



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



A ARANDELA GIRANTE COMO PRÁTICA AUXILIADORA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CORRENTES DE CONVECÇÃO TÉRMICA

Cristian Mafra Ledur (UFFS – Física - Licenciatura – Bolsista PIBIDCiências)

Juliana Machado (UFFS – Cerro Largo)

Jane Elise Dewes Abdel (Supervisora PIBIDCiências)

Madalena Sheid (Professora Regente)

Resumo: Esse trabalho é resultado de uma prática experimental realizada na disciplina de Ciências de duas turmas de 8ª séries da Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre José Schardong, situada no município de Cerro Largo-RS, com o objetivo de potencializar o ensino de Física neste segmento escolar. Esta aula foi baseada nas atividades propostas pelo projeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBIDCiências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo. O PIBIDCiências é patrocinado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e tem por objetivo efetivar ações de iniciação à docência em Ciências através de ações conjuntas entre a UFFS e as Escolas Públicas de Ensino Fundamental e Educação Básica, proporcionando aos professores das escolas do município de Cerro Largo uma parceria com licenciandos bolsistas do Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química – Licenciatura, para o desenvolvimento de aulas com atividades experimentais na disciplina.
Palavras-chave: prática experimental, ensino de Física, iniciação à docência.

Introdução

Neste trabalho, destaca-se uma prática direcionada ao ensino de Física no Ensino Fundamental, a qual trata do seguinte tema: Correntes de Convecção Térmica. Tem-se como objetivo, potencializar e dinamizar as aulas de Física, buscando uma melhora no rendimento escolar dos alunos deste nível de ensino.

A Física é uma disciplina em geral pouco apreciada pelos alunos da Educação Básica. Com o intuito de transformar essa realidade, consideramos necessário efetivar um processo de mudança no Ensino Fundamental, pois

no momento que o jovem estudante ingressa no Ensino Médio, proveniente do Ensino Fundamental, vem estimulado pela curiosidade e imbuído de motivação na busca de novos horizontes científicos. Entre os diversos campos do saber, a expectativa é muito grande com relação ao estudo da Física. Porém, na maioria das vezes e em pouco tempo, o contato em sala de aula com esse novo componente curricular torna-se uma vivência pouco prazerosa e, muitas vezes, chega a constituir-se numa experiência frustrante que o estudante carrega consigo por toda a vida (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007, p. 196).

Devemos procurar refletir acerca dos motivos pelos quais este fato se tornou tão constante e impregnado no ensino. Neste sentido, um dos possíveis motivos pode estar



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



relacionado à pouca valorização dos fenômenos da natureza que poderiam ser tratados em sala de aula. Eles podem ser considerados grandes aliados na motivação e curiosidade dos jovens, no entanto, não são explorados durante as aulas, em detrimento de abordagens tradicionais acopladas e perduradas no contexto escolar ao longo dos tempos (BONADIMAM *et al.*, 2004).

Esse olhar sobre as metodologias de ensino nos revela a necessidade formativa dos profissionais da educação e o quão importante é buscar uma forma de propiciar a constante atualização dos mesmos, sabendo-se que em suas formações iniciais, muitas vezes, não foi dado o merecido valor às práticas experimentais que hoje são tão importantes para o ensino.

A experimentação é um aspecto tradicionalmente negligenciado na formação inicial, conseqüentemente, deixando-se de incentivar uma aula diferenciada, prática, na qual provavelmente muitos alunos poderiam ser cativados pelas Ciências. Consideramos que as disciplinas envolvidas com a área de Ciências podem se tornar ainda mais interessantes quando abordadas a partir de uma aula experimental. Quanto a isso,

quando usualmente expressam posições ou impressões relativamente ao ensino experimental, professores costumam dizer que ele é fundamental para melhorar o ensino, mas lamentam a carência de condições para tal, referindo-se a turmas grandes, inadequação da infra-estrutura física/material, carga horária reduzida. Nem sempre focalizam os aspectos centrais dessa problemática que (...) dizem respeito a carências na formação docente: a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos (SILVA; ZANON, 2000, p. 120).

Segundo as autoras, o papel da experimentação muitas vezes é confundido pelo professor, dificultando o aprendizado do aluno pela falta de valor dado ao ensino com prática experimental e a forma na qual o aluno obtém o conhecimento. Com o passar dos anos, pôde-se perceber que o ensino precisa ser inovado, nesse sentido,

no que se trata de abordar a questão do como trabalhar adequadamente a Física nas escolas, invariavelmente surge, entre outras, a questão do enfoque experimental, cuja importância é reconhecida por professores e alunos. Porém, esse reconhecimento nem sempre se traduz em ações efetivas no fazer pedagógico do professor. Isso ocorre, entre outras causas, por deficiências na formação do licenciado, por falta de uma atitude mais comprometida com essa linha de trabalho ou pela carência de equipamentos e de espaços adequados para as aulas práticas de Física (BONADIMAN *et al.*, 2004, p. 02).



