



EXPERIMENTO COM TERMÔMETRO CASEIRO NO PIBID FÍSICA DO IFC RIO DO SUL

Tiago Fernandes de Godoy¹, Stephany Luis Valério Jorge² e Angelisa Benetti Clebsch³

¹Instituto Federal Catarinense - Rio do Sul, Licenciatura em Física/bolsista; ²Instituto Federal; Catarinense - Rio do Sul, Licenciatura em Física/bolsista; ³Instituto Federal Catarinense - Rio do Sul, Licenciatura em Física/orientadora

RESUMO: Através desse trabalho, pretende-se relatar a construção de um termômetro caseiro e sua utilização no desenvolvimento de uma videoaula de termologia. A elaboração da videoaula é uma das ações do PIBID do núcleo de Física do Instituto Federal Catarinense campus Rio do Sul, realizado na escola de Educação Básica João Custódio da Luz. A metodologia apresenta o passo a passo da construção e graduação do termômetro. A sequência didática da videoaula fundamenta-se na aprendizagem significativa e utiliza abordagem experimental. A videoaula ficou com a duração de 8 minutos, constituída pelas seguintes etapas: I) Definições, II) Apresentação do Termômetro, III) Graduação, IV) Dedução da equação de conversão. Resultados da utilização da videoaula serão apresentados em trabalho futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Videoaula. Termologia. Materiais Alternativos.

INTRODUÇÃO

O Projeto Institucional aprovado dentro do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), realizado no Instituto Federal Catarinense (IFC), tem como um dos objetivos “Desenvolver ações que promovam experiências formativas significativas para os licenciandos, incentivando-os à docência nas escolas de Educação Básica [...]”. O projeto PIBID/IFC é dividido em três subprojetos: Pedagogia, Química e um Interdisciplinar entre Física e Matemática (CAPES, 2020). Esse trabalho, refere-se ao subprojeto interdisciplinar- Física realizado na Escola de Educação Básica Deputado João Custódio Luz, localizada no município de Rio do Sul, Estado de Santa Catarina.

Os pibidianos desempenham diversas atividades, como reuniões semanais, estudo de documentos oficiais da escola campo, estudos teóricos sobre Física e Ensino de Física, elaboração de materiais, experimentos, videoaulas e propostas didáticas para a escola campo. Em função do período pandêmico, a maior parte

das atividades do PIBID são realizadas de forma remota, com algumas inserções de pibidianos na escola no ano de 2021.

O presente trabalho, tem por objetivo relatar a construção de um termômetro caseiro e sua utilização no desenvolvimento de uma vídeoaula de termologia que foi exibida aos estudantes da escola pelo professor supervisor. O tema da vídeoaula foi proposto pelo supervisor, que estava trabalhando com escalas termométricas na turma do 2º ano do Ensino Médio. Então, para mostrar aos estudantes que é possível fazer aparatos experimentais para estudar física com materiais alternativos, optou-se por construir e apresentar o termômetro caseiro.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A proposta foi fazer um experimento de demonstração, mas que como afirma Alves Filho (2000b), tem a função de ilustrar assuntos trabalhados em aula, facilitar a compreensão, deixar o conteúdo “agradável e interessante”, bem como auxiliar o aluno a desenvolver habilidades de “observação” e “reflexão” e apresentar “fenômenos físicos”. (ALVES FILHO, 2000b, p. 2).

Portanto, fizemos o experimento ancorado nesse autor, que ainda afirma que “a experiência é um atributo inerente do ser humano e responde por suas interações com o meio ambiente. É elemento presente na composição das experiências pessoais do ser humano, assim como se constitui em fonte de dados para a elaboração do senso comum” (ALVES FILHO, 2000a, p. 152).

Para a realização da vídeoaula, fundamentamo-nos no argumento de Cunha e Dickman (2017, p. 275) que a exposição da vídeoaula pode ser “uma oportunidade para que o aluno possa compreender e situar melhor os conceitos”. Como não era possível a participação presencial dos pibidianos na escola campo, devido a situação pandêmica em que o país se encontra devido o SARS-CoV-2, vírus que causa a Covid-19, a vídeoaula apresentou-se como uma possibilidade de aproximação com os estudantes.

