

Um olhar voltado para o ensino de Física por meio de atividades experimentais

Ana Regina Vaz da Silva¹

Evandro Joel Lauffer Correa²

Ramona Majo Soares³

Resumo

O presente estudo visa elencar a utilização de experimentos nas aulas de Física, como recurso que desenvolva o prazer pela descoberta, por solucionar situações problemas, e superando suas limitações. Tendo em vista essa situação, três acadêmicos do curso de Licenciatura de Matemática das Faculdades Integradas de Taquara/RS (FACCAT), nas disciplinas de Física I, II e III, desenvolveram pesquisas em relação ao uso de atividades experimentais nas aulas de Física no Ensino Médio. O estudo sobre os experimentos tem por objetivo mostrar como na prática cotidiana da sala de aula é possível desenvolver os conceitos articulando-os com experimentos que explicam situações do dia a dia. A pretensão dos acadêmicos com o presente estudo é a utilização do experimento em sala de aula visando torná-las mais agradáveis e compreensíveis, com o intuito de fazer com que a aprendizagem se torne algo fascinante. Para isso estudou-se diversos experimentos que podem ser desenvolvidos em sala de aula sem ter um laboratório específico, pois a sala de aula pode ser o próprio laboratório com o uso de materiais simples e de fácil acesso. Conclui-se que com as atividades experimentais apresentadas é possível tornar a aula mais atraente e desenvolver competências e habilidades por meio de uma aprendizagem com significado.

Palavras-chave: Física. Experimentação. Aulas práticas. Conceitos. Aprendizagem Significativa.

Introdução

Sabe-se que na atualidade há dificuldades para o ensino de Física na Educação Básica no que se refere à falta material para desenvolver aulas práticas.

Por meio de diálogo com professores do Ensino Médio descobriu-se que as aulas de Física experimentais proporcionam o aguçamento pelo conhecimento por parte dos educandos e como resultado tendem a mudar a percepção sobre esse conhecimento.

Por isso tem-se por objetivo salientar a importância do ensino e aprendizagem contemplando o laboratório de Física, pois é de suma importância a prática relacionada ao conteúdo desenvolvido em sala de aula, tornando assim a ensinagem mais significativa, tanto para o discente, como para o docente.

¹ Acadêmica do curso de Matemática/FACCAT/RS. E-mail: anaregina@sou.faccat.br

² Acadêmico do curso de Matemática/FACCAT/RS. E-mail: evandrocorrea@sou.faccat.br

³ Acadêmica do curso de Matemática/FACCAT/RS. E-mail: ramonasoares@sou.faccat.br

O ensino tradicional nos processos de ensino e aprendizagem de Física

O processo metodológico tradicional utilizado pelo professor de Física em sala de aula caracteriza-se por apresentar o desenvolvimento de conceitos já definidos assim como as equações a serem utilizadas. Como resultado tem-se uma aula baseada na repetição priorizando a memorização dos conteúdos por meio do método da repetição, como listas de exercícios, as quais os alunos acabam memorizando somente pelo fato de repetirem muitas vezes. Assim tem-se a aprendizagem mecânica, pois acontece o ensino sem estabelecer relações com os conceitos ou fenômenos envolvidos.

Por esse motivo, como ressaltam Rosa e Rosa (2012, p. 11), o ensino de Física precisa “libertar-se e transcender do ensino tradicional, recheado por conceitos, leis e fórmulas tratados de forma desarticulada em relação ao mundo vivido pelo aluno e pelo professor, com insistência na automatização em resolução de exercícios”.

Dessa forma pode-se dizer que existem outros processos metodológicos no ensino de Física que visam o desenvolvimento de competências e habilidades não determinados no processo tradicional.

O ensino da Física por meio de atividades experimentais

É costumeiro refletir com bastante frequência sobre dificuldades encontradas pelos educandos e docentes, nos processos de ensino e aprendizagem no ensino de Física na Educação Básica. É comum alguns professores desenvolverem aulas de Física totalmente teóricas, enfatizando somente conceitos e memorização de leis.

Em contraponto a isso existe a possibilidade de tornar o ensino de Física mais prático, ou seja, desenvolver aulas com conceitos e experimentos. Isso tem como objetivo implementar ações que vem ao encontro da melhoria da qualidade do ensino, oportunizando possibilidades diversas de entendimentos no campo cognitivo do aluno, tornando assim uma melhor compreensão entre a teoria e a prática.

