laboratório de demonstração com enfoque tradicional:

“Relatório experimental onde são colocados os fundamentos trabalhados, montagem experimental, materiais trabalhados. Depois são realizadas atividades similares as demonstrações experimentais”.

O professor enfatiza a importância do espaço físico confortável (Q8), pois diz ter deixado de realizar atividades experimentais por conta de não ter laboratório e materiais adequados.

Sua motivação para realizar atividades práticas se dá por conta destas associarem o conteúdo teórico à prática, esperando que o aluno investigue e associe o conhecimento teórico com a demonstração experimental, aproximando-se mais da disciplina. Características estas que se enquadram nas categorias Motivacional, Instrucional e Epistemológica, sugerindo que as atividades práticas despertem o interesse do mesmo se aproximando da disciplina, como também, demonstra exigência de que a prática experimental deva facilitar a explicação, a apresentação dos conceitos e modelos (LABURÚ, 2005, p. 166).

Considerações finais

No presente trabalho, buscamos identificar modalidades e motivos que levam professores de Física a realizarem atividades experimentais no ensino.

Verificamos que os professores analisados utilizam a modalidade de demonstração e, de maneira geral realizam as atividades em sala de aula, visando principalmente a “ilustração” na prática dos fenômenos, contribuindo para a compreensão do que se pretende ensinar. A utilização desta modalidade se justifica também, pela característica das atividades utilizadas – materiais de baixo custo, de fácil aquisição e que demandem pouco tempo – possibilitando adaptações e substituições de experimentos sofisticados por outros, podendo realizá-los mesmo em escolas que não possuam laboratórios equipados.

Apesar de algumas dificuldades apresentadas pelos professores, “é necessário que procuremos criar oportunidades para que o ensino experimental e o ensino teórico se efetuem em concordância, permitindo ao estudante interagir conhecimento prático e conhecimento teórico (...)” (BORGES, 2002, p. 298).

Com relação aos motivos que levam os professores a realizarem as atividades experimentais e que foram organizadas de acordo com as categorias propostas por Laburú (2005), características da categoria Motivacional foram demonstradas pelos três professores quando relacionam as atividades experimentais à motivação, visualização do fenômeno e aplicações no cotidiano. A categoria Funcional evidencia-se na fala de P1 quando diz substituir um experimento por outro que apresente materiais acessíveis e demandem pouco tempo, como quando P2 aponta a necessidade de tempo na montagem antecipada e teste dos experimentos. Características da categoria Instrucional ficam evidentes quando os professores relacionam a possibilidade da demonstração, facilitando a explicação. A categoria Epistemológica ficou evidenciada na fala dos professores P1 e P3, demonstrando que a observação na prática facilita a compreensão da teoria.

Os professores realizam atividades experimentais utilizando a abordagem de demonstração, com objetivo de ilustrar e tornar menos abstratos os conceitos físicos ensinados, possibilitando que a aprendizagem fique interessante, fácil, agradável e motivando a participação dos alunos. Percebemos a ausência de outros tipos de abordagens que direcionem para as atividades de – verificação e investigação – apontadas na pesquisa de Araújo e Abib (2003).

As atividades de demonstração devem ser planejadas de maneira a promover a interação entre os participantes do contexto de aprendizagem, estimulando e valorizando a participação dos alunos na exposição de suas ideias, hipóteses e discussão dos resultados. Não aceitando que a demonstração ocorra apenas como nos moldes da experiência de cátedra em que professor manipula o equipamento, demonstra a experiência, buscando induzir determinadas conclusões.

Referências

ALVES FILHO, J. de P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.17, n.2, p.174-188, ago. 2000a.

ALVES FILHO, J. de P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado. CED/UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000b.

ARAÚJO, M. S. T. & ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n.2, jun. 2003.

ASSIS, A.; LABURÚ, C. E.; SALVADEGO, W. N. C. A seleção de experimentos de química pelo professor e o saber profissional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, nº. 1, 2009.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**. (1.ed. 1991) Trad. Maria J. Alvez, Sara B. dos Santos e Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v.19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

FERREIRA, N. C. **Proposta de laboratório para a escola brasileira**. Dissertação de Mestrado. FEUSP-IFUSP, São Paulo, 1978.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de Las Ciências**, v. 12, n.3, p. 299-313, 1994.

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

ROSITO, B. A. **O ensino de Ciências e a experimentação**. In: MORAES, R. Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, p.195-208, 2003.

SALVADEGO, W. N. C. **Busca de informação: saber profissional, atividade experimental, leitura positiva, relação com o saber**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2008.

SEED. **Diretrizes Curriculares de Física para a Educação Básica**. Curitiba – PR, 2008.