

A eletricidade e seus riscos: uma perspectiva reflexiva para o ensino de física

Electricity and its risks: a reflective perspective for physics teaching

Cristiane Maria de Oliveira Feitosa

Universidade Federal de Minas Gerais
cristianemofeitosa@gmail.com

Paulo Henrique Dias Menezes

Universidade Federal de Juiz de Fora
paulo.menezes@ufjf.edu.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma atividade de ensino por investigação baseada numa sequência didática desenvolvida como estratégia de ensino de física para alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola pública estadual de um município do interior de Minas Gerais. O tema da sequência foi a eletricidade e os riscos de seu uso nas residências dos alunos. O projeto foi desenvolvido em três etapas que permitiram que os estudantes investigassem o problema, fizessem registros e elaborassem sugestões para solucionar problemas nas instalações elétricas de suas residências que apresentavam possíveis riscos de choque elétrico. No decorrer do trabalho os alunos apresentaram a preocupação de investigar não só suas residências como também a escola e outros ambientes que frequentam. Os resultados mostram que o envolvimento dos alunos com a atividade proposta pode facilitar a sistematização de conceitos futuros.

Palavras chave: ensino de física, eletricidade, choques elétricos, ensino por investigação.

Abstract

In this project we present the results of a research teaching activity based on a didactic sequence developed as a physics teaching strategy for first year of high school students of a state public school from a country town of Minas Gerais. The project was developed in three stages that allowed students to investigate the problem, to do records and to elaborate suggestions to solve problems in electrical installations of their homes that presented possible risks of electric shock. During the project the students presented the concern to investigate not only their homes but also the school and other places that they attend. The results show that the involvement of the students with the proposed activity can subserve the systematization of future concepts.

Key words: physics teaching, electricity, electric shocks, researching education.

Introdução

O aumento do acesso à eletricidade e aos bens de consumo em todos os setores da sociedade fez aumentar o uso de equipamentos elétricos e eletrônicos entre os jovens, tais como: chapinhas, secadores, celulares, computadores, etc. Por outro lado, o uso crescente da eletricidade fez aumentar também a incidência de acidentes domésticos com choques elétricos envolvendo crianças e adolescentes.

O conteúdo de eletricidade, quando explicado em sala de aula, pode parecer distante da realidade do aluno. Normalmente, são introduzidos conceitos a respeito de corrente elétrica, resistência e diferença de potencial sem se estabelecer uma ligação efetiva entre esses conceitos teóricos e fatos do cotidiano, com os quais eles se relacionam. Dessa forma, a Física que envolve esses fenômenos, tão próximos da realidade dos alunos, passa despercebida e mal-entendida pela maioria dos estudantes.

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho surge de uma inquietação em sala de aula, quando durante um comentário sobre as restrições de materiais que podem ser introduzidos em um forno de micro-ondas, uma aluna alegou nunca ter ouvido falar que o alumínio não poderia ser utilizado naquele eletrodoméstico. Fatos como esse despertaram nosso interesse em elaborar estratégias de ensino com o intuito de conscientizar os alunos sobre a correta utilização de equipamentos eletroeletrônicos e a prevenção dos riscos que eles podem causar.

Neste trabalho apresentamos os resultados de uma sequência didática – elaborada numa perspectiva de ensino de ciências por investigação – envolvendo a temática: “Eletricidade e seus riscos”. A partir da leitura de um folheto informativo da companhia distribuidora de energia elétrica, os alunos foram incentivados a investigar potenciais fontes de risco de choques elétricos e curtos-circuitos em suas residências. A sequência foi desenvolvida com alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual.

Justificativa

Na atualidade o ensino de Física tem se tornado cada vez mais difícil nas escolas de ensino médio. A resistência dos alunos a conteúdos que parecem não fazer parte de seus cotidianos e não possuir significado relevante para sua formação profissional e cidadã, reforça o paradigma de que é muito difícil aprender Física.

No geral, a Física é a matéria que os alunos, em sua maioria, têm maior dificuldade e dizem detestar. Tal fato ocorre em virtude da imagem prévia que fazem dessa disciplina antes mesmo de a conhecerem. Essa imagem, pré-concebida, aliada a uma prática de aulas focadas apenas nos conteúdos de ensino e fortemente matematizadas, ajuda a aumentar o desprezo pela Física por parte dos alunos.

De acordo com Freire (2011), a preocupação do professor no processo educativo deve ultrapassar os limites do conteúdo de ensino.

