

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DOS CONCEITOS DE CALOR E TEMPERATURA PAUTADA NA TEORIA DO ALINHAMENTO CONSTRUTIVO

Autor: Francisco Felipe Moura Fontele¹

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma sequência didática que tem por objetivo a aprendizagem significativa dos conceitos físicos relacionado ao conteúdo de calor e temperatura. Esta sequência foi elaborada para auxiliar o professor no ensino dos conceitos de calor e temperatura, em virtude da dificuldade que os estudantes apresentam em defini-los, principalmente no que se refere ao calor. A produção é composta de seis aulas sendo divididas em momentos. O assunto é introduzido de modo a fazer sentido para o estudante, trazendo o mesmo para o cotidiano e aplicado um pré-teste para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes e ter parâmetros para analisar a eficiência da aplicação. O tema é conceitualizado por meio de textos e mapas mentais, e o fenômeno é observado através de um roteiro experimental contendo perguntas que levam o estudante a reflexões sobre o experimento e o conteúdo. Ao final da execução, é aplicado um pós-teste que avalia as mesmas habilidades do pré-teste, mas com dificuldade superior obedecendo a taxonomia SOLO, elemento essencial da teoria do alinhamento construtivo.

Palavras-Chave: Calorimetria. Alinhamento Construtivo. Aprendizagem Significativa.

1 INTRODUÇÃO

Esta produção trata-se da aplicação de uma sequência didática fundamentada na teoria do alinhamento construtivo de Biggs (1998) e a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968), baseada em livros, artigos, dissertações e teses que tratam do assunto e que ao mesmo tempo visam melhorar o ensino ao indicar uma mudança de postura dos estudantes. Estes passam a tornarem-se principais agentes na construção do seu próprio conhecimento, mediados pelo professor, que por sua vez é levado a ter uma nova perspectiva sobre o planejamento na tentativa de alcançar os resultados esperados de aprendizagem.

Essa ferramenta é idealizada para que sua utilização se mostre eficiente em diferentes aspectos. O primeiro deles é a funcionalidade, pois é essencial que seja útil e gere resultados pretendidos. Em segundo, o produto deve ter facilidade em sua manipulação e, conseqüentemente, na sua aplicação. É essencial ao professor, que de posse desse material,

¹ Graduado em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Especialista em Psicologia da Educação e Aprendizagem pela Universidade Cândido Mendes; Especialista em Análise Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Mestrando em Ensino de Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

perceba que o mesmo favorecerá sua ação docente, tanto no planejamento quanto na execução. Outro aspecto importante é a clareza da sua linguagem e acessibilidade dos materiais utilizados, pois um recurso eficiente, mas de difícil acesso não coopera com os objetivos deste trabalho que é principalmente utilizar-se de ferramentas de planejamento e execução para propiciar condições de aprendizagem significativa, evidenciadas através da validação dos conhecimentos aprendidos sobre termologia, mais especificamente calor e temperatura. Embora os estudantes saibam que esses dois termos sejam diferentes e estejam relacionados, muitos não conseguem diferenciá-los.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Alinhamento Construtivo constitui-se de uma forma de planejamento de ensino, originada dos conceitos do Construtivismo e da Teoria do Currículo (SOUZA, 2016), proposta por John Biggs (1998) que estudou a respeito da disposição dos estudantes para a aprendizagem, por meio do enfoque que os mesmos dão quando são solicitados para execução de alguma tarefa. O autor defendia o alinhamento construtivo como uma forma de facilitar o processo de aprendizagem através da autoresponsabilização dos estudantes (SOUZA, 2016). Biggs também desenvolveu a taxonomia SOLO para avaliar a qualidade dos resultados de aprendizagem e o modelo de alinhamento construtivo para projetar o ensino e avaliação.

Termos essenciais na teoria de Ausubel, são os subsunçores, que são aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva que servem como âncora para novos conhecimentos que são apresentados ao sujeito. Ao serem organizados e armazenados, esses conhecimentos formam um grupo de conceitos que obedecem a uma lógica e uma hierarquia de subsunçores pertencentes a estrutura cognitiva do sujeito. A aprendizagem, portanto, ocorre através dessa ancoragem de informações que, segundo Moreira (2009), resulta em crescimento ou modificação do conceito subsunçor.

