

Os Conteúdos de Física Térmica no Segundo Ano do Ensino Médio: o planejamento das aulas ontem e hoje

Sandra Del Carlo (professora de Física do 2º ano do ensino médio)

Mariana Mataluna (assistente de direção)

Introdução

Todos os anos devemos rever e procurar adaptar nossos planejamentos anual e trimestral a fim de adaptá-los às necessidades dos novos alunos e principalmente, aos objetivos de aprendizagem que pretendemos desenvolver.

Em 2005, mesmo sabendo que os alunos estudaram os conteúdos de Física Térmica no último ano do ensino fundamental, os conhecimentos prévios adquiridos eram pouco aproveitados durante as aulas, no máximo, alguns experimentos eram refeitos a fim de retomar os conceitos estudados. A partir dessa retomada, cada novo conteúdo era desenvolvido por meio de uma seqüência didática que iniciava com uma atividade experimental analisada e discutida a fim de identificar como os alunos interpretavam o que ocorria para, em seguida, numa aula dialogada, formalizar o que foi tratado, tanto em termos da linguagem científica quanto das equações matemáticas.

Neste ano, com as reuniões da área de Ciências Naturais entre os professores do ensino fundamental II e do ensino médio pudemos perceber que a ênfase das aulas de Ciências no nono ano se voltava para a experimentação e a construção conceitual com estratégias de ensino que priorizavam a investigação dos fenômenos térmicos e sua contextualização no cotidiano. Portanto, ainda faltava o aspecto voltado para as equações matemáticas da Física Térmica que possibilitam a abordagem quantitativa dos fenômenos térmicos estudados.

Desenvolvimento

A partir dessas considerações, neste ano optamos por uma reformulação no plano de estudos do segundo trimestre que visava:

- retomar os conceitos de Física Térmica já estudados e aprofundá-los com uma visão molecular dos fenômenos;
- apresentar as equações matemáticas desse conteúdo;
- aplicar os conceitos e a formulação matemática em situações térmicas do cotidiano;
- outorgar aos alunos uma participação mais ativa nas aulas de física.

Organizamos o conteúdo de Física Térmica em cinco temas distribuídos em aulas que enfatizavam os conceitos e experimentos mais importantes e também aulas que introduziam os aspectos quantitativos dos fenômenos térmicos por meio das equações matemáticas. As aulas conceituais e experimentais foram ministradas pelos alunos organizados em grupos de trabalho. Após cada tema trabalhado, as equações correspondentes eram introduzidas pela professora em aulas dialogadas que também incluíam um aprofundamento e conseqüente adaptação ao ensino médio.

Os alunos se organizaram em cinco grupos com, no máximo, quatro componentes, cada grupo ficou responsável por um dos temas: processos de transferência de calor; dilatação de sólidos, líquidos e gases; variação de temperatura (calor específico das substâncias); mudanças de estado físico e princípios de Termodinâmica (1ª e 2ª leis).

Os temas foram sorteados entre os grupos que depois receberam as orientações para o trabalho em duas fichas: uma complementar ao Plano de Estudos do segundo trimestre que continha as orientações gerais da nova proposta e o cronograma das atividades de todos os grupos aula a aula e uma outra ficha que continha as orientações específicas de cada tema, com os conceitos a serem desenvolvidos e as situações térmicas que deveriam explicar. Essas fichas encontram-se abaixo.

Ficha complementar ao plano de estudos:

Novo Planejamento de Física – 2º em

(2º trimestre/2006)

Como vocês já estudaram Física Térmica no 9º ano (antiga 8ª série), no 2º ano do ensino médio retomaremos esse conteúdo agora com duas finalidades: aprofundar os conhecimentos adquiridos e incluir os aspectos quantitativos dessa área. Por isso, os conteúdos deste trimestre serão trabalhados na forma de atividades temáticas desenvolvidas por vocês.

Os conteúdos deste trimestre estão organizados em 3 temas: processos de transferência de calor, efeitos da transferência de calor e princípios da termodinâmica. Dentro dos efeitos da transferência de calor há 3 subtemas: dilatação térmica, variação de temperatura e mudança de estado físico.

