



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



ALARME DE INCÊNDIO: EXPERIMENTANDO EM TERMODINÂMICA

Danian Alexandre Dugato (Curso de Graduação em Ciências – Licenciatura, UFFS, Bolsista
PIBID- Ciências)

Silvia Cristina Willers Siveris (Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz,
Supervisora PIBID-Ciências)

Resumo

Como proposta de uma aula experimental em Ciências, especificamente na área da Física, será desenvolvida a construção de um dispositivo denominado “Alarme de Incêndio”, o qual abrangerá conceitos de Termodinâmica e de Eletricidade. É uma opção aplicável tanto para alunos do Ensino Fundamental como Ensino Médio. Ao aplicar, é aconselhável que esta prática suceda a discussão destes conteúdos para favorecer a interação e os questionamentos dos alunos. A parte mais abordada durante experimento é Física Térmica, que envolverá conceitos de Temperatura, Dilatação térmica, Lâminas Bimetálicas e que terá grande aproximação de situações cotidianas. Para caracterizar melhor as propriedades térmicas dos materiais abordados, será feita uma relação com aplicações diárias, como linhas férreas e demais construções. Argumentamos que a relação com o cotidiano estimula a criatividade dos alunos, que assim são despertados a experimentar mais.

Palavras- chaves: Experimentação, Ensino de Ciências, Ensino de Física, Termodinâmica, Lâmina Bimetálica.

Introdução

A presente atividade é desenvolvida em conjunto com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID- Ciências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo – RS. O programa tem como objetivo o preparo dos alunos Licenciandos para a futura atuação nas escolas, como docentes. A prioridade dos alunos do programa é o desenvolvimento de atividades práticas, trazendo a experimentação para o contexto escolar.

Através do programa PIBID-Ciências, alunos dos cursos de licenciatura estão tendo um contato antecipado de sua futura profissão, com o papel de melhorar o legado da profissão docente. Muitas vezes a docência não é vista como uma boa profissão devido a problemas que enfrenta quanto à baixa remuneração e más condições de trabalho. Vivemos em um mundo de tecnologias, de certo modo essenciais. E é a tecnologia que acredita-se que deve estar mais presente na vida dos professores. Ao nos referir à tecnologia, não é somente ligada a equipamentos sofisticados, de última geração, mas também a parte que condiz à organização, métodos e ferramentas, aproveitar ao máximo o que está a seu alcance. O simples fato de



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



levar à sala de aula um aparelho elétrico e explicar seu funcionamento, fazer testes experimentais e discuti-los, pode ser muito produtivo em termos de construção de conhecimento, e estará envolvendo a tecnologia.

A experimentação pode ser um bom caminho para inserirmos a tecnologia no ambiente escolar. Segundo Japiassú e Marcondes (1996) a experimentação é definida como “interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade” (p.96). A citação de Japiassú e Marcondes vem para reforçar nossa defesa acerca da experimentação. Tem-se como objetivo deixar um pouco de lado o tradicionalismo, repetição de conceitos, o método de memorização partindo para uma visão mais contextualizada da matéria, aproximando-se o máximo da realidade. A experimentação é uma forma de encurtar a distância que existe entre os conceitos, leis e equações e o ambiente vivido pelo aluno e pelo professor. A abordagem de um conteúdo a partir de algo concreto, de significado efetivo, traz uma construção de conhecimento diferenciado pelo aluno.

Moraes (2008) tem definição de experimento como: “experimento significa um ensaio científico destinado a verificação de um fenômeno físico. Portanto experimentar implica pôr à prova; ensaiar; testar algo” (p.126). Trata-se da exploração de um fenômeno físico, onde este fenômeno é tudo que é concreto, que é possível de ser percebido, não se remetendo somente à Física, mas à toda a Ciência, que trabalha com a caracterização da natureza. Conforme Moraes (2008), o objetivo do experimento é verificar um fenômeno físico, assim, partindo de uma teoria pode-se comprová-la ou experimentando pode-se auxiliar na construção de uma teoria, ou estabelecer relações com conceitos mais habituais. Na sala de aula deve-se oferecer a possibilidade para os alunos de manipular os materiais a fim de favorecer a interação entre os conhecimentos e a realidade. Moraes (1993):

um verdadeiro experimento é aquele que permite ao aluno decidir como proceder nas investigações, que variável manipular, que medidas realizar, como analisar e explorar os dados obtidos e como organizar seus relatórios. É onde o aluno é orientado a investigar um problema (p. 203).

