



ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA: UMA FORMA LÚDICA DE APRENDIZAGEM COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

Andreza Pereira Gorgônio Medeiros IFRN, andreza.pegome@gmail.com.

Alana Laís de Medeiros Moraes IFRN, alana.susi@hotmail.com.

Álison Pereira da Silva IFRN, alisonpereira.silva@gmail.com.

Cláudia Rejane dos Santos IFRN, rejane201380@gmail.com.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte /
cocsev.ca@ifrn.edu.br

EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN PHYSICS EDUCATION: A LOGICAL FORM OF LEARNING WITH LOW COST MATERIALS

RESUMO

No presente estudo apresentamos um relato de experiência de um projeto integrador, desenvolvido como componente curricular do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRN), na cidade de Campus Caicó. Nessa disciplina, os alunos tiveram a oportunidade de, juntamente com alguns professores, serem protagonistas no desenvolvimento de um projeto relevante para a comunidade. Assim, nossa proposta teve o objetivo de desenvolver atividades lúdicas experimentais com materiais de baixo custo, cuja funcionalidade esteja voltada para o processo de ensino e aprendizagem de Física. A ação se deu na Escola Municipal Presidente Kennedy, localizada no Centro da cidade de Caicó/RN, com duas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e ocorreu em quatro encontros. No primeiro fez-se uma gincana com experimentos que estimulassem o trabalho em equipe. Já no segundo e terceiro, foram utilizadas problemáticas relacionadas ao cotidiano e um experimento que requeria sua construção e explicação de seu funcionamento. Por fim, foi feita uma brincadeira conhecida como "afunda ou boia", para despertar a curiosidade dos alunos sobre massa, peso e volume, provocando questionamentos pela propriedade de certos materiais. Tudo isso em meio a um cenário lúdico com materiais de baixo custo.

Palavras-chave: Ensino de física, Materiais de baixo custo, Experimentação.

ABSTRACT

This paper presents an experience report of an integrative project, developed as a curricular component of the Licentiate degree in Physics at the Instituto Federal de Educação, Ciência e



Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), at Caicó city. In this program, students had the opportunity, together with some teachers, being protagonists in the development of a project relevant to the community. Thus, our proposal had the objective of developing ludic and experimental activities with low cost materials, whose functionality is focused on the teaching and learning process of Physics. The action took place in the President Kennedy Public School, located downtown of Caicó city, with two classes of 9th grade of Elementary School, during four meetings. The first one promoted an activity with experiments that stimulated teamwork. On the following second and third, problems related to daily life were presented and an experiment that required its construction and explanation of its functioning. Finally, a task known as "to sink or to float", in order to arouse students curiosity about mass, weight and volume, provoking questions about the density of certain materials. All this amid a playful scenario with low-cost materials.

Keywords: Physics teaching, Alternative materials, Experimentation.

JUSTIFICATIVA

Os alunos do ensino fundamental, em sua grande maioria oriundos de escolas públicas do nosso país, frequentemente, apresentam dificuldades em disciplinas da área de ciências exatas, sobretudo, em conceitos relacionados à Física, o que conseqüentemente, afetam-se ao ingressarem no Ensino Médio, com uma base teórico pouco significativa. Entre os componentes desse cenário, está o fato de uma significativa parcela dos alunos considerarem essa disciplina monótona e pouco estimuladora (RICARDO; FREIRE, 2007). Além disso, constata-se uma falta de conexão entre o conhecimento prévio, a teoria apresentada na sala de aula e a realidade do aluno (MONTAI; LABURÚ, 2005).

Outra questão relacionada a estes problemas é a pequena quantidade de horas destinada à disciplina de Física. Com isso, os conteúdos acabam sendo trabalhados de forma sucinta e, como consequência disso, o professor muitas vezes precisa escolher entre trabalhar conteúdos de forma produtiva, propiciando o resultado desejado, ou concluir o que foi proposto no currículo da escola. Conseqüentemente, muitos alunos podem conhecer novos conteúdos sem terem desenvolvido estruturas cognitivas relacionadas à interpretação dos conteúdos anteriores necessários à compreensão destes



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

novos conceitos. Zambom (2008) afirma que uma das formas de enfrentar tais dificuldades e deficiências consiste em organizar um ensino que seja baseado em recursos e materiais didáticos diversos.

As atividades desenvolvidas neste projeto foram idealizadas como uma estratégia de ensino que possibilite agregar as aulas teóricas momentos de entusiasmo, entrega e integração dos envolvidos e que não necessite de ambientes exclusivos para sua utilização, como por exemplo laboratórios. A relevância desse estudo está na utilização do lúdico para favorecer o desenvolvimento de atividades experimentais com simples materiais do cotidiano, pois de acordo com Ramos (1990), alguns materiais caros podem trazer um desconforto ao serem manipulados por alunos inexperientes e podem não trazer um contato real entre o aluno e o conhecimento explícito.

