

ENSINO DE FÍSICA POR INVESTIGAÇÃO: RELATO DE CASO SOBRE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE EMPUXO

Fábio Andrade de Moura¹; Pedro Henrique Pastana Mandarino²

1 Instituto Federal do Pará – Campus Bragança, fabio.moura@ifpa.edu.br

2 Instituto Federal do Pará – Campus Bragança, pedro_mandarino@icloud.com

Introdução

Para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e ao mesmo tempo motivar os alunos a compreender a beleza existente nas leis da natureza, o professor necessita contextualizar as aulas de Física, e, geralmente, recorre às aulas experimentais. No entanto, nem todas as escolas possuem laboratórios para essa prática de ensino, e, é nesse momento que o papel do professor torna-se fundamental. Associando o Ensino de Física por Investigação – EFPI as aulas experimentais, propomos uma sequência didática sobre empuxo para melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

O EFPI vai de encontro aos professores que pensam que ministrar aulas de Física é apenas repassar conteúdo, ou seja, vai de encontro ao ensino mecânico. O EFPI tem como base propor que o aluno não seja um agente passivo do processo de ensino-aprendizagem e sim o agente principal desse processo, buscando desenvolver habilidades cognitivas e o desenvolvimento da capacidade de argumentação, comunicação e elaboração de estratégias para solucionar problemas.

O EFPI, quando bem planejado, envolve em melhorar as ideias prévias dos alunos com o aporte científico apresentado nas aulas de Física ao ponto que o discente possa realizar deduções, relações e interpretações sobre o tema trabalhado (CARVALHO E SASSERON, 2015). Outro ponto importante dessa proposta é a necessidade de mudança intelectual entre o professor e o aluno, pois, os alunos devem ser considerados como um ser pensante, intelectualmente ativo e participativo de todo o conteúdo ministrado em sala de aula.

A proposta apresentada nesse artigo, tem como objetivo a elaboração de uma sequência didática sobre o conceito de empuxo com o aporte do Ensino de Física Por Investigação – EFPI e de aulas experimentais. Para executar essa proposta foi realizada sequências de aulas com alunos do 1º ano do Curso de Edificações e do Curso de Hospedagem e Eventos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA Campus Bragança.

Adaptando os conceitos de Ensino de Física por investigação, foram realizadas atividades de aula expositiva, reflexiva e experimental para realizar o processo de ensino-aprendizagem e em seguida foram realizadas atividades experimentais com o conteúdo de empuxo e propondo o desafio aos alunos de definir o valor da aceleração gravitacional.

Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Bragança-PA, no nordeste Paraense, localizado a 212 km de Belém em duas turmas do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do IFPA Campus Bragança. A metodologia desenvolvida nessa proposta foi realizada após as aulas expositivas e dialogadas e foram divididas em quatro etapas conforme defendido por Azevedo (2004) e adaptado para essa pesquisa devido a realidade dos alunos. Cabe ressaltar que em cada etapa a turma foi dividida em quatro equipes onde cada equipe apresentou uma solução para cada situação-problema apresentado.

A primeira etapa denominada de “Questões Abertas” tratam de questões específicas ao conteúdo de empuxo e densidade. Nesse momento, foram apresentadas situações problemas e os alunos teriam que apresentar soluções. Nessa etapa, a proposta realizada em forma de situação-problema resumiasse a selecionar objetos, moldá-los e mergulhar na água para saber se o objeto iria afundar ou não e diante as atividades eles tinham que explicar utilizando os conceitos de empuxo e densidade para explicar o motivo de o objeto afundar ou não na água.

Na segunda etapa, denominado de “Problemas Abertos” que envolve questões mais gerais, além de envolver o tratamento matemático da situação-problema, os alunos foram instigados a calcular a massa, volume (líquido e deslocado), densidade da água da torneira, do álcool e do cilindro que estava disponível no laboratório. Para que fosse possível realizar essas medidas foram disponibilizados seringas, becker, balança de precisão e um dinamômetro. Após calcular todos os dados da densidade os alunos foram desafiados a calcular o empuxo do cilindro ao ser mergulhado na água e no álcool.

Na terceira etapa, denominada de “Demonstração Investigativa” que é o uso de um experimento, realizado pelo professor, para investigar determinado assunto com os alunos, foi realizado uma atividade para calcular o empuxo através da relação (diferença) peso real e peso aparente. Nesse momento os alunos foram instigados a observar que a equação do empuxo não era apenas um conceito matemático e sim uma relação física. Após calcular o primeiro empuxo o professor realizou o cálculo do segundo empuxo através do peso do líquido deslocado. Após concluir esses dois procedimentos os alunos foram instigados a realizar um debate comparando os dois métodos realizados para medir o mesmo empuxo.

