

ATIVIDADE EXPERIMENTAL NA ESCOLA – UM DESAFIO NO ENSINO BÁSICO AO LICENCIANDO

Patrícia Gonçalves Moreira¹, Pedro Miguel Alves Almeida², Cássia Chaiane Silva Dias³; Douglas Langie da Silva⁴

¹ UFPel / Discente em Licenciatura em Física e Bolsista PIBID / patigmoreira@hotmail.com

² UFPel / Discente em Licenciatura em Física e Bolsista PIBID / pedromiguel.aa@gmail.com

³ UFPel / Discente em Licenciatura em Física e Bolsista PIBID / cassia1kizzy@gmail.com

⁴ UFPel / Professor do Departamento de Física e Supervisor PIBID / douglaslangie@gmail.com

Resumo

A ideia deste trabalho surgiu na necessidade de mudanças na metodologia de ensino em Física na educação básica brasileira e de fomentar ações e experiências metodológicas a nós, futuros docentes. Através do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), os alunos dos cursos de Licenciatura que, inseridos no cotidiano de escolas da rede pública, planejam e participam de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes. Após estudos sobre as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que surgiram para auxiliar os educadores na reflexão sobre a prática diária em sala de aula, pudemos utilizá-las como um apoio ao planejamento de atividades nas escolas. Portanto, foi realizada para alunos do 2º ano do Ensino Médio uma atividade experimental de Física sobre o estudo dos fluidos em repouso (Hidroestática), através da demonstração de uma prensa hidráulica (utilizando materiais de fácil acesso, como seringas, mangueira de soro e água), onde o seu funcionamento é explicado pelo Princípio de Pascal. Este princípio diz que qualquer variação de pressão sofrida por um fluido transmite-se integralmente a todos os pontos do fluido e às paredes do recipiente que o contém. Juntamente com o auxílio de recurso tecnológico, como o Datashow, houve uma melhora significativa na compreensão e na percepção dos alunos a esse conteúdo da Física, onde a contextualização do tema e a participação durante a experiência levaram a um maior interesse dos alunos e ao reconhecimento dos fenômenos estudados em sala de aula. Assim como está especificado na publicação das Orientações Complementares, os critérios que orientam a ação pedagógica deixam, portanto, de tomar como primeira referência “o que ensinar de Física”, passando a centrar-se sobre o “para que ensinar Física”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento de seu aprendizado.

Palavras-chaves: metodologia, ensino, Física, Hidroestática.

Introdução

Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento se transforme em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. (PCN+, 2002)

O desenvolvimento do conhecimento sempre foi diretamente ligado à necessidade de sobrevivência do homem. Nesse sentido, o conhecimento da Física possibilitou o avanço tecnológico em vários setores de nossa sociedade.

A proposta deste trabalho visa suprir os objetivos do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). Esses objetivos buscam incentivar a formação de professores para a educação básica e fornecer suporte na superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem. Sabe-se que vários fatores contribuem para que os alunos tenham dificuldades em assimilar os conteúdos da Física. Seja pela falta de tempo dos professores para planejarem aulas diversificadas, por não saberem como mudar e também pelo excesso de formalismo matemático.

Utilizando recursos tecnológicos de informação e comunicação, são estimuladas experiências metodológicas de caráter inovador, valorizando o espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores. Com essa iniciativa, o PIBID faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais.

Inicialmente, foram feitos vários estudos visando à preparação dos licenciandos na entrada em escolas participantes do projeto. Além dos PCN's, foi estudada a legislação que regulariza o sistema educacional brasileiro, a Lei e Diretrizes e Bases da Educação brasileira (LDB 9.394/96), que, como o próprio nome diz, dita as diretrizes e as bases da organização do sistema educacional. A partir da LDB, a capacitação dos professores passou a ser mais do que uma cobrança do mercado de trabalho, pois estabeleceu novos critérios de formação e resultou no surgimento vertiginoso de novos cursos voltados para a capacitação de professores. A exigência de nível superior constituiu uma mudança muito importante para educação brasileira. Com essa exigência, a constante atualização dos professores é necessária para transpor as dificuldades de seu cotidiano.

Após estes estudos, os participantes do projeto puderam entrar nas salas de aula e conhecer a realidade escolar. Com isso, pode-se observar a metodologia de ensino da escola, a sua forma de avaliação e ter um embasamento para planejar ações que estão previstas no projeto PIBID, como, por exemplo, uma atividade experimental de Física.

A atividade experimental implica em mostrar a importância da compreensão da Física, observando os fenômenos e relacionando-os ao nosso cotidiano, fazendo com que o aluno utilize e contextualize corretamente os conceitos estudados. Esta atividade foi baseada na competência:

Investigação e Compreensão – Modelos Explicativos e Representativos – o aluno deve desenvolver as habilidades de: Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos. (PCN+, 2002).

