

**PROPOSTA DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS SOBRE A LEI DA INÉRCIA:
PENSANDO A FÍSICA COMO PRÁTICA SOCIAL****Arthur Gruszczynski Santana Santos¹****Jheison Daradda²****Marta João Francisco Silva Souza³**¹IFG – Câmpus Jataí/ arthurgss1505@gmail.com²IFG – Câmpus Jataí / jheisondaradda@gmail.com³IFG – Câmpus Jataí / marta.souza@ifg.edu.br**Resumo:**

Este projeto visa compreender a Física como uma prática social, bem como o papel da investigação e a argumentação nessa perspectiva. Para isso, estudamos os referenciais teóricos que embasam o ensino por investigação, e a partir deles, propusemos a elaboração de atividades investigativas que considerem as dimensões conceitual, social e epistêmica para serem aplicadas na disciplina de Mecânica do curso de Licenciatura em Física do IFG-Câmpus Jataí. Desenvolvemos duas atividades para trabalhar o conceito de inércia e a primeira lei de Newton, utilizando uma demonstração investigativa e um problema experimental investigativo. Esperamos que essas atividades possam promover uma participação mais ativa e crítica dos estudantes no seu processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física. Atividades investigativas. Primeira lei de Newton.

Introdução

O ensino de Física no Brasil enfrenta desafios há bastante tempo e estudos sugerem a necessidade de desenvolver uma educação que capacite os alunos a compreender e lidar com os avanços tecnológicos de forma consciente e responsável (ARAÚJO; ABIB, 2003). Mas, mesmo com o conhecimento acumulado ao longo das décadas, esse ensino ainda parece desconectado da realidade dos alunos e não os prepara para atender às demandas da sociedade e nela interferir criticamente.

Villani (2007) alerta que, em uma sociedade em constante transformação, o conhecimento de conteúdos escolares estritamente fixados ou de técnicas especializadas não é suficiente para a formação do cidadão do século XXI, já que estarão sempre defasados do seu próprio tempo.

De acordo com Carvalho e Sasseron (2018), as reformas curriculares recentes e as

avaliações externas de larga escala ressaltam a importância de práticas de investigação e de argumentação pelos estudantes em situações de ensino e aprendizagem de ciências. Para as autoras, isso mostra a intenção de que os estudantes tenham contato com elementos conceituais, sociais e epistêmicos das ciências como objetivos do ensino e aprendizagem das disciplinas da área. Dessa forma, ensinar Física sob essa perspectiva pode contribuir para que a disciplina “seja apresentada como um campo de conhecimento e, por isso, como uma maneira social de construir conhecimento sobre o mundo natural” (CARVALHO; SASSERON, 2018, p.44).

Sasseron (2019, p.45) afirma que: “[...] refletir sobre o ensino e a aprendizagem da Física indica considerar se a realização de práticas científicas é oportunizada aos estudantes e como elas são implementadas na sala de aula”. A autora chama a atenção para a importância da investigação e da argumentação no processo, práticas essenciais desse campo de conhecimento. A argumentação a que se refere Sasseron deve ser entendida por “[...] todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.100).

Neste trabalho entendemos o ensino por investigação de acordo com a definição dada por Carvalho e Sasseron (2018), que consiste na resolução experimental ou intelectual de problemas em que é necessário realizar ações (definidas e desenvolvidas pelos próprios estudantes) que permitam analisar variáveis, coletar dados, identificar influências, formular explicações e estabelecer limites e condições para sua validade.

Sasseron (2019) alerta que planejar um ensino que vise levar os alunos a argumentar e a construir conhecimentos sobre os fenômenos naturais em uma perspectiva científica envolve considerar as seguintes diretrizes: 1) a linguagem científica é argumentativa; pois é necessário justificar um ponto de vista para transformar fatos e dados em evidências; 2) a argumentação científica obedece a uma estrutura que pode ser vista como um pensamento basicamente hipotético-dedutivo (se/então/portanto) e, portanto, é necessário que os professores auxiliem seus alunos a construir justificativas e explicações para os fenômenos estudados; 3) as justificativas e/ou as explicações estão relacionadas aos campos de conteúdos que estão sendo estudados, portanto quanto mais o contexto for do domínio do estudante, mas

facilmente ele poderá fazer relações causais.

