

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação - FAE

CECIMIG – Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

ENCI – Especialização em Ciências por Investigação

A ELETRICIDADE E SEUS RISCOS:

Uma Perspectiva Reflexiva para o Ensino de Física

Cristiane Maria de Oliveira Feitosa

Belo Horizonte

Março de 2015

Cristiane Maria de Oliveira Feitosa

**A ELETRICIDADE E SEUS RISCOS:
Uma Perspectiva Reflexiva para o Ensino de Física**

Monografia de conclusão de curso apresentada ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Dias Menezes

Belo Horizonte

Março de 2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que sempre esteve presente em minha vida, ao meu pai Francisco(falecido) que sempre me incentivou, ao meu filho pela paciência e em superar a minha ausência nos fins de semana de aula, a minha tutora Simone Esteves que muito me ajudou no decorrer desses dois anos de curso, ao meu orientador Prof. Paulo Menezes que tem acompanhado desde o início de meu percurso profissional e finalmente agradeço a Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL) por ter fornecido os dados e os gráficos necessários para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

Nos dias de hoje, o ensino de Física em nível médio nas Escolas públicas brasileiras tem se tornado algo desafiante e digno de preocupação. Cada vez mais o nível de interesse e aprendizado dos alunos tem diminuído. Com o crescimento da utilização de aparelhos eletroeletrônicos, como celulares, tablets e computadores, pelos adolescentes percebe-se facilmente a distância entre o teor atrativo desses aparatos tecnológicos e as tradicionais aulas com quadro negro e giz. Visando mostrar que a Física faz parte do cotidiano dos alunos, utilizamos o conteúdo da eletricidade em uma sequência didática com alunos do 1º ano do Ensino Médio. Para despertar o interesse dos alunos sobre conteúdos de ensino de Física, desenvolvemos um projeto de estudo sobre os riscos do uso da eletricidade nas residências, tentando assim despertar neles a curiosidade e o senso investigativo. O projeto foi desenvolvido como parte integrante do curso de especialização de ciências por investigação do Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (CECIMIG/UFMG). A ideia central do projeto partiu da percepção da professora sobre a falta de informação e conhecimento de seus alunos sobre como se prevenir contra choques elétricos e o alto índice de acidentes fatais com eletricidade no Brasil envolvendo crianças e adolescentes. Para isso, foi desenvolvida uma estratégia de ensino de Física para uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma Escola pública estadual do município de Sete Lagoas-MG, envolvendo o conteúdo de eletricidade e os riscos de seu uso nas residências desses 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 e ainda localizassem possíveis potenciais de risco de choque elétrico em suas residências. No decorrer do trabalho os alunos apresentaram a preocupação de investigar não só suas residências como também a Escola e outros ambientes que frequentam.

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

ABSTRACT

The physics teaching in middle level in Brazilian public schools has become something challenging and worthy of concern. Increasingly, the level of interest and student learning has decreased. With the increasing use of electronic devices such as mobile phones, tablets and computers, the teens realize easily the distance between the attractive content of these technological devices and traditional classes with blackboard and chalk. In order to demonstrate that the physical part of students' daily life, we use the contents of the electricity in a teaching sequence with students of the 1st year of high school. To arouse the interest of students about physics teaching content, we developed a study project on the risks of using electricity in homes, trying to awaken in them the curiosity and investigative sense. The project was developed as part of the specialization course of sciences for research of Science and Mathematics Teaching Center of Minas Gerais University, Faculty of Education of Minas Gerais (CECIMIG / UFMG). The central idea of the project came from the perception of the teacher about the lack of information and knowledge of their students on how to prevent electric shocks and the high rate of fatal accidents involving electricity in Brazil involving children and adolescents. For this, a physical education strategy for a class of 1st year of high school in a public school in the city of Sete Lagoas, Minas Gerais, involving electricity contents and risks of its use in homes of these students was developed. The project was developed in three stages that allowed students to investigate the problem, do records and draw up suggestions for troubleshooting in electrical installations and identify possible potential of electric shock in their homes. During the work the students had the concern to investigate not only their homes but also schools and other environments they attend.