O projeto também proporciona brincadeiras desenvolvidas junto à construção do conhecimento científico, de forma que leva o aluno a descobrir a ciência que está por trás de simples materiais, discutir os questionamentos, hipóteses, reflexões sobre seus erros, como se baseia os requisitos para uma atividade experimental e o fazer ciência, sendo em meio a um cenário lúdico sem um alto custo de aquisição dos equipamentos.

É fundamental ressaltar que a motivação pode ser desenvolvida por meio da possibilidade de implementação de uma nova metodologia para o ensino de Física, utilizando como base a experimentação com atividades lúdicas. Sendo utilizadas de uma maneira na qual os sujeitos participantes, seja em sala de aula ou em mostras científicas, possam perceber sua relevância e a finalidade de proporcionar o debate e uma aprendizagem baseada na discussão e interatividade com os demais colegas.

Com base nisto, a partir do momento em que o aluno interage com o objeto e desenvolve sentimentos e desejos de brincar, isto tende a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem no âmbito educacional. Logo, ressaltando a importância da atividade lúdica experimental para sanar alguns problemas relacionados ao ensino de Física, em que podem ser, por exemplo, fronteiras criadas pelos alunos aliados à dificuldade de aprendizagem e compreensão de fenômenos e conceitos teóricos relacionados à Física, o pensamento de não existir tanta utilidade da aprendizagem Física para aplicações futuras e como também da estrutura de espaços físicos relacionados ao ensino prático.



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Araújo et al (2003) pesquisadores têm relacionado esforços para que se desenvolvam atividades práticas de experimentação em que docentes tenham uma dependência mínima de espaços físicos e que se possa desenvolver laboratórios didáticos compostos por materiais de baixo custo e que, segundo Santos et al (2004), sejam executadas com segurança e com boa acessibilidade para os alunos, sendo importantes alternativas que podem suprir algumas dificuldades existentes na área da Física.

Mas, no Carvalho, em seu livro Ensino de Física (2010), trata da contextualização dos conhecimentos físicos sob três enfoques: O primeiro seria simplesmente associar a contextualização ao cotidiano, buscando atribuir certo valor de uso dos saberes escolares, tendo-se assim um aparente motivador da aprendizagem. O segundo seria a perspectiva sócio histórica que abarcaria competências de inserção da ciência no processo histórico, social e cultural e reconhecimento dos aspectos práticos da ciência (física) no mundo contemporâneo – adotou-se esta perspectiva no desenvolvimento da sugestão de atividade prática. E por fim temos o que Chevallard (1991) chama de transposição didática, que seriam as transformações sofridas pelos saberes escolares até chegarem à sala de aula. “Ou seja, o contexto original de produção de ciência física não é o mesmo da física escolar.” (CARVALHO, 2010, p.33)

Ela salienta que, por vezes, a compreensão sócio-histórica (a mais presente no campo educacional e a compreensão mais comum dada à contextualização) pode ser mal interpretada e se resumir a uma simples relação com o cotidiano do aluno, apoiando-se na relevância da ciência física para justificar o ensino de física. Porém a ciência física em muito se difere da física ensinada, sendo assim, o que serve para justificar uma não serve para justificar a outra. Portanto, ao mesmo tempo em que há uma abstração dessa realidade, deve ocorrer também uma aproximação com o sujeito. “Ou seja, espera-se que os saberes ensinados tenham sentido para o aluno na medida em que possam ser mobilizados em contextos fora dos muros das escolas.” (CARVALHO, 2010, p.38).

Segundo Borges (2002), o professor deve atuar como mediador. Tais ideias remetem a Vygotsky e a abordagem histórico-cultural, segundo ela o professor seria alguém que tem suas funções mentais superiores, sendo assim capaz de mediar o grupo



e a tarefa, intervendo nos momentos que faltar clareza. Carvalho concorda e acrescenta: “(...) segundo ele {Vygotsky} o desenvolvimento consiste em um processo de aprendizagem dos usos das ferramentas intelectuais, pela interação social com outros mais experientes no uso dessas ferramentas.” (CARVALHO, 2013, p.5).

Borges ainda diz que o professor deve deixar o grupo assumir certo controle sobre a atividade e tomar cuidado para que não haja confusão ao iniciar um novo tema (BORGES, 2002, p.307). Diante disto, tem-se por base o desenvolvimento de atividades experimentais, em que o aluno realiza procedimentos e manipulações de objetos, relacionados a determinadas etapas, e que tendem a descobrir e caracterizar fenômenos Físicos, mediante a manipulação e realização de atividades práticas. Logo, é relevante à aplicação destas atividades aliadas à ludicidade, pois podem contribuir para um estímulo e atratividade de atividades metodológicas, como a experimentação, na descrição de conceitos da Física, pois o lúdico está relacionado ao interesse, desejo e entretenimento do aluno com a manipulação de objetos vinculados ao experimento, a qual pode favorecer aulas mais atrativas e proveitosas, em termos de interação e estímulo e que possa contribuir para minimizar alguns problemas presentes no ensino de Física.

