

FÍSICA APLICADA À EDUCAÇÃO BÁSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE INTERVENÇÕES NO ENSINO REALIZADOS POR ESTUDANTES DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Rejane Maria Dos Santos ¹

Joao Lucas De Brito Silva ²

Caíque Emmanuel Do Nascimento Egito ³

Maria Rita Olegário Alves Lima⁴

Vanessa Pereira da Silva⁵

Janaína Guedes da Silva⁶

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo relatar as experiências de graduandos do curso de Licenciatura em Física, bolsistas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ). Foram realizadas duas ações de intervenções. A primeira ação foi direcionada para uma turma do 2º ano do ensino médio e a ação consistiu no planejamento, elaboração e aplicação de uma sequência de ensino que contou com o aporte teórico e metodológico do ensino por investigação, especificamente das Atividades Experimentais Investigativas. Tal sequência foi dividida em seis aulas envolvendo processos de problematização (aula 1: sustentabilidade e questões problematizadoras), investigação (aulas 2, 3, 4 e 5: chuva de ideias, experimentação, conceituação e construção do fogão solar, respectivamente), sistematização do conhecimento e avaliação (aula 6: sintetização, argumentação e avaliação). A segunda ação consistiu no estudo, planejamento e execução de experimentos em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, sob a orientação dos estudantes de iniciação à docência do PIBID, para exposição na I Mostra de Ciências da Natureza e Matemática, evento realizado na escola campo ECI Professor Itan Pereira, localizada na cidade de Campina Grande-PB. As duas ações realizadas foram muito importantes para o envolvimento dos estudantes no processo de ensino de conhecimento científico/físico. Enquanto futuros docentes, estas iniciativas de inserção na Educação Básica auxiliam-nos na construção do saber a partir de experiências práticas, proporcionando-nos a percepção de erros, acertos e a forma com a qual poderemos facilitar a troca de conhecimento no ambiente escolar.

Palavras-chave: Relato de Experiência, Ensino de Física, Ensino por Investigação, Mostra Científica.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, rejane.maria@aluno.uepb.edu.br ;

² Graduando pelo Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, joao.lucas.silva@aluno.uepb.edu.br;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, caique.egito@aluno.uepb.edu.br ;

⁴ Graduando pelo Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, maria.olegario@aluno.uepb.edu.br;

⁵ Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande-UFCG. vanessa.silval@professor.pb.gov.br;

⁶Professor orientador: Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB. janainaguedes@servidor.uepb.edu.br

Desde meados do século XX a educação sofre modificações significativas, as quais possuem relação direta com as mudanças ocorridas na sociedade (Carvalho, 2013). Porém, apesar dessas transformações, ainda podemos visualizar um ensino onde os conteúdos são ensinados com pouca ou nenhuma relação com o cotidiano do estudante, o que corrobora para o desinteresse à aprendizagem. Para que a construção do conhecimento seja feita de maneira proveitosa o estudante deve ter participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem (Weber, 2016).

No ramo da física, por exemplo, os jovens mudam suas percepções de mundo ao conseguirem relacionar o que está sendo ensinado ao seu cotidiano. Tal proximidade pode ajudar no desenvolvimento do Letramento Científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), bem como transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (Brasil, 2018). Assim, nota-se a importância dos docentes em buscarem maneiras de intervenções pedagógicas que auxiliem o Letramento Científico dos estudantes.

O Ensino por Investigação, por exemplo, é uma abordagem de ensino que insere os estudantes no processo de ensino e aprendizagem, estimulando suas participações em interpretações de problemas, levantamento de hipóteses, investigações, discussões e comunicação de resultados (Sasseron, 2013).

Nesse contexto, o ensino da física possui um papel fundamental para o desenvolvimento do Letramento Científico visto que realizado de maneira consciente, pode formar cidadãos com senso crítico, atentos às suas atitudes socioambientais. Fazer uso de materiais de baixo custo e recicláveis, por exemplo, com o intuito de realizar experimentos que exemplificam os conceitos físicos e sua correlação com o meio ambiente e a sustentabilidade, alinhados a um ensino por investigação, pode contribuir para o desenvolvimento do Letramento Científico, inserindo, envolvendo e valorizando a curiosidade, criatividade e o pensamento crítico discentes.