Ausubel elenca algumas condições para que ocorra a aprendizagem significativa (AUSUBEL 1968). A primeira é o fato de que o material a ser aprendido deva ser potencialmente significativo para o aprendiz. Já a segunda pressupõe que o aprendiz manifeste uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva.

3 METODOLOGIA

De acordo com a metodologia, a sequência tem um total de 6 etapas subdivididas em 10 aulas e foi aplicada em duas turmas de 2ª série do ensino médio contendo 43 estudantes em

cada turma, o que forma um total de 86 estudantes. Na aplicação da primeira aula estavam todos os estudantes presentes em ambas as turmas.

A introdução do conteúdo de calor e temperatura foi feita através da leitura de uma notícia que aborda consequência das altas temperaturas no Rio de Janeiro. O foco da leitura da notícia foi no fato de o título trazer a palavra calor que em nenhum momento apareceu novamente no texto. Após ouvir os estudantes, e sem aprofundamento no conteúdo, foi aplicado o pré-teste com o total de cinco questões. É importante ressaltar que cada questão do pré-teste estava voltada para a validação dos objetivos de aprendizagem dos estudantes, seguindo a metodologia do alinhamento construtivo. Outro aspecto importante, é o fato de o pré-teste revelar possíveis subsunçores que existem nas estruturas mentais dos estudantes, como relata Ausubel na teoria da aprendizagem significativa.

Após a aplicação do pré-teste foram executadas as demais etapas da sequência didática. A conceituação, uma das partes mais importantes do processo, foi a etapa em que o conteúdo de calor e temperatura foi apresentado aos estudantes de forma clara e significativa. Nessa etapa também foi pensado no alcance dos objetivos de aprendizagem, as aulas de conceituação foram elaboradas de modo que venham a contemplar todos eles.

No primeiro momento teremos uma aula expositiva onde o assunto foi introduzido de forma detalhada com ênfase nos conceitos de calor, temperatura e equilíbrio térmico, e no segundo foi utilizada uma técnica conhecida como aprendizagem cooperativa, onde foram formados os grupos na sala compostos por 3 ou 4 estudantes. Os estudantes leram e socializaram em grupo de forma cooperativa o conteúdo do texto. Terminada a leitura os mesmos deram uma nova leitura no texto de forma mais analítica, destacando os conceitos e termos importantes e foram orientados a elaborar um resumo organizando o que foi destacado no texto. Finalmente foi distribuído entre os grupos o mapa mental e relatado que um mapa mental é uma das formas existentes de organizar o conteúdo em uma estética simples e bastante visual. O mapa mental foi discutido entre os estudantes e os resumos foram recolhidos.

Dando prosseguimento a aplicação da sequência, os estudantes construíram um termoscópio utilizando materiais acessíveis e de baixo custo que foi solicitado na aula anterior. Para essa etapa os mesmos utilizaram um roteiro. Nas etapas seguintes foi aplicado o pós-teste, também alinhado com os objetivos de aprendizagem e aprofundado o conteúdo com algumas curiosidades sobre o tema. Recortes das curiosidades foram distribuídas entre os grupos de estudantes, e os mesmos socializaram suas descobertas com o restante da turma.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a aplicação do pré-teste, percebeu-se que os objetivos de aprendizagem não estão consolidados na maioria dos estudantes. Vale salientar que as questões do pré-teste deixavam os estudantes livres para não responder ao item caso não se sentissem à vontade ou não soubessem a resposta. Em especial, o elenca-se aqui o item em que o conteúdo foi avaliado a capacidade de compreender e descrever fenômenos físicos que envolvem calor e temperatura.

O item pede para que os estudantes encontrem um equívoco físico na seguinte frase: “*Não pegue em uma panela com água fervente, pois ela contém muito calor e vai queimar sua mão.*”. Aos estudantes que deixaram o item em branco, subentende-se que não encontraram nenhum equívoco a expressão. Para análise, foram divididas três categorias distintas para as respostas dos estudantes: correto, parcialmente correto e incorreto.