Ao mesmo tempo, é de fundamental importância ter o profissional capacitado e habilitado para desenvolver as práticas pedagógicas com os educandos, pois é por meio de sua formação que existe a perspectiva de desenvolver metodologias adequadas de ensino para seus alunos e, com isso, disponibilizar um ensino de melhor qualidade. (SCHEIN, 2016, p. 59).

A aula prática em laboratório é de grande importância nos processos de ensino e aprendizagem, já que, além de cumprir o conteúdo previsto, forma indivíduos capazes de construir sua marca na sociedade como seres humanos desenvolvidos, críticos e sensíveis, tornando-os cidadãos ativos e participantes, efetivamente agentes de transformação. Portanto, as aulas experimentais no ensino de Física são de fundamental importância e têm sido enfatizados por muitos autores.

[...] o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente. Nesse sentido, no campo das investigações nessa área, pesquisadores têm apontado em literatura nacional recente a importância das atividades experimentais. (ARAÚJO, 2003, p. 176).

Segundo o autor a aprendizagem ocorre quando o novo conhecimento desafia os conceitos preexistentes do discente. Tais ideias expressam simbolicamente e interagem de maneira não-arbitrária com aquilo que o discente conhece.

Sabemos que a Física faz parte do cotidiano das pessoas e muitas vezes nem percebem seu uso. Ela está presente na ação de pegar um objeto, na reação de entregá-lo a outro indivíduo, na força aplicada ao empurrarmos uma mesa, etc. O professor pode elaborar metodologias de ensino que levem o aluno a perceber isso, despertando e motivando o interesse pela Física por meio de aulas expositivas, do uso de materiais simples do cotidiano para compreender como funciona um laboratório de Física, além de trazer situações de seu cotidiano. Ressaltando estes conceitos Sadovski salienta que:

Desafiar um aluno significa propor situações que ele considere complexas, mas não impossíveis. Trata-se de gerar nele uma certa tensão, que o anime a ousar, que o convide a pensar, a explorar, a usar conhecimentos adquiridos e a testar sua capacidade para a tarefa que tem em mãos. Trata-se, ainda, de motivá-lo a interagir com seus colegas, a fazer perguntas que lhe permita avançar. Ao lançar o desafio, é necessário, sem dúvida, *acreditar* no potencial dos alunos. (2010, p.14).

Com isso, pode-se afirmar que no ensino experimental somam-se as importantes contribuições que a teoria proporciona, com a forma prática, isso quer dizer, que na aprendizagem com significado o aluno só tem a ganhar, com simples experimentos, porém ricos de assimilação com a forma teórica da Física. Os conteúdos são assimilados de forma significativa quando relacionada a outras ideias e conceitos, ficando evidente para o aluno.

Metodologia

A pesquisa é assim, a atividade básica da ciência na sua construção da realidade. A pesquisa qualitativa, no entanto, trata-se de uma atividade da ciência, que visa a construção da realidade, mas que se preocupa com as ciências sociais em um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de crenças, valores, significados e outros construtos profundos das relações que não podem ser reduzidas à operacionalização de variáveis. Segundo Godoy:

Explicita algumas características principais de uma pesquisa qualitativa, o qual embasam também este trabalho: considera o ambiente como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; possui caráter descritivo; o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto; a análise dos dados foi realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador; não requereu o uso de técnicas e métodos estatísticos; e, por fim, teve como preocupação maior a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados (1995, p.58).

Por isso a metodologia dessa pesquisa é do tipo qualitativa com cunho exploratório. Ela ocorreu a partir de março de 2018 até junho de 2019 nas aulas de Física do curso de Matemática da Faccat/RS. Durante o processo os acadêmicos precisaram construir protótipos com materiais de fácil acesso visando a discussão de conceitos por meio de experimentos para constituir um laboratório de Ciências.

A seguir apresentam-se alguns modelos de protótipos com suas explicações.

Alguns modelos de protótipos

Nestas experiências buscou-se demonstrar conceitos de Física articulados à experimentação, fazendo uso de um protótipo, utilizando materiais do dia a dia, para a realização dos experimentos.