As competências emergem na medida em que o conhecimento de Física deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser entendido como um instrumento para a compreensão do mundo.

Esta aula experimental foi aplicada aos alunos do 2º ano de Ensino Médio da Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello, que é uma das quatro escolas inseridas no projeto PIBID em Pelotas, e contou com a participação da professora Andrea Genovese, que é a professora de Física das turmas, e com o apoio dos bolsistas do projeto. O tema para esta atividade foi sugerido pela professora, que já havia aplicado um trabalho teórico sobre o mesmo.

Nesta atividade foi realizado o estudo sobre uma das aplicações de Hidrostática, que se refere ao estudo dos fluidos em equilíbrio. Esta aplicação, o Princípio de Pascal, diz que:

Uma mudança na pressão aplicada em um fluido confinado é transmitida integralmente para todas as porções do fluido e para as paredes do recipiente que o contém. (HALLIDAY, 2007).

Através deste princípio, foi demonstrado o funcionamento de um elevador hidráulico. Com o uso de materiais de fácil acesso aos alunos, como êmbolos e mangueira de soro, foi observado que este conceito tem aplicações importantes em muitos dispositivos mecânicos de grande utilização, como direções, freios e macacos hidráulicos.

Metodologia (Material e Métodos)

O objetivo deste trabalho foi discutir os conceitos referentes à pressão hidrostática e sua propagação ao longo de um fluido. Para isso, foi feito um planejamento de uma aula experimental sobre o Princípio de Pascal.

De forma a avaliar os conhecimentos prévios dos alunos, um questionário foi elaborado com perguntas intuitivas referentes ao tema escolhido. Este levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes serve como ponto de partida para estratégias de ensino. Como os alunos estavam com dificuldades nas questões, a professora responsável solicitou que fizéssemos uma breve introdução ao tema, explicando conceitos básicos como fluidos e pressão.

Questionário prévio com perguntas conceituais

1. Imagina a situação onde suspendemos um lápis com a ponta dos dedos. Um dedo pressiona a ponta do lápis e o outro pressiona a base do lápis. Assim, sobre qual dedo é exercida a maior pressão? Sobre o dedo que pressiona a ponta do lápis ou sobre o dedo que pressiona a base do lápis?
2. Você precisa calibrar os pneus de duas bicicletas. Uma tem os pneus finos e a outra tem os pneus mais grossos. Após encher os dois pneus com a mesma quantidade de ar, em qual deles a pressão será maior?

A partir destas questões, foi realizada uma contextualização teórica, através de exemplos de mecanismos conhecidos no dia-a-dia dos alunos e que se utilizam dos conceitos de Física que são estudados, juntamente com o auxílio de Datashow, com ilustrações e explicações objetivas. Um roteiro experimental foi distribuído aos alunos, com referencial teórico, figuras e todo o procedimento prático elaborado.

Roteiro Experimental

Título: Princípio de Pascal

Objetivo: Explicar o Princípio de Pascal através de uma demonstração de funcionamento de uma prensa hidráulica.

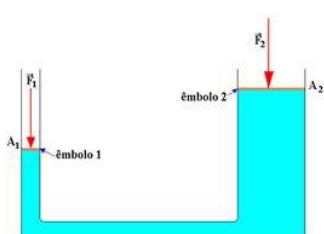
Introdução teórica: A Hidrostática é a parte da física que se refere ao estudo dos fluidos em equilíbrio, ou seja, estuda os líquidos e os gases em repouso. As leis que regem a hidrostática estão presentes no nosso dia-a-dia, mais do que podemos imaginar. Elas se verificam, por exemplo, na água que sai da torneira das nossas residências, nas represas das hidrelétricas que geram a energia elétrica que utilizamos e na pressão que o ar está exercendo sobre você nesse exato momento.

Nesta atividade estudaremos uma das leis que regem o comportamento físico dos fluidos. Fluido é uma substância que pode escoar facilmente e que muda de forma sob a ação de pequenas forças. Essas pequenas forças são perpendiculares à superfície e chamamos de pressão.

As leis que se aplicam ao estudo dos fluidos estão diretamente relacionadas com diversas experiências do nosso cotidiano. Como no caso, o Princípio de Pascal, que, de acordo com a sua lei, qualquer variação de pressão sofrida por um fluido transmite-se integralmente a todos os pontos do fluido e às paredes do recipiente que o contém.

Este conceito tem aplicações importantes em muitos dispositivos mecânicos de grande utilização como direções, freios e macacos hidráulicos.

