

UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE FÍSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DE SUAS CONTRIBUIÇÕES E PREFERÊNCIAS DISCENTES

Jonas Guimarães Paulo Neto; Nórlia Nabuco Parente

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE Sobral, jonasgui1@hotmail.com
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE Sobral, norliapibid@gmail.com

Resumo: Considerando o acervo bibliográfico e a importância de práticas experimentais no ensino de Física, o estudo partiu do interesse em verificar duas formas, dentre as várias existentes, de se utilizar experimentos em sala de aula, sendo um antes e outro depois da explicação do conteúdo. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi avaliar se essas práticas foram significativas para o entendimento dos alunos e verificar suas concepções acerca de qual facilitou mais a aprendizagem. Para tanto, foi realizada uma pesquisa em uma escola de ensino fundamental na cidade de Sobral - CE, na qual foram ministradas uma aula sobre Eletricidade e outra sobre Magnetismo, nas quais os experimentos foram usados de forma diferente. Para coletar os dados, foram aplicados questionários aos alunos para verificar suas percepções acerca do objeto de pesquisa. Observou-se que ambas as práticas experimentais contribuem para o conhecimento dos estudantes, as quais foram ressaltadas como motivadoras e dinamizadoras, e que a maioria dos alunos preferem que os experimentos sejam realizados após a explanação do conteúdo.

Palavras-chave: Práticas experimentais, ensino de Física, Eletricidade, Magnetismo.

Introdução

Tradicionalmente, a Física ensinada nas escolas brasileiras tem seu enfoque fundamentado em aspectos essencialmente teóricos. Esse fato pode ser verificado mediante a análise dos livros didáticos da disciplina que são utilizados nas escolas, os quais se concentram basicamente em conceitos matemáticos e exercícios de fixação. Segundo Grasselli e Gardelli (2014), os obstáculos encontrados por parte dos alunos na assimilação e entendimento do conteúdo da disciplina de Física são a dificuldade em relacionar conceitos físicos com fenômenos naturais vivenciados pelos educandos, ou seja, estabelecer vínculo entre a teoria e a prática, o que gera desinteresse que pode ser manifestado na aversão à disciplina.

Com o Manifesto dos Pioneiros no Brasil em 1932, que introduz as propostas escolanovistas, a necessidade de maior liberdade dos alunos em sala de aula e a participação ativa é reforçada, salientando o uso das atividades práticas e da observação direta dos fenômenos em ciências, como condição para um bom ensino, necessário diante do processo de industrialização pelo qual passava o país.

Dentre as diversas metodologias e ferramentas que podem ser utilizadas pelos professores de Física para um aprendizado satisfatório, a prática de experimentações é amplamente discutida e apontada como um dispositivo que retém o interesse dos alunos, gerando o estímulo para a aprendizagem mediante a observação, análise, exploração, planejamento e o levantamento de hipóteses que possibilitam aos estudantes desenvolver suas habilidades, tornando-a mais significativa pelo estabelecimento de vínculos entre conceitos físicos e fenômenos naturais vivenciados.

Segundo Batista et al. (2009), continuamente a criança tenta adaptar os novos estímulos aos esquemas que ela possui até aquele momento. Uma maneira de apressar a construção de estruturas mentais por meio de experimentos é incluir nessas atividades situações desequilibradoras, que gerem conflitos cognitivos na mente do aluno.

Vilaça (2012) ressalta que o uso de atividades experimentais pelos professores, como recurso didático, está cada vez mais em desuso, desvalorizado. Mesmo que saibam o potencial que esse tipo de atividade traz para o ensino, muitos não dão o devido valor. Cabe ao professor promover atividades experimentais, onde seja almejada uma verdadeira aprendizagem e, esta postura deve ser voltada não somente a práticas experimentais, deve ser almejada diariamente, na prática docente. Um ponto de muita importância é a definição, por parte do professor de Física, dos objetivos que pretende alcançar com a experimentação. Para Schwahn e Oaigen (2009), as atividades experimentais devem possuir objetivos claros, selecionados e definidos para professores e para alunos.

Para Séré et al. (2003), um experimento pode ser concebido considerando-se diferentes abordagens. A maneira clássica de utilizar o experimento é aquela em que o aluno não tem que discutir, ele aprende como se servir de um material, de um método, a manipular uma lei fazendo variar os parâmetros e a observar um fenômeno.

