

Abordagem investigativa no ensino de máquinas simples para os anos finais do Ensino Fundamental

Eduarda Neves Reich

EMEF Antero José do Nascimento, eduardanevesreich@gmail.com

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente existe um afastamento dos estudantes em relação à disciplina de Ciências, tal situação se dá pela linguagem científica ser de difícil compreensão para aqueles que não estão habituados com ela, ou seja, em processo de construção do conhecimento e da alfabetização científica. Segundo Segura e Kalhil (2015), é necessário uma abordagem pedagógica inovadora que consiga abranger a complexidade do ensino-aprendizagem no ensino de Ciências, que vá além da memorização do conteúdo que é vista nas abordagens tradicionais. Dessa forma, é importante que os estudantes sejam capazes de desenvolver habilidades que os permitam construir pensamento crítico e realizar ligações entre saberes escolares e cotidianos, conseguindo enxergar a ciência como parte integrante do desenvolvimento da sociedade.

Neste contexto, o Ensino por Investigação é uma alternativa que, uma vez aplicado da maneira correta, supre parte dos desafios encontrados nas aulas de Ciências, criando condições para a vivência de experiências que culminam na apropriação de conhecimentos através da participação ativa durante o processo de aprendizagem que epistemólogos como Piaget, Vygotsky, Luria e Leontiev, evidenciam como necessário (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015).

A partir desta demanda vista em literatura e observada em sala de aula, foi desenvolvida uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) na temática Máquinas Simples, um assunto que também desafia professores de Ciências, uma vez que, em sua maioria possuem formação em Ciências Biológicas e tendem a negligenciar conteúdos relativos à Física e a Química (Barcellos et al., 2019).

METODOLOGIA

A SEI foi desenvolvida em uma escola pública do município de Cariacica, no Espírito Santo, no mês de fevereiro de 2025, em quatro turmas do sétimo ano do ensino fundamental II. A professora de Ciências já acompanhava a turma desde agosto do ano anterior, conhecendo assim as potencialidades e fragilidades dos estudantes. Desta forma, sabendo da complexidade da temática Máquinas Simples optou por trabalhar a partir do Ensino por Investigação como abordagem pedagógica para suprir as demandas apresentadas pela turma. A sequência contou com quatro aulas, que são descritas abaixo (tabela 1).

Tabela 1. Descrição da sequência de aulas sobre Máquinas simples.

AULA	RECURSOS UTILIZADOS	DESCRIÇÃO DA AULA
1	Quadro e pincel	Introdução ao termo “máquina simples”, a partir de instrumentos utilizados no cotidiano dos alunos, que facilitam a realização de trabalho, como maçanetas, tesouras, pegadores, pinças, etc, apresentando contextos históricos que possibilitaram avanços destes recursos e equipamentos mecânicos. A aula foi realizada através de roda de conversa aberta a conhecimentos prévios dos estudantes, com os mesmos sendo estimulados a se questionarem sobre a utilização das máquinas simples em seu dia a dia e as relações de forças existentes em cada movimento gerado por elas.
2	Quadro e pincel	Apresentação das principais máquinas simples (alavanca, plano inclinado, roda e eixo, polia, cunha e parafuso), de suas características e a partir de seu funcionamento, foi abordando os conceitos de força e trabalho. Nesta aula, foi realizado um mapa mental com frases e desenhos no quadro durante a explanação do conteúdo, para que a temática se tornasse o menos abstrata possível aos estudantes.
3	Quadrado de papelão, rolo de papel toalha, rolo de papel higiênico canudo articulado, barbante, EVA, folha A4, lápis e tesoura.	Na terceira aula, os estudantes foram levados ao laboratório de informática da escola, que conta com um grande espaço físico e uma extensa bancada, onde foram divididos em dois grupos. Após a divisão, cada grupo recebeu um quadrado de papelão com um rolo de papel toalha, cortado em $\frac{1}{2}$ e colado verticalmente, simulando um poço; 30 centímetros de barbante, dois canudos articuláveis, dois rolos de papel higiênico e um pequeno balde feito de EVA. Quando os dois grupos já estavam com todos os materiais, a professora apresentou aos estudantes, em um slide, a situação-problema que deveriam tentar solucionar: “José é um senhor de 63 anos, que mora em uma casa bem humilde no interior do Espírito Santo. Sua casa possui condições precárias, sem saneamento básico e encanamento adequado, por isso, todas as manhãs ele costuma ir ao poço de seu vizinho Antônio para buscar baldes de água. José sempre desce as escadas da lateral do poço para chegar até a água, no entanto, nesta manhã foi avisado pelo vizinho que a escada estava quebrada e que não conseguiria descer, desesperado ele voltou para casa tentando descobrir como conseguiria água limpa para o dia de hoje. Vocês precisam ajudar José a conseguir água, se esforçando o mínimo possível.” Após o término das construções, foram direcionados a realizar um relatório com as hipóteses levantadas e como fizeram para testar cada uma delas.
4	Folha da atividade anterior, lápis e borracha.	Foi realizada uma roda de conversa, onde os alunos socializam as questões colocadas em seus relatórios, e realizaram a leitura dos mapas mentais elaborados na segunda aula da SEI. Neste momento, foi possível relacionar os equipamentos mecânicos construídos por eles com as máquinas simples, identificando ainda as relações de forças do equipamento com o esforço realizado por José na situação apresentada.