Keys-word: physical education, electricity, electric shocks, learning for inquiry

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS:

Figura 1: Diagrama de aterramento apresentado pelo grupo 2.	26
Figura 2: Texto extraído da apresentação do grupo 2.....	26
Figura 3: Foto com cartazes produzidos pelos grupos de alunos.....	36
Figura 4: Foto com cartazes produzidos pelos grupos de alunos.....	37

GRÁFICOS:

Gráfico 1: Mortes causadas por choque elétrico em 2013, por faixa etária.	11
Gráfico 2: Choques elétricos por mês/região em 2013.....	12
Gráfico 3: Choques fatais por local de incidência em 2013.	13
Gráfico 4: Fatores de potenciais riscos de acidente elétrico investigados pelos alunos....	23

TABELAS

Tabela 1: fotos do trabalho do grupo 1	24
Tabela 2: fotos do trabalho do grupo 2	25
Tabela 3: fotos do trabalho do grupo 3	27
Tabela 4: fotos do trabalho do grupo 4	28
Tabela 5: fotos do trabalho do grupo 5 - residências	30
Tabela 6: fotos do trabalho do grupo 5 - escola	31
Tabela 7: fotos do trabalho do grupo 6	33

SUMÁRIO

1. Introdução.....	7
1.2 Objetivos	8
1.2.1 Objetivo Geral.....	8
1.2.2 Objetivos Específicos	8
1.3. Justificativa.....	8
1.3.1. Por que estudar a eletricidade e os seus riscos?	10
1.3.2. O papel do ensino de física na prevenção de acidentes com eletricidade	13
2. Desenvolvimento	15
2.1. Metodologia do Trabalho.....	15
2.2. Desenvolvimento das Atividades nas Aulas	16
2.2.1 Relato da 1ª Aula	16
2.2.2 Relato da 2ª aula	21
2.2.3 Relato da 3ª aula	23
2.2.4. Relato da confecção dos cartazes sobre choque elétrico e os riscos da eletricidade	36
2.2.5. Relato do Vice-diretor da escola sobre a contribuição do trabalho para a comunidade escolar.....	37
3. Considerações Finais	39
4. Referências.....	41
ANEXO 1 – Encarte da operadora de energia elétrica.	42

1. Introdução

Atualmente, com o aumento do uso da eletricidade em todos os setores da sociedade, percebe-se cada vez mais jovens fazendo uso de vários equipamentos elétricos e eletrônicos, como chapinhas, secadores, celulares, computadores e outros. Esse aumento de demanda fez aumentar a incidência de acidentes com choques elétricos domésticos envolvendo crianças e adolescentes.

O conteúdo de Eletricidade, quando explicado em sala de aula, pode parecer distante da realidade do aluno. São introduzidos conceitos de corrente elétrica, resistência, diferença de potencial, mas o mais importante quase sempre não é feito: não há uma ligação desses conceitos teóricos com o cotidiano do aluno. Dessa maneira, a Física que envolve esses fenômenos, tão próximos da nossa realidade, passa despercebida e mal-entendida.

Certa vez, em uma aula de Física numa turma de 1º ano do Ensino Médio, comentei com os alunos sobre o uso do microondas e suas restrições quanto ao tipo de material que poderia ser introduzido dentro dele. A aluna alegou nunca ter ouvido a respeito de que o alumínio não poderia ser introduzido nesse eletrodoméstico. Fatos como esse, vêm despertando o meu interesse cada vez mais no sentido de elaborar estratégias de ensino com o intuito de conscientizar os alunos sobre como utilizar equipamentos eletroeletrônicos e a se prevenir de choques elétricos.

As pessoas fazem uso da eletricidade para carregar celulares, notebooks, tablets, computadores e outros equipamentos de forma mecânica e natural sem ter conhecimento de onde vem essa eletricidade, como é feita a instalação da rede elétrica de sua casa e quais os riscos que podem correr se as instalações não estiverem adequadas e seguras.