Experimentação na qual deve-se possibilitar mais opções, trocar os materiais, mudar posições a fim de observar diferentes resultados. A experimentação não pode ser simplesmente uma apresentação. Nesta visão, um experimento deve ser feito e refeito para que não persistam dúvidas que o envolvam, assim o aluno que presenciou e interagiu em uma experimentação de determinado conteúdo terá uma maior facilidade de associá-la em seu cotidiano. A experimentação deve ser seguida de uma análise dos diferentes resultados, a fim de discutirem-se propriedades específicas. Por que somente explicar conceitos, teorias,



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



cálculos, se muitas vezes possuímos exemplos diários de tal fenômeno? A construção do conhecimento em sala de aula se dá com o auxílio de uma base que o professor fornece. A base sendo algo mais conhecido do aluno, objeto o qual convive, além de ter mais interesse e curiosidade em saber sobre este objeto, poderá adquirir um conhecimento aplicável.

Güllich (2013) define experimentação como “... modelo de ensino, conduta ou metodologia de aula em Ciências que tem sido utilizadas em discursos como pretensa forma de melhoria na qualidade de ensino e formativa” (p. 97). Retrata bem o que viemos tentando argumentar. A experimentação é um elemento importante para qualificação de nosso ensino. O ensino de Ciências necessita que seja superada a metodologia tradicional no modelo de aprendizagem. A experimentação deve ser vista como forma de conhecimento, também como uma forma saber científico, se bem trabalhada.

Se nosso objetivo é conhecer melhor o mundo, a primeira coisa que devemos fazer é olhar em torno e ver o que existe. Esta afirmação pode parecer óbvia; entretanto, durante boa parte da história, homens e mulheres influentes rejeitaram a ideia de que é possível compreender o mundo somente o observando (HAZEN, TREFIL, 2006, p.2).

A observação é uma fonte de conhecimento tão ou mais importante que a mente em si. No entanto, a observação não é plena em si mesma. A mente tem o papel de processar os dados obtidos através dos sentidos e transforma-los em algo mais constituído, transformar em conhecimento. A observação só em si não basta, pois necessitamos da leitura, ideias de outras pessoas, para consolidar nossas indagações, caso contrário, pode-se passar a vida inteira batendo na mesma ideia. Na experimentação manipulamos fatores naturais a fim de conhecê-los em diferentes condições. A observação que Hazen e Trefil (2006) falam, é observar os fatores sem interferir em seus processos, deixá-los conforme sua origem.

A observação de Hazen e Trefil (2006) é interessante, no aspecto de conhecimentos naturais. Mas como já tenho dito anteriormente, ficaríamos uma vida e não entenderíamos a essência do processo. A experimentação que queremos é a manipulável, onde materiais, seus métodos de construção, o funcionamento e os procedimentos realizados podem ser substituídos, a fim de ver diferentes resultados conforme as condições estabelecidas. Em tantas manipulações e análise tem-se grande numero de dados, ou informações. O conhecimento que é o que buscamos pode ser obtido através de reflexões e indagações a qual a mente faz desses dados, ou informações. O conhecimento não se acha ou se descobre, a mente o constrói.

O enfoque que mais será abordado é a experimentação na disciplina de Física. A Física é muito representada por equações matemáticas, as quais muitas vezes são grosseiramente chamadas de fórmulas. As equações foram desenvolvidas com base em linhas



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



de pensamento de vários pesquisadores, elas são basicamente a representação numérica dos fenômenos. Trago uma citação de Carvalho Júnior:

quando o saudoso físico americano Richard Feynman visitou o Brasil, ele teve um contato com estudantes do ensino médio da cidade do Rio de Janeiro. Feynman ficou impressionado com a excelente capacidade que os alunos tinham de resolver problemas numéricos de Física. No entanto, ao serem indagados a respeito de fenômenos físicos cotidianos, os mesmos alunos não conseguiram estabelecer conexões entre as fórmulas matemáticas que sabiam de cor e o seu dia-a-dia. Havia, sem dúvida alguma, algo errado (CARVALHO JÚNIOR, 2009, p. 54).