GRAFICO 01: Resultado do item 02 do pré-teste

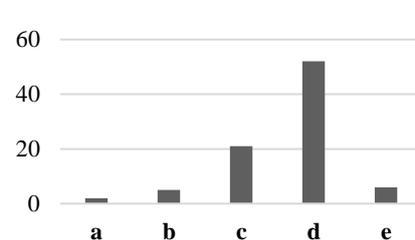


GRAFICO 01: Resultado do item 02 do pós-teste

O item do pré-teste revelou que a grande maioria dos estudantes não encontraram o equívoco na expressão, ou seja, os mesmos não tenham o conhecimento que calor se refere a energia térmica em trânsito que ocorre espontaneamente do corpo com maior temperatura para o corpo de menor temperatura. Sendo assim, o equívoco encontra-se no fragmento “contém muito calor” que não é condizente com a definição de calor.

No item do pós-teste, cujo gabarito é a alternativa *d*, percebe-se nos resultados que a aplicação da sequência didática foi bastante eficaz no que se refere ao alcance dos objetivos de aprendizagem. Embora exposto apenas o item 2, em todas as questões do pós-teste, que levaram em consideração os mesmos objetivos do pré-teste, mas em situações mais desafiadoras, houve êxito na resposta dos estudantes.

Tal fato é associado a aplicação da sequência didática que teve como fundamentação a organização do planejamento do alinhamento construtivo, dando ao estudante um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento, comprovando o que foi tido por Biggs que “a aprendizagem profunda está condicionada ao envolvimento e disposição do estudante na tarefa de aprender, ou seja, o estudante deve primeiro querer aprender de fato (MIGUEIS, 2008) ”.

Os objetivos de aprendizagem foram organizados intencionalmente a fazerem com que os estudantes se habituem a internalizar e abstrair também causas, exemplos, explicações e

maneiras de resolver “problemas típicos” que a eles fossem apresentados potencialmente significativos devido a sua relação com o cotidiano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto a comparação dos resultados do pré-teste com o pós-teste, fica visivelmente claro que a aplicação da sequência didática é eficiente para a consolidação dos objetivos de aprendizagem relacionados ao conteúdo de calor e temperatura. Esse trabalho mostra que mesmo sem a abordagem dos conteúdos de forma sistemática, os estudantes têm conhecimentos prévios que se arremetem aos subsunçores segundo Ausubel, e que esses elementos são essenciais para a construção da aprendizagem.

No que se refere ao alinhamento construtivo, o mesmo apresentou-se eficiente na construção da sequência didática, e que a metodologia de deixar os objetivos de aprendizagem claros e coloca-los como guia das demais ações, é essencial para a construção de um planejamento sólido e eficiente. A taxonomia solo também é de grande importância na organização dos objetivos de aprendizagem, pois obedecer a uma hierarquia na construção do conhecimento facilita para o professor na elaboração de estratégias e ações no planejamento de suas aulas, auxilia também aos estudantes na compreensão dos fenômenos e na aquisição de uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. 1 ed. Portugal: Paralelo Editora, 2003.

AUSUBEL, D. P; NOVAK D., J.; HANESIAN, H. Psicologia Educacional. 2 ed. Tradução de E. Nick, H. R. Barros, M. Â. Fontes, M. d. Maron, Trads. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BIGGS, J; TANG, C. Teaching for Quality Learning at University. 4 ed. Berkshire, England: Society for Reasearch into Higher Education & Open University Press, 2011.

BIGGS, J. Student approaches to learning and studying. Hawthorn: Australian Council for Educational Research, 1987.

MIGUEIS, Helena Sofia Veríssimo Martins da Silva. Avaliação Formativa numa disciplina de investigação e no contexto de um ambiente virtual de aprendizagem: perspectivas dos estudantes. Lisboa, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação). Universidade de Lisboa. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.

MOREIRA, M. A. MASINE, E. F. S. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2011.

SOUZA, Pricila Rodrigues de. Aprendizagem significativa e alinhamento construtivo: uma proposta para o ensino de circuitos elétricos. Manaus: IFAM, 2016.