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Inegavelmente, o PIBIDCiências trabalha sob esta perspectiva, pois o projeto desenvolvido no programa faz com que seus alunos bolsistas tenham uma formação especialmente voltada para a experimentação no ensino de Ciências. Este direcionamento busca suprir eventuais deficiências ocorridas durante a formação do futuro licenciado, além de promover a revitalização dos laboratórios de Ciências das escolas junto a Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC) de Cerro Largo.

Em relação à carência de equipamentos laboratoriais, que muitas vezes pode diminuir o bom rendimento da disciplina por dificultar o acesso ao domínio empírico no processo de aprendizagem, os pibidianos desenvolvem práticas com materiais de baixo custo, tornando possível a realização de aulas experimentais mesmo sem equipamentos caros ou de tecnologia avançada. Não se pretende, com isso, desvalorizar a grande utilidade e importância que estes equipamentos têm para o desenvolvimento de estudos e pesquisas, mas oferecer alternativas viáveis para a experimentação no contexto escolar.

Metodologia

A discussão dos conceitos teóricos em sala de aula, quando associado às práticas experimentais de ensino, favorece a aprendizagem do aluno, pois possibilita uma conexão com situações corriqueiras. Porém,

o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (BIZZO, 2002, p. 75).

Consideramos que uma abordagem que prioriza a interlocução entre o empírico e o teórico torna-se potencialmente significativa para o aluno, pois faz com que estes assimilem melhor os conceitos e significados do conteúdo que estudam. Ausubel aponta a importância da associação entre a teoria e a prática:

para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível (AUSUBEL, 1968, p. 79).



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Após a observação e estudo sobre a prática experimental proposta, percebeu-se que o modelo de arandela poderia ser aplicado na disciplina de Ciências da 8ª série do Ensino Fundamental da Escola Pe. José Schardong, visto que o mesmo poderia propiciar uma potencialização no conhecimento dos alunos acerca do conteúdo envolvido neste experimento.

Para a prática abordada, foram necessários os seguintes materiais: duas folhas de tamanho A4, um lápis, uma régua, fita adesiva, uma tesoura, um abajur sem cúpula com uma lâmpada incandescente e um pedaço de arame com 20 cm de comprimento e 1,5 mm de diâmetro, aproximadamente.

Para a confecção das hélices, fazendo uso de uma das folhas A4, imprime-se o modelo de arandela disponível em: <http://pontociencia.org.br/pdf/helicesA3.pdf>, recortando-o em seguida nas demarcações. Em um segundo momento marca-se os pontos a serem firmadas as hélices da arandela, aqueles na segunda folha A4, utilizando-se do comprimento da folha, sendo que cada ponto apresenta mesma distância um do outro. Após isso, as hélices são fixadas uma a uma, com fita adesiva, na folha marcada anteriormente e assim, forma-se a arandela girante. Por fim, prende-se o arame no abajur de forma com que sua ponta fique acima da lâmpada e perpendicular ao eixo horizontal, para que ali seja colocada a arandela, lembrando que somente a ponta do arame poderá tocar no centro do modelo de arandela, pois assim, o atrito será minimizado.

Na data da realização da prática experimental, foram apresentados aos alunos um modelo de arandela para recortar e outro pronto, para que entendessem como ocorria o processo de montagem das hélices, e também, os outros materiais necessários para a confecção do experimento. Após a explicação e exemplificação de todo o processo de montagem da arandela, foi dada a oportunidade aos alunos de efetuarem a montagem do modelo no decorrer da aula, ou se desejado, na sua própria casa.

Logo que a arandela estava pronta para ser utilizada, realizou-se um diálogo sobre o conteúdo de convecção térmica, com o intuito de tornar possível a percepção de qual era o nível de conhecimento dos alunos acerca do tema através de exemplos do cotidiano dos mesmos. Alguns exemplos citados nesta discussão foram: uma chaleira com água em cima da



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



chama de um fogão a gás e também, como se forma a corrente de ar (no caso, vento), entre outros.

A aplicação da prática é relativamente simples. Coloca-se o centro da arandela em cima da ponta do arame fixado no abajur, tendo o cuidado de que as partes laterais da arandela não estejam tocando nenhuma parte do bico ou do abajur. Se isto ocorrer pode não haver o movimento da arandela pela grande quantidade de atrito. Tendo este cuidado, só resta observar o movimento da arandela que se originou a partir da corrente de convecção térmica.

Resultados e Discussão

Para tornar possível o entendimento dos alunos em relação às Correntes de Convecção Térmica, tomou-se o cuidado de rediscutir de forma diferenciada o conhecimento prévio dos mesmos sobre densidade, pois foi instantaneamente visível a dificuldade que eles apresentavam acerca deste conceito.

Desta forma, foram explicados vários exemplos de como se faz perceptível a diferença de densidade entre materiais diferentes e entre materiais iguais. Alves e Stachak (2005) dizem que é de grande importância que a experimentação seja trabalhada de forma mais dinâmica e ligada à vida dos alunos, possibilitando-lhes uma visão diferente dos fenômenos naturais, uma visão voltada ao lado físico destes.

