

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

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA SOBRE O ESTUDO DE DENSIDADE E EMPUXO PARA O ENSINO MÉDIO.

CHAGAS, J. O. de S¹; FERREIRA, Y. F²; SILVA J. F. da³; GONÇALVES, E. R⁴

¹ Graduanda em Licenciatura em Física, IFSP, Câmpus Votuporanga, julia.sa@ifsp.edu.br.

² Graduanda em Licenciatura em Física, IFSP, Câmpus Votuporanga, yasmim.f@ifsp.edu.br.

³ Professor EBTT, IFSP, Câmpus Votuporanga, josimar.silva@ifsp.edu.br.

⁴ Professor EBTT, IFSP, Câmpus Votuporanga, ergoncalves@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

RESUMO: Os alunos do ensino médio têm passado por muita dificuldade na disciplina de Física, muitas vezes devido algumas metodologias utilizadas que se baseiam na memorização e resolução de exercícios de aplicação dos conteúdos. A presente pesquisa tem como objetivo discutir as potencialidades e elaboração da sequência de ensino investigativa (SEI) com o tema densidade e empuxo, na perspectiva do planejamento, execução e avaliação de aulas, empregadas no ensino médio em uma instituição federal e inserir os alunos nessas atividades com o propósito de desenvolver uma linguagem científica, com tarefas escolares com maior potencial de despertar o interesse dos alunos. Propomos uma SEI dividida em 4 etapas: recursos tecnológicos; demonstração investigativa; questões abertas e avaliação. Espera-se analisarmos os resultados e a avaliação da SEI com aulas mais dinâmicas e motivadoras. Entende-se que com essas metodologias seja possível despertar o interesse dos alunos pela ciência, auxiliando-os na construção do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Sequências de Ensino Investigativa, Ensino de Física, Densidade, Empuxo, Ensino Médio.

INQUIRY-BASED TEACHING SEQUENCE ABOUT DENSITY AND BUOYANCY FOR HIGH SCHOOL

ABSTRACT: High school students have gone through a lot of difficulty in Physics discipline, often due to some methodologies used that are based on memorization and resolution of exercises to apply the contents. This research aims to discuss the potentialities and elaboration of the investigative teaching sequence (SEI) with the theme density and buoyancy, from the perspective of planning, execution and evaluation of classes used in high school in a federal institution and inserting students in these activities with the purpose of developing a scientific language, with school tasks with greater potential to arouse students' interest. We propose a SEI divided into 4 stages: technological resources, investigative demonstration, open questions, and evaluation. We hope to analyze the results and evaluation of SEI with more dynamic and motivating classes. It is understood that with these methodologies it is possible to awaken students' interest in science, helping them to build knowledge.

KEYWORDS: Investigative Teaching Sequence; Physics Teaching; Density; Buoyancy; High School

INTRODUÇÃO

A abordagem do ensino tradicional é a mais utilizada nas escolas, em que prevalece aulas expositivas e alunos como agentes passivos (CLEMENT; TERRAZAN; NASCIMENTO, 2003).

Neste contexto em busca de uma educação transformadora que é proposta a SEI, ou seja, aulas em etapas, com metodologias mais práticas e próximas da realidade do aluno, possibilitando ao aprendiz ter autonomia, levantamento de hipóteses, reformular ideias e criar habilidades ao ser apresentada uma situação-problema, não chegando a uma solução de forma automática e imediata por caminhos habituais.

Vygotsky (2008) estabelece a relação entre a situação-problema e o desenvolvimento intelectual do indivíduo. De acordo com este autor:

Se o meio ambiente não os coloca perante tais tarefas, se não lhes fizer novas exigências e não estimular o seu intelecto, obrigando-os a defrontar-se com uma sequência de novos objetivos, o seu pensamento não conseguirá atingir os estágios de desenvolvimento mais elevados, ou irá atingi-los apenas com grande atraso. (VYGOTSKY, 2008, p. 61).

