

Aline Costa da Silva

Oswaldo dos Santos Barros

**PROJETO JOVENS CIENTISTAS EM
AÇÃO: Implantação do Laboratório com
experimentos de baixo custo**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Biblioteca do Instituto de Educação Matemática e Científica – Belém-PA

S586p Silva, Aline Costa da, 1987-

Projeto jovens cientistas em ação: implantação do laboratório com experimentos de baixo custo [Recurso eletrônico] / Aline Costa da Silva, Osvaldo dos Santos Barros. – Belém, 2018.

1.139 Kb : il. ; ePUB.

Produto gerado a partir da dissertação intitulada: Práticas experimentais em física: iniciação à pesquisa numa perspectiva da aprendizagem significativa, defendida por Aline Costa da Silva, sob a orientação do Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros, defendida no Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, em Belém-PA, em 2018. Disponível em: em:

<http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/12433>

Disponível somente em formato eletrônico através da Internet.

Disponível em versão online via:

<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431454>

1. Ciência (Ensino Fundamental) – Estudo e ensino. 2. Física – Estudo e ensino. 3. Laboratórios. I. Barros, Osvaldo dos Santos. II. Título.

CDD: 23. ed. 372.35

Apresentação

O portfólio, *Jovens Cientistas em Ação: implantação de laboratório com experimento de baixo custo*, é o produto de minha dissertação de mestrado proveniente do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Tem por objetivo apresentar os procedimentos realizados para a construção dos experimentos para a implantação do laboratório com experimentos de baixo custo, na escola na qual atuo como professora de Física.

Neste portfólio apresentamos os experimentos construídos pelos alunos que envolvem calorimetria, separação de mistura, gravidade dos planetas, conservação de energia, campo magnético, óptica e hidrostática. Aborda a influência do educar pela pesquisa em uma perspectiva da aprendizagem significativa.

A proposta foi dividida em quatro etapas principais: diálogo para conhecer as necessidades de aprendizagens dos alunos e suas concepções sobre laboratório de Física; apresentações das pesquisas e projetos em sala de aula; atividade de monitores na escola.

Breve Discussão Teórica

Aprendizagem Significativa

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta pelo psicólogo norte-americano David Paul Ausubel na década de 60, a qual se propõe a possíveis explicações referentes à aprendizagem escolar e ao ensino a partir de um marco distanciado dos princípios condutistas. Moreira (1997) define aprendizagem significativa como um processo de interação entre uma informação nova com outra preexistente na estrutura cognitiva do aprendiz.

Para Ausubel, o conhecimento na mente humana se encontra de forma organizada, conforme as experiências vividas. Criando um complexo constituído de informações. No momento em que o indivíduo recebe um conhecimento novo, há interação e assimilação de conceitos preexistentes em sua memória, ou seja, os subsunçores relevantes. Quando isso ocorre, pode-se dizer que há aprendizagem significativa (MOREIRA, *et al.*, 2011, p.17).

Educar pela pesquisa

Para Moraes et al. (2002), “a pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos em um processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas” (p.10). Tal processo leva os sujeitos “a argumentar, a construir novas verdades, promove diálogos que podem influenciar no seu jeito de ser, compreender e fazer cada vez mais avançados” (MORAES et al., 2002, p. 10).

No que tange o educar pela pesquisa, Costa et al. (2017) afirmam que é preciso que os alunos tenham contato com a pesquisa desde a educação básica de forma sistematizada, para que possa apropriar-se da linguagem científica.

Projeto Jovens Cientistas em Ação

1ª Etapa: reunião com os alunos para discutir sobre a proposta



Imag.: Diálogo inicial com a turma

Fonte: Autora da pesquisa

Essa etapa tinha o objetivo de identificar as necessidades de aprendizagem dos alunos para disciplina Física e suas expectativas para a implantação do laboratório de Física na escola.

Os alunos sugeriram alguns temas para pesquisa. Depois de realizarmos algumas discussões em classe entramos em consenso e os temas foram anexados ao projeto.