Ainda sobre a conjectura da inserção dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, um aspecto que costuma despertar a curiosidade, e, conseqüentemente seus interesses, segundo Rodrigues *et al.* (2019), é a realização de feiras de ciências/mostras científicas que constitui uma prática pedagógica eficiente para despertar a curiosidade e interesse dos alunos, bem como para incentivar a pesquisa. Ao fazer uso de mostras científicas também podemos inserir a temática da sustentabilidade, uma vez que, como mencionado, podemos desenvolver experimentos através de materiais recicláveis.

Dessa maneira, como forma de inserção do Ensino por Investigação e da participação em Mostra Científica, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas e Iniciação à Docência(PIBID) além de desenvolverem uma sequência de 6 aulas com enfoque experimental

investigativo para uma turma de 2º ano, auxiliaram uma turma de 3º ano, ambas do ensino médio, no estudo, construção e exibição de experimentos relacionados a temáticas da física na “I Mostra Científica da Natureza e Matemática” realizada na ECI Professor Itan Pereira, da cidade de Campina Grande-PB.

O presente artigo tem a finalidade, portanto, de realizar um relato de experiência das ações realizadas na escola mencionada, nas quais tiveram por objetivo didático correlacionar os conhecimentos físicos por meio de Atividades Experimentais Investigativas e incentivar a participação dos estudantes em Mostra Científica, provocando um maior interesse dos discentes e suas aproximações ao Letramento Científico.

METODOLOGIA

O relato de experiência aqui descrito, exhibe duas ações distintas, as quais envolveram o desenvolvimento de uma sequência de ensino para uma turma de 2º ano do ensino médio, e a participação na “I Mostra de Ciências da Natureza e Matemática”, em que os bolsistas do PIBID auxiliaram uma turma de 3º ano também do ensino médio.

A primeira ação ocorreu em duas fases: planejamento e intervenção. Durante o planejamento, foram necessárias a realização de estudos sobre os referenciais teóricos e metodológicos que orientaram o desenvolvimento da sequência de ensino, bem como estudos relativos aos conteúdos e preparação dos materiais a serem utilizados nas aulas.

Assim, estudamos sobre ensino por investigação, sustentabilidade, fogão solar e sua construção, bem como os conceitos físicos que explicam seu funcionamento. Ainda estudamos sobre Sequências de Ensino Investigativas (SEI), que são:

sequências de atividades (aulas) [...] em que cada uma das atividades é planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e tendo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (Carvalho, 2013, p.7).

Nessa perspectiva elaboramos uma sequência de aulas para discentes do 2º ano, aulas estas que tiveram como base a temática sustentabilidade envolvida na física por meio da construção de um fogão solar.

Uma maneira de possibilitar o Ensino por Investigação, de acordo com Carvalho (2013) é através das Atividades Experimentais Investigativas (AEI) que tem por base algumas etapas no decorrer de sua aplicabilidade, são elas: i) distribuição do material experimental e

proposição do problema pelo professor; ii) resolução do problema pelos alunos; iii) sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; iv) escrever e desenhar. Adaptamos tais etapas ao nosso público alvo de modo que as denominamos: i) contextualização e lançamento do problema a ser investigado; ii) apresentação do material experimental e investigação pelos estudantes; iii) sistematização coletiva do conhecimento pelos estudantes; iv) sistematização conceitual pelo professor; v) avaliação do conhecimento. Aplicamos tais etapas no decorrer de seis aulas, que constituiu a sequência de intervenção.

Na primeira aula (Figura 1) contemplando a primeira etapa das AEIs (contextualização e lançamento do problema a ser investigado), discutimos sobre a temática sustentabilidade, levando os estudantes a refletirem sobre a importância de viver em equilíbrio com o meio ambiente. Como forma de instigar a curiosidade dos discentes e deixar a "porta aberta" para a discussão a ser realizada na segunda aula, perguntamos aos estudantes sobre as tecnologias mais comuns utilizadas para cozinhar alimentos e se eles conheciam alguma outra maneira menos usual, porém mais sustentável de realizar a cocção.

Figura 1: Discutindo sobre a sustentabilidade e sua importância para o meio ambiente.



Fonte: Acervo próprio.

Na segunda aula, ainda na perspectiva de contextualizar e problematizar (etapa 1), retomando os assuntos discutidos na aula anterior, buscando saber se os estudantes haviam pesquisado e se já tinham uma resposta às perguntas realizadas na aula anterior. Discutimos assim sobre fontes de cozimento, também foi lançado um novo desafio em que os estudantes deveriam pensar, ilustrar e nomear uma fonte de cocção que não utilizasse produtos químicos, não provocasse desmatamento e não utilizasse energia elétrica.