Existe uma gama ampla de possibilidades de uso das atividades experimentais, que vão desde as atividades de verificação de modelos teóricos e de demonstração, geralmente associadas a uma abordagem tradicional de ensino, até a presença já significativa de formas relacionadas a uma visão construtivista de ensino, representadas por atividades de observação e experimentação de natureza investigativa (ARAÚJO e ABIB, 2003).

A presente pesquisa foi realizada em uma turma de 9º ano de uma escola particular na cidade de Sobral-CE e utilizou práticas experimentais nas aulas de Física de duas formas, uma antes da explicação do conteúdo e outra após, tendo por objetivo verificar se as duas formas de experimentação utilizadas contribuem para o processo de ensino-aprendizado de Física e, na visão dos estudantes, qual das duas facilita mais a compreensão. Tais questionamentos fazem-se fundamentais frente à necessidade de utilização de experimentos significativos nas aulas de Física com o objetivo de auxiliar a prática docente e o entendimento discente, além de comparar os dois métodos usados e avaliar a percepção dos alunos acerca de suas preferências.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório de abordagem qualitativa, tendo como instrumento de coleta de dados a aplicação de questionários a 34 alunos do Ensino Fundamental de uma escola particular na cidade de Sobral-CE. Desenvolveu-se em quatro etapas: (1) fez-se uma pesquisa bibliográfica acerca do tema e possíveis abordagens em sala de aula; (2) foram ministradas aulas de Física com base nos objetivos propostos e no referencial teórico utilizado. Na primeira, a experimentação foi utilizada no fim da aula, após a explicação do conteúdo, Magnetismo. Na segunda, a experimentação foi usada no início como forma de instigar a curiosidade dos estudantes sobre o conteúdo que seria abordado durante a aula, Eletricidade. Em ambas, foi fortalecida a relação professor-aluno e a interação entre os estudantes, nas quais os discentes tiveram contato próximo com os experimentos, contextualizados com seu cotidiano. Todas as aulas foram realizadas na própria sala de aula e os experimentos foram cedidos pelo Instituto Federal do Ceará – Campus Sobral; (3) foi elaborado um questionário estruturado para os alunos, visando coletar suas opiniões sobre o objeto de estudo; (4) foram analisadas as respostas discentes segundo as principais pesquisas na área.

Resultados e Discussão

A primeira questão do questionário aplicado aos alunos perguntava-os se a utilização de experimentos de eletricidade contribuiu para o entendimento do conteúdo, na qual eles poderiam responder sim ou não e tinham oportunidade de justificar suas respostas. O objetivo era verificar se a forma que a prática experimental foi utilizada colabora com o processo de ensino-aprendizado discente.

A análise dos dados mostrou que 100% afirmam que a utilização de experimentos contribuiu com os conteúdos ensinados de eletricidade. Os dados corroboram com Zanon e Freitas (2007), os quais consideram como aspecto essencial da vida escolar o contato com objetos, situações materiais, relações diretas com a natureza e com produtos tecnológicos, outras formas de mediação entram na composição do currículo escolar. Assim entendida, a atividade experimental objetiva aplicar a teoria na resolução de problemas e dar significado à aprendizagem da Ciência, aí se inclui a Física, constituindo-se como uma verdadeira atividade teórico-experimental. Grasselli e Gardelli (2014) afirmam que as experiências práticas na disciplina de Física podem contribuir de forma significativa na assimilação dos conteúdos. A assimilação de conceitos e conteúdos de Física é considerada um problema que aflige e gera preocupação nos professores e nos próprios alunos.

Segundo Gaspar (2003), se a atividade realizada como uma interação do indivíduo com o meio for pobre, a formação das estruturas mentais será mais lenta, podendo prejudicar seriamente a aprendizagem do indivíduo, pois só somos capazes de aprender alguma coisa quando as estruturas mentais necessárias a essa aprendizagem já estão formadas em nosso cérebro.

Mais importante que ensinar determinado conteúdo seria capacitar a mente para aprender esse conteúdo. E capacitar a mente significa estimular e apressar a formação das estruturas mentais para que elas existam quando necessário. Na visão de Piaget, a atividade experimental adequadamente desenvolvida é a prática pedagógica mais relevante (GASPAR, 2003, p. 14).