Após cada grupo ter o seu tema de estudo, iniciamos as pesquisas em sites de experimentos no YouTube.

Projeto Jovens Cientistas em Ação

2ª Etapa: Apresentação de seminários dos projetos dos alunos

- Apresentação dos experimentos em fase de construção;
- Apresentação dos projetos em classe.



Foi promovido uma discussão a partir da questão investigadora de cada equipe, promovendo interação entre aluno-aluno e aluno-professor. Além disso, esta etapa levou os alunos à alfabetização científica através de pesquisas e da inter-relação entre os conceitos abordados.

Projeto Jovens Cientistas em Ação

3ª Etapa: Ação dos alunos como monitores



Nesta etapa, os alunos apresentaram seus projetos na escola para os demais alunos, apresentando os projetos e fenômeno investigado.

Projeto Jovens Cientistas em Ação

4ª Etapa: Participação em Feira Científica



Nesta etapa, os alunos apresentaram seus projetos na feira científica Ciência na Ilha, organizada por professores da UFPA.

Roteiros dos experimentos

Projeto Jovens Cientistas em Ação

Destilados Caseiro

Como separar a água do álcool?

Objetivo: demonstrar a separação da mistura homogênea álcool e água através do aquecimento da mistura.

Materiais: uma base de compensado, uma mangueira transparente, recipiente descartável, tampa de amaciante, lâmpada incandescente, cano P.V.C., Conexão “T” de P.V.C., Uma vela.

Procedimentos: Cortar 30 cm de comprimento um cano (25 mm) P.V.C., Fixando na base de madeira; colar a conexão “T” no cano; fazer um furo da espessura da mangueira transparente na tampa de amaciante; cortar a rosca da lâmpada incandescente e cola-la na mangueira transparente; colar o recipiente descartável na base do experimento.

Funcionamento: Colocar água e álcool no recipiente através da mangueira até preencher a metade da lâmpada. Em seguida, ascender a vela para que a mistura seja aquecida.

Fenômeno: O ponto de ebulição do álcool é menor que o da água, portanto, o álcool sofre primeiro a mudança de estado físico, passando do estado líquido para o estado gasoso. O álcool no estado gasoso percorre a mangueira. No meio do percurso, devido à mudança de temperatura, o álcool sofre outra mudança de estado físico. Passa do estado gasoso para o estado líquido, caindo no recipiente.



Imagem 01: Protótipo do destilador caseiro
Fonte: Autora da pesquisa



Imagem 02: Protótipo do destilador caseiro em ação
Fonte: Autora da pesquisa.

Looping

O que acontece se a gente deixar a mangueira mais alta? A velocidade está relacionada com a massa?

Objetivo: representar um sistema no qual há conservação de energia mecânica.

Materiais: forro P.V.C., Mangueira (2,5m de comprimento) transparente, base de compensado, fita isolante preta, parafusos, peteca de aço.

Procedimentos: Cortar uma base de compensado com 1m de comprimento com 12 cm de largura (sugestão) e revesti-la com fita isolante preta; cortar 1,2 m de forro P.V.C. Para fazer o apoio vertical; prender (fazendo uma curva) a mangueira transparente com fita adesiva.

Funcionamento: Colocar a peteca d aço na parte vertical da mangueira, soltá-la a uma determinada altura e observar o movimento do objeto.

Fenômeno: a mangueira lisa representa uma situação sem atrito, permitindo que a energia potencial que a peteca possui armazenada se converta em energia cinética.



Imag.: Experimento em construção
Fonte: Alunos



Imag.: Apresentação do Experimento em sala
Fonte: Alunos

Gerador de energia (Transformação de energia)



Imag.: Gerador de energia
Fonte: Autora da pesquisa

Como gerar energia elétrica a partir do movimento?

Objetivo: : transformar energia mecânica em energia elétrica.

