

12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO EM FÍSICA: PROPAGAÇÃO DE CALOR, PRINCÍPIO DE PASCAL E EFEITO DOPPLER

Orientandos:

BRUNO S. GAROFALO¹, ANDREW B. SOARES², RICARDO I. CARDOSO³, JOSIMAR F. DA
SILVA⁴, MARCIO C. JUNIOR⁵

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista CAPES – Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Votuporanga, brunosgarofalos@gmail.com

² Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista CAPES – Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Votuporanga, andrew.soares@aluno.ifsp.edu.br

³ Graduando em Licenciatura em Física, Voluntário CAPES – Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Votuporanga, ricardo_inoue@outlook.com.br

⁴ Doutor em Física, Supervisor Voluntário CAPES – Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Votuporanga, marcio.constancio@ifsp.edu.br

⁵ Doutor em Física, Coordenador Voluntário CAPES – Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Votuporanga, josimar.silva@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.05.00.00-6 Física

RESUMO: A sociedade contemporânea esta imersa em um processo dinâmico de mudanças e com a escola, que é um dos principais agentes da sociedade, não é diferente. Dessa forma, algumas metodologias de ensino que foram utilizadas por décadas se mostram pouco eficientes, requerendo novas metodologias. Essa afirmação pode ser corroborada quando analisamos os resultados de exames externos e internos de avaliação durante a pandemia de COVID-19, em que os métodos tradicionais de ensino têm se mostrado por vezes pouco efetivos, especialmente no campo das ciências naturais. As sequências de ensino investigativas são objetos de pesquisa já consolidados no meio acadêmico e se mostram promissoras para um ensino ativo com o protagonismo do aluno. Ao longo deste trabalho será abordado o uso de sequência de ensino investigativa no tema de propagação do calor passando pela produção, aplicação e formas de adaptação.

PALAVRAS-CHAVE: Física; Metodologia; Ensino; Investigativo.

INQUIRY-BASED TEACHING SEQUENCE IN PHYSICS: HEAT PROPAGATION, PASCAL PRINCIPLE AND DOPPLER EFFECT

ABSTRACT: Contemporary society is immersed in a dynamic process of change, and with the School, which is one of the main agents of society, it is no different. In this way, some teaching methodologies that have been used for decades start to prove to be inefficient, requiring new methodologies. This assertion can be corroborated by analyzing the results of external and internal evaluation examinations during the COVID-19 pandemic, in which traditional teaching methods have sometimes shown to be ineffective, especially in the field of natural sciences. The investigative teaching sequences are research objects already consolidated in the academic world and shown to be promising for an active teaching with the protagonism of the student. Throughout this work, the use of investigative teaching sequences in the theme of heat propagation will be addressed, passing from production, application and forms of adaptation.

KEYWORDS: Physics; Methodology; Teaching; Investigative.

INTRODUÇÃO

O ensino de física no mundo moderno, se mostrou um desafio para os educadores e explorar novos métodos de ensino que possuam uma visão diferente do tradicional tem sido uma opção utilizada em casos para tentar solucionar os problemas de falta de abordagem e situações concretas, baixos índices de aprendizagem, excessivo uso do livro didático e pouca contextualização (BRASIL, 2002a), (SBF, 1970), (PEDRISA, 2001); (COSTA; BARROS, 2015).

As sequências de ensino investigativas surgiram no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, partindo de uma sistematização de resultados publicados em periódicos do ensino de ciências, objetivando um ensino construído pelo aluno, na qual ele deve assumir o protagonismo de sua educação explorando os objetos a sua volta para produzir sua explicação e respostas para dadas propostas feitas pelo seu professor, que assume um papel de orientador do saber e não mais como único detentor do conhecimento como no ensino tradicional (BELLUCCO, CARVALHO, 2014).

No ensino remoto ao qual muitos jovens foram submetidos durante a pandemia de COVID-19 do ano de 2020 ao ano de 2021, o ensino tradicional se mostrou falho em diversos pontos, exigindo assim novos moldes e técnicas para tentar obter uma melhor relação ensino aprendizagem. Partindo dessa constatação, o objetivo desse trabalho é a construção de sequências investigativas de ensino como alternativa no ensino remoto para alunos do segundo ano do ensino médio, no tópico de propagação do calor. O material produzido deu origem a uma sequência de ensino que detalha em passos e quantidade de aulas necessárias para que outros professores possam reproduzir e adaptar essas aulas para seus alunos.