Na terceira aula, iniciamos a aplicação da etapa 2 (apresentação dos materiais experimentais e investigação). Inicialmente retomamos o desafio lançado na aula anterior, ouvindo as ideias dos estudantes e norteando a discussão para o uso da utilização da energia

solar no preparo de alimentos. Abordamos, portanto, sobre a possibilidade de cozimento usando apenas o calor proveniente do Sol como fonte de energia, amadurecendo a ideia da construção do Fogão Solar usando materiais recicláveis e/ou de baixo custo.

Na quarta aula (Figura 2), continuando a aplicação da etapa 2 (apresentação dos materiais experimentais e investigação), apresentamos os materiais experimentais para a construção do fogão solar. A turma foi organizada em grupos para que cada um ficasse responsável pela confecção de uma parte do fogão. Para instigar o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, a medida em que iam montando o aparato, iam também sendo questionados sobre "o por quê" e "o para quê" de cada material utilizado, a ideia foi ajudá-los a investigar onde cada material iria, qual sua função e como serviria para o funcionamento do fogão solar.

Figura 2: Construção do fogão solar



Fonte: Acervo próprio.

Na quinta aula, contemplando a etapa 3 (sistematização coletiva do conhecimento pelos estudantes), foi possível colocar o aparato para funcionar, os estudantes foram então estimulados a refletirem e analisarem sobre o "como" e o "porquê" do funcionamento do fogão, isto é, sobre a parte física que explicava o funcionamento do aparato. Aqui foi o momento onde os estudantes tomavam consciência da fragilidade de seus conhecimentos prévios, pois seus conhecimentos iniciais não davam conta de explicar certos detalhes. A partir de suas colocações iniciamos a etapa 4 (sistematização conceitual), onde usando a conceituação física referente a energia, fonte de energia, calor, efeito calorífico, transferência de calor, isolamento térmico e eficiência energética, que explica cientificamente o funcionamento do fogão solar. Aproveitamos ainda para reforçar o quanto isso poderia ajudar o meio ambiente de forma sustentável.

Na sexta aula, com a aplicação da etapa 5 (avaliação do conhecimento), realizamos uma dinâmica como forma de sintetizar (e de certo modo avaliar) o conhecimento construído nas

aulas anteriores. Na dinâmica foram colocadas perguntas sobre os conteúdos das aulas anteriores, cada equipe pegou uma pergunta e respondeu da forma como entenderam. Havendo necessidade corrigimos ou complementamos as suas respostas. Após a aula usamos um questionário na plataforma *Wordwall* com perguntas de múltiplas escolhas, para reforçarmos a explicação física que foi apresentada na quinta aula.

Esta primeira ação ainda promoveu a experiência na escrita acadêmica, uma vez que produzimos um artigo descrevendo a vivência desta ação no IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU).

Na segunda ação, participamos da “I Mostra de Ciências da Natureza e Matemática” que a ECI Professor Itan Pereira promoveu. Orientamos a turma do 3º ano do ensino médio na confecção de experimentos e estudos de temáticas da física que faziam parte das explicações de funcionamento dos experimentos produzidos.

As orientações seguiram um roteiro até o dia da mostra, sendo necessários 4 encontros: i) divisão dos grupos de alunos e escolha do experimento a ser realizado, ii) indicação dos materiais a serem estudados para a compreensão da física no experimento, iii) construção dos aparatos, iv) testagem e ensaios das apresentações para a mostra.

No primeiro encontro, por meio de um sorteio, os estudantes da turma de 3º ano foram divididos em 7 equipes. Também, por meio de sorteio, houve a divisão dos bolsistas do PIBID que ficaram responsáveis por orientar cada grupo. Logo após, ocorreu a seleção das temáticas da Física que foram trabalhadas por meio dos experimentos, a saber: magnetismo, eletricidade, termodinâmica, óptica e mecânica.

No segundo encontro foram realizadas pesquisas sobre os experimentos a serem desenvolvidos, estudando, portanto, a física que explicava seus funcionamentos. Entendendo o que acontecia nesses experimentos, os alunos estudavam os assuntos relacionados, isto é, a explicação física da experimentação.