Com base em tais pressupostos, o projeto objetiva promover a construção de atividades experimentais de baixo custo aliadas à ludicidade, que possam auxiliar os alunos no processo de construção do saber, favorecendo uma aprendizagem baseada em ações de prazer e conhecimento científico, em particular, da Física, e como também serem utilizados tanto em sala de aula quanto em mostras científicas que possam vincular uma aprendizagem significativa, pois segundo Ausubel (19) uma aprendizagem torna-se significativa quando se interliga as ideias novas (conhecimento novo) com as ideias enraizadas (conhecimentos prévios), adquirindo significado ao aluno e esse conhecimento torna-se mais rico. Para tanto, aproximamos essas ferramentas didáticas alternativas aos conhecimentos específicos e que, a partir disso, possam favorecer um ensino de Física mais envolvente e participativo.

METODOLOGIA

A aplicação deste projeto ocorreu em quatro encontros. O primeiro momento consistiu na exposição da proposta para as turmas do 9º ano – A e 9º ano – B, do ensino



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

fundamental, na escola-alvo. Neste foram apresentadas informações relacionadas à consistência e relevância das ações que seriam desenvolvidas, tanto para a vida acadêmica, quanto para a formação do cidadão. Vale salientar que os alunos tiveram acesso ao conhecimento do tema, antes das provas e disputas realizadas.

No segundo encontro, foi desenvolvida uma gincana envolvendo três provas, com a finalidade de propiciar a participação ativa dos alunos em meio a um cenário de competição, utilizando conceitos de cinemática vetorial, dinâmica e eletrostática, junto a atividades lúdicas. As turmas foram divididas em quatro equipes e precisaram compor um grito de guerra, que estivesse relacionado a algum tema da Física. Para a execução dessa proposta, foram utilizados os seguintes materiais: 01 (uma) caixa para que cada equipe retirasse as questões sobre os conceitos físicos; 05 (cinco) sacos de feira, 01 (um) cronômetro, 05 (cinco) figuras impressas com os trajetos de uma bola, 01 (um) pêndulo eletrostático, 01 (um) boneco representando o centro de massa, 01 (um) canudo de plástico, 01 (uma) peneira com papeis picados.

A primeira prova foi sobre processos de eletrização e tinha como objetivos: verificar a existência de materiais condutores e não condutores e, compreender os três tipos de processos de eletrização por atrito, contato e indução. Os alunos foram orientados a construir um experimento físico conhecido como “pêndulo eletrostático” e explicar cientificamente o seu funcionamento para o restante da turma. A equipe que respondesse corretamente, pontuaria. Para isso, foram distribuídos os seguintes materiais: copos descartáveis, palitos de churrasco, canudos, pedaços de linha, isopor, papel alumínio e papéis-toalha.

Para a segunda prova, foi realizada uma disputa de cabo de guerra entre os alunos que tinha como objetivos: diferenciar atrito estático e dinâmico; discutir a influência da força de atrito estático e dinâmico e identificar a força de atrito, atuante em objetos envolvidos em situações estáticas ou dinâmicas.

A terceira prova constava de uma corrida de sacos que tinha como objetivo entender conceitos de velocidade média, equilíbrio e força. Nela, representante de cada equipe percorreu uma distância preestabelecida enquanto outro aluno marcou o tempo gasto para percorrê-la. Ao final, as equipes deveriam apresentar o valor exato da velocidade média atingida pelos estudantes.



No terceiro encontro, foi realizada uma “Caça ao Tesouro”. Cada equipe recebeu um mapa com coordenadas vetoriais, indicando módulo, direção e sentido. Os representantes de cada equipe deveriam seguir as orientações de modo a encontrar o tesouro. O vencedor seria quem encontrasse o tesouro primeiro.

Por fim, no último encontro foi realizada uma disputa entre as equipes com o jogo “afunda ou boia”, abordando a ludicidade por meio de objetos em que os alunos teriam que descobrir se afundava ou boiava, quando inseridos em um recipiente com água. Ao final desta, foi entregue a premiação correspondente aos vencedores da gincana, por meio de balas e chocolates e medalhas para os participantes do afunda ou boia, encerrando assim, as atividades do projeto.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos pêndulos eletrostáticos construídos pelos alunos foi-se discutido a configuração dos processos de eletrização, mostrando suas características e o que é mais interessante, pôde fazer com que os alunos identificassem alguns conceitos, como por exemplo, o de eletrização por atrito ao atritar o canudo de plástico no papel-toalha, eletrização por indução e eletrização por contato quando a esfera construída por papel-alumínio se afastou do canudo eletrizado. Essa atividade despertou nesses alunos o espírito cooperativista e analítico, pois a medida que iam fazendo as configurações de eletrização, iam observando detalhes pertinentes à construção e funcionamento do experimento.