Por isso, neste trabalho propomos uma sequência de atividades investigativas envolvendo a temática: “Eletricidade e seus riscos”, a partir de informativos da companhia distribuidora de energia elétrica, vídeos e relatos de alunos sobre cuidados com choques elétricos, curto circuitos e potenciais fontes de risco em suas residências. A sequência foi desenvolvida com alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola pública estadual.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver e executar uma sequência didática para incentivar o aprendizado de Física para alunos do Ensino Médio por meio de um estudo investigativo sobre a eletricidade e seus riscos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar uma sequência didática sobre os riscos de acidentes com eletricidade.
- Divulgar informações (encartes e vídeos) sobre os riscos de choque elétrico
- Desenvolver uma reflexão sobre a eletricidade e seus riscos de uso em residências.
- Investigar potenciais fontes de risco de choque elétrico em residências.
- Indicar possíveis soluções para prevenir choques elétricos.
- Facilitar o aprendizado de Física por meio de uma visão contextualizada do conteúdo de ensino.

1.3. Justificativa

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 feita” que busco superar com ele. Tão importante quanto o ensino dos conteúdos é a minha coerência na classe. (FREIRE, 2011, p103).

Com o pensamento em minha prática docente senti necessidade de ensinar além dos conteúdos de Física determinado pelos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) da Secretaria de Educação de Minas Gerais e incentivar os alunos a terem uma visão e análise crítica da utilização da eletricidade e seus riscos no cotidiano.

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 do cotidiano deles e ainda por cima não possui significado relevante para sua formação profissional e de cidadão, reforçam o paradigma de que é impossível aprender Física.

No Brasil o ensino de Física inicia-se no 9º ano do ensino fundamental e se consolida enquanto disciplina escolar no 1º ano do Ensino Médio. No geral, a Física é uma matéria que os alunos, em sua maioria, sentem mais dificuldade e dizem detestar. Tal fato ocorre em virtude da imagem prévia que os alunos têm da disciplina antes mesmo de a conhecerem, e essa imagem faz com que eles gostem ou não da Física.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) procuram indicar as competências em Física que os alunos deveriam adquirir durante sua trajetória escolar. Uma dessas competências é a investigação e a compreensão dos conceitos físicos. O ensino de Física deve ser feito de forma a mostrar aos alunos que essa ciência está presente em nosso dia a dia, que ela é fundamental e está presente a todo o momento nas mais diversas ações. Relacionar com outras matérias, levar experimentos para sala de aula, mostrar como funcionam na prática os fenômenos físicos, faz com que o aluno se motive e tome gosto pela matéria estudada. Ao falar de cinemática, por exemplo, pode-se mostrar de movimentos que ocorrem no cotidiano.

O educador e a educadora críticos não podem pensar que ,a partir do curso que coordenam ou do seminário que lideram, podem transformar o país. Mas podem demonstrar que é possível mudar. E isto reforça nele ou nela a importância de sua tarefa político-pedagógica. (FREIRE, 2011, p112)

As relações educacionais na Escola ainda refletem uma filosofia de Platão que atua de forma unidirecional, ou seja, o professor é o transmissor e o aluno apenas o receptor. Aquele que possui o conhecimento, o saber, conhecedor da verdade possui o poder sobre quem não possui.

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 - a de ensinar e não a de transferir conhecimento. (FREIRE, 2011, p 47.)

De acordo com Ferrari (2008), Dewey é o nome mais célebre da corrente filosófica que ficou conhecida como pragmatismo, embora ele preferisse o nome instrumentalismo uma vez que, para essa Escola de pensamento, as ideias só têm importância desde que sirvam de instrumento para a resolução de problemas reais. O termo pragmatismo diz

respeito às coisas práticas, mas quando se refere ao homem pode ter o atributo de aquele que é pragmático, utilitarista e que visa somente o próprio interesse.

O livro *Logic: The Theory of Inquiry*, publicado em 1938 por Dewey, discute os estágios principais do método científico: indução, dedução, lógica matemática, e empirismo. A obra Dewey pronunciava os objetivos do ensino de ciência como investigação que é o de desenvolver o pensamento e a razão, hábitos da mente, aprender assuntos da ciência e entender os seus processos.