Materiais: elástico, motor de DVD, CD, lâmpada LED, Pregos 3x9, Parafuso, papelão, base de madeira, um pedaço de mangueira.

Procedimentos: Cortar um pedaço de papelão com uma circunferência menor que a do CD e colar entre os dois CDs; fazer um furo no CD para inserir um prego 3x9 que servirá de manivela; fixar o motor de DVD na base de madeira; colocar o elástico entre os dois CDs, colados um no outro, e prender no eixo do motor de DVD; conectar um Led ao motor de DVD.

Funcionamento: Girar a manivela, e conseqüentemente girar o motor de DVD, pois nele há dois ímãs que formam um campo magnético e dentro desses ímãs existem algumas bobinas que são grandes rolos de cobre, conforme os rolos se movem dentro do campo magnético eles liberam a corrente elétrica. Da mesma forma que a corrente elétrica se converte em luz.

Fenômeno: Transformação de energia mecânica em energia elétrica.

Braço hidráulico (Princípio de Pascal)

O que faz o guindaste hidráulico se movimentar?



Imagem: Protótipo final

Fonte: Autora da pesquisa

Objetivo: demonstrar como uma pequena força é capaz de movimentar um corpo devido à pressão exercida sobre o líquido usando o princípio de Pascal.

Materiais: um pedaço de tábua de 50, três pedaços de compensado, mangueiras com pequeno diâmetro, seringas, dobradiças, gancho, parafusos, fita isolante e água.

Procedimentos:

Fazer um corte (formando um ângulo agudo) nas pontas do pedaço maior e médio de compensado e parafusar as dobradiças. Em seguida, parafusar a dobradiça no terceiro pedaço (o menor). Parafusar um mecanismo na base para dar o movimento. Acoplar as seringas nas mangueira e, com o uso de fita isolante, prender a mangueira na estrutura.

Funcionamento:

Pressionar a seringa deslocando o fluido por toda a mangueira e conseqüentemente gerando movimento do braço hidráulico.

Fenômeno:

Neste trabalho abordamos a hidrostática a partir do princípio de Pascal, que, por sua vez, mostra que em um líquido a pressão se transmite igualmente em todas as direções (HEWITT, 2015). O Princípio de Pascal é uma das aplicações tecnológica mais interessante na Física. Com ele, podemos aplicar uma força em uma situação, e a força pode ser multiplicada muitas vezes, dependendo da área de sua aplicação. No caso do guindaste hidráulico cada articulação tem uma força (Newton) feita e o fluido (é água) fazendo pressão.

2º Experimento de Pascal: Elevador Hidráulico

Objetivo: demonstrar como uma pequena força é capaz de movimentar um corpo devido à pressão exercida sobre o líquido usando o princípio de Pascal.

Materiais: compensados, seringas, mangueiras transparentes com pequeno diâmetro, plataforma de papelão.

Procedimentos: Pressionar a seringa deslocando o fluido por toda a mangueira e conseqüentemente gerando movimento do braço hidráulico.



Imagem 17: Protótipo
Fonte: Autora da pesquisa



Imagem 19: Alunos testando o experimento
Fonte: Autora da pesquisa



Imagem 18: Alunos testando o experimento
Fonte: Autora da pesquisa

Caixa mágica: (Projeção de imagem)

O que gera a imagem invertida no papel vegetal?



Fig.: Caixa mágica

Objetivo: demonstrar como ocorre a projeção de imagem no glóbulo ocular.

Materiais: Uma lente de lupa, uma caixa de papelão pequena, um rolo de papel toalha, uma folha de papel vegetal, fita adesiva, tinta guache.

Procedimentos: Cortar um formato retangular em uma das bases da caixa de papelão e colar a folha de papel vegetal; fazer um furo na outra base da caixa para encaixar o rolo de papel toalha; passar fita adesiva para cobrir possíveis brechas.