A Física é uma disciplina que hoje em dia continua a ser praticada em muitos centros e laboratórios por numerosas pessoas, porque há ainda muito mundo físico para se descobrir. Esse fato devia também fazer parte do discurso pedagógico (FIOLHAIS, 2018, p. 14).

A seguir apresentar-se-á alguns experimentos desenvolvidos pelos acadêmicos dos componentes curriculares de Física I, II e III com o uso de materiais do cotidiano.

Experimento: Canhão de Sal de Frutas

Para o experimento do canhão de sal de frutas discute-se a Terceira lei de Newton.

Montagem do canhão:

Para entender melhor como funciona o experimento do canhão de sal de frutas, constrói-se um modelo muito parecido com um canhão, para isso, usa-se uma embalagem de filme fotográfico (potinho de plástico com uma tampa de pressão). Preso e inclinado a uma base deste canhão utiliza-se uma caixa de papelão (representando o canhão) e lápis de cor farão o papel dos trilhos por onde o canhão andar. Quando a tampa (bala) abrir, soltando a pressão contida dentro do recipiente, faz com que o canhão seja impulsionado para o lado contrário da expulsão da tampa.

O dispositivo de detonação que estimula a bala e canhão. É a pressão exercida, dentro do recipiente pela liberação de gases. Isso acontece porque ocorre uma reação química com o sal de frutas quando entra em contato com a água. Com isso é possível observar que após a reação ocorrer, a tampa (bala) desprende-se do recipiente andando em um sentido, enquanto isso o canhão movimenta-se em sentido oposto.

Este experimento tem como ideia observar a quantidades de movimentos existentes, uma vez que, é bastante visível que a tampa por ser mais leve, dispara com maior velocidade, e o restante do canhão por ter maior massa desloca-se com menor velocidade e em sentido contrário.

As etapas:

- Faça um trilho de lápis para que o teu canhão possa andar.
- Pegue uma caixa de papelão maior de aproximadamente 18 x 10 x 2,5 cm
- Utilize mais uma caixinha como o apoio para o teu potinho com aproximadamente 5 x 2 cm.
- Fixe o potinho com fita adesiva sobre a caixinha pequena, e ambos sobre o retângulo maior, de forma que o potinho fique inclinado e ao mesmo tempo não obstrua a abertura do mesmo.
- Encha a tampa da caneta de sal de frutas.
- Mantendo todo o conjunto na vertical, coloque água no potinho, até aproximadamente 1/3 de sua capacidade.
- Agora coloque a tampa da caneta carregada de sal de frutas dentro do pote, de modo que a água não entre em contato com o sal de frutas.
- Tampe cuidadosamente o pote.

- Agite e coloque rapidamente todo o conjunto sobre uma esteira de lápis em uma mesa plana e lisa.

Salienta-se que este experimento pode ser feito usando uma variedade muito grande de materiais diversificados, para melhor compreensão de quem for manuseá-los, ficando a critério do conhecimento e ideias de cada pessoa que optar por este experimento.

Figura 1: Modelo do Canhão de Sal de Frutas.



Fonte: A pesquisa (2018).

Experimento: Elevador Hidráulico

A ideia do experimento é fazer algo parecido com um elevador hidráulico (elevador de carros em oficinas mecânicas), conhecido também como macaco hidráulico através de sistemas de seringas. Nele discute-se o Princípio de Pascal.

Montagem do Elevador Hidráulico

Os materiais utilizados para a confecção do elevador hidráulico consistem nos seguintes: 2 seringas cada uma de 10 ml, palitos de picolés, equipo (mangueira) com aproximadamente 30cm de comprimento, cola quente.

Pode-se dizer que este protótipo tem por objetivo mostrar o Princípio de Pascal. O seu funcionamento ocorre da seguinte maneira: no primeiro sistema consiste em pressionar o êmbolo de uma seringa com água de 10 ml, fazendo com que este eleve o carrinho que está posto sobre o êmbolo da outra seringa de 10 ml.

Em outras palavras o desenvolvimento será realizado por meio da ligação das duas seringas por um pedaço de equipo (mangueira), completamente cheio de água e sem bolhas de ar.

A força aplicada na seringa produzirá uma pressão sobre a água, que será transmitida a outra seringa até a sua extremidade, fazendo com que o carrinho que está sobre a plataforma seja elevado.

Neste caso não houve multiplicação de força, pois as áreas das seringas são iguais.