A experiência educativa é, para Dewey (apud Ferrari, 2008), reflexiva, resultando em novos conhecimentos. 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, são parte de um todo indivisível. Dewey acreditava que só a inteligência dá ao homem a capacidade de modificar o ambiente a seu redor (FERRARI, 2008).

Segundo Dewey, a Escola faz o aluno estudar símbolos com o fim de obter-se perfeita exposição da lição e habilitá-lo a dar respostas acertadas e a servir-se das fórmulas convencionais de análise. Para Dewey, nessas condições, [... O aluno] “transforma-se num autômato que cessa de refletir. Ele decora em vez de procurar o sentido das coisas”. (DEWEY, 1953, p 192). De acordo com Rosito (2008, p.202) “Aprender ciências é mais que isto, implica praticar ciências e essa pratica resulta numa atividade reflexiva”.

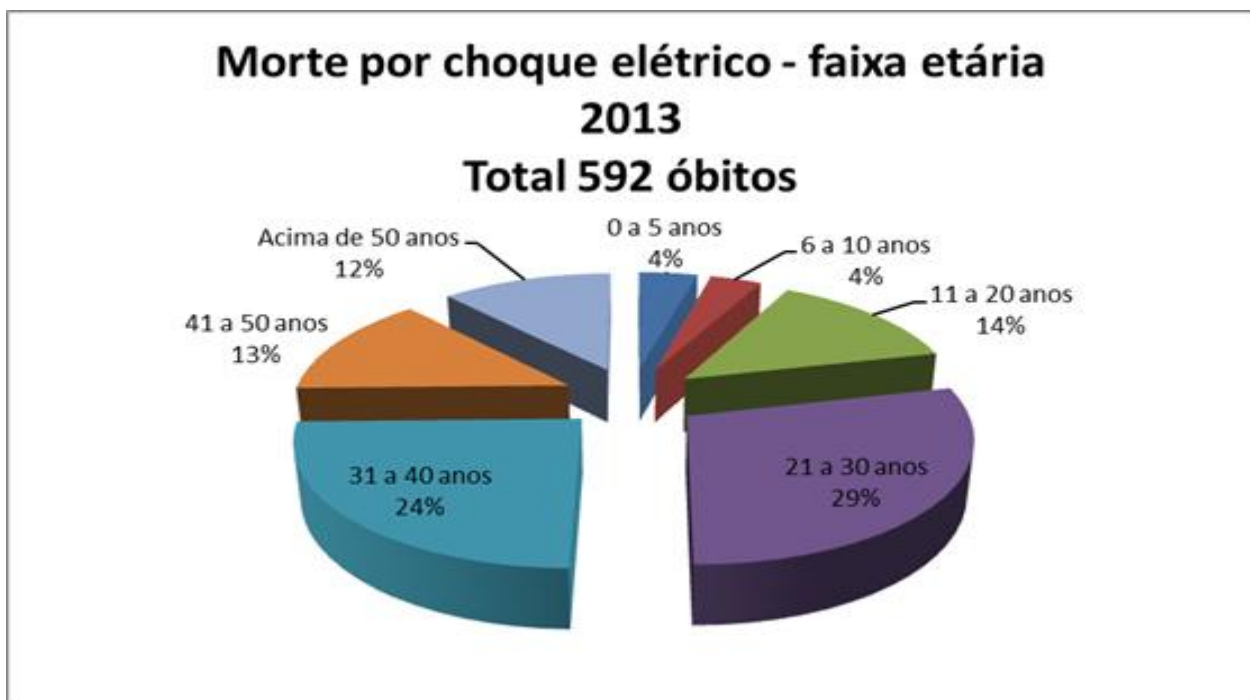
1.3.1. Por que estudar a eletricidade e os seus riscos?

Você já imaginou o mundo sem eletricidade? Já se imaginou sem televisão, máquina de lavar, geladeira, micro-ondas, chuveiro quentinho, computador. Difícil de imaginar porque só sentimos sua falta quando o fornecimento de energia elétrica é interrompido. A energia elétrica tornou-se algo indispensável à quase todos os processos de lazer e trabalho da vida moderna. Mas, esse elemento fundamental ao progresso, crescimento e conforto dos nossos lares, pode ser um causador de acidentes graves e, até mesmo, fatais, além de provocar grandes danos materiais e financeiros. Foi pensando na necessidade de um maior controle dos riscos que a energia elétrica pode causar e em medidas de planejamento e implementação de ações preventivas para eliminar esses potenciais riscos que elaboramos este trabalho.