Um exemplo simples de teste de densidade entre compostos diferentes é aquele que envolve a água, o chumbo e o óleo de cozinha. O chumbo no estado sólido afunda com muita facilidade, enquanto o óleo de cozinha, além de não se misturar com a água (devido a diferença de polaridades entre os compostos), fica acima da mesma. Neste exemplo, os alunos puderam perceber que o chumbo era mais denso que a água, que era mais densa que o óleo de cozinha.

Para favorecer a percepção da relação entre a diferença de temperatura e a densidade em diferentes profundidades da água, uma possibilidade é levar a turma até um córrego ou riacho, ou até mesmo em uma piscina, sendo assim mais fácil de perceber a diferença de temperatura em diferentes profundidades. Entretanto, visualmente, não é possível perceber a diferença de densidade, pois este exemplo refere-se a um meio de mesmo composto e que é



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



geralmente incolor. Dessa forma, a conclusão de que há diferença de densidade por ser obtida a partir da confirmação de temperaturas diferentes neste meio, conjuntamente com a discussão teórico-prática realizada em sala de aula.

No caso da água, quando ela se encontra com temperatura acima de 4°C , quanto menos profunda ela se encontra, mais quente ela está, e quanto mais frio está o fluido, mais denso ele é. Entre 0°C e 4°C , a água apresenta o comportamento inverso, fenômeno conhecido como dilatação anômala da água.

Como em meios fluidos (líquidos e gasosos) a transferência de energia mais frequentemente se dá através das Correntes de Convecção Térmica, fica explícita a diferença de temperatura em diferentes profundidades ou altitudes. Em decorrência disso, torna-se possível afirmar que há diferença de densidade em um meio com somente um composto.

A explicação destes fenômenos citados anteriormente está diretamente ligada ao raciocínio proposto pela prática da arandela girante. Quando a arandela é colocada acima da lâmpada incandescente acesa, esta irá aquecer o ar que está contido no interior do modelo. Este aquecimento causa uma agitação maior entre as moléculas de ar e, por este motivo, ocasiona a diminuição da densidade do mesmo. Se a densidade do ar diminui, ele tende a ceder o espaço antes ocupado para as moléculas de ar mais frio, pois estas possuem uma densidade maior, analogamente ao exemplo da água nos córregos e rios, anteriormente discutido.

O movimento da arandela se dá através do processo de convecção térmica combinado com a energia cinética que ali é gerada. As moléculas são aquecidas pela irradiação de energia em forma de calor liberada pela lâmpada. Estas moléculas sobem, por possuírem uma menor densidade. Quando atingem a parte superior do abajur, as moléculas, saindo pelas aberturas, colidem com as hélices, transferindo parte do seu momento linear para a arandela.

Existem moléculas colidindo nas duas faces de cada hélice; na face superior, onde batem as moléculas que estão saindo do abajur, porém, a transferência de momento das moléculas aquecidas é maior, já que estas possuem maior velocidade. Esta variação do momento linear das hélices produz o efeito de uma força, que por sua vez induz um torque



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



sobre o disco, fazendo a arandela girar.

Considerações Finais

Pode-se dizer que o a compreensão do conteúdo por parte dos alunos foi favorecida, pois os mesmos tiveram bons resultados com relação a avaliação proposta a eles. Desta forma, afirma-se que as atividades práticas assumem uma importância fundamental na melhor assimilação do conhecimento, porém, deve-se fazer o possível para que os alunos façam o estabelecimento de inter-relações entre saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em Ciências (SILVA; ZANON, 2000). Neste sentido, o professor deve fazer com que haja a relação do conteúdo abordado na disciplina com os fatos do cotidiano do aluno, tornando possível o estabelecimento das inter-relações teórico-práticas necessárias para potencializar o formato de aprendizagem dos estudantes.

A prática experimental também faz com que o conteúdo seja mais atrativo para os alunos, pois ali eles encontraram respostas para fatos que ocorrem a quase todo momento em suas vidas, além de demonstrarem um nível de compreensão mais elevado sobre esta parte da disciplina. Consideramos que a prática experimental dinamizou a aula com diálogos mais frequentes, um fator considerado muito importante para o entendimento de um determinado assunto, proporcionando aos alunos a capacidade de dar o correto significado aos conceitos explicitados através da interlocução com o domínio empírico.

Referências

ALVES, Vagner C; STACHAK, Marilei. **A importância de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem em física: “eletricidade”**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. 2004. p. 04.

AUSUBEL, David P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York, Holt, Rinehart and Winston. 1968. p. 79.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.

BONADIMAN, Helio; AXT, Rolando; BLUMKE, Roseli Adriana; VINCENSI, Giseli. **Difusão e popularização da ciência: uma experiência em Física que deu certo**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. 2004. p. 01-04.



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

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



_____; NONENMACHER, Sandra Elisabet B. **O Gostar e o Aprender no Ensino de Física:** uma proposta metodológica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 24, p. 194-223, 2007.

SILVA, Lenice de Arruda; ZANON, Lenir Basso. **A experimentação no ensino de ciências.** In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosária M. R. De (Orgs.) **Ensino de ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, 2000. p. 120-153.

PONTO CIÊNCIA: várias experiências, um só lugar. Disponível em: <www.pontociencia.org.br/>. Acesso em: 27 de nov. de 2012.