

A busca por evidências do caráter investigativo em uma atividade no ensino de estática dos sólidos para ensino médio

José Roberto Santos de Lima¹, Grazieli Theodoro², Nilva Lúcia Lombardi Sales³

¹ Universidade Federal de São Carlos/DIFD, josesantos@estudante.ufscar.br

² Universidade Federal de São Carlos/DIFD, grazieli.theodoro@estudante.ufscar.br

³ Universidade Federal de São Carlos/DIFD, nilvasales@ufscar.br

INTRODUÇÃO

O Ensino por Investigação vem ganhando espaço nas aulas de ciências por proporcionar o desenvolvimento da autonomia, habilidades cognitivas, raciocínio lógico e do pensamento crítico dos estudantes (Driver, 1999; Suart e Marcondes, 2011), contribuindo para um processo de ensino-aprendizagem mais ativo, que também dialoga com perspectivas da educação freiriana.

Uma forma de utilizar a perspectiva freiriana no ensino de ciências são os 3 Momentos Pedagógicos, proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Uma atividade investigativa bem planejada pode contemplar todos os 3MP (Filho e Júnior, 2023), desde que parta de uma questão problematizadora adequada, que o professor auxilie na organização do conhecimento levantado pelos estudantes durante o experimento e que, ao final, os alunos sejam capazes de relacionar o que foi aprendido a outros contextos.

Tal metodologia consiste em planejar uma aula, ou uma sequência de aulas, que proporcione uma educação dialógica, problematizadora, centrada no aluno, transformando-o de mero receptor passivo em agente crítico no seu processo de aprendizagem, a partir de 3 momentos, sendo eles: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

Este trabalho trata-se de um recorte da atividade de regência desenvolvida para uma turma da 2ª série do ensino médio de uma escola estadual do interior de São Paulo na disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino de Física de uma Universidade Federal do interior de São Paulo.

METODOLOGIA

O planejamento da sequência de 6 aulas foi estruturado a partir dos 3 Momentos Pedagógicos, com o objetivo de fomentar aulas dialógicas e com isso, contribuir para um aprendizado mais contextualizado e crítico para os estudantes. Como os 3MP dialogam com uma abordagem temática, pois vem acompanhado de um problema relevante para o contexto dos estudantes, utilizamos o tema “Corpo e Equilíbrio” como tema conceitual (Halmenschlager, 2011) do nosso planejamento, embora tal tema não seja um problema relevante no cotidiano dos alunos.

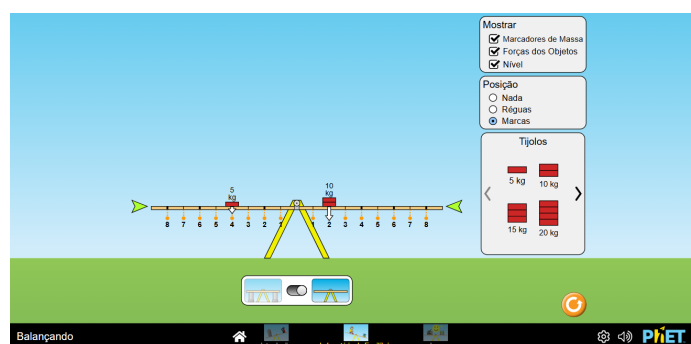
Como Problematização Inicial (PI), propusemos um circuito de desafios de equilíbrio corporal para os estudantes, e com base no cumprimento (ou não) de cada desafio, levantamos conceitos da física que explicam cada desafio para o momento da Organização do Conhecimento (OC).

Dividimos a OC em 3 aulas, para discutir centro de massa, equilíbrio de pontos materiais e corpos rígidos, torque, entre outros conceitos clássicos de estática dos sólidos.

Na última aula do planejamento, e no último momento dos 3MP, a Aplicação do Conhecimento (AC), foi realizado um quiz com conceitos vistos durante as aulas de OC como um dos métodos avaliativos e utilizamos esses resultados para avaliarmos e repensarmos nosso planejamento e nossas práticas.