A ausência de dados sobre os acidentes causados pela eletricidade no Brasil levou a criação de uma entidade autônoma que tem como objetivo conscientizar a população e os profissionais do setor sobre os riscos da eletricidade. A Associação Brasileira de Conscientização para os Perigos da Eletricidade (ABRACOPEL/Salto-SP) surgiu da iniciativa de profissionais do setor preocupados com os inúmeros acidentes ocorridos e a pouca importância dada aos perigos da eletricidade. Assim, em 2005 esses profissionais se reuniram e fundaram a Abracopel, uma entidade sem nenhuma ligação com qualquer organização do setor público, o que a torna confiável e merecedora da credibilidade por aqueles que conhecem o problema e sabem da importância da prevenção e conscientização da população brasileira no sentido de evitá-lo.

A seguir apresentamos alguns dados sobre acidentes com choques elétricos divulgados no site dessa associação.

Gráfico 1: Mortes causadas por choque elétrico em 2013, por faixa etária.

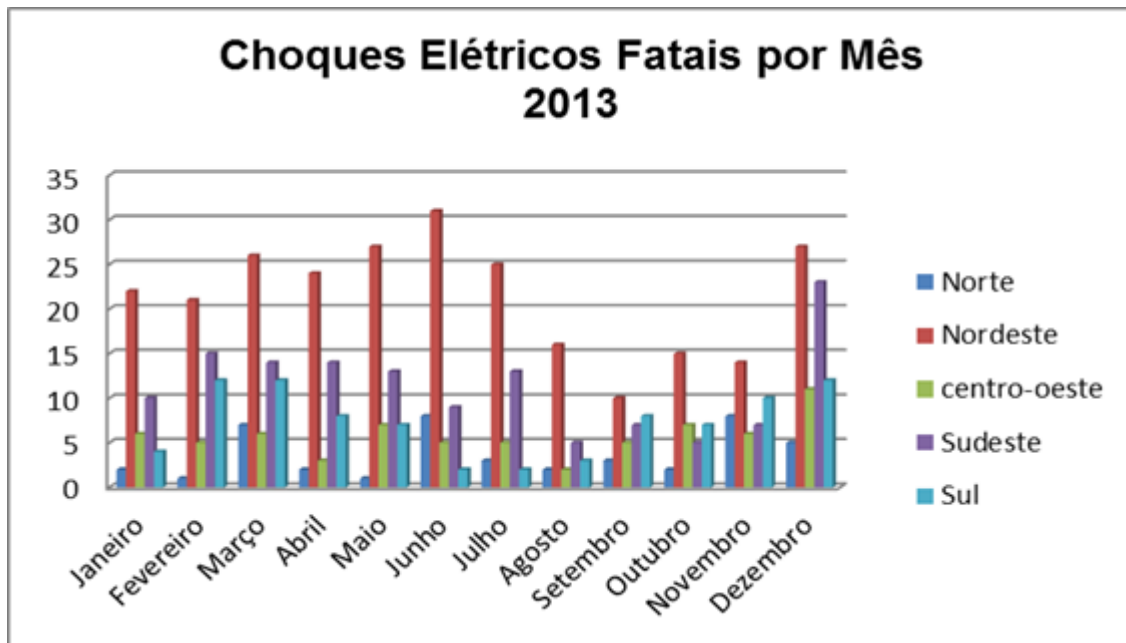


Fonte: Abracopel-2013

As estatísticas dos acidentes de origem elétrica foram levantados pela Abracopel a partir de dados coletados por alerta de notícias do google. É possível observar que os acidentes acontecem, em sua maioria, com pessoas capazes de identificar o problema e que, com

um pouco mais de conhecimento, poderiam ser evitados. Porém ainda temos muitos óbitos de crianças (8%) e adolescentes (14%).

Gráfico 2: Choques elétricos por mês/região em 2013.