Para finalizar, a quarta etapa, denominado de “Laboratório Aberto” que envolve atividades experimentais onde os alunos são totalmente responsáveis pelo planejamento, execução e análise dos dados. Nesse momento foram entregue as equipes uma caixa com vários itens já conhecido pelos alunos devidos as etapas anteriores e foi proposto um desafio investigativo: Determine o valor da aceleração gravitacional utilizando o capítulo sobre empuxo. Cada grupo passou um determinado tempo analisando os equipamentos e analisando a solução para este desafio que ao final da aula foi resolvido com sucesso por todas as equipes. Após finalizar a quarta etapa, foi realizado entrevista com os alunos e também a realização de um texto avaliativo para produzir os resultados a seguir.

Resultados e discussão

Os resultados apresentados nessa pesquisa foram divididos em quatro etapas conforme indicado na metodologia e cabe ressaltar que toda proposta desta pesquisa foi adaptada à realidade dos alunos participante da pesquisa.

A primeira etapa, Questões Abertas, os alunos conseguiram compreender o motivo dos objetos afundar ou boiar na água. Todos os componentes dos grupos conseguiram relacionar o conceito de densidade ao fato de o material boiar ou não. Segundo ao aluno A1 “*Se a densidade for maior ele afunda na água*”. O aluno C4 disse “*que se o objeto for mais ‘leve’ que a água ele vai boiar*”. Essas falas representam as afirmações da turma.

Ao realizar a segunda etapa, Problemas Abertos, os estudantes foram instigados a calcular experimentalmente a massa, volume e densidade da água e álcool. Em seguida os grupos foram questionados a calcular o empuxo nas duas situações através da equação supondo que a aceleração gravitacional seja $9,81 \text{ m/s}^2$. Após realizar todos as análises os alunos encontraram o valor do empuxo com pequenas variações de valores entre os grupos.

No terceiro momento, Demonstração Investigativa, o professor realizou demonstrações de como calcular o empuxo experimentalmente usando becker, dinamômetro e um líquido diferente.

Nessa etapa, a intenção do professor é de mostrar aos alunos o manuseio correto dos equipamentos e em seguida realizar questionamentos inerentes ao assunto. Os alunos conseguiram observar experimentalmente que o empuxo é a diferença entre o peso real e peso aparente e em seguida conseguiram perceber que o peso do líquido deslocado também coincide com o valor do empuxo encontrado.

A quarta e última etapa, denominada de Laboratório Aberto, é o ponto principal desta pesquisa, pois os discentes já passaram por todo processo de amadurecimento e reconhecimento dos materiais disponíveis no laboratório de Física. Neta etapa os alunos receberam uma caixa com os mesmo materiais das etapas anteriores e foram desafiados a calcular a aceleração gravitacional. Depois de um certo tempo cada grupo apresentou uma, duas e outros até três soluções para o desafio. Os valores encontrados pelos grupos de alunos para a aceleração gravitacional utilizando a água foram $10,00 \text{ m/s}^2$, $10,34 \text{ m/s}^2$, $9,75 \text{ m/s}^2$ e $10,25 \text{ m/s}^2$ e utilizando o álcool os valores foram $10,25 \text{ m/s}^2$, $10,55 \text{ m/s}^2$, $10,10 \text{ m/s}^2$ e $10,08 \text{ m/s}^2$.

Conclusões

O EFPI constitui uma abordagem que fomenta o questionamento, planejamento, a coleta de dados experimentais, a realização de explicações com bases nas evidências e a comunicação. Ao realizar a investigação, os alunos desenvolvem o conhecimento científico podendo ajudar a aprender a fazer Física e estudar sobre Física.

Durante esta pesquisa percebemos que a proposta de EFPI oferece condições aos alunos de expor seus conhecimentos prévios e desenvolver novas ideias possibilitando uma discussão com seus colegas e professores os conhecimentos adquiridos. Verificamos que o EFPI é um meio útil e viável para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e quando associados a aula bem planejada torna o ensino de Física agradável, estimulante ao aluno e satisfatório nas avaliações de aprendizagem.

Após a conclusão das quatro etapas, após avaliação realizada sobre a sequência didática apresentada, observando o contexto geral e as teorias do EFPI percebemos a viabilidade dessa proposta ao mesmo tempo que constatamos que surgirão outras propostas para futuras aulas de Física no IFPA Campus Bragança.

Palavras-Chave: Ensino de Física por Investigação; Aula Experimental; Situação-problema.

Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula** In. CARVALHO, A. M. P. et al. Ensino de Ciências: Unindo a teoria e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. cap. 2, p. 19-33.

CARVALHO, A.M.P; SASSERON, L. H. **Ensino de Física por investigação: Referencial teórico e as pesquisas sobre sequências de ensino investigativas**. Ensino Em Revista, v.22, n.2, p.249-266, 2015.