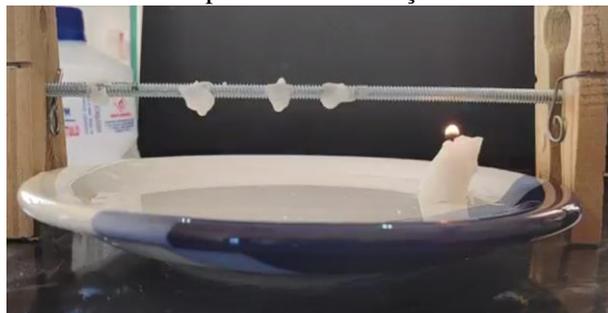
MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia escolhida foi de Sequência de Ensino Investigativa (SEI), que foi aplicada em três salas distintas em uma aula de 50 minutos, cada uma delas abordou o tema propagação de calor, se ajustando para atender as especificidades das salas, visto que não seria interessante reproduzir a mesma aula em turmas diferentes, pois o aproveitamento não seria o mesmo.

O conteúdo proposto na aula foi constituído de experimentos e/ou simulações para ajudar a elucidar melhor o conteúdo, assim, abrindo momentos propícios para interação com questionamentos transformando a aula em algo mais dinâmico entre os alunos.

A SEI de propagação de calor foi aplicada no primeiro semestre de 2021, sendo constituída por três experimentos em vídeo e um questionário para induzir o aluno a chegar ao produto final, (o conhecimento próprio sobre o tema). Para o primeiro experimento foi utilizada uma barra de metal qualquer, vela e palitos/clips de metal, utilizados para demonstrar como ocorre a condução de calor ao longo de um corpo sólido. No segundo experimento, foram utilizados quatro copos idênticos, dois com água fria e os outros com água quente junto com um corante qualquer, que foram posicionados um conjunto mantendo o copo com água quente na parte superior e a fria na inferior, e outro conjunto com a água fria na parte superior e a quente na inferior, evidenciando que no conjunto 1 o corante não se misturava com a água fria devido a relação de densidades que dá origem as correntes convecção. Para o terceiro experimento foi utilizada uma vela, para explicar a radiação, partindo de que a convecção só ocorre de forma vertical. Esses três experimentos foram o ponto inicial para questionamentos e perguntas para guiar os alunos na formulação de suas próprias explicações para tais fenômenos termodinâmicos.

Experimento condução na barra



Fonte: Autor

Convecção no copo



Fonte: Autor

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SEI a respeito da propagação de calor foi ministrada no primeiro semestre do ano letivo de 2021, no qual ainda estávamos no ensino remoto, administrando as aulas em plataformas apropriadas para a consecução das mesmas, sendo dedicadas ao segundo ano do ensino médio em três salas distintas.

Os resultados obtidos com a sequência apresentada foram adquiridos de acordo com uma análise da participação dos alunos no decorrer da aula e em um questionário que antecedeu a aula ministrada, referente ao tema “propagação de calor”, para que os conhecimentos prévios dos alunos fossem levados em consideração, e os resultados esperados para as próximas aplicações pudessem contar com diferentes formas para a avaliação, como questionários ou atividades propostas para após a aplicação da sequência em aula, tendendo a aprimorar o que já pôde ser observado.

Para elucidar melhor, iremos chamar as turmas como Turma 1, Turma 2 e Turma 3 nas quais foram trabalhados a sequência de ensino.

Na turma 1, obtivemos interação dos discentes intercalando entre o chat e o microfone. Sendo precisos com as perguntas e respostas e ao mesmo tempo reservados perante a uma interação maior. Analisamos o questionário respondido por eles e notamos que esta turma tinha as suas dificuldades e teve nitidamente suas originalidades na resposta.

Na turma 2, as interações foram nulas, com uma grande reclusão vinda dos alunos, comprometendo a SEI. Elaboramos estratégias que pudessem aproximá-los, porém sem êxito. Já no questionário notamos um total descaso, já que não tivemos nenhuma resposta. Aqui uma das justificavas levantadas pelo professor foi que a turma tinha muitas matérias, e com isso a maior parte da turma é pouco ativa e presente nas aulas, focando somente nas atividades consideradas mais importantes pelos alunos.