Através de algumas falas dos alunos, pôde-se verificar que a prática realizada foi significativa para o aprendizado, segundo os quais: “o experimento permite compreender o conteúdo de forma mais fácil” (Aluno 4), “a utilização de experimentos é uma boa opção para os alunos se expressar tirando dúvidas devido se aprofundar” (Aluno 12), “me deixou interessada para aprender mais” (Aluno 16), “porque agora sei como funciona, na teoria só podemos imaginar e na pratica vemos como acontece” (Aluno 10), “dá uma certa facilidade de entender o conteúdo, além de ser mais dinâmico” (Aluno 1) e “foi uma maneira diferente de ensinar” (Aluno 18).

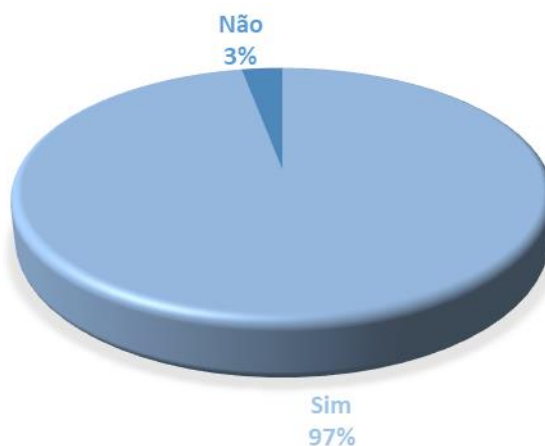
Considerando que nem sempre os conteúdos apresentados pelo professor ou o material didático têm atributos essenciais à sedução do aprendiz para uma primeira aproximação, verifica-se que as concepções discentes estão de acordo com Manacorda (2001), o qual afirma

que estes atributos podem ser encontrados no aparato experimental, correspondendo ao fascínio que o aparato pode oferecer, ao efeito interessante de determinado objeto ou à situação proposta no experimento. Para Couto (2009), as atividades experimentais são consideradas ferramentas eficazes para a contextualização do ensino de Física, incorporando desde a mera verificação de leis e teorias até experimentos que privilegiam as condições para os alunos possam refletir a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, objetivando uma reestruturação conceitual.

Em um estudo realizado por Batista et al. (2009), os autores notaram que, após a experimentação, o aluno começa a buscar na Física explicações para suas curiosidades pessoais, sendo de suma importância, pois assim começa a fazer sentido para sua vida, para seu crescimento intelectual. Afirma que “a experimentação não garante o aprendizado do aluno, mas é um fator de extrema importância para que ele se envolva no processo de ensino-aprendizagem; em outras palavras, é o que estimula o aluno a estudar, fator determinante para o processo” (BATISTA et al. 2009, p. 47-48).

A segunda questão tencionava saber dos estudantes se a utilização de experimentos de magnetismo contribuiu para o entendimento do conteúdo, na qual eles poderiam responder sim ou não e tinham oportunidade de justificar suas respostas. Assim como na questão anterior, o objetivo era verificar se a forma que a prática experimental foi empregada auxilia o processo de ensino-aprendizado dos alunos. A figura abaixo ilustra suas respostas.

Figura 1- Quantitativo das respostas quanto à contribuição dos experimentos de magnetismo



Fonte: Autores.

Pôde-se concluir, a partir da análise dos dados, que apenas cerca de 3% dos alunos marcaram “não” como resposta, o que é equivalente à um estudante. Tal fato está de acordo

com os achados de Araújo e Abib (2003). Segundo esses autores, o uso de atividades experimentais como estratégia para o ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de redimir as dificuldades da aprendizagem dos conceitos da disciplina de Física. Higa e Oliveira (2012, p. 77) defendem que as atividades de experimentação podem ser entendidas como estratégias de descoberta, as quais se apoiam “no modelo de aprendizagem que toma o estudante como um indivíduo capaz de reconstruir o conhecimento científico de forma individual e autônoma, através da interação com o meio”. Para Okimoto et al. (2013), a experimentação pode ser utilizada como uma prática de ensino que estimule o entendimento de Física como ciência que nasceu através de observações de fenômenos naturais, de forma que está diretamente ligada ao cotidiano de cada um. Desse modo, os autores atestam que uma forma de deixar o ensino de física mais interessante aos alunos é “aproximá-los da possibilidade de investigar o cotidiano, proporcionando uma participação mais ativa dos alunos no processo da produção do conhecimento através de alguns experimentos de fácil manuseio” (OKIMOTO et al., 2013).

