

MONTAGEM DE UM TERMÔMETRO UTILIZANDO O TERMOSCÓPIO DE GALILEU

Dalbem, L. J. P.¹; Graça, T. S.²; Buffon, L. O.³; Evangelista, R. L.⁴

¹Núcleo de Estruturação no Ensino de Física, Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil, leonardopiazzarolo@gmail.com.

²Núcleo de Estruturação no Ensino de Física, Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil, tatianafisica24@gmail.com.

³Núcleo de Estruturação no Ensino de Física, Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil, buffon@ifes.edu.br.

⁴Núcleo de Estruturação no Ensino de Física, Instituto Federal do Espírito Santo, Cariacica, ES, Brasil, robson.leone@ifes.edu.br.

INTRODUÇÃO

No ano de 2025, durante a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física na instituição IFES *campus* Cariacica, foi proposta uma atividade, em que os discentes deveriam preparar uma sequência de ensino investigativo (SEI) e aplicar em turmas do ensino médio.

O intuito deste artigo é apresentar os resultados da intervenção realizada em uma turma de 2º série do ensino médio do curso de Manutenção de Sistemas Metroferroviários Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Espírito Santo, *campus* Cariacica, abordando o conteúdo de termologia utilizando o experimento “Termoscópio de Galileu” através de uma SEI. O objetivo da intervenção foi que os alunos criassem autonomia, desenvolvessem hipóteses, e que o processo de ensino e aprendizagem não fosse mecânico.

A BNCC defende o uso de ensino por investigação, sobretudo no ensino médio, para que os alunos desenvolvam o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2018). É comum que as aulas de Física sejam vistas de forma pouco atrativa em que o aluno é treinado, de forma repetitiva, para resolver exercícios a fim de criar um algoritmo para resolução de um problema. De acordo com Sales (2005), para que o aluno aprenda, ele precisa ter um motivo para tal. Segundo Sasseron (2021), os exercícios que se encontram em livros textos ou apostilas, em sua maioria, são atividades que não geram reflexão ou debates, dependendo somente de uma fórmula citada anteriormente na aula.

De acordo com Carvalho (2010) o ensino investigativo vai muito além de atividades escritas para os alunos, pois elas não são suficientes. É necessário que o aluno tenha o seu protagonismo, sendo um ser ativo no processo, tendo um determinado grau de liberdade.

Para que o aluno seja ativo e engajado, cabe ao professor um papel fundamental. De acordo com Sasseron (2021), a atividade investigativa começa no planejamento, definindo os objetivos para construção do conhecimento em ciências, cabendo ao professor oferecer um

ambiente propício à discussão, em que os alunos sejam motivados a propor ideias, hipóteses e soluções. Pela definição de Krulik e Rudnik (1980), um bom problema é uma situação em que os indivíduos desconhecem meios ou caminhos evidentes para solucioná-los.

Para a resolução dos problemas, os alunos devem dialogar, criar hipóteses e realizar testes. Ao professor, cabe o papel de guia, cooperando para o desenvolvimento mas não interferindo significativamente. De acordo com Sasseron (2021) o professor pode cooperar com o trabalho dos estudantes, porém deve evitar respostas diretas.

METODOLOGIA

A atividade investigativa teve como objetivo instigar a curiosidade dos alunos, “compreendendo desde os conceitos científicos até as ações ligadas a procedimentos e atitudes desempenhadas em aula no tratamento de um tema.” (Sasseron, 2021, p.117). Ensinar ciências não se baseia somente na avaliação de competências, mas sim na criticidade do aluno, em sua capacidade de lidar com situações diversas, propondo soluções aos problemas através do pensamento científico (Martins *et al*, 2005).

Para Ferreira (1978), o laboratório aberto é uma experiência que gera autonomia aos alunos, que devem gerenciar o tempo, planejar, realizar os testes e coletar os resultados. Seguindo os preceitos de laboratório aberto, criamos um espaço de aprendizagem em que o roteiro não era rígido, mas que permitiu a autonomia dos estudantes, gerando engajamento de todos, a fim de procurar respostas para os problemas propostos.

1. Procedimentos Metodológicos

Anteriormente à execução da intervenção, foi feita a confecção de 8 termoscópios, tendo como material utilizado: Garrafa pet 200ml; Mangueira de silicone para aquário; Cola de silicone; Ferro de solda (apenas para furar a tampa da garrafa); Béquer com água e Corante.

O Termoscópio de Galileu, criado no século XVI, foi um dos primeiros dispositivos a indicar variações de temperatura. Funcionava com ar dentro de um tubo de vidro e um líquido na base. A variação térmica fazia o ar expandir ou contrair, movendo o líquido. Embora sem escala numérica, foi precursor do termômetro moderno.