Na turma 3 fomos recebidos positivamente com uma sala extremamente participativa tanto por chat quanto por áudio, sendo a interação por áudio a mais ativa. Durante a aplicação notou-se o entusiasmo e interesse na aula. Em alguns momentos tínhamos leves dispersões da turma, onde é normal que ocorra esse tipo de situação, já que eles não estão acostumados com esse tipo de aula que foge dos moldes tradicionais de aulas. Contudo no questionário tivemos problemas já que observamos muitos plágios.

Com relação à participação dos estudantes, notou-se que, por diferentes fatores como o horário em que a aula foi ministrada, grande demanda de atividades exigida pelo curso, assim como as implicações do ensino emergencial remoto e a variedade de personalidades dos alunos como seres

humanos, sendo o objeto vivo de trabalho da profissão influenciaram diretamente nos resultados (TARDIF; LESSARD; 2009).

Após as aplicações da SEI tivemos uma conversa com os alunos, sem a finalidade de avaliação do aprendizado, o resultado se mostrou bem positivo em relação ao desenvolvimento da sequência, o que rendeu elogios principalmente em relação a forma com que a aula foi conduzida, ressaltando a importância do planejamento e do desenvolvimento de ações complementares diferentes do ensino tradicional de física para que as novas gerações se mostrem motivadas.

CONCLUSÕES

Por meio dos dados obtidos, nota-se a importância do planejamento e as execuções dos métodos ativos, já que os resultados se demonstraram positivos para o processo de ensino-aprendizagem. Isso deve-se principalmente pela saída das aulas tradicionais tornando o foco no estudante e assim fazendo ele ter o papel central o que o auxilia a ser mais ativo durante o processo.

Observamos que diante dessa situação os diversos fatores que rodeiam os discentes influenciaram no tratamento deles diante da prática, como por exemplo o horário da aula, problemas pessoais, demanda do curso, o ritmo das instituições de ensino tomadas diante a pandemia e nas características individuais deles. E que mesmo diante dessas condições eles foram capazes de adquirir o conhecimento trabalhado dentro da sala de aula.

Notamos que a avaliação prévia por meio do questionário também não foi recebida bem pelos alunos, então mudar o método de avaliação diagnóstica para um formato mais coerente com a SEI possa ser uma melhor escolha pois, a associação ao falar de avaliações ou questionário remete a provas e notas, coagindo-os a participarem e agirem de certa forma.

AGRADECIMENTOS

Mesmo ocorrendo de termos um ano muito atípico, tivemos grandes alicerces que nos mantiveram centrados e nos direcionaram dentro desta pesquisa.

Agradecemos a CAPES por proporcionar essa oportunidade do estágio, dando-nos momentos para aplicar e trabalhar mais sobre os conhecimentos adquiridos durante o curso. Como também a oportunidades de aprofundar sobre a importância de lecionar e estudar mais sobre tais temas para elucidar o conhecimento, que por sua vez, é dado de forma muito tecnicista e fora dos exemplos do convívio do estudante. Transformando a experiência do estudante com a física severamente maçante.

Também agradecemos os professores coordenadores que nos auxiliaram na tomada de decisões, auxiliou nas pesquisas e trouxe momentos ricos de interação e troca de ideias. Como também agradecemos os professores preceptores que se contribuí da mesma forma além de nos aceitaram em suas aulas para aplicar, assistir e desenvolver atividades com as turmas.

Agradecemos também aos colegas do projeto Residência Pedagógica que nos ajudou em muitos momentos de dúvidas e incertezas, com sugestões e críticas construtivas sobre temas e assuntos a ser trabalhado.

REFERÊNCIAS

BELLUCCO, A.; de CARVALHO, A. M. P. **Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. v 31, n. 1, p. 30-59, abr 2014

PEDRISA, C.M. **Características históricas do ensino de ciências**. Ciência & Ensino, Campinas, n. 11, p. 9-12, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. Boletim, São Paulo, n. 4., dez. 1970

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES n.º. 9**, de 11 de março de 2002. Brasília, DF, 2002a.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física: Ondas e Termodinâmica**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v.2

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

GASPAR, A. **Física**. Volume único, 1º edição, 2º impressão. Editora Ática, 2003.