As equações não devem ser usadas como ponto de partida, é preciso priorizar o raciocínio, o contexto de sua aplicação. As equações são frutos de grandes estudos, não partiram do nada. Assim para os alunos elas também não podem chegar do nada. O processo de aprendizagem deve ser dado por uma prévia contextualização, associação com fatores cotidianos. Com a inserção da experimentação no Ensino de Física, a disciplina torna-se mais amena, deixando de lado sua má cotação perante os alunos. Os métodos experimentais despertam interesse dos alunos, muitos eles já conhecem, atividades semelhantes do dia-a-dia, possibilita-lhes fazer relações.

Ao partir de um modelo experimental o professor tem mais opções para abranger o conteúdo, se realizar algo cotidiano, pode inserir cálculos, o aluno conhecendo será instigado a fazer. O aluno inclusive pode autonomamente desvendar algumas das equações. Caso o professor tenha de intervir já será muito mais coerente a sua abordagem do conteúdo, pelo bom contexto que os alunos desenvolveram.

Conforme Brasil (1999) nos Parâmetros Curriculares Nacionais das Ciências da Natureza, a Física é definida como:

a Física é conhecimento que permite elaborar modelos de evolução cósmicas, investigar os mistérios do mundo submicroscópico, das partículas que compõe a matéria, ao mesmo tempo que permite desenvolver novas fontes de energia e criar novos materiais, produtos e tecnologias (p.47).

Dentre os objetivos da disciplina é perceptível que a abordagem seria prejudicada sem a prática de aulas experimentais. Desenvolvimento da criatividade é o que se busca a partir de qualquer espécie de estudo. A capacidade de criação é delimitada pelo conhecimento de algo inferior ao que se cria. É preciso desenvolver no aluno um estímulo investigativo, que ele vá em busca do que não é conhecido.

METODOLOGIA

Como proposta de experimentação na área das Ciências, focado na disciplina de Física, trago um experimento não muito complexo, mas de grande valor se tratando da abrangência de conteúdos. A proposta trata de um experimento voltado ao conteúdo de



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Termodinâmica, onde também se relacionam conceitos de Eletricidade. Denomino o experimento como Alarme de Incêndio. O experimento foi desenvolvido com turmas do 2º ano de uma escola estadual.

A construção do experimento não se deu em aula por decorrência do demanda de tempo. O docente deve desenvolver o experimento em antecedência e realizar ajustes e testes necessários.

O experimento é subdividido em duas partes principais, que são: dispositivo sonoro e o dispositivo bimetálico. A construção desse experimento demanda de alguns materiais cotidianos pra a sua confecção. Dentre eles temos: uma base de madeira (10x10cm), um suporte de 10 cm de altura, uma lâmina bimetálica (encontrada em ferros de passar roupa), uma chapa de metal 1x3cm, 30 cm de fio de cobre, quatro parafusos pequenos, fonte de calor (fósforo ou isqueiro). Estes são os materiais que serão usados na construção do dispositivo bimetálico.

Inicia-se a construção parafusando o suporte a base para evitar o tombamento ao ser manipulado. A lâmina bimetálica deve ser fixada na ponta do suporte. Muito próximo da lâmina bimetálica deve ser fixa a lâmina de metal. A distância entre a lâmina bimetálica e a lâmina de metal deve ser ajustada conforme a dilatação da lâmina bimetálica. É de fundamental importância este cuidado para que quando a lâmina bimetálica for aquecida, o circuito seja fechado para fazer a ativação do dispositivo sonoro que será enxertado. Prende-se 15 cm de fio de cobre na lâmina bimetálica e 15 cm de fio de cobre na lâmina metálica.