A utilização de atividades experimentais de investigação nos cursos de licenciatura também tem sua relevância apontada por Costa e Silva (2000), que afirmam ser importante que os futuros professores de Física tenham contato vivencial e teórico-metodológico com diferentes possibilidades do uso de materiais, a fim de ter flexibilidade para se adaptar à grande diversidade de condições de trabalho e para construir concepções e representações da produção do conhecimento científico epistemologicamente mais adequadas, que a ênfase no laboratório fortemente estruturado dificilmente possibilitará.

Diante do exposto, este trabalho, é resultado de um projeto de iniciação científica desenvolvido no IFG (Instituto Federal de educação, ciência e tecnologia de Goiás)-Câmpus Jataí que parte da compreensão da Física como uma prática social, ou seja, sustentada em critérios estabelecidos discursivamente, os quais dão legitimidade aos conhecimentos produzidos na área, bem como o papel central da investigação e a argumentação nessa perspectiva. A partir do estudo e análise desse referencial, elaboramos atividades investigativas sobre a primeira lei de Newton que, posteriormente, serão aplicadas na disciplina de Mecânica do curso de Licenciatura em Física do IFG-Câmpus Jataí.

Metodologia

A partir da leitura dos referenciais teóricos adotados, buscou-se compreender a Física como prática social, as bases que fundamentam o ensino por investigação e suas contribuições para a formação dos estudantes; a diferença de postura do professor no ensino tradicional (transmissor de conhecimentos) e no ensino por investigação (facilitador do conhecimento). Também foram desenvolvidos alguns exercícios para aprendermos a transformar problemas fechados em problemas abertos e atividades de demonstração em atividades de demonstração investigativa, bem como a capacidade de refletir sobre cada atividade realizada.

Por fim, foi selecionado um tópico da disciplina de Mecânica I do curso de Licenciatura em Física: leis de Newton. As atividades experimentais investigativas foram elaboradas buscando responder as questões propostas por Sasseron e Machado (2017), as

quais nos serviram de referência:

Quais conhecimentos a atividade oferece? O que desejamos que os alunos aprendam? Quais são os dados e informações relevantes? Que problema pode ser proposto? Quais as possíveis hipóteses apresentadas pelos alunos? Como testar as hipóteses? Quais as situações do cotidiano dos alunos podem ser usadas para contextualizar o problema? Que tipo de atividade investigativa melhor se adapta à montagem? (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 72).

As respostas às questões mencionadas acima permitem verificar se a atividade proposta tem de fato as características mais importantes de uma atividade investigativa que possibilite ao estudante pensar a Física como uma prática social.

Resultados finais

Neste trabalho apresentamos um recorte contendo duas atividades experimentais investigativas sobre a primeira lei de Newton (lei da inércia). Primeiramente, visando introduzir o conteúdo, elaboramos uma atividade de demonstração investigativa utilizando o carrinho de balística mostrado na figura 1.

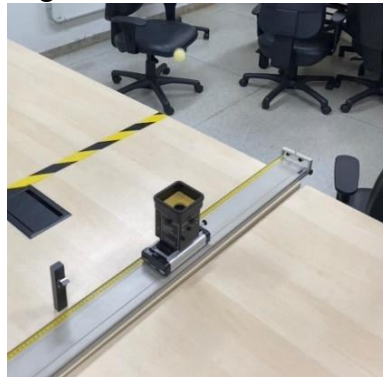


Figura 1: carrinho de balística

A primeira atividade inicia com a apresentação do carrinho e a explicação do seu funcionamento, o qual possui um sensor que provoca o disparo vertical de uma bolinha localizada em seu interior enquanto ele se move por um trilho (figura 1). A seguir, propomos a seguinte questão “O que irá acontecer com a bolinha quando o carrinho, em movimento, a arremessar para o alto? Por quê?” Esperamos que alguns alunos respondam que a bolinha irá subir e cair no mesmo lugar do disparo, justificando sua resposta. A ideia é que, quando a atividade for aplicada em uma sala de aula, haja várias hipóteses que expliquem o movimento