Figura 2: Modelo do Elevador Hidráulico



Fonte: A pesquisa (2018).

Experimento: Mágica com espelhos

Aqui discute-se as leis da reflexão da luz em espelhos planos.

Para tal procedimento utilizou-se os seguintes materiais: cubo de madeira de 50cm x 50 cm, e um espelho plano usado na diagonal dentro do cubo. Para proceder, coloca-se o suporte “cubo” em um local plano (chão), o espelho dentro no seu interior em diagonal. Tampa-se o experimento com um pano para que ninguém veja o espelho que há dentro dele.

Esse experimento é um excelente aliado para ser usado em sala de aula, por se tratar de materiais simples e de fácil acesso. Ele é relativamente fácil de ser feito. É necessário apenas um espelho e um suporte em forma de um cubo. A seguir a quantidade necessária para a fabricação do nosso experimento:

- 12 arestas medindo 50 cm de comprimento (ripa de 2,5x2,5 de madeira pinus)

- Prego
- Martelo
- Serrote
- 1 espelho de aproximadamente 72cm comprimento por 50cm de altura

Com o martelo, prego, serrote e as 12 peças de madeira. Conseguiremos fabricar meu cubo. E o espelho é o complemento do experimento.

Figura 3: Modelo Mágica com Espelhos



Fonte: A pesquisa (2018).

Experimento: Mini gerador eólico de energia

Esse experimento é construído com o objetivo de discutir o conceito de geração de energia, desde a captação do ar até a iluminação final em lares e passeios públicos.

Materiais utilizados para a construção do mini gerador eólico foram:

- 1 placa de isopor,
- 1 motor de DVD (usado),
- 1 hélice de cooler (usado),
- 25cm de tubo pvc soldável,
- 1 joelho de pvc soldável,
- 1 cap de pvc soldável,
- 3 hastes de alumínio (retiradas de uma antena velha),
- 4 led alto brilho,

- 3 m de fio de cobre (fino),
- papel colorido (diversas cores),
- papel cartolina (3 cores),
- 1 pedaço de papelão (retirado de uma caixa velha),
- 2 m de fita mimososa branca,
- 2 pedaços de mdf (10x15cm),
- fita isolante,
- cola de artesanato,
- cola quente,
- tinta spray azul,
- soldador e solda de eletrônica,
- tesoura, estilete e régua.

Figura 4: Modelo Mini gerador eólico de energia



Fonte: A pesquisa (2018).

Experimento: Lei de ohm com pilhas caseiras

Este experimento tem por objetivo, construir uma fonte que produza energia elétrica segura e eficaz, utilizando materiais de fácil manuseio.

- pet de 250 ml
- 4 pedaços de fio de cobre com 20cm cada
- 4 pedaços de parafuso de alumínio com 20 cm cada
- 10 garras jacaré
- 1 led de alto brilho

- 2 leds coloridos
- 1 mt de fio de cobre (fino)
- 640 ml de água potável pura (s/ cloro)
- 320 ml de água sanitária
- Estilete, ferro de soldar, solda eletrônica

Montagem do experimento

É colocada em cada garrafa pet uma solução com 160 ml de água potável + 80 ml de água sanitária, na sequência são introduzidos um pedaço de fio de cobre que representa o polo positivo da pilha e um pedaço de parafuso de alumínio que representa o polo negativo e assim está confeccionada a pilha, que vai gerar uma corrente com cerca de 1,25V. As outras três pilhas são montadas da mesma maneira.

As quatro pilhas são ligadas entre si através de uma ligação do tipo “em série”, utilizando as garras jacaré, ligadas entre si por um fio de cobre. Na primeira e na última pilha são conectados mais dois jacarés para fazer a saída da corrente da bateria, no lado positivo e o retorno da mesma pelo lado negativo.

Figura 5: Lei de ohm com pilhas caseiras



Fonte: A pesquisa (2019).

Considerações Finais

Desmistificando que a Física é algo abstrato e de difícil compreensão, segundo a cultura popular, enfatizo que quando a aula contempla a teoria e a prática ligada ao cotidiano escolar ela traz consigo não somente a beleza, mas a inspiração e o desenvolvimento intelectual do acadêmico. Para Schein (2013):

Desenvolver estudos e metodologias para melhorar a prática docente é papel fundamental do professor, visando proporcionar aos seus alunos aulas diversificadas, mais atraentes, mais motivadoras e, talvez, com isso, melhorar a qualidade de ensino (2013, p.125).

