

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA COM OBJETOS TECNOLÓGICOS¹

Santos, Clodogil Fabiano Ribeiro dos ¹

Scalvi, Luis Vicente de Andrade ²

1 e 2 Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – FC – Unesp – Bauru

1 Grupo de Pesquisa Interdisciplinaridade em Ciências – Unicentro – *Campus* de Irati

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam a importância de se tratar questões relacionadas à Tecnologia de uma maneira articulada aos conceitos científicos estudados no Ensino Médio. Especialmente na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, essa ênfase fica até mais evidente, pois o desenvolvimento tecnológico atual guarda uma forte relação com os avanços da Ciência. Assim, julgamos importante abordar problemas relacionados aos produtos da Tecnologia no ensino de Física ministrado na escola secundária.

O presente trabalho de investigação procurou explorar a possibilidade de se operacionalizar essa simbiose entre Ciência e Tecnologia. Além da articulação conceitual, a busca dessa simbiose passa pelos problemas relacionados à produção e ao uso dos produtos tecnológicos, seus impactos sociais e ambientais.

Para realizar a presente investigação, buscamos constituir dados através de intervenções didáticas com a utilização de objetos tecnológicos de uso cotidiano dos estudantes, em particular aqueles que podem ser explicados pelos conceitos do Eletromagnetismo. Sendo assim, nosso objeto de investigação foi o conjunto de noções e impressões dos alunos sobre os aparelhos elétricos domiciliares.

Como embasamento metodológico, utilizamos Lüdke – André (1986) e Hoepfl (1997), sobre pesquisa qualitativa. Contudo, devido à especificidade de nossa pesquisa, procuramos desenvolver uma metodologia que nos permitisse obter dados a partir das intervenções didáticas, realizadas durante as aulas de Física nas duas turmas analisadas.

Na fase preliminar da pesquisa, procuramos estabelecer o enfoque que deveríamos abordar, ou seja, dentro do universo dos aparelhos elétricos (objetos tecnológicos) com os quais os estudantes têm contato, escolhemos aqueles que pudessem evidenciar melhor as hipóteses levantadas pelos próprios estudantes. Também procuramos levantar questões relacionadas à demanda de energia elétrica dos aparelhos investigados, procurando fazer com que os estudantes refletissem sobre as recomendações dadas pelo governo e pelas companhias distribuidoras, especialmente durante a crise energética que o Brasil vivenciou durante o ano de 2001 e parte de 2002. Na oportunidade os aparelhos estudados foram: lâmpadas elétricas, chuveiro, ferro de passar, motores elétricos e baterias.

Na fase final, enfocamos os problemas relacionados às lâmpadas elétricas, especialmente no que se refere à recomendação de substituição de lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas, recomendação essa dada pelo governo e pelas companhias distribuidoras de energia elétrica durante a crise energética. Nessa fase, além dos problemas específicos relacionados à demanda de energia elétrica, foram abordadas questões sobre o custo da substituição das lâmpadas frente ao benefício proporcionado e também sobre os impactos ambientais causados pela produção e pelo descarte das lâmpadas na natureza. No decorrer do processo, até mesmo questões relacionadas ao local de produção das lâmpadas

¹ Trabalho originalmente apresentado no XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, Curitiba (PR), março de 2003, com publicação em caderno de resumos

foram levantadas, pois os estudantes verificaram que as lâmpadas fluorescentes compactas são produzidas fora de nosso país e isso, na opinião deles, poderia acarretar problemas tais como falta de desenvolvimento de uma tecnologia nacional, evasão de divisas, desemprego, entre outros.

As intervenções didáticas consistiram num programa de aulas teórico-experimentais durante as quais os alunos interagiram com os diversos aparelhos elétricos de uso comum em uma residência. Durante as aulas, os estudantes puderam manipular os aparelhos, discutir sobre seu funcionamento, comparar um aparelho com o outro, formular perguntas, expor dúvidas, manifestar receios, apresentar explicações próprias ou embasadas em textos teóricos, enfim, realizar toda uma gama de procedimentos que tiveram como objetivo torná-los mais ativos perante o objeto cognoscível.

Para a fase preliminar, escolhemos, como sujeitos da pesquisa, uma turma de vinte e um (21) estudantes de Terceira Série do Ensino Médio, do turno vespertino, de um Colégio da Rede Pública de Ensino do Estado do Paraná. Esses alunos, oriundos em sua totalidade do meio urbano, tinham idades compreendidas entre 16 e 19 anos. A maioria desses estudantes já cursavam o Ensino Médio no mesmo Colégio, sendo que apenas dois deles cursaram o segundo ano em outros estabelecimentos. Embora não tenhamos determinado precisamente o meio social desses alunos, pudemos verificar, através de conversas informais, que todos fazem parte de famílias com rendas entre três e seis salários mínimos. Esse dado, embora não seja fundamental, nos forneceu uma pista sobre a proximidade desses alunos com os aparelhos elétricos que investigamos, ou seja, com essa informação pudemos planejar as atividades de ensino de modo a se aproximar melhor da realidade vivida pelos estudantes. Com esses alunos foram realizados dezesseis encontros, sendo um a cada semana, durante quatro meses, nos meses de maio, junho, agosto e setembro de 2001.