Todo corpo afunda ou boia, alguns conceitos fundamentais presentes em nosso cotidiano são: “Uma propriedade importante de qualquer material é sua **densidade**, definida como a massa por unidade de volume” (YOUNG; FREEDMAN, 2008, p. 72). Arquimedes descobriu o princípio de empuxo, afirmando que: “quando um corpo está parcial ou completamente imerso em um fluido, o fluido exerce sobre o corpo uma força de baixo para cima igual ao peso do volume do fluido deslocado pelo corpo” (YOUNG; FREEDMAN, 2008, p. 79).

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho optamos por utilizar uma abordagem qualitativa a fim de investigar as etapas das sequências de ensino investigativas sobre o tema de densidade e empuxo, visando facilitar a compreensão dos conceitos físicos envolvidos.

Uma SEI é uma sucessão de prática analisada através de uma investigação, buscando a relação de conceitos, entre as práticas observadas via experimento ou simulação, procurando relacionar os conhecimentos que possam ser trabalhados para compreender determinado fenômeno

Desse modo, a metodologia representa uma pesquisa descritiva com coleta de dados, na qual será possível descrever o elemento analisado, se aprofundar nos detalhes e proporcionar novas visões.

Será realizada pesquisa bibliográfica e leitura de fontes secundárias, como por exemplo: artigos, teses e dissertações, outros métodos fundamentais estão presentes na pesquisa de vídeo e outros materiais *online*, os *sites* utilizados serão o Google acadêmico e a Biblioteca Virtual Pearson cedida pelo Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Votuporanga. Todas as fontes serão acessadas pelos computadores das pesquisadoras.

Para a realização da SEI, foram propostas quatro etapas, todas utilizando uma abordagem experimental.

Primeira aula- Recursos tecnológicos: Mar Morto

Objetivos: Para iniciar a discussão serão apresentados vídeos para que os alunos possam ter o primeiro contato com os aspectos físicos e turísticos do Mar Morto, e entender as razões para ser chamado dessa maneira e ser quase impossível que algo “afunde”, de forma a compreender os conceitos iniciais de densidade e apresentar sua equação aos alunos com as respectivas unidades de medidas:

$$d = \frac{m}{v} \quad (1)$$

Em que,

d – Densidade, Kg/m^3 ;

m – Massa, Kg;

v – Volume, m^3 .

Metodologia: Serão apresentados dois vídeos aos alunos

Vídeo 1: Mostrando o Mar Morto.

Vídeo 2: Por que o Mar Morto é chamado assim e por que dificilmente algum objeto afunda nele?

Dando início aos estudos do empuxo, em que após várias análises, verificações experimentais e inferências dos alunos, eles poderão concluir que a equação que descreve o fenômeno é dada por:

$$E = d_L \cdot V_{LD} \cdot g \quad (2)$$

Em que,

E – Empuxo, N;

d_L - Densidade do líquido, Kg/m^3 ;

V_{LD} -Volume do líquido deslocado, m^3 ;

g – Aceleração da Gravidade, m/s^2 .

Quando o empuxo é maior que o peso, o corpo tende a subir acelerado, caso o empuxo for igual ao peso haverá o equilíbrio, sem movimento acelerado. Porém, se o empuxo for menor que o peso, o corpo tenderá a descer acelerado. Para ilustrar esses conceitos, faremos um experimento que será composto por dois copos com água na mesma quantidade, dois ovos e sal.

Quando colocamos o ovo no fundo do copo e exercemos uma força para que o ovo fique no fundo, depois de pararmos de exercer a força sobre o ovo, ele vai subir acelerado. Esse fenômeno ocorre, pois, o empuxo é maior que o peso. No momento em que está flutuando, o empuxo é igual ao peso.

Para finalizar essa aula será entregue um texto sobre o princípio de Arquimedes para ser discutido.