As percepções discentes sobre esse questionamento podem ser melhor expressas através de suas próprias respostas. Segundo os estudantes, os experimentos de Magnetismo contribuíram para o entendimento, *“pois com o exemplo ajudou as pessoas que têm mais dificuldades de estudar apenas na teoria e deu um auxílio ao conteúdo”* (Aluno 3), *“porque a explicação em forma de experimento é bem mais clara, sem deixar dúvidas”* (Aluno 13), *“pois facilita mais e também porque é mais dinâmico”* (Aluno 1), *“dá para aprofundar mais o conteúdo”* (Aluno 12), *“pois tiramos nossas dúvidas e conclusões sobre o experimento de magnetismo”* (Aluno 11), *“pois os experimentos de magnetismo faz os alunos compreender o conteúdo de forma prática”* (Aluno 4) e *“pois eu acho que a quebra da rotina de aulas (entediadas) e um pouco de prática renova o interesse do aluno”* (Aluno 16).

Verificou-se que as práticas experimentais realizadas de Magnetismo foram consideráveis para os estudantes, estando de acordo com a literatura existente. Segundo Rosa (2003), as experimentações práticas nas aulas de Física podem ser consideradas uma metodologia que permite trazer para o ambiente escolar aquilo que o aluno utiliza no seu cotidiano, o que possibilita uma aproximação entre os conceitos científicos discutidos nas atividades experimentais e os adquiridos de forma espontânea. Vilaça (2012) colabora afirmando que a diversificação das aulas de Física é muito importante, tanto para chamar a atenção dos alunos quanto para lhes mostrar as infinitas correlações existentes entre tais

conteúdos com o nosso cotidiano ou mesmo para quebrar a rotina em sala de aula. A experimentação é uma das práticas humanas mais antiga, defendida por Aristóteles há muitos anos, o qual via a experimentação como algo inerente ao conhecimento, onde a partir de sua natureza factual o conhecimento universal poderia ser atingido. Segundo Villani e Nascimento (2003),

o laboratório didático introduz elementos específicos, que facilitam o reconhecimento do contexto escolar, e aumentam a probabilidade e a necessidade dos alunos utilizarem argumentos mais adequados e completos, cuja estrutura se aproxima mais da estrutura dos argumentos científicos, em suas respostas a problemas e questões escolares (VILLANI e NASCIMENTO, 2003, p. 206).

A terceira e última questão indagava os alunos sobre, dentre as duas formas de experimentação utilizadas, uma antes da explicação e outra depois da explicação, qual facilitou mais a aprendizagem. Os estudantes também tinham espaço para justificar os motivos que os levaram às suas escolhas. Esse questionamento objetivava confrontar a concepção discente acerca dos dois métodos analisados de se utilizar práticas experimentais de Física em sala de aula. Abaixo, a figura demonstra os resultados.

Figura 2 - Quantitativo das preferências quanto às duas formas pesquisadas de utilizar experimentos



Fonte: Autores.

A partir da análise dos dados, pode concluir-se que a grande maioria dos estudantes preferem a prática experimental de Física após explicação do conteúdo. Alguns dos motivos que levaram 88% dos alunos à essa escolha podem ser expressos através de suas próprias

justificativas. Segundo eles, “*com o experimento depois da explicação ajuda mais a da sustância ao que acabou de ser estudado, como se fosse uma revisão pratica*” (Aluno 3), “*pois experimento depois da explicação comprova o que foi dito*” (Aluno 4), “*pois a explicação ajuda a entender melhor o experimento*” (Aluno 5), “*porque quando explica logo dá para entender melhor o experimento como é ele e qual é*” (Aluno 6), “*pois a explicação ajudou a entender o experimento, explica o que ele faz ajudando ainda mais a entender a matéria*” (Aluno 7), “*porque primeiro se explica do que se trata o experimento e como funciona, fazendo-nos compreender melhor o raciocínio do experimento*” (Aluno 8), “*quando sabemos o que vai ocorrer naquele experimento deixa tudo mais interessante*” (Aluno 9) e “*eu particularmente prefiro o experimento apenas após a explicação pois com a explicação nós entendemos o conteúdo trabalhado, nos faz entender o conceito principal da matéria e o experimento seria a cereja do bolo pois nos mostraria na prática o conceito que foi trabalhado*” (Aluno 2).

Da mesma forma, as falas “*porque assim vemos como acontece e depois descobrimos como, além de instigar a curiosidade*” (Aluno 10) e “*antes, porque ajuda mais para entender a explicação*” (Aluno 1) expressam algumas das razões que levaram 12% dos alunos a preferirem a pratica experimental antes da explicação do conteúdo.