Na prática, quando existe um dispositivo com dois êmbolos, sendo de diâmetros diferentes, e, no momento em que se aplica uma força no êmbolo menor, a variação de pressão no interior do fluido assume o mesmo valor para todos os pontos. Esta variação de pressão é integralmente transmitida ao êmbolo maior, fazendo com que este fique sujeito a uma força de maior intensidade.



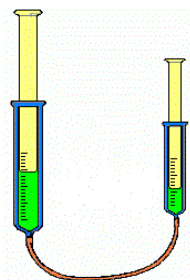
Materiais

- 2 seringas de diâmetros diferentes: 1 de 5 ml e a outra de 10 ml;
- 1 tubo de soro (± 25 cm), que fará a conexão das 2 seringas;
- Água.

Montagem e procedimentos experimentais

- Retire os êmbolos das seringas;
- Junte as seringas às extremidades do tubo;
- Preencha com água até o líquido atingir o mesmo nível de água nas duas seringas;

- Pressione o êmbolo da seringa pequena até elevar a seringa maior.
- Seguidamente, pressione o êmbolo da seringa maior até deslocar o êmbolo da seringa menor.



Questões:

1. Cite outros mecanismos que se utilizam do Princípio de Pascal para o funcionamento.
2. Verifique qual dos êmbolos é mais difícil de mover e explique o porquê.

Após a distribuição dos roteiros, procedeu-se a atividade experimental, onde foi apresentado o Princípio de Pascal através de sua aplicação ao dispositivo conhecido como prensa hidráulica. Esta experiência teve o objetivo específico de desenvolver a competência de Investigação e Compreensão – modelos explicativos e representativos – para que o aluno possa reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.

Os alunos puderam manusear o equipamento a fim de observar a diferença de forças no momento de empurrar as seringas. Previsto pela lei de Pascal, observa-se que ao aplicar uma força na seringa menor, a pressão no interior do fluido assume o mesmo valor para todos os pontos. Esta pressão é transmitida à seringa maior fazendo com que esta fique sujeita a uma força de maior intensidade. Esta diferença de forças foi perceptível a todos os alunos.





Após a atividade experimental e discussões, foi apresentado um novo questionário de duas questões direcionadas à observação da experiência, anexado ao roteiro.

Depois da experiência, retomamos as questões que foram distribuídas no início da atividade para discussões. Os alunos ficaram com as questões anexas ao roteiro, que são referentes ao fenômeno observado na experiência, para entregarem as respostas posteriormente.





Resultados e Discussão

Durante a aula experimental, trabalhamos com 80 (oitenta) alunos, ou seja, 80 questões prévias e roteiros foram distribuídos. Destes alunos, somente 19 (dezenove) alunos devolveram as questões que estavam anexadas ao roteiro experimental. Então, para validarmos a experiência, escolhemos aleatoriamente 19 (dezenove) questões relacionadas ao conhecimento prévio dos alunos, a fim de satisfazer a condição do experimento.

Com respeito ao questionário inicial, trabalhamos com uma amostragem de 19 alunos. Do total de 19 questionários respondidos, 7 alunos acertaram as duas questões, o que correspondem a um percentual de 36,84%, 9 alunos acertaram uma questão, correspondendo a 47,37%, um aluno respondeu as duas questões erradas, o que corresponde a 5,26% e dois alunos devolveram o questionário em branco, correspondendo a 10,53%. Os resultados referentes ao questionário inicial são apresentados no Quadro 1:

Quadro 1 - Relação de alunos e conhecimento prévio		
QUESTÕES	ALUNOS	CORRESPONDE EM %
2 QUESTÕES CERTAS	7	 36,84
1 QUESTÃO CERTA	9	 47,37
2 QUESTÕES ERRADAS	1	 5,26
1 OU 2 QUESTÕES EM BRANCO	2	 10,53
TOTAL	19	100

Após a metodologia inserida na atividade, os alunos puderam responder os questionários que foram anexados ao roteiro. Cada questionário conteve duas questões referentes ao experimento. Do total de 19 alunos que responderam as questões, 10 alunos acertaram as duas questões, que correspondem a 52,63%, 9 alunos responderam uma questão corretamente, que equivalem a 47,37% e nenhum dos alunos responderam as duas questões erradas e devolveram os questionários em branco. É o que mostra o Quadro 2 abaixo:

Quadro 2 - Relação de alunos e conhecimento adquirido após experiência		
QUESTÕES	ALUNOS	CORRESPONDE EM %
2 QUESTÕES CERTAS	10	 52,63
1 QUESTÃO CERTA	9	 47,37
2 QUESTÕES ERRADAS	0	 0,00
1 OU 2 QUESTÕES EM BRANCO	0	 0,00
TOTAL	19	100