Por vezes os experimentos não correspondiam com as expectativas, outras vezes superavam, pois foram construídos com materiais do cotidiano, não um material específico para uma fabricação.

Todo o trabalho de pesquisa tem a sua história, suas dificuldades, erros e acertos e cada um é uma experiência adquirida na formação do docente, são escolhas de pesquisa que muitas vezes são pioneiras no campo do conhecimento e apresentam-se como um caminho a ser percorrido, para uma melhor formação do futuro professor.

Ora, mas pode-se dizer que este é o objetivo deste trabalho, ensinar com situações simples para que o educando possa desenvolver as competências e habilidades do seu conhecimento cognitivo.

Objetivo do presente artigo é salientar sobre a importância do ensino e aprendizagem contemplando o laboratório de Física. Contudo, para que os alunos se tornem participativos e ativos em suas aprendizagens, instigando o alunado a criar experimentos introduzindo-os a uma nova motivação e um novo interesse para as atividades experimentais.

Ao final desta experiência, percebe-se como com simples situações consegue-se analisar de forma mais ampla os conhecimentos obtidos.

Salienta-se que, ao preparar uma aula interativa de acordo com a proposta citada acima, agregando a realidade dos educandos, considerando suas possibilidades e estratégias, tem-se a grande possibilidade de êxito nos processos de ensino aprendizagem envolvendo o professor e o aluno.

Referências

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: *diferentes enfoques, diferentes finalidades*. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v.25, n.2, p. 176, jun. 2003.

FIOLHAIS, Carlos. EINSTEIN E O PRAZER DA FÍSICA: *Passados Cem Anos, a Física Continua Divertida*. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol6/Num1/Carlos-Fiolhais.pdf>> Acesso: 8. maio. 2019.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: Revista de Administração de Empresas. São Paulo: v.35, n.2, p. 58, abril 1995.

HELERBROCK, Rafael. "Qual é a velocidade da corrente elétrica?"; Brasil Escola. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/qual-velocidade-corrente-eletrica.htm>>. Acesso em 19 de maio de 2019.

HEWITT, Paul G. *Física Conceitual*. Traduzido por Trieste Freire Ricci. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

HEWITT, Paul G. *Física Conceitual*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIMA, Inácio M. de; GERMANO, M. G. Experimentos demonstrativos e ensino de Física: uma experiência na sala de aula. *XX Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/atas/listaresumos.htm>. Acesso em: 11 fev. 2018.

LIMA, E. Sobre o ensino da matemática. *Revista o professor de matemática*, n. 28, 2. quadrimestre, 1995.

MASRELIEZ CJ, Scale Expandindo Cosmos Theory IV: *Uma possível ligação entre Relatividade Geral e Mecânica Quântica*, Apeiron Jan, 2005. Disponível em: <<http://redshift.vif.com/JournalFiles/V13NO1PDF/V13N1MAS.pdf>> Acesso: 31, maio, 2019.

ROSA, C. W., & ROSA, A. B. (2012). O ensino de ciências (Física) no Brasil: *da história às novas orientações educacionais*. Revista Iberoamericana de Educación, 58(2). Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID74/v5_n1_a2015.pdf> Acesso: 28, Maio, 2019.

SADOVSKI, Patricia. O ensino de matemática hoje: *enfoques, sentidos e desafios*. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010, p.14.

SANTOS, Marco Aurélio da Silva. "Hidrostática"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/hidrostatica.htm>>. Acesso: 22, abril. 2019.

SCHEIN, Zenar Pedro. A formação do professor de Licenciatura de Matemática que integra o Pibid. In: REINHEIMER, Dalva Neraci et al. *Pibid-Faccat: práticas inovadoras na formação de professores e integração escola/IES*. São Leopoldo: Oikos, 2013, p. 125.

_____. O Pibid em sala de aula: *Relatos e Reflexões*. In: REINHEIMER, Dalva Neraci et al. *Pibid-Faccat: práticas inovadoras na formação de professores e integração escola/IES*. São Leopoldo: Oikos, 2016, p. 59.

SILVA, Paulo. Brasil Escola: Física. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/fisica>> Acesso: 19. maio. 2019.