da bolinha. Caberá ao professor mediar as discussões, fazer questionamentos e auxiliar os alunos a elaborarem uma explicação coerente para a situação. Após essa etapa, fazemos a demonstração, mostrando que a bolinha, depois do disparo, realiza uma trajetória parabólica, ou seja, acompanha o movimento do carrinho e cai dentro dele. Apenas essa observação já serve para refutar a afirmação inicial dos estudantes (conhecimento prévio de que a bolinha cairá fora do carrinho) e assim, com outros questionamentos como por exemplo: “Por que a bolinha caiu dentro do carrinho depois do disparo?” eles podem começar a perceber o porquê de a bolinha cair de volta no carrinho. Vale lembrar que o professor pode, após a demonstração e discussão do seu resultado, sistematizar o conhecimento obtido (a bolinha possui a mesma velocidade horizontal do carrinho e, portanto, continua se movendo para frente após o lançamento). Para isso pode utilizar textos, problemas ou mesmo outras atividades. Também é importante contextualizar o experimento relacionando-o com o cotidiano dos alunos.

A segunda atividade foi pensada a fim de complementar o conceito de inércia trabalhado na anterior. Trata-se de um experimento investigativo, utilizando um carrinho a retropropulsão. Ao ser ligado na tomada e acionado seu interruptor, ele se move em linha reta por conta da rotação de sua hélice que gira e faz com que ele se mova para frente. A atividade, que deve ser desenvolvida em grupos pelos estudantes, consiste em entregar um desses carrinhos e alguns pesinhos (figura 2) para cada grupo, após o qual propomos o seguinte problema: “Como retirar o pesinho de cima do carrinho, enquanto ele se move, sem colocar a mão nele, e sem retirar o carrinho da mesa?” Dessa forma, esperamos que os alunos discutam entre si, elaborem hipóteses, testem-nas e resolvam o problema. A solução esperada é que eles, após ligarem o carrinho, coloquem algum obstáculo (um livro, caderno, ou algo do tipo) bloqueando o caminho do carrinho, para que, ao bater nesse obstáculo, o pesinho que está sobre ele seja arremessado para frente. Com isso será possível novamente que os estudantes percebam a lei da inércia, já trabalhada na atividade anterior, porém de uma forma diferente. Depois disso, introduzimos algumas perguntas com o objetivo de auxiliá-los a construir uma explicação para a solução do problema, bem como as demais etapas propostas no ensino por investigação: a discussão coletiva, a sistematização do conhecimento, a relação da situação apresentada com o cotidiano e a sistematização individual.



Figura 2: carrinho a retropropulsão

Considerações finais

Ao fim do trabalho, conseguimos propor duas atividades investigativas que esperamos que possam colaborar um ensino de Física que promova uma participação mais ativa e crítica dos estudantes no seu processo de aprendizagem. A produção de atividades investigativas é um processo que demanda um empenho grande, pois como mostramos, a abordagem precisa permitir ao estudante compreender a Física como um campo de conhecimento com características próprias, bem como desenvolver habilidades próprias desse campo. Esperamos que as atividades desenvolvidas por nós sejam aplicadas e analisadas em situações reais de aula em um próximo projeto de pesquisa, a fim de que possamos detectar suas reais potencialidades e contribuições para aqueles que delas participarem.

Referências

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, v.25, n. 2, p.177-194, jun 2003.

CARVALHO, A. M. P. de; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. *Estudos Avançados (Online)*, v. 32, p. 43-55, 2018.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação** (Online), v. 25, p. 563-567, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5mWbk4cxM9hWfdQhntSLFK/?lang=pt>. Acesso em 22 ago2023.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M. P. de. Construindo argumentação na sala de aula: a

presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física. 1. ed. [S. l.]: Editora Livraria da Física, 2017. ISBN 978-85-7861-438-6.

VILLANI, C. E. P. **O Papel das Atividades Experimentais na Educação em Ciências: análise da ontogênese dos dados empíricos nas práticas discursivas no laboratório didático de física do ensino superior.** 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

COSTA, I. F.; SILVA, H. C. Atividades práticas e experimentais numa licenciatura em Física. In: IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004, Jaboticatubas MG. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, **Atas...**Jaboticatubas: Sociedade Brasileira de Física, 2004.