Assim como não posso ser professor sem me achar capacitado para ensinar certo e bem os conteúdos de minhas disciplinas não posso, por outro lado, reduzir minha prática docente ao puro ensino daqueles conteúdos. Esse é um momento apenas de minha atividade pedagógica. Tão importante quanto ele, o ensino dos conteúdos, é o meu testemunho ético ao ensiná-los. É o meu respeito jamais negado ao educando, a seu saber de “experiência feito” que busco superar com ele. Tão importante quanto o ensino dos conteúdos é a

minha coerência na classe. (FREIRE, 2011, p.103)

A partir de uma reflexão crítica, pautada nas ideias de Paulo Freire, elaborou-se este trabalho com o propósito de ensinar algo mais que os conteúdos de Física determinados pelos currículos legais. Dessa reflexão surgiu a ideia do projeto: “Eletricidade e seus riscos”, para incentivar nos alunos uma visão crítica do uso da eletricidade e dos riscos que ela pode apresentar quando utilizada de forma inadequada.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2002), uma das competências que a Física deve desenvolver é a investigação e a compreensão dos fenômenos físicos e naturais. Para isso, o ensino de Física deve ser desenvolvido de forma a mostrar aos alunos que essa ciência está presente no seu dia a dia, a todo o momento e nas mais diversas situações. Relacionar a Física com outras matérias, levar experimentos para sala de aula e mostrar como funcionam na prática os fenômenos físicos, faz aumentar a motivação do aluno para o estudo e a aprendizagem.

Em pleno século XXI, as relações educacionais na Escola ainda refletem a filosofia de Platão, quando o professor atua de forma unidirecional, como transmissor do conhecimento que o aluno deve receber. De acordo com Freire (2011) saber ensinar não é só transferir conhecimento.

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em um a sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições, um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 2011, p 47.)

A experiência educativa é, para Dewey (2010), uma experiência reflexiva, resultando em novos conhecimentos e que deve seguir alguns pontos essenciais: que o aluno esteja numa verdadeira situação de experimentação; que haja um problema a resolver; que ele possua os conhecimentos para agir diante da situação; e que tenha a chance de testar suas ideias. Reflexão e ação devem estar ligadas e são parte de um todo indivisível.

Segundo Dewey (2010), a escola faz o aluno estudar símbolos a fim de se obter a perfeita exposição da lição, habilitando-o a dar respostas certas e a servir-se das fórmulas convencionais de análise. Para Dewey (1967, p 192), nessas condições, (O aluno) “transforma-se num autômato que cessa de refletir. Ele decora em vez de procurar o sentido das coisas”. De acordo com Rosito (2008, p.202) “aprender ciências é mais que isto, implica praticar ciências e essa prática resulta numa atividade reflexiva”. Corroborando com essas expectativas, neste trabalho adotamos uma perspectiva de ensino de ciências por investigação. De acordo com Lima e Munford (2008), essa forma de abordagem vem sendo introduzida pouco a pouco entre pesquisadores e educadores do Brasil e surge como uma ideia inovadora nas salas de aula, com potencial, por exemplo, para tornar o ensino de Física mais significativo.

No contexto do ensino de ciências por investigação, compreender quais questões podem ser consideradas “questões científicas” é um dos maiores desafios para os docentes. Nessa perspectiva, é natural que o professor direcione seus alunos na elaboração de questões para investigação. Em seguida os alunos deverão dar prioridade às evidências para responderem essas questões. Em um terceiro momento os alunos devem elaborar explicações a partir das evidências coletadas ou selecionadas. E, por fim, é importante que esses alunos sejam capazes de comunicar e justificar seus resultados.

Com uma proposta de ensino por investigação, espera-se que o aluno se identifique com a matéria estudada em sala de aula, já que muitas vezes a abordagem feita pelos professores é quase sempre expositiva e teórica. No caso específico da sequência didática desenvolvida para este trabalho, espera-se que o aluno entenda os riscos da utilização inadequada da eletricidade e as normas para sua utilização segura dentro de casa e em outros lugares.

Metodologia

Para desenvolver uma sequência didática numa perspectiva investigativa escolhemos o tema eletricidade e seus riscos. É sabido que fios desencapados podem ocasionar choques, que não devemos colocar a mão na tomada, ou ainda, que aparelhos domésticos quando utilizados de maneira incorreta, podem causar sérios danos e até a morte de indivíduos. Quantas vezes já foram noticiadas situações envolvendo acidentes domésticos pelo mau uso de aparelhos? Ou ainda, quantas vezes são noticiadas situações envolvendo descargas elétricas que atingem residências e causam destruição e mortes? Como a eletricidade afeta o nosso cotidiano?