Na 2ª aula da OC utilizamos uma atividade com características investigativa para discutir a dependência do torque com a força aplicada, distância e ângulo da aplicação da força, utilizando o simulador da gangorra do PhET Colorado, como mostrado na Figura 1.

Figura 1. Simulação do PhET Colorado utilizado na atividade



Fonte: PhET Colorado

A condução da aula foi feita utilizando-se uma ficha de orientação de estudos na qual existiam questões norteadoras abertas, capazes de permitir a interação dos estudantes com a simulação e de ajudar a investigar o torque e o equilíbrio de um corpo extenso. Dentre essas questões, destacam-se: *“O que acontece com a rapidez com que a gangorra tomba quando colocamos um objeto pesado? Compare com um objeto leve.”*, *“Porque a maçaneta da porta fica do lado oposto às dobradiças?”*

Dessa forma, com a simulação projetada na lousa, para cada questão norteadora, os alunos deveriam pedir para o professor montar o sistema do jeito que eles quisessem.

Após esta aula, utilizamos o trabalho de Souza (2013) para avaliarmos o potencial investigativo da atividade que desenvolvemos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de uma análise sobre níveis de aproximação de uma atividade investigativa (Silva, 2011 apud Souza, 2013), pode-se afirmar que a atividade em questão consistiu em um experimento demonstrativo, realizado por meio de uma simulação que envolve diálogo com o professor. No entanto, a proposta não envolveu uma boa problematização, no caso, as perguntas feitas durante a simulação foram introdutórias para os aspectos conceituais e não encaminharam para

hipóteses. Nesse contexto, a atividade se encaixa como um experimento por demonstração a partir de um procedimento orientado em que os alunos poderiam optar entre poucas variáveis pré-definidas, como algumas opções de valores de massas e distância do objeto, sendo assim, os resultados obtidos não tiveram e também não precisaram de uma exploração. Quanto às características experimentais demonstrativas da atividade, vemos que apresenta características de verificação ou de ilustração de conceitos mas não prossegue para uma exploração conceitual. Esses aspectos indicam que a atividade se enquadra no primeiro nível (N1) de aproximação com uma atividade investigativa, ou seja, não representou uma atividade investigativa em sua totalidade. Os resultados a respeito do método avaliativo, especificamente sobre as perguntas respondidas durante a gincana nesse contexto, indicam que os alunos conseguiram responder corretamente às questões que remeteram a demonstração, por outro lado, as respostas das questões teóricas a respeito do torque não indicaram um entendimento concreto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pouca aproximação da atividade com uma prática de caráter investigativo pode implicar em uma necessidade de reformulação do planejamento e da estratégia utilizada, considerando o uso da simulação da gangorra da plataforma PhET. As principais mudanças para a atividade podem se associar a elaboração de uma problematização que seja capaz de abordar a parte conceitual e favorecer maior envolvimento e surgimento de hipóteses a serem exploradas. A experiência foi importante para o nosso aprendizado a respeito da atuação docente e também serviu como base para reflexão crítica quanto ao significado da abordagem investigativa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossa professora da disciplina de estágio pelas discussões acerca dos 3MP e da vida docente, além de organizar uma oficina com docente visitante sobre Ensino por Investigação, esse que por sua vez nos inspirou a escrever esse trabalho. Também agradecemos a escola e o nosso professor supervisor pela parceria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico na sala de aula. [s.l.] **Química Nova na Escola**, maio 1999. Disponível em: <<https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2025.

FILHO, João Pessoa de Oliveira; JÚNIOR, Francisco Nairon Monteiro. Sequência Didática Investigativa Baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov para a Determinação Experimental da Velocidade do Som no Ar. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 33–53, 2023. DOI: 10.26512/rpf.v6i3.43650. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/43650>. Acesso em: 12 dez. 2025.

HALMENSCHALGER, Karine Raquel. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: Algumas Possibilidades. **Vivências**. v.7, n. 13, p. 10-21, Outubro, 2011.

Simulações Interativas PhET Colorado. Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/>.

SOUZA, Fábio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/002730794>>. Acesso em: 12 nov. 2025

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4022>>. Acesso em: 12 dez. 2025.