Vocês deverão se organizar em 5 grupos com, no máximo 4 alunos, e escolher um tema a ser desenvolvido segundo as orientações do roteiro correspondente ao tema escolhido entre os seguintes:

- *Processos de transferência de calor – grupo 1;*

- *Dilatação térmica de sólidos, líquidos e gases – grupo 2;*
- *Variação de temperatura – grupo 3;*
- *Mudança de estado físico – grupo 4;*
- *Princípios da Termodinâmica – grupo 5.*

Cada grupo terá a responsabilidade de desenvolver todas as informações conceituais e experimentais a respeito do seu tema para isso deverá realizar: exposição oral, atividade experimental, simulação computacional ou qualquer outro recurso. Além disso, todas as explicações deverão ser baseadas na teoria cinético-molecular da matéria que fornece um tratamento aprofundado do que foi estudado no ensino fundamental a respeito da Física Térmica.

Lembre-se: o conteúdo da atividade temática é de responsabilidade exclusiva do grupo!

Um dos tipos de ficha de orientação para a preparação da atividade temática:

Roteiro da Atividade Temática:

Orientações Gerais: Vocês ficaram responsáveis por este tema, isso significa que todas as informações fornecidas para os demais colegas são de total responsabilidade do grupo. Portanto, procure esclarecer dúvidas e assuma com seriedade esse compromisso.

Vocês deverão preparar uma apresentação oral e realizar uma atividade experimental ou simulação para ilustrar a explicação. Nessa apresentação oral todos os componentes do grupo poderão ou não participar, desde que demonstrem ao longo da preparação uma participação ativa com funções bem definidas, ou seja, o grupo deverá indicar para a professora o que cada componente fará ao longo do trabalho. Por exemplo, um dos componentes pode ficar responsável pela elaboração de um relato escrito do processo de preparação acompanhado por registro fotográfico.

Durante a apresentação, não esqueça de preparar uma sistematização do conteúdo para que os demais colegas tenham isso registrado no caderno para estudos posteriores.

Na parte ilustrativa da atividade, o grupo poderá optar por uma atividade demonstrativa que reproduza um experimento realizado no ensino fundamental ou, selecionar um experimento inédito e realizá-lo no laboratório. Nos dois casos, o grupo deve fazer um planejamento para definir os materiais necessários e procurar realizar a atividade anteriormente, porque precisará explicá-la. E, mesmo que o grupo opte por uma simulação em computador, é preciso verificar se todo o material necessário estará disponível e funcionando.

Variação de Temperatura (Grupo 3)

Orientações Específicas:

Ao desenvolver este tema vocês deverão explicar:

- a) do que depende a variação de temperatura de um corpo;*
- b) o que é calor específico;*
- c) qual é a substância que possui maior calor específico;*
- d) qual é a importância do calor específico das substâncias para o nosso dia a dia;*
- e) situações do cotidiano nas quais a variação da temperatura ajuda ou atrapalha.*

Vocês devem explicar, pelo menos, as seguintes situações térmicas:

- todos os objetos quando recebem a mesma quantidade de energia térmica, sofrem a mesma variação de temperatura;*
- por que nos termômetros há mercúrio e não água;*
- como se determina a temperatura de equilíbrio térmico ao misturarmos um copo com água a 80° C numa banheira com água a 20° C.*

Ao final da apresentação, todos os alunos deverão responder as seguintes questões:

- 1) Qualquer variação de temperatura num corpo gera alguma mudança visualmente perceptível? Exemplifique.*
- 2) A variação de temperatura para uma determinada substância tem relação com o estado físico no qual ela se encontra? Justifique sua resposta.*
- 3) Sempre que fornecemos energia térmica para um objeto, sua temperatura aumenta? Justifique sua resposta.*

Cada tema deveria ser desenvolvido em uma aula na qual necessariamente o grupo: utilizaria uma simulação computacional ou atividade experimental; elaboraria e apresentaria aos demais uma síntese dos conceitos e idéias principais abordados; encaminharia uma avaliação, em grupo, com questões a respeito da apresentação.

Para a preparação dessa aula cada grupo era responsável por selecionar e testar a atividade prática escolhida (simulação computacional ou atividade experimental) e também por definir a função de cada aluno dentro do grupo, isto é, caso um dos componentes não quisesse fazer a apresentação oral, poderia, mas

deveria encarregar-se do registro das etapas de preparação. Essas definições eram comunicadas anteriormente para a professora.