O dispositivo sonoro pode ser comprado pronto ou construído. Para a construção é necessário os seguintes materiais: um autofalante, um chip que tenha gravado a frequência do som que será reproduzido, uma bateria ou pilha, quatro fios de cobre para interligar os três constituintes. A construção se da nos seguintes passos. Conecta-se dois fios de cobre as polaridades de uma pilha, ou bateria; as extremidades destes fios devem ser conectadas a um chip, o chip manipulas as cargas e as envia ao autofalante que as converterá em energia mecânica, o som. Construídos os dois dispositivos eles precisam ser interligados. O dispositivo sonoro é independente, já o dispositivo bimetálico não, ele funciona como um interruptor de outros circuitos. Então se escolhe um dos fios de cobre que saem da pilha, ou bateria, para cortar e instalar a dispositivo bimetálico, conectando os dois fios do dispositivos as duas extremidades resultante do corte. Depois de montado os dois dispositivos é feito a enxertia do dispositivo bimetálico.

Quando usamos o fósforo, ou o isqueiro, para aquecer a lâmina ela se encurva e entra em contato com a lâmina metálica, ocorrendo o fechamento do circuito, o dispositivo sonoro



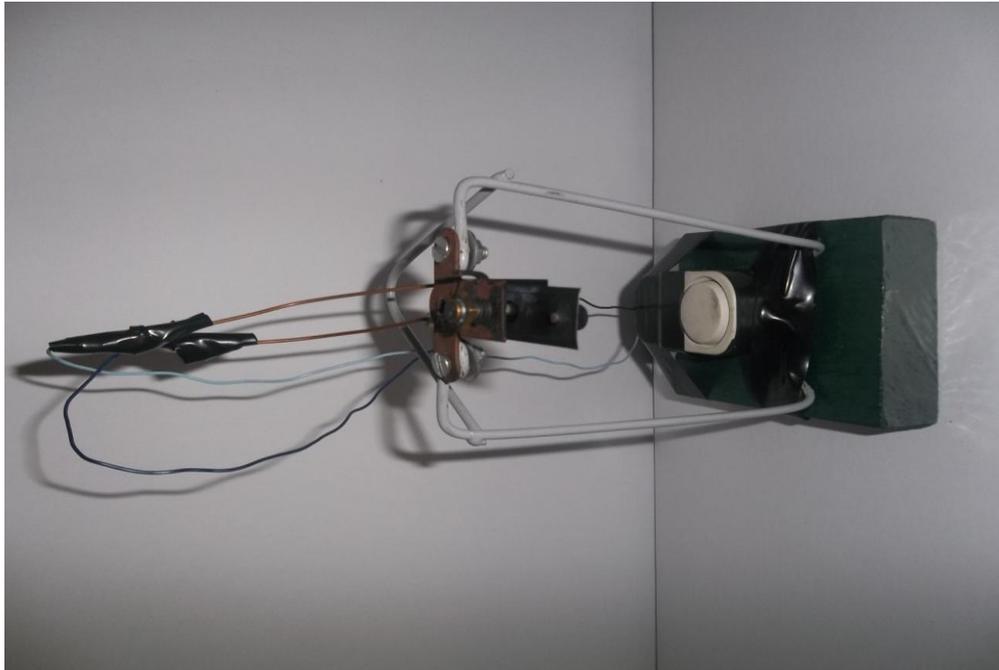
VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



entra em funcionamento. O sistema sonoro ao ser ativado emite um som, este é devido ao contato das duas lâminas.

Figura 1: Dispositivo completo



Fonte: Arquivo Pessoal, 2012. Nota: (O dispositivo está na horizontal). Experimento pronto, com os dois dispositivos intercalados. Na parte inferior o dispositivo sonoro e na parte superior o dispositivo bimetalítico.

Figura 2: Lâmina Bimetálica





VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Fonte: Arquivo Pessoal, 2012. Nota: Na parte superior temos um pino que é utilizado para fazer a regulação entre a lâmina bimetálica e a lâmina normal. A parte que se encontra mais escura (preta) é a parte onde foi aplicado o calor, o preto é resultado da fuligem liberada na queima do fósforo. A lâmina bimetálica é a que possui uma bola (preta) na ponta e a debaixo é a lâmina metálica, ambas as lâminas possuem um taco para facilitar o contato quando elas forem aquecidas. O pino superior que é da regulação deve ser ajustado minuciosamente, com testes, para que a distância entre os tacos seja correta.