Fenômeno: O olho humano se comporta como uma câmara escura de orifício, onde a luz entra pela íris, e o orifício central é a pupila. Ao penetrar a pupila, a luz chega à região oposta chamada de retina, onde a imagem é formada. Essa imagem, assim como na câmara escura, é invertida.

Na câmara escura, quanto menor for o orifício, mais nítida será a imagem formada pela câmara. Quando a luz atinge a lente da lupa ocorre a projeção invertida, no papel vegetal, do objeto observado.

Telescópio (Luneta)

Qualquer lente pode aumentar os objetos?

Fig.: Protótipo finalizado.

Fonte: Alunos



Objetivo: demonstrar a ampliação de uma imagem a partir da combinação de lentes.

Materiais: Tripé, canos e conexões de PVC, adesivo plástico para tubos de PVC rígido, fita isolante preta, lente de óculos de 2 graus, 2 lupas, 1 spray de tinta da cor preta.



Fig.: Protótipo em construção.

Fonte: Alunos

Procedimentos: Colar os tubos às conexões de PVC; tingir com spray de tinta preta; colar uma lente de lupa em cada extremidade do cano; colar a lente de 2 graus na parte frontal da luneta; revestir de fita isolante preta; prender o equipamento a um tripé de microfone para que seja possível ajustar à altura do observador.

Fenômeno: Demonstrar a capacidade de combinações de lentes para ampliar imagens observadas.

Sistema planetário (movimento e gravidade dos planetas)

A massa da gente sempre vai ser a mesma em qualquer lugar do universo?



Fig.: Sistema planetário giratório (Representação 1)

Objetivo: demonstrar a representação do movimento dos planetas em torno do sol.

Materiais: dois tipos diferentes de compensado, bolas de isopor, folha de isopor, tinta guache, purpurina.

Procedimentos: com um estilete, recortar uma circunferência na folha do isopor com engrenagem; cortar uma circunferência maior para ser a base dos planetas; a engrenagem deverá encaixar nos pedaços de arames para conectar com a base interna e facilitar o movimento.

Além desse, os alunos apresentaram uma 2ª representação:



Fig.: Sistema planetário representando os planetas

Objetivo: representar a gravidade de cada planeta.

Materiais: latas de mingau e de leite, folhas de E.V.A., tinta guache, barbante, cartolina e areia.

Procedimentos: revestir cada lata com E.V.A. para representar cada planeta; cortar as cartolinas para cobrir a abertura da lata; fazer um furo lateral para colocar o barbante; colocar areia em cada lata proporcional à gravidade de cada planeta. Para tornar mais dinâmico, os alunos usaram uma calculadora

Fenômeno: demonstrar que cada planeta possui sua gravidade e que, por isso, a força peso varia.

Campo Magnético

Por que o aço misturado ao óleo movimenta-se quando está perto de um ímã?

Objetivo: : demonstrar uma região próxima a um ímã que influencia outros ímãs, ou seja, interações magnéticas.

Materiais: palha de aço, óleo, recipiente de plástico, ímã.



Imagem: Materiais usados

Fonte: Alunos

Procedimentos: Colocar a palha de aço em uma panela e levar ao fogo; peneirar para obter somente o pó; misturar com uma quantidade pequena de óleo de cozinha.



Imagem: procedimento

Fonte: Alunos

Fenômeno:

Ao colocar o ímã embaixo do prato e girar, o pó de aço irá movimentar-se, demonstrando a interação entre os ímãs, portanto, o campo magnético formado.



Imagem: Experimento

Fonte: Alunos



Referências

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa: Um Conceito Subjacente**. Em Moreira, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.). Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, España. pp. 19-44, 1997.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORAES, Roque; Lima, Valdez Marina do Rosário (org). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a Educação de novos tempos**. Porto Alegre: Ed. Edipucrs, 2002.

COSTA, Washington Luiz da; ZOMPERO, Andreia de Freitas. A Iniciação Científica no Brasil e sua Propagação no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v.8, n.1, p.14-25, 2017. Disponível em <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/988>> Acessado em 11 de agosto de 2017.