Para realização da atividade, a turma se dividiu em 8 grupos, sendo 7 com quatro alunos e 1 com 5 alunos, totalizando 33 alunos. A intervenção ocorreu em duas aulas geminadas no dia 09/05/2025, entre o horário de 10h40 e 12h20. Foi construído um roteiro para os alunos responderem com foco em uma questão por vez, evitando dispersão, no qual contava com duas questões norteadoras, e subdivisões para que os estudantes criassem hipóteses, planejassem, realizassem testagens e criassem uma conclusão para cada questão.

2 . As Situações-problema propostas

a) Situação-problema 1: Demonstração Investigativa do Termoscópio de Galileu.

Questão Norteadora 1: Explique as variações no nível do líquido que ocorrem à medida em que se varia os objetos colocados em contato com o recipiente superior.

b) Situação-problema 2: Laboratório Aberto para a construção de um termômetro utilizando o termoscópio de Galileu.

Questão Norteadora 2: Usando o Termoscópio de Galileu construa um termômetro e o utilize para medir a temperatura de algo.

Após a construção do termômetro iniciamos a discussão final em que os estudantes compartilharam suas hipóteses e resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Situação-problema 1: Houve uma grande variação das respostas, alguns grupos apresentaram maior dificuldade para chegar em uma conclusão correta. Dentro da diversidade de respostas, observamos o uso de práticas epistêmicas e científicas (Sasseron, 2018), com os alunos levantando diversas hipóteses. Segue a hipótese do Grupo G: “quando o ar esquentar o líquido irá descer e quando esfriar irá subir”.

Foi observado que todos os grupos se mostraram motivados e engajados para realização da atividade. Segue o planejamento do Grupo A: “Estamos pensando em colocar gelo na garrafa de cima e também esquentar para ver o que acontece”. Assim, observamos evidências que caracterizam o Ensino por Investigação (Azevedo, 2004), dentre elas: Conhecimento de Conceitos Científicos, Pensamento Crítico e Reflexivo e Comunicação Científica. Segue a testagem do Grupo D: “De acordo com o que foi realizado, encontramos resultados que comprovam aquilo que propusemos anteriormente”.

Situação-problema 2: Houve muito diálogo entre os alunos e cooperação para as atividades. No momento da discussão final, todos se mostraram participativos e compartilharam suas hipóteses e ideias com os demais colegas. Segue o planejamento do Grupo F: “Compararemos as alturas com uma escala já conhecida e a temperatura do ar. Usaremos o termômetro, a régua e o gelo”. E também o planejamento do Grupo H: “Pegar um termômetro e medir a temperatura ambiente, pegar duas medidas conhecidas no termômetro em °C e fazer a equação e a comparação com o tubo do termoscópio”. Temos a conclusão do grupo Grupo F: “Como tínhamos formulado a hipótese, ao alterarmos a temperatura da garrafa com o gelo e isso mudou a altura do líquido. Fizemos como foi citado e conseguimos descobrir a

temperatura da mão utilizada para teste com um valor coerente (31° , logo após a mão estar no gelo) ”.

Na situação-problema 2 os alunos partiram da compreensão do funcionamento do Termoscópio de Galileu e fizeram um planejamento para a construção de um termômetro baseado em hipóteses traçadas. Depois testaram suas hipóteses conseguindo construir uma escala termométrica baseada na altura da coluna de líquido e medir temperaturas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro da metodologia do ensino por investigação foi possível identificar indícios de práticas epistêmicas e científicas, tais como elaborar hipóteses, coletar dados, experimentar, analisar evidências e argumentar com base nas evidências. Em relação às categorias de atitudes e procedimentos observamos o desenvolvimento de modelos explicativos, a construção de sínteses, a realização de exposição oral e a elaboração de relatórios (Sasseron, 2018). Em relação ao comportamento dos alunos foi observado maior engajamento e atitude mais ativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A.M.P. (org.), **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

SALES, G. L. **QUANTUM: Um Software para Aprendizagem dos Conceitos da Física Moderna e Contemporânea**. 2005. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará; Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará, Fortaleza, 2005.

CARVALHO, Anna M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, Anna M. P. et al. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

FERREIRA, Norberto C. **Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira – Um Ensaio sobre a Instrumentação de Física**. 1978. Dissertação. – Instituto de Física e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. Disponível em: . Acesso em fevereiro de 2014.

KRULIK, Stephen; RUDNICK, Jesse A. **Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers**. Newton, Massachusetts. 1988

MARTINS, Isabel P.; COUCEIRO, Fernanda; RODRIGUES, Ana; TORRES, Ana Cristina; PEREIRA, Sara; SÁ, Patrícia y VIEIRA, Rui. **Laboratório Aberto de Educação em Ciências: Investigação-Formação-Inovação no Ensino das Ciências**. Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa - Universidade de Aveiro – Campus Universitário de Santiago. 2005.

SASSERON, L. H. **Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.18, n.3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena. **Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2021