Os termômetros, são instrumentos que medem o grau de agitação médio das moléculas, que nós seres humanos sentimos como quente e frio. Se as moléculas estão agitadas, então possuem energia e podem transferi-la por condução, convecção e irradiação. Essa transferência sempre ocorre de uma substância ou corpo que possui mais energia, qual as moléculas estão mais agitadas, para o que possui menos energia, qual as moléculas estão menos agitadas (HEWITT, 2015). Diversas propriedades da matéria, como o volume de um líquido, o comprimento de uma barra metálica, a densidade de corrente elétrica, entre outros, dependem da temperatura e se alteram quando essa varia (YOUNG; FREEDMAN, 2008). O

termômetro que construímos, baseia-se na expansão e compressão volumétrica de líquidos, que ocorre com a variação de temperatura.

Para planejar a videoaula, consideramos as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa dos conceitos apresentados por Ausubel (2003) e Moreira (2011). Uma dessas é que o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo, ou seja, deve ser relacionável com o que o aprendiz já sabe. Outra condição, é que o aprendiz possua em sua estrutura cognitiva conhecimentos prévios, denominado por Ausubel de subsunçor, para que o conhecimento novo seja ancorado. A terceira condição é que o aprendiz precisa querer aprender, ou seja, ter predisposição para aprender de forma significativa.

METODOLOGIA

Para construir o termômetro, utilizamos de um tubo de ensaio, uma borracha de vedação, um tubo fino de plástico, álcool e corante vermelho. Dentro do tubo de ensaio, colocamos o álcool com corante, tampando-o com a borracha de vedação. Após isso, fizemos um furo no centro da borracha, de modo que pudesse passar o tubo fino por este orifício. Na Figura 1 encontra-se uma foto do termômetro montado.

Posteriormente, medimos a temperatura inicial deste com um outro termômetro - infravermelho - e ainda marcamos a altura inicial do líquido no tubo de plástico. Feito isso, colocamos o termômetro em uma caixa de isopor com gelo durante 2 min (*vide* Figura 1). Após esse período de tempo marcamos a altura final do líquido e medimos a temperatura final com o termômetro infravermelho.

Com as medidas, foi possível encontrar uma relação entre a altura do líquido, no termômetro caseiro, com a medida em graus Celsius de um termômetro convencional. Ao realizar os cálculos necessários encontramos uma equação que nos permite converter a altura da coluna externa de líquido em graus Celsius.



Figura 1: Termômetro caseiro
Fonte: Arquivo pessoal

Todo o procedimento foi gravado para a elaboração da videoaula, com o intuito de trazer a terminologia de maneira visual e lúdica para os estudantes. A partir dos arquivos brutos de vídeo, a edição foi feita no software Sony Vegas, cortando erros de gravação, juntando as partes necessárias e acelerando o vídeo do processo de resfriamento do termômetro, o que permitiu uma melhor visualização da compressão do líquido.

Também foram gravadas explicações do experimento que estaríamos realizando, tanto usando diagramas quanto com os próprios equipamentos, para facilitar a compreensão dos alunos. Ressalta-se que, o termômetro foi construído no Laboratório de Ensino de Física do IFC Rio do Sul, bem como a gravação de algumas partes da videoaula. A explicação do conteúdo foi gravada na residência de um dos pibidianos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos foram a própria videoaula e uma equação que permite converter a altura em que o líquido se encontra no tubo para graus Celsius. A sequência da videoaula foi elaborada visando à aprendizagem significativa dos conceitos e pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1: Sequência da videoaula

Etapa	No que consistiu	Duração
I) Definições	Definição de temperatura, escalas termométricas.	2 min
II) Apresentação do Termômetro	Apresentação do termômetro caseiro como instrumento alternativo para medida de temperatura.	1 min
III) Graduação	Demonstração da graduação do termômetro caseiro na escala Celsius.	1 min
IV) Dedução da equação de conversão	Utilização dos dados experimentais para criação de uma equação que relaciona a altura da coluna líquida com a temperatura.	4 min