Com estes dados, pudemos observar uma melhora no entendimento dos conceitos que foram apresentados durante a atividade, o que demonstramos através de uma comparação quantitativa, como mostra o Gráfico:

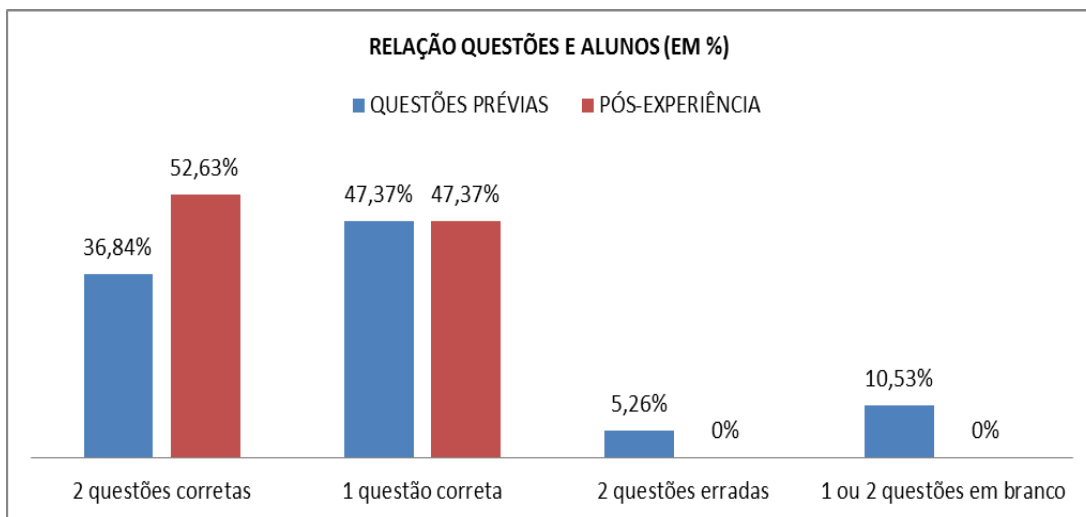


Gráfico comparativo e quantitativo entre o conhecimento prévio e o adquirido pós-experiência

Conclusão

A metodologia se mostrou adequada. A partir da comparação quantitativa dos Quadros 1 e 2, pudemos concluir que houve um melhor aproveitamento dos alunos com respeito à competência de Investigação e Compreensão, levando ao desenvolvimento das habilidades dos alunos, através de modelos explicativos e representativos. Essa competência prevê que o aluno possa reconhecer, utilizar e interpretar modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos, que são propostas apresentadas nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+, 2002). Isso nos quer dizer que, diante de um modelo de uma prensa hidráulica e, podendo manuseá-lo durante a atividade, o aluno pode reconhecer e compreender o seu funcionamento e de tantos outros mecanismos importantes, associando o que foi visto durante uma demonstração ao que foi estudado em um trabalho teórico. Lembrando que esta relação só foi possível após levar em consideração uma amostra parcial do total de 80 (oitenta) alunos participantes da atividade experimental.

A contextualização do tema e a participação durante a experiência levaram a um maior interesse dos alunos e à compreensão dos fenômenos estudados. Com discussões, visualizações de imagens e conceitos fundamentais inerentes ao assunto e, através da demonstração de uma prensa hidráulica, com o uso de materiais simples, os alunos compreenderam o funcionamento de um mecanismo que é amplamente utilizado e que se utiliza do conhecimento da Física que é visto na sala de aula.

Portanto, os resultados obtidos através da amostra foram satisfatórios ao objetivo dessa experiência, que busca não somente uma melhor percepção do aluno ao conteúdo da Física, com atividades diversas, com metodologia inovadora e uso dos recursos tecnológicos. Mas também, para nos proporcionar, como futuros docentes, participações em ações (didáticas, pedagógicas), através de experiências

metodológicas e práticas inovadoras, articuladas com a realidade local das escolas envolvidas e motivando nossos educandos a aprender com novos exemplos.

Com bases neste estudo, foi constatado que os PCN's são ferramentas para chegar à nova geração de alunos, lembrando que a grande intenção por trás dos PCN's, é a formação de um aluno em cidadão instruído, consciente e crítico às suas responsabilidades sociais. Fugindo sempre que possível, da aula tradicional, é mais fácil de integrar o conhecimento de Física à realidade do aluno.

Referências

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF.

MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. p. 61e 66.

MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002. 144 p.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007. p. 87.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica**. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2007. 288 p.

BOSQUILHA, Alessandra. **Minimanual compacto de física: teoria e prática**, 2ª ed, São Paulo: Riidel, 2003. 400 p.