Fonte: Autora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SEI foi aplicada seguindo os pressupostos do ensino por investigação, dessa forma a professora buscou adotar uma postura investigativa durante todas as aulas, deixando essa postura ainda mais evidente na terceira, onde a investigação por parte dos alunos é mais evidente. Machado e Sasseron (2012), defendem essa busca por um ambiente em que as perguntas são bem vindas como forma de aproximar e engajar a relação entre o objeto de conhecimento e o aluno.

Durante a primeira aula da SEI a professora adotou a roda de conversa como forma de deixar a aula mais dinâmica e menos parecida com aulas tradicionais, ao invés de apenas explanar o conteúdo, direcionou a aula através de questões norteadoras: (i) O que vem na cabeça de vocês quando pensam na palavra “máquina”?; (ii) O que são máquinas?; (iii) Vocês utilizam

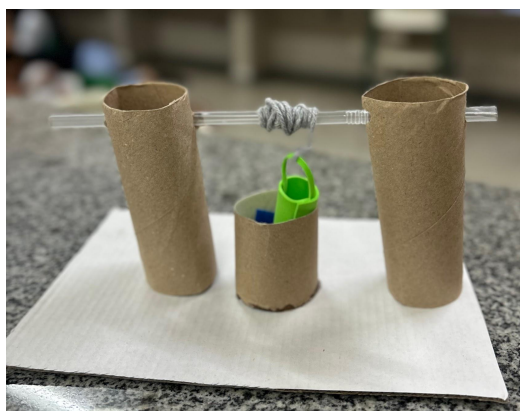
máquinas no dia a dia?; (iv) Já pararam para pensar em como as máquinas facilitam nossas atividades cotidianas?; dentre outras. Essas perguntas tinham como objetivo introduzir e manter os estudantes engajados na aula, através dos conhecimentos prévios que trazem consigo a partir do meio em que estão inseridos, concomitante aos novos conhecimentos trazidos pela professora ao utilizar as falas e respostas dos alunos para guiar a sua própria. Já a segunda aula, foi mais explicativa, com a apresentação das máquinas simples e das relações força aos estudantes.

Fazendo um recorte na terceira aula pode-se ver o ensino por investigação de uma forma mais clara, uma vez que foi apresentado aos estudantes a situação-problema envolvendo um poço e a necessidade de captar água. Os estudantes, após divididos em grupos, receberam o poço e os materiais que poderiam ser utilizados por eles para resolver a situação de José (personagem do problema), dentre os materiais estavam: dois canudos articuláveis, dois rolos de papel higiênico, 30 centímetros de barbante e um pequeno balde de EVA, além destes, também foi liberado a utilização de tesoura e cola. Enquanto os alunos tentavam levantar hipóteses sobre como resolver a situação, a professora passava pelos grupos ouvindo suas ideias e questionava sobre sua aplicação, estimulando-os a testarem suas hipóteses de forma prática, para comprovar sua funcionalidade. Durante essas idas aos grupos, a professora presenciou hipóteses falhas, que frustraram os estudantes, mas ela os motivou a realizarem novas tentativas, expondo que só é possível chegar na hipótese verdadeira através do erro, e que este faz parte do processo de obtenção do conhecimento, uma vez que, segundo Gomes e Rocha (2022), ele está suscetível a acontecer em qualquer ambiente que ocorra o processo de ensino aprendizagem.

Ainda na terceira aula, foi possível observar a utilização dos termos “máquina” e “roldana/polia” por alguns alunos para a construção que estavam realizando, permitindo que a professora percebesse a relação que estavam criando entre a resolução da situação-problema e as aulas anteriores. Após 30 minutos de aula, que foram estipulados pela professora para resolver o problema de José, todos os grupos conseguiram chegar ao resultado esperado (figura 1), e demonstram o funcionamento para a professora e os demais alunos.

Na última aula da SEI a professora pediu que os alunos socializassem seus relatórios, sendo possível perceber que quase todos os grupos relacionaram o equipamento desenvolvido a polia/roldana. Quando questionados sobre como poderiam comprovar que se tratava desta máquina simples, um dos alunos respondeu que além da forma como funcionava, era só ler o mapa mental do caderno, realizado na aula dois da SEI, e leu para os colegas. Este momento serviu como sistematização do conhecimento junto às discussões levantadas pela professora após a leitura.

Imagem 1. Máquina simples construída pelos estudantes



Fonte: Autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Carvalho (2018), quando avaliamos o ensino que propomos, não buscamos verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo. Desta forma, a sequência de ensino por investigação desenvolvida apresentou um resultado positivo no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes participantes, uma vez que foi possível observar a implementação de termos e conceitos científicos em seus vocabulários durante e após o desenvolvimento da SEI. Sendo notório que grande parte dos estudantes foi capaz de perceber as máquinas simples como pertencentes à sociedade, assim como a contextos como o escolar, familiar e trabalhistas, tornando esta abordagem de ensino eficaz no que diz respeito à alfabetização científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELLOS, L. S. GERVÁSIO, S. V.; SILVA, M.A. J.; COELHO, G. R. A Mediação Pedagógica de uma Licencianda em Ciências Biológicas em uma Aula Investigativa de Ciências Envolvendo Conceitos Físicos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, p. 37–65, 2019. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2019u3765.
- CARVALHO, Anna M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.
- GOMES, D. L.; ROCHA, M. F. L. A importância do erro para a aprendizagem. **Cadernos da Pedagogia**, v. 16, n. 34, p. 39-46, janeiro-abril/2022.
- MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 29-44, 2012.
- SEGURA, E.; KALHIL, J. B. **A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências**. Cuiabá: REAMEC, n. 3, 2015.
- SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. **Ensino por investigação como abordagem didática: Desenvolvimento de práticas científicas escolares**. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2015.