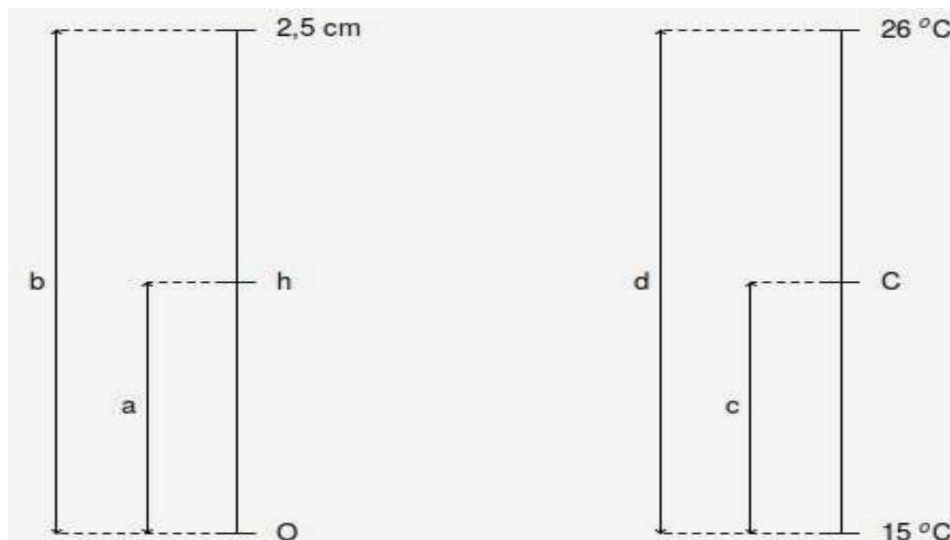
Fonte: arquivo próprio

Não foram utilizados slides na videoaula. As explicações (etapas I e II) foram feitas de forma expositiva, porém, utilizando uma linguagem adequada à aproximação com os estudantes. A graduação do termômetro consistiu em uma abordagem experimental e a dedução da relação entre a altura da coluna líquida e a temperatura foi realizada no quadro branco.

A partir do experimento, obteve-se a distância em cm que o líquido se moveu no tubo e as temperaturas inicial e final em que o termômetro se encon-

trava antes e após ser posto no gelo. Com isso, fizemos a relação entre temperatura e altura em um diagrama no quadro branco (*vide* Figura 2).

Figura 2: Relação entre altura e temperatura.



Fonte: Arquivo pessoal

Com o diagrama, foi possível elucidar que as distâncias $a = c$ e $b = d$. Posteriormente, fizemos a dedução matemática da razão e proporção, entre a altura do líquido e a temperatura em graus Celsius. Abaixo encontra-se o resultado da dedução.

$$\frac{h}{2,5} = \frac{c - 15}{11} \quad (1.0)$$

Com a equação 1.0 é possível medir qualquer temperatura em graus Celsius utilizando o termômetro caseiro, e até mesmo graduá-lo, para que não seja preciso realizar o cálculo sempre que for utilizado. Ainda enfatizamos que não foi considerada a margem de erro instrumental e nem a propagação do erro nos cálculos. Portanto, o instrumento construído é útil somente para fins pedagógicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de atividades do PIBD de forma remota tem sido um desafio e demanda o aprendizado constante do uso de tecnologias para aulas e realização de reuniões semanais. A elaboração de videoaulas foi uma estratégia utilizada que

permitiu os pibidianos terem a experiência de elaborar uma ação didática de um conteúdo escolhido, para utilização pelo professor supervisor em aulas remotas.

Para contextualizar o estudo da terminologia, conteúdo definido pelo supervisor, construímos o termômetro caseiro com materiais alternativos, dispostos pelo laboratório de Ensino de Física do IFC. No entanto, encontramos dificuldades em encontrar rolhas com diâmetro externo igual ao diâmetro interno dos tubos de ensaio presentes no laboratório, o que nos levou a utilizar uma borracha para tapar o tubo, o que funcionou muito bem.

Caso algum dos leitores queira replicar o experimento, sugerimos utilizar um tubo com grande comprimento – aquele que foi introduzido na borracha de vedação. Pois por motivo de o tubo central ser curto, o líquido é esguichado do termometro com o aumento de temperatura, e caso seja utilizado para temperaturas muito baixas, torna-se impossível realizar medidas por causa da grande compressão do álcool com corante.

Os resultados da utilização da videoaula pelo professor supervisor serão apresentados em outro trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsas aos graduandos da Licenciatura em Física do IFC *Campus* Rio do Sul, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, J. de P. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. 2000. 134 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000a.

ALVES FILHO, J. de P. **Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 17, n. 2, ago. 2000.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

CAPES. **Proposta Institucional**: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense. Comprovante de inscrição no Programa Nacional de Iniciação à Docência - PIBID. Edital PIBID 2020.

CUNHA, E. L. da; DICKMAN, A. G. **O estudo da Óptica na modalidade de Educação para Jovens e Adultos (EJA) por meio de uma sequência didática diversificada.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 262-289, 25 abr. 2018. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n1p262>>.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual.** 12. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** a teoria e textos suplementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Física II:** termodinâmica e ondas. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.