Segunda aula- Questões-abertas: Debate entre os alunos da seguinte pergunta “Afunda ou Boia?”:

Serão escolhidos alguns objetos que podem boiar ou flutuar e os alunos irão antes debater fazendo uso do texto entregue na aula passada, o que irá acontecer e o porquê. Dividiremos a turma em grupos, que serão os mesmos nas próximas aulas.

Terceira aula: Demonstração investigativa (coluna de líquidos)

Metodologia: Começaremos a aula perguntando aos alunos se eles lembram dos conceitos de “Mistura heterogênea e homogênea”. Depois, será utilizado um pote de vidro com mel, água, óleo e lançaremos objetos de diferentes densidades (parafuso, azeitona, tampinha de garrafa, um pedaço de uma esponja) essa experiência poderá ser feita com diversos líquidos desde que sejam heterogêneos, será observado que quanto maior a densidade do objeto quando comparado com a densidade do líquido, mais ao fundo do recipiente com líquido o objeto ficará.

Quarta aula- Avaliação da SEI

Nessa etapa, para realçar a construção pessoal do conhecimento, há a necessidade de uma escrita individual, em que os alunos deverão responder o seguinte questionário via google forms.

- 1-) Identifique em seu cotidiano a utilização da densidade e o empuxo.
- 3-) Realize justificativas produzindo pequenos textos sobre as atividades realizadas.
- 4-) Aponte alguma atividade que não tenha sido realizada em sala de aula.

O cenário da pesquisa tem como intenção repensar as práticas pedagógicas aplicadas no ensino de física no ensino médio, buscando a atenção e curiosidade dos alunos.

RESULTADOS ESPERADOS E DISCUSSÕES

A partir deste trabalho, espera-se que possibilite reflexões para o ensino de Física por meio das sequências de ensino investigativas e que possa despertar o interesse dos alunos pelo assunto de densidade e empuxo.

Propiciar uma aprendizagem significativa, de forma que os alunos compreendam os conceitos físicos e tendo uma postura ativa diante do processo de ensino/aprendizagem.

Com a proposta de usar mais práticas alternativas para trabalhar o conceito de densidade no ensino médio, destacamos a necessidade de seguir as diferentes etapas: Recursos tecnológicos; Questões-abertas; Demonstração investigativa e avaliação.

Podemos observar que o uso de experimentos possibilita tornar as aulas mais agradáveis, podendo desenvolver habilidades cognitivas nos alunos e, conseqüentemente, podendo melhorar a qualidade de rendimento escolar, em que o professor tem um papel fundamental como mediador.

O ensino investigativo causa como efeito ao aluno: a formulação de hipóteses estruturadas, tomada de decisões, ter autonomia, liberdade, refletir, observar, desenvolver argumentação, comunicação, permitir a organização de trabalhos em grupo para trocar ideias, busca de novas respostas e soluções para fatos vivenciados no cotidiano, ao resolverem problemas e relacioná-los com suas ideias prévias.

Inclui também como efeito, a partir dos resultados do projeto, por meio de publicações de artigos, participação em congressos e outros eventos acadêmicos, a divulgação científica, para que mais pessoas conheçam o assunto e apliquem nas escolas, fomentando outras discussões.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa não requisitará de patrocinador, pois não haverá gastos com nenhum recurso financeiro. Será utilizado somente os computadores das pesquisadoras e as atividades propostas serão executadas no IFSP câmpus de Votuporanga, tendo potencial para desenvolver o projeto de forma completa. As fontes de pesquisa utilizadas estão disponíveis gratuitamente na *internet* e biblioteca do câmpus. Agradecemos a CAPES pelo projeto de Residência Pedagógica e apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo; NASCIMENTO, Tiago Belmonte. Resolução de Problemas no ensino de física baseado numa abordagem investigativa. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 4, p. 1-13, 2003.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. **Física II: termodinâmica e ondas**. 12. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. xix, 329 p. ISBN 9788588639331 (v.2).