Antes da disputa de cabo-de-guerra, algumas concepções alternativas foram apresentadas pelos alunos, do tipo: “*Quem tiver mais força, ganha*”. Então pedimos para que eles realizassem a competição e anotassem outras observações que achassem interessantes como, por exemplo, ao retirar os calçados da equipe o que aconteceria.

Durante a brincadeira do afunda ou boia, surgiram muitas dúvidas por parte dos alunos, por exemplo ao colocar um ovo cru no recipiente que continha água natural e ele afundar, uma aluna questionou: “*Porquê em casa quando vou cozinhar ovo, ele boia?*” Diante disto, descobrimos que a aluna quando colocava o ovo para cozinhar, diluía sal na água utilizada para o cozimento. E foi através disso que notamos a importância de enfatizar que existe diferença entre água natural e água salinizada, algo que até então não tinha sido abordado.



Em termos de interação, alguns alunos apresentaram dificuldades, tais como: socializar os resultados entre as equipes perante os questionamentos, poucas discussões em determinados momentos, pretensão de levar as atividades para um cenário de competição muito rígido e afetando negativamente na questão de compreender o erro e superá-lo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do projeto ocorreu em um tempo satisfatório, com relação ao período de aplicação e o tempo de duração das atividades. Os horários disponíveis para a participação dos alunos nas ações foram bastante relevantes, visto que ocorreram em aulas vagas e aulas de ciências, nas quais os conteúdos trabalhados no projeto apresentaram uma concordância com o que se estava sendo estudado em sala de aula. Se tratando da carga horária destinada para a realização das provas, esta foi bastante pertinente. Pois houve um tempo para o diálogo e contextualização dos conteúdos físicos, sendo de fundamental importância para os objetivos serem alcançados.

Com relação a gincana, alguns alunos não demonstraram interesse em participar, principalmente quando uma das equipes apresentaram atitudes de querer desistir por estar perdendo. Porém, as atividades sempre foram pensadas com o sentido de construir um determinado conhecimento com entretenimento e diversão, apesar de existirem competições entre equipes.

E, durante o “afunda ou boia”, notou-se que a primeira turma, nesse caso 9ºano A, a princípio não demonstrou interesse em participar da disputa, e estavam um pouco desanimados. Nessa turma também houveram mais dificuldades na compreensão dos conceitos abordados, tais como matéria, massa, volume etc. Em relação ao 9º ano B, notou-se que a participação nas discussões e a interação entre os alunos era maior.

Fazendo uma análise de tudo que foi mencionado, a experiência aqui descrita permite testemunhar que uma metodologia baseada em atividades lúdicas, que enfoque um conteúdo significativo para o discente, de maneira contextualizada, é fundamental para despertar o prazer pela Física, dar significado e valor ao que está sendo aprendido.

REFERÊNCIAS



VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS
VI SEMINÁRIO DO PIBID
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, no. 2, junho, 2003.

BAPTISTA, L. V.; AZEVEDO, R. B.; GOLDSCHMIDT, A. I. Tríade basilar: uso das estratégias, a inclusão da história e filosofia da biologia e a confecção de material didático. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 12, n. 23, 2016.
CARRAHER, D. W. et al. Caminhos e descaminhos no ensino de ciências. São Paulo: Ciência e Cultura, v. 37, n. 6, jun. 1986

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Brasília: 2002.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994.

MONTAI, Vinicius; LABURÚ, Carlos Eduardo. Experimentos de física: Critérios de escolha utilizados pelos professores do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, Rio de Janeiro. Anais... São Paulo: SBF, 2005

PENA, Fábio Luís Alves; FILHO, Aurino Ribeiro. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicadas em periódicos nacionais da área (1971-2006). Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, 2009.

RAMOS, E. M. de F. Brinquedos e Jogos no Ensino de Física, dissertação (mestrado), USP: São Paulo, 1990.

RICARDO, Elio Carlos; FREIRE, Janaína Cardoso Araújo. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 2, p. 251–266, 2007.

ROCHA, Ricardo Florencio Alves et al. PIBID: Percepção das Importantes Contribuições para Formação de Docentes por Alunos do Curso de Física. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, 12, 2014, Vila Real. Anais... Portugal, 2014b. p. 2173–2182.

SANTOS, Emerson Izidoro dos; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; FERREIRA, Norberto Carvalho. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de física: uma experiência em formação continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. Anais... São Paulo: SBF, 2004. p. 1–18.