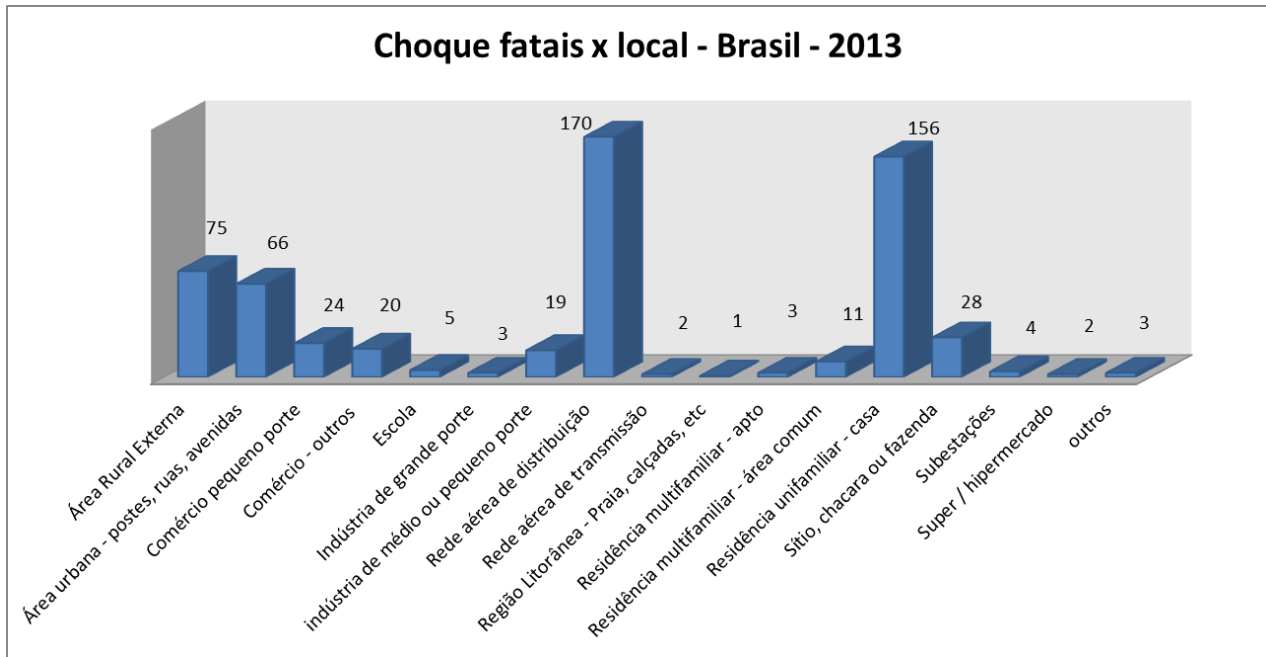


Fonte: Abracopel-2013.

Identificarmos nesse gráfico os acidentes por choques elétricos fatais por mês no ano de 2013 nas regiões brasileiras.

Nesse gráfico podemos observar que os acidentes ocorrem em sua maioria nas regiões nordeste e sudeste do país. A região nordeste tem apresentado um grande crescimento econômico nos últimos anos. Isso fez aumentar o poder aquisitivo das famílias e mais acesso a bens de consumo e a eletricidade. Por outro lado, questões relativas à educação não avançaram na mesma proporção. O que pode ser um dos causadores da grande incidência de acidentes com choques elétricos naquela região.

Gráfico 3: Choques fatais por local de incidência em 2013.



Fonte: Abracopel-2013.

Esse gráfico mostra que grande parte dos acidentes ocorre em residências unifamiliar, sendo superados apenas pelos acidentes relacionados às redes de distribuição aérea. Os dados aqui apresentados reforçam a importância de um trabalho educativo sobre os riscos com acidentes envolvendo o uso inadequado da eletricidade.

1.3.2. O papel do ensino de Física na prevenção de acidentes com eletricidade

A Física deve apresentar-se, portanto, como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato, quanto na compreensão do universo distante (PCN, 2009).

O ensino de ciências por investigação, que vem se tornando tema comum nos países da América do Norte e Europa e que