Na fase final da pesquisa foi escolhida uma outra turma, pois a anterior já havia concluído o Curso de Ensino Médio, não possibilitando mais que fizesse parte desta nova tomada de dados. Os sujeitos escolhidos para esta fase da pesquisa são vinte e três (23) alunos da terceira série do Ensino Médio, turno vespertino, do mesmo Colégio Estadual em que foi realizada a fase preliminar. A faixa de idade dessa nova turma vai dos 17 aos 23 anos. O nível social dessa turma era semelhante ao dos sujeitos anteriormente pesquisados, sendo que algumas alunas já são mães de família. Pelo que foi declarado por parte dos alunos, todos conhecem os aparelhos elétricos que foram tratados durante a experiência didática, sendo que alguns já interagiram com tais objetos. Durante os meses de março e abril de 2002, foram realizados cinco encontros com esses estudantes.

Síntese dos resultados

Constatamos que a maioria dos alunos sentia-se receosa ao manipular os aparelhos, tendo em vista que, durante toda sua vida, não lhes foi dada essa oportunidade. Isso parece advir do fato de que esses estudantes nunca foram incentivados a refletir sobre esses objetos que, em tese, estariam tão próximos deles. Diante dessa constatação, julgamos necessário lhes apresentar alguns aspectos técnicos do funcionamento dos aparelhos.

Apesar da dificuldade de expressão escrita demonstrada pelas equipes, pudemos notar uma certa “habilidade técnica” no discurso de alguns alunos, os quais chegaram a apresentar um motivo relativamente plausível para o fato das lâmpadas fluorescentes demandarem menos energia que as incandescentes. Além disso, esses alunos fizeram constar também em seu relatório questões como o funcionamento da geladeira, apresentado uma concepção bastante próxima da explicação científica para a recomendação que lhe diz respeito.

Pudemos notar também que a percepção dos alunos, em alguns casos, extrapola a questão abordada, adentrando um aspecto que tem relação com problemas ambientais, mais especificamente da falta de água potável (embora eles não tenham utilizado essa expressão).

De maneira geral, os estudantes, a partir de textos distribuídos durante as intervenções, concluíram que o agravamento da crise energética não é devido ao excesso de consumo por parte de cada consumidor individual. Atribuem a responsabilidade à ineficácia do governo para investir na construção de novas usinas, de modo a acompanhar o crescimento na demanda de toda a sociedade, causado pelo próprio aumento da população e das necessidades energéticas do setor industrial para produzir mais riquezas.

Percebemos que, de alguma maneira, os alunos estavam começando a emergir do chamado estado de “sonambulismo tecnológico” (WINNER apud BAZZO, 1998), arriscando tecer comentários sobre questões que, aparentemente, poderiam não lhes interessar ou não serem do seu domínio de conhecimento. Isso nos dá uma perspectiva promissora para esse tipo de atividade, pois, mesmo oriundos de um processo educacional que privilegia a reprodução e inibe a criatividade, os alunos se mostraram passíveis de uma mudança de mentalidade frente a esse tipo de problema.

Considerações finais

Mesmo que a decisão tomada pelos estudantes pareça estar vinculada às determinações governamentais, comunicadas sem maiores justificativas, podemos dizer que o programa de atividades de ensino aplicado teve uma importância significativa para que refletissem antes de tomarem uma decisão frente ao dispositivo estudado. Temos consciência que haveria muito mais a se fazer em termos de aprofundamento do conhecimento dos dispositivos tecnológicos para se proceder a tomada de decisão plenamente fundamentada. Entretanto, julgamos que o fato de possibilitar aos estudantes uma oportunidade de reflexão é algo que fará uma grande diferença em sua formação, desenvolvendo algumas competências fundamentais no processo de tomada de decisão consciente em relação aos processos e produtos da tecnologia.

Podemos concluir que o processo de aplicação do conhecimento científico pelos estudantes para resolução de problemas reais afetos aos objetos tecnológicos não é algo trivial. No entanto, uma abordagem metodológica que traga esses problemas para o âmbito da sala de aula se mostra como uma alternativa viável para se superar essa dificuldade. Assim, acreditamos que, com este trabalho, contribuímos, mesmo que de forma tímida, para apontar alguns rumos que podem ser seguidos.

Referências bibliográficas

BAZZO, Walter A.. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1998.

HOEPFL, Marie C. Choosing qualitative research: a primer for technology education researchers. **Journal of Technology Education**, v.9, n.1, fall 1997, p.47-63.

LUDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986, 99p.

SANTOS, Clodogil Fabiano Ribeiro dos. **Educação tecnológica no ensino de física**: análise de uma experiência didática utilizando objetos tecnológicos. Bauru: Unesp, 2002 (dissertação de mestrado).