A atividade foi realizada com uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de um município do interior do estado de Minas Gerais. A escolha dessa turma deveu-se ao seu compromisso e envolvimento nas tarefas desenvolvidas em sala de aula e à curiosidade e desprendimento dos alunos em fazer perguntas. A turma escolhida apresenta um perfil de alunos com faixa etária entre 15 a 16 anos, sendo 18 meninos e 19 meninas. As questões norteadoras foram: Quais os riscos da utilização da eletricidade, envolvendo choques elétricos e curtos circuitos? De que forma o aprendizado da Física pode contribuir para atenuar esses riscos?

O trabalho foi proposto com base numa sequência didática organizada para provocar uma análise crítica e investigativa sobre as instalações elétricas e seus riscos nas residências dos alunos e em outros ambientes que eles frequentam. Para isso, foram propostas três atividades, descritas da seguinte forma:

Atividade 01: Na 1ª aula os alunos farão a leitura compartilhada de um encarte informativo da companhia de distribuição de eletricidade local, intitulado: “Evite Choques Elétricos”. Durante a leitura será feita uma análise de palavras e termos desconhecidos pelos alunos e a discussão das orientações apresentadas no folheto. Ao final, os alunos serão desafiados a fazer uma investigação em suas casas, e trazer para a próxima aula fotos de potenciais fontes de risco de choque elétrico e curto-circuito em suas residências.

Atividade 02: Na 2ª aula os alunos serão organizados em grupos. A tarefa de cada grupo será identificar situações de riscos de acidentes com eletricidade em fontes potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito a partir das fotos que eles trouxeram. Após analisar as fotos, cada grupo deverá elaborar um relatório identificando os tipos e as quantidades de potenciais fontes de risco de choque elétrico. Para a aula seguinte o grupo deverá elaborar uma apresentação com as fotos e as propostas de soluções para os problemas identificados.

Atividade 03: Na 3ª aula cada grupo irá apresentar para a turma os slides com as fotos e as soluções propostas para evitar acidentes com choques elétricos e curtos-circuitos. Após a apresentação dos trabalhos os grupos serão incentivados a montar cartazes sobre o tema, que serão afixados posteriormente no mural da escola.

Durante o desenvolvimento de toda a sequência, será verificada a motivação que esse tipo de atividade pode promover nos alunos, incentivando a reflexão e o questionamento sobre o uso da eletricidade no dia a dia.

Desenvolvimento

Desenvolvimento das atividades em sala de aula

Os relatos aqui apresentados se baseiam em gravações feitas durante as aulas, observações participantes e materiais apresentados pelos alunos.

Relato da 1ª aula: Leitura e discussão do encarte informativo da companhia de distribuição de eletricidade.

A aula ocorreu no dia 22 de setembro de 2014. Inicialmente, fez-se a apresentação da proposta aos alunos, explicando que se tratava de uma atividade vinculada a um projeto de monografia que teria como foco uma atividade investigativa sobre os riscos do uso da eletricidade em residências. Os alunos foram informados ainda que tal atividade comporia o processo avaliativo do 3º bimestre, que se daria por meio da elaboração de relatórios, apresentações e cartazes sobre o tema proposto.

Depois das informações iniciais, passamos à leitura do encarte informativo sobre os perigos relacionados à utilização da energia elétrica. A cada tópico a leitura era interrompida para se discutir palavras ou conceitos que não eram comuns aos alunos.

Durante a aula, muitos alunos fizeram questionamentos importantes relatando fatos e observações sobre o tema. Apesar de estarmos trabalhando com alunos do 1º ano do Ensino Médio, que ainda não estudaram o conteúdo de eletricidade, percebemos que o interesse, a curiosidade e a vontade de saber mais sobre o assunto eram norteados por fatos de seus cotidianos, envolvendo celulares, computadores, *tablets* e outros aparelhos eletroeletrônicos. Percebeu-se ainda uma preocupação dos alunos em descobrir como fazer um melhor e mais seguro uso da eletricidade. Isso mostra que abordar fenômenos do dia a dia dos alunos pode tornar a aula muito mais interessante. Ao final avaliamos que a participação dos alunos na 1ª aula, apesar das conversas e do barulho, foi muito proveitosa e que o tema abordado estimulou neles a curiosidade e o instinto de investigação.

Relato da 2ª aula: Trabalho em grupos com as fotos tiradas pelos alunos

No início da 2ª aula foi apresentado o vídeo: “Dicas de Segurança 1¹” do programa Casa Segura. Trata-se de um vídeo com dicas sobre como solucionar problemas de instalação elétrica inadequada e apresenta algumas situações de riscos de choque elétrico. O vídeo traz, logo na abertura, a seguinte questão: “Você já parou para pensar que a segurança de sua casa pode estar por um fio?” A partir dessa provocação são apresentadas imagens de possíveis situações de risco em residências e textos que sugerem soluções que podem ser viabilizadas por um técnico treinado para tal.