No terceiro encontro, iniciamos a montagem/construção dos aparatos que foram apresentados na mostra (Figura 3).

Figura 3: Alguns experimentos confeccionados e apresentados na mostra científica.



Fonte: Acervo próprio.

Como parte final desse momento de preparação, no quarto encontro ocorreu a realização de testes e também ensaios para o momento da exposição ao público. Visitantes da mostra dirigiam-se a cada banca (Figura 4 e 5) onde os estudantes expuseram os experimentos por eles confeccionados e explicaram os conceitos físicos envolvidos.

Figura 4: Apresentação dos experimentos na mostra científica



Fonte: Acervo próprio.

Cada um dos experimentos tinha um desafio onde os visitantes puderam interagir, como exemplo do labirinto elétrico, onde precisavam percorrer todo o percurso sem tocar a argola no arame do caminho, ganhando assim uma recompensa (um docinho).

Em suma, a prática da aplicação da sequência de ensino em sala de aula (primeira ação),

bem como o processo de desenvolvimento dos experimentos (segunda ação), evidenciou a dinamicidade e a riqueza da interação com os estudantes, de forma que adquirimos experiências tanto das situações esperadas quanto das inesperadas, promovendo-nos aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho descreveu as ações realizadas por licenciandos em Física da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (Fapesq – PB), cuja escola campo na Educação Básica foi a Escola Cidadã Integral Professor Itan Pereira, na cidade de Campina Grande-PB.

Os trabalhos desenvolvidos na escola contaram com duas ações de intervenção. Na primeira ação ocorreu o desenvolvimento e aplicação de uma sequência de ensino disposta em seis aulas, para uma turma do segundo ano do ensino médio. Tal sequência foi desenvolvida a partir dos aportes teóricos e metodológicos do Ensino por Investigação, especialmente das Atividades Experimentais Investigativas, inspiradas nas cinco etapas propostas por Carvalho (2013) (citadas anteriormente) as quais foram adaptadas ao nosso público-alvo, de modo que denominamo-las como etapas: i) contextualização e lançamento do problema a ser investigado, ii) apresentação do material experimental e investigação pelos estudantes, iii) sistematização coletiva do conhecimento pelos estudantes, iv) sistematização conceitual pelo professor e v) avaliação do conhecimento. Os resultados dessas experiências renderam apresentações e publicações de artigos nos anais do IX Congresso Nacional de Educação (CONEDU). Na segunda ação, houve a realização de experimentos com a turma de 3º ano do ensino médio e apresentação dos estudantes da turma na primeira mostra científica promovida pela citada escola campo.

Essas experiências possibilitaram-nos uma ampla aproximação do ambiente escolar na perspectiva docente, contando com planejamentos e aplicações de aulas práticas de caráter experimental investigativo e de produções experimentais voltadas à exposição. As ações promoveram, portanto, uma aproximação frutífera entre a escola de Educação Básica e a Instituição de Ensino Superior, contribuindo para o desenvolvimento de atividades didáticas não convencionais no ensino de Física, favorecendo não apenas nossa formação inicial, mas também a alfabetização científica dos estudantes da educação básica, ajudando a formar pessoas mais conscientes, críticas e participativas na sociedade.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (Fapesq-PB), que nos proporcionou suporte ao financiar o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e por meio disto, nos possibilitou experienciar momentos enriquecedores em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, Distrito Federal, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de. O Ensino de Ciências e a proposição de Sequências de Ensino Investigativas. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de.(Org.). **Alguns referenciais teóricos para a construção de sequências de ensino investigativas**. São Paulo: Cengage Learning, 2017, 2 reimpr. da 1ª ed. de 2013.

RODRIGUES, C. F.; XAVIER, L. A.; ANDRADE, H. A.; LEITE, S. Q. M. **Educação científica mediada por feira de ciências na Educação Básica – um enfoque CTSA**. Cadernos de Educação Básica, v. 4, nº 1, 2019.

SASSERON, L. H. **Ensino por investigação: pressupostos e práticas**. In: Fundamentos teóricos-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula. Licenciatura em Ciências - USP/Univesp - Módulo 7. São Paulo: Cortez, 2013. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 31 jan. 2024

WEBER, F. S. D. **As feiras de ciências escolares: um incentivo à pesquisa**. Scientia Cum Industria, v. 4, nº 4, p. 188-190, 2016.