Analisando as respostas dos alunos na figura 2 e suas justificativas, percebeu-se que a utilização de experimentos demonstrativos é que julgam mais facilitadora da aprendizagem. Segundo Azevedo et al. (2009), tais atividades buscam quase sempre mostrar a veracidade das teorias científicas ensinadas em sala de aula, numa postura realista verificacionista, de certa forma contrária às tendências atuais da pesquisa em ensino de física, as quais apontam para um modo de utilização do experimento mais consonante com uma postura realista crítica, tratando as teorias como modelos e os experimentos como instrumentos didáticos auxiliares no processo de problematização dos conteúdos em sala de aula.

A experimentação faz-se um assistente no processo de ensino e aprendizado de Física. Considerando o contexto educacional, a utilização de práticas experimentais para no ensino de Física transfiguram-se substancial e, de acordo com Araújo e Abib (2003),

a análise do papel das atividades experimentais desenvolvidas amplamente nas últimas décadas revela que há uma variedade significativa de possibilidades e tendências de uso dessa estratégia de ensino de Física, de modo que essas atividades podem ser

concebidas desde situações que focalizam a mera verificação de leis e teorias, até situações que privilegiam as condições para os alunos refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, podendo atingir um nível de aprendizado que lhes permita efetuar uma reestruturação de seus modelos explicativos dos fenômenos (ARAÚJO e ABIB, 2003, p.177).

Conclusões

O objetivo do trabalho foi verificar se a forma como as práticas experimentais foram realizadas contribuem para o aprendizado dos alunos e qual facilitou mais. Observou-se que as repostas dos discentes estão de acordo com a bibliografia sobre a pesquisa e que a utilização de experimentos é muito significativa para o aprendizado de Física dos estudantes, facilitando o trabalho do professor na medida que relaciona a teoria com a prática e o cotidiano.

O experimento de Eletricidade, que foi realizado no início da aula, foi apontado por todos os estudantes como facilitador da aprendizagem e ainda justificado com suas próprias palavras. Quanto ao de Magnetismo, que foi realizado no fim da aula, a maioria dos alunos concorda que contribuiu para o aprendizado, também justificando suas respostas.

Entretanto, mesmo que 100% dos estudantes tenham assinalado que os experimentos relacionados aos conteúdos de Eletricidade, realizados antes da explicação, foram significativos, a maior parte afirma que as experiências de Magnetismo, realizadas após a explicação, contribuíram mais o aprendizado. Portanto, constatou-se que a prática experimental realizada após a aula sobre o conteúdo é mais facilitadora no processo de ensino-aprendizado de Física.

Referências

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino da física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

AZEVEDO, H. L.; JÚNIOR, F. N. M.; SANTOS, T. P.; CARLOS, J. G.; TANCREDO, B. N. **O uso do experimento no ensino da Física: tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil**, 2009.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI, R. B. **Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de física.** In: Acta Scientiarum. Humanand Social Sciences, Maringá, v. 31, n. 1, p. 43-49, 2009.

COUTO, F. P. **Atividades experimentais em aulas de Física: repercussões na motivação dos estudantes, na dialogia e nos processos de modelagem.** 2009.

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental.** 1. ed. São Paulo: Ática, 2003.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, D. **O ensino da Física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática,** 2014

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. de. **A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos.** Educar em Revista, n. 44, p. 75-92, 2012.

MANACORDA, M. A. **História da educação: da antiguidade aos nossos dias.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

OKIMOTO, D.; SELINGARDI, G.; PERALTA, D. **A.A experimentação em Física: elemento constitutivo de cultura científica para alunos do ensino médio e de formação para futuros professores.** In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

ROSA, C. W. **Concepções teóricas metodológicas no laboratório didático de Física na Universidade de Passo Fundo.** Revista Ensaio, v.5, n 2, p.13-27, 2003.

SÉRÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. **O papel da experimentação no ensino da Física.** In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 20, n. 1, abr. 2003.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos.** VII ENPEC, 2009.

VILAÇA, F. N. **Revisão Bibliográfica: A Experimentação no Ensino de Física,** 2012.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. **A Argumentação e o Ensino de Ciências: Uma Atividade Experimental no Laboratório Didático de Física do Ensino Médio.** Investigação em Ensino de Ciências, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 3, p.187-209, 2003.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem.** Ciências e Cognição, v. 10, n. 4, p. 93-103, 2007.