Ao término da apresentação do vídeo foi perguntado aos alunos o que eles observaram de diferente em relação àquilo que havia sido apresentado na aula anterior, quando foi estudado o encarte sobre dicas de segurança. Outras perguntas surgiram, tais como: Quando você liga um aparelho precisa desligar outro? Ao ligar vários equipamentos ao mesmo tempo o disjuntor pode cair? Essas questões despertaram o interesse dos alunos porque já haviam identificado situações semelhantes em suas residências. Em seguida foi solicitado que eles se reunissem em grupos para organizar o material coletado em suas casas (as fotografias) e anotar a quantidade de cada elemento potencial de risco, organizando-os em itens, tais como: fios desencapados, utilização de “T”, tomadas desprotegidas, aparelhos domésticos em locais molhados, etc.

¹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=2x6kzVxaA5A>

Um dos grupos relatou ter tirado fotos de potenciais fontes de risco de choque elétrico e curto-circuito na própria Escola. O fato desse grupo se propor a investigar o ambiente escolar, onde eles passam uma grande parte do seu dia, nos surpreendeu e ao mesmo tempo configurou-se como mais um indicativo do interesse dos alunos pela atividade proposta. Foi solicitado a esse grupo que, na elaboração do relatório, fossem separados os dados da escola dos dados das residências em análises distintas.

Além de organizar os dados, os alunos teriam também que sugerir soluções para os problemas encontrados, de forma a eliminar ou minimizar os riscos, e elaborar um relatório por grupo a ser entregue ao final da aula. Nesse momento todos os grupos procuraram se organizar para escrever os relatórios, demonstrando comprometimento e preocupação com a tarefa. Todos estavam envolvidos no processo, incluindo os alunos mais agitados e dispersos da turma.

Avaliamos que o grau de engajamento dos alunos nessa tarefa foi muito bom, principalmente porque no momento da elaboração do relatório ninguém da turma se dispersou da atividade. Foram elaborados seis relatórios numa média de cinco alunos por grupo, totalizando os 32 alunos que trabalharam no projeto.

Ao final dessa aula os alunos foram lembrados da próxima tarefa, que seria a elaboração, pelos grupos, de uma apresentação de slides sobre os resultados obtidos e descritos nos relatórios. Os dados apresentados nos relatórios foram sistematizados no gráfico a seguir.

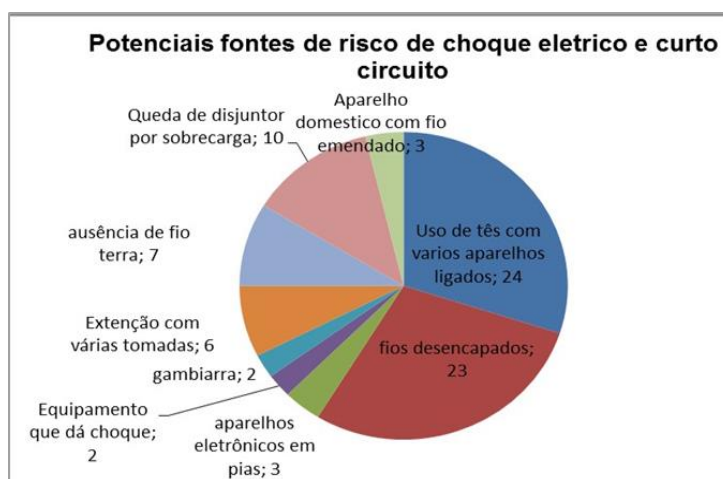


Figura 1: Fatores de riscos de acidente elétrico investigados pelos alunos. Fonte: Autores.

Relato da 3ª aula: Apresentação dos trabalhos pelos grupos

Na 3ª aula, cada grupo mostrou para a turma as apresentações que eles haviam preparado. A maioria dos grupos se propôs a ler os slides apresentados. Durante as apresentações, foi solicitado que eles explicassem o que representava cada uma das fotos. Na sequência apresentamos algumas fotos apresentadas pelos diversos grupos.



Figura 2: Fotos tiradas pelos alunos

Relato da confecção dos cartazes: Choque elétrico e os riscos da eletricidade

Ao final das atividades os alunos foram orientados a organizarem suas pesquisas e observações na forma de cartazes para uma exposição de conscientização na escola. Os alunos concordaram que seria importante expor o trabalho realizado para que toda a comunidade escolar tomasse conhecimento daquilo que foi pesquisado. Os cartazes elaborados foram afixados num mural da escola.