Portanto, em cada aula temática os grupos ouvintes deveriam: participar esclarecendo dúvidas com o grupo responsável, responder questões a respeito do tema numa avaliação e preencher uma ficha de avaliação da apresentação do grupo. Essa ficha encontra-se a seguir.

Ficha de Avaliação das Apresentações de Física Térmica – 2º em

Reunidos nos grupos de aulas temáticas, realize uma avaliação da apresentação.

Antes da apresentação	0	1	2
<i>O grupo preparou anteriormente a simulação ou atividade experimental?</i>			
<i>O grupo definiu as formas de participação de cada aluno?</i>			
<i>Todos os componentes do grupo tiveram participação ativa durante a preparação?</i>			
Durante a apresentação			
<i>O grupo realizou a simulação ou atividade experimental?</i>			
<i>O grupo explicou a simulação ou atividade experimental baseando-se no tema da aula?</i>			
<i>O grupo abordou os 4 ou 5 tópicos relacionados ao tema?</i>			
<i>Os tópicos relacionados ao tema foram tratados segundo a teoria cinético-molecular da matéria?</i>			
<i>As situações térmicas relacionadas ao tema foram explicadas?</i>			
<i>O grupo apresentou uma síntese do conteúdo para os demais alunos?</i>			
<i>O grupo esclareceu as dúvidas que surgiram?</i>			
Após a apresentação			
<i>O grupo expôs as questões que os demais alunos deveriam responder e forneceu o tempo adequado?</i>			

0 – não realizou

1 – realizou parcialmente

2 – realizou totalmente

Nas linhas abaixo, responda as questões referentes ao tema da apresentação.

Na aula de Física seguinte, o mesmo conteúdo era desenvolvido pela professora com ênfase nos aspectos quantitativos para apresentar as “fórmulas” e suas aplicações na resolução de exercícios.

Considerações Finais

Essa nova organização do conteúdo e das aulas possibilitou as seguintes vantagens: a dinamização das aulas; a boa participação dos alunos; a explicitação e elucidação do que foi aprendido no ensino fundamental; o envolvimento de alunos que se mantinham à parte das aulas; o esclarecimento de dúvidas remanescentes etc..

Identificamos dois problemas que devem ser superados no próximo ano. Essa proposta não deve ocorrer no segundo trimestre, porque depois das férias os alunos se desorganizam e demoram a retomar o envolvimento. Além disso, o tema mais novo e com característica conceitual dominante, não foi bem explorado pelos alunos que sentiram dificuldade para transmitir as idéias bastante abstratas e sem aplicações práticas. Para procurar solucionar esse problema pretendemos utilizar outra estratégia de ensino na abordagem desse conteúdo mais teórico, por exemplo, buscando um tratamento interdisciplinar com a disciplina História.

No que se refere à avaliação, foi possível identificar as dificuldades dos alunos diante dos aspectos experimental, conceitual e de aplicação das equações matemáticas da Física. Além disso, cada grupo de alunos realizou cinco avaliações, sendo uma como responsável pelo tema e quatro como ouvinte e isso possibilitou a pulverização do conteúdo mais uma vez facilitando a identificação das dificuldades a serem trabalhadas nas aulas de recuperação e reavaliação.

Referencias bibliográficas

Brousseau, Guy Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática (1993).

Driver, Rosalind, Squires, Ann, Rushworth, Peter e Wood-Robinson, Valerie. “Dando sentido a la ciencia en secundaria. Investigaciones sobre las ideas de los niños. Traducción Maria Jose Pozo municio. Editora Visor. Aprendizaje: Madrid, 1999

Maris, Mariana. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In César Coll, Elena Martín, Teresa Mauri, , Javier Onrubia, Isabel Sole, Antoni Zabala. “O construtivismo na sala de aula”. Editora Ática. 1996. São Paulo.

Zabala, Antoni. Os enfoques didáticos”. In César Coll,Elena Martín, Teresa Mauri, , Javier Onrubia, Isabel Sole, Antoni Zabala. “O construtivismo na sala de aula”. Editora Ática. 1996. São Paulo.