A lâmina bimetálica é um dispositivo constituído por duas tiras justapostas e bem aderidas. O processo necessário é a fusão da lâmina de alumínio com a lâmina de aço, o qual é feito através do fornecimento de calor em quantidade acima do calor latente do alumínio que é o que possui menor ponto de fusão. Colocando a lâmina de aço em contato o alumínio fundido ocorre a aderência de uma forma muito resistente. Este processo demanda de equipamentos especializados, não é possível de se construir em casa. As lâminas bimetálicas feitas de metais com diferentes coeficientes de dilatação. Ao serem aquecidas as tiras se dilatam provocando o encurvamento da lâmina para o lado da tira de menor coeficiente de dilatação.”

A lâmina utilizada no experimento é composta dos materiais Aço e Alumínio. O aço possui coeficiente de dilatação de $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e o Alumínio de $2,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$. No caso do Alumínio, quer dizer que a cada grau de temperatura que é aumentado, aumenta 24 milionésimos do seu comprimento. Para o Aço a mesma descrição, a cada grau de aumento ou queda de temperatura temos a variação de 12 milionésimos do seu comprimento. A variação do comprimento da lâmina é expressa pela equação: $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta$. Desmembrando temos que a variação do comprimento é igual o comprimento inicial versos o coeficiente dilatação, versos a variação de temperatura. Assim sendo o coeficiente de dilatação é proporcional ao aumento do comprimento.

Todos os corpos existentes na natureza, sólidos, líquidos ou gasosos, quando em processo de aquecimento ou resfriamento, ficam sujeitos à dilatação ou contração térmica. O processo de contração e dilatação dos corpos ocorre em virtude do aumento ou diminuição do grau de agitação das moléculas que constituem os corpos. Ao aquecer um corpo, por exemplo, ocorrerá um aumento na distância entre suas moléculas em consequência da elevação do grau de agitação das mesmas. Esse espaçamento maior entre elas se manifesta através da escansão das dimensões do corpo, as quais podem ocorrer de três formas: linear, superficial e volumétrica. O contrário ocorre quando os corpos são resfriados. Ao acontecer isso as distâncias entre as moléculas são diminuídas e em consequência disso há diminuição nas dimensões do corpo (SILVA, 2013, p. 1).

A citação acima mostra o comportamento da lâmina bimetálica de nosso sistema. Quando aplicamos uma fonte de calor, o corpo, no caso, a lâmina, recebe uma quantidade de energia. Os átomos e moléculas do corpo passam a vibrar mais intensamente. Como vibram mais ocupam um maior espaço. A consequência da agitação é que um átomo que antes ocupava determinado espaço agora ocupa um espaço maior. O aquecimento resulta em



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



consequências diretas na densidade do corpo, ao ser aquecido o corpo ocupa um espaço maior, mas sua massa é a mesma. Então se pegarmos um centímetro cúbico de aço aquecido ele é mais leve do que um centímetro cúbico de aço frio.

A Lei Zero da Termodinâmica afirma que dois sistemas que estejam em equilíbrio térmico com um terceiro estarão também em equilíbrio térmico um com o outro. Pode-se dizer também que é a lei do equilíbrio térmico, em que dois corpos em contato tendem a atingir a mesma temperatura, transferindo energia entre eles, sendo o tráfego do de maior temperatura para o de menor temperatura. Quando a lâmina bimetálica é aquecida, uma quantidade de energia é fornecida. Como a lâmina é composta por dois materiais com coeficientes de condutividade térmica muito diferente, poderia se afirmar que cada um aquecesse em quantidades diferentes, por conduzirem o calor em proporções diferentes. A Lei Zero da Termodinâmica, nos prova que ambos os materiais tenderão a atingir a mesma temperatura final, estabelecendo um equilíbrio, independente de seus coeficientes, pelo fato de estarem em contato. Ao serem aquecidos os dois materiais absorvem energia, esta é compartilhada com o meio e quando o aquecimento é cessado a temperatura de equilíbrio diminui, assim os materiais retornam a forma normal, esta característica de voltar a forma normal é o que nos permite criar dispositivos interceptores que abram e fechem um circuito, conforme a temperatura.

Ao tocarmos uma madeira que esteve ao sol e um pedaço de ferro que também esteve ao sol, sentiremos mais quente quando tocar o ferro do que quando tocarmos a madeira. Isto não significa dizer que o ferro esquentou mais que a madeira. O fato é que como a madeira conduz menos energia quando tocada parece estar mais fria que o ferro.