Figura 3: Foto dos cartazes produzidos pelos alunos

Relato do Vice-diretor da escola: Contribuições do trabalho para a comunidade escolar

Com relação à pesquisa feita por um dos grupos sobre potenciais focos de risco de choque elétrico na escola, o vice-diretor se pronunciou dizendo que reconhecia os problemas da parte elétrica da escola e os riscos de acidente. Ele relatou ainda que a velocidade de conserto é muito mais lenta que a dos danos. Disse também que a escola possui um profissional de serviços gerais que tenta reparar os danos que surgem. Porém, os problemas aparecem com uma velocidade duas ou três maior que a capacidade de reparo. Alertou que isso ocorre devido à falta de consciência do público que utiliza as instalações da escola e pela dificuldade de uma instituição pública abrir licitação e conseguir liberação de verba para sanar os problemas em tempo hábil.

O vice-diretor relatou ainda que os alunos danificam o prédio e as instalações elétricas da escola constantemente, pensando na impunidade e no anonimato, e que acredita que o trabalho desenvolvido, mesmo que em pequena escala, poderá provocar uma reflexão e uma maior conscientização dos alunos no que diz respeito à conservação da estrutura elétrica da escola, no sentido da prevenção de acidentes. Ao final, ele elogiou a iniciativa do trabalho, uma vez que os alunos, ao refletirem sobre a estrutura elétrica de suas casas, refletiram também sobre o patrimônio público que é a escola. Disse ainda, que o estudo ajudou a despertar uma maior conscientização sobre o cuidado com o patrimônio público.

Considerações Finais

Com o trabalho desenvolvido os alunos perceberam a importância e a seriedade de uma boa instalação elétrica em suas casas, tanto para evitar acidentes quanto para economizar energia. Também entenderam que a eletricidade é muito importante nos dias de hoje e que deve ser utilizada de forma inteligente e consciente. Eles aprenderam a investigar suas casas e outros locais de convívio com seus familiares. Verificaram que eles mesmos tinham atitudes erradas na utilização de extensões e tomadas elétricas.

Ao longo do processo, percebemos que a maioria dos alunos já possui conhecimentos prévios sobre assuntos que são estudados na Física – tais como condutores e isolantes – que podem e devem ser considerados na apresentação do conteúdo formal de eletricidade.

Outro aspecto positivo dessa atividade foi o envolvimento e a disposição dos alunos para pesquisar e estudar conceitos que não faziam parte do conteúdo formal da Física do 1º ano do Ensino Médio, perante a simples possibilidade de articulá-los com situações de seu cotidiano, atribuindo sentido ao conhecimento escolar em sua vida. A atividade também instigou a curiosidade durante as aulas direcionadas ao projeto, nas quais os alunos apresentavam muitas indagações, talvez pelo fato de o tema envolver o contexto do seu dia a dia.

O fato de se trabalhar um tema do 3º ano (eletricidade) com alunos do 1º ano, mediado por uma atividade investigativa, foi considerado positivo. Ao abordar algo que o aluno utiliza em seu dia a dia ele demonstra uma curiosidade natural sobre o assunto, o que vem a favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Apesar de não termos aprofundado nas definições de conceitos relacionados ao conteúdo de ensino, propriamente dito, consideramos que o significativo envolvimento dos alunos poderá ajudar na compreensão desses conceitos no futuro, durante sua formalização no 3º ano do Ensino Médio.

Agradecimentos e apoios

Ao programa de Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) do Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais (CECIMIG) que possibilitou a realização deste trabalho.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais** + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em 13/10/2011.
- DEWEY, John; **Como Pensamos**. Tradução de Haidee de Camargo dos Santos. São Paulo: Pioneira, 1998.
- DEWEY, John; **Experiência e Educação**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2010.
- DEWEY, John; **Vida e Educação**. Tradução e Estudo Preliminar de Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos, 1967. Vol. I.- A Criança e o Programa Escolar, Vol. II. Interesse e Esforço.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- LIMA, Maria E.; MUNFORD, Danusa. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? Disponível em: http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2008/08/ensinar-ciencias-por-investigacao_m-emilia-e-danusa.pdf Acesso em 10/11/2013
- RODRIGUES, Bruno A.; BORGES, A. Tarciso. O Ensino De Ciências Por Investigação: Reconstrução Histórica. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba, PR – 2008, **Anais...** Disponível em: <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/artigo4.pdf>
- ROSITO, Berenice. **O Ensino de Ciências e a Experimentação** In: MORAES, Roque (org) Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas-, -3ª Edição. PUC-RS: Porto Alegre, 2008.