É muito comum vermos espaçamentos entre vigas, pontes, estradas de concreto, quadras de futsal, trilhos das estradas de ferro. Os espaçamentos presentes nessas construções tem uma finalidade, que é driblar os efeitos ou possíveis danos da dilatação. Esta tecnologia se torna indispensável. Em estradas de ferro, é visível, no auge do verão a deformação exuberante das mesmas, sendo até um risco para o transporte que ali se desloca. É um exemplo muito clássico da dilatação presente no dia-a-dia.

Os trilhos são feitos de ferro, que tem, relativamente, um alto coeficiente de dilatação. Os trilhos possuem um formato que proporciona uma maior visualização da dilatação no sentido linear, devido a serem compridos e estreitos. As ferrovias são montadas em barras de trilhos de ferro. Para que a dilatação não venha a condenar as vias férreas, no término de cada barra, onde é feita a junção, é deixado um espaçamento, para que esse possa ser preenchido quando ocorra a dilatação. Este espaçamento corresponde a em torno de 5 mm, em uma barra



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



de dez metros e suporta a dilatação até temperaturas regulares, mas quando estas são ultrapassadas, as justas de dilatação são inviabilizadas.

Com a dilatação sendo maior que o espaçamento das juntas, o que acontece é que o material precisa seguir as suas propriedades, para isso então os trilhos necessitam se encurvarem para atingirem o comprimento compatível com a temperatura que enfrenta. É um exemplo muito semelhante com a lâmina bimetálica, assim como a lâmina os trilhos são impedidos de se dilatarem linearmente o que necessitam, consequência, o encurvamento.

O coeficiente de dilatação do Ferro é muito semelhante ao do Aço é em torno de $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, não é um dos maiores coeficientes. Nas linhas férreas, mesmo com coeficiente relativamente baixa, nas condições que se encontra a variação é bastante alta. Para uma análise mais minuciosa pode se usar a mesma equação usada no experimento da lâmina bimetálica. A rede férrea é um bom exemplo para os alunos, para mostrá-los quanto importante é a Termodinâmica para os demais ramos, como construção.

Nos aparelhos eletrônicos, a lâmina bimetálica é inclusa como um dos modelos de termostato, pelo fato de ser um regulador da temperatura. Os termostatos possuem ampla aplicação em eletrodomésticos e demais eletrônicos. Tornou-se essencial para controle de temperatura em aparelhos resistivos como sanduicheiras, fornos elétricos, ferros elétricos, torradeiras, assim como nos não resistivos como geladeiras, freezers, resfriadores. O funcionamento desses aparelhos não seria possível sem o auxílio desse dispositivo, pois sem um controle a temperatura dos resistivos se elevaria a até atingir um superaquecimento, o qual condenaria o aparelho.

Em geral os termostatos não são feitos de mesma forma. O conjunto de materiais para sua composição é variável. Não é só com o alumínio e o aço que se pode construir estes dispositivos. Como já desenvolvido anteriormente, já sabemos que o princípio que envolve o funcionamento da lâmina é que os materiais tenham seu coeficiente de dilatação diferente. Pode se usar quaisquer que seja os metais desde que possua uma considerável diferença em seus coeficientes de dilatação. Pode-se usar como substituintes o chumbo e o aço que possuem variações, entre si, ainda maiores. O coeficiente de dilatação do chumbo é quase três vezes maior que o do aço.

Não posso falar sobre Termodinâmica sem explicar o porque da expansão dos materiais quando são aquecidos e sua compactação quando resfriados. Não é tão difícil de entender, basta ter em mente que todo material é composto de moléculas de determinados elementos. No caso de um material sólido essas moléculas estão mais agrupadas do que este



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



mesmo material na forma líquida ou gasosa. O mesmo material, em geral, tem mais energia na forma líquida e gasosa do que na forma sólida.

A grandeza que explica essas propriedades dos materiais é a temperatura. Temperatura pode ser interpretada como uma medida relacionada com a velocidade média dos átomos e moléculas que compõe o corpo, ou seja, uma medida da energia cinética média das partículas que compõe a matéria. As moléculas de uma substância possuem uma energia cinética média menor em baixas temperaturas do que em altas temperaturas. O importante é notar que quanto maior a temperatura de um corpo, mais depressa se movem seus átomos ou moléculas. Uma afirmação que pode-se tirar, desprezando alguns casos raros, que os materiais quando sólidos possuem temperaturas menores do que quando líquidos ou gasosos.

O dispositivo sonoro construído funcionaria de forma independente. Como conta com a fonte de energia a energia química armazenada na bateria, onde esta energia é transformada em energia sonora pelo autofalante, o chip que intercepta esta ligação tem o papel de decifrar a frequência que o som será emitido. Este dispositivo separadamente seria bom usar em aulas que envolvam a construção de circuito, conversão de energias, assuntos decorrentes da Física.

No caso de nosso experimento o dispositivo sonoro teve como finalidade mostrar a curvatura que a lâmina bimetálica sofre ao ser aquecida. Esta variação quase não é perceptível a olho nu, mas com a associação do dispositivo sonoro, a variação pode ser deduzida pela audição. Como o dispositivo sonoro é independente, o dispositivo bimetálico torna-se um interruptor do circuito, sendo fechado quando é aquecido e aberto quando em temperatura ambiente.

Considerações Finais

A proposta de aula experimental que foi desenvolvida visou trazer vários aspectos desta área do conhecimento que estavam sendo deixados de lado. Partindo de um material simulador desenvolveu-se vários conceitos, relações cotidianas, análise quantitativa, relações com outras áreas, relações com outros conteúdos.

Não foi explanado no decorrer da descrição, mas esse experimento trata-se de um simulador de alarme incêndio e pode ser usado para tal finalidade desde que seu tamanho seja proporcional a utilização. É interessante falar aos alunos como a experimentação pode trazer bom resultados até como utensílios que venham a favorecer a nossa vida.

Nesta atividade é perceptível a grande variedade de conteúdos que podem ser arrançados em torno de um experimento. Assim como nesta prática, é interessante essa grande abrangência para que se tenha uma maior relação cotidiana, mas sempre com o cuidado para não perder a essência da atividade principal.



VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Já dizia Freire-Maia em 1991 que

a Ciência pode ser visualizada sob dois aspectos fundamentais: a Ciência já feita (tal como é ensinada) e a Ciência- processo (que está sendo feita. A primeira é a disciplina (ciência formalizada) que o professor ministra aos seus estudantes e estes devem aprender na linha pela qual é ensinada para que possam fazer exames e ser aprovados [...] a Ciência- processo (ciência em vias de fazer- se) é a Ciência que o cientista realiza... (1991, p.17)

Freire- Maia , a 22 anos atrás tinha em mente que Ciência precisa de renovação, e que ao mesmo tempo é necessário aos professores que renovem seu acervo. O autor traz uma proposta de pesquisa e divulgação de resultados como progresso para a Ciência. Hoje podemos dizer que esse modelo está bastante ligado com a experimentação que buscamos.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros curriculares nacionais**: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/ Ministério da Educação. - Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria da Educação Média e Tecnologia, 1999.

CARVALHO JÚNIOR, Gabriel Dias de. "**As concepções de ensino de física e a construção da cidadania.**" Caderno Brasileiro de Ensino de Física 19.1 (2009): 53-65.

FREIRE-MAIA, Newton. **A Ciência por dentro**. Petrópolis: Vozes, 1991.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação- Formação- Ação em Ciências**: um caminho para reconstituir a relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. 1º Ed. Curitiba: Prismas, 2013.

JAPIASSÚ, H. MARCONDES, D. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed.- Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, 230 p.

MORAES, Roque. Experimentação no ensino de Ciências. Projeto Melhoria da Qualidade de Ensino- Ciências 1º Grau. Governo do Estado do Rio Grande do Sul-SE, 1993.

SILVA, Marco Aurélio. **Dilatação Térmica**. Disponível em <www.brasil.escola.com/fisica/dilatacao-termica-calorimetria.htm> . Acesso em: 05 de fev. de 2013. Brasil Escola Ltda.

TREFIL, James, HAZEN, Robert M. **Física Viva**: Uma introdução a Física Conceitual. Rio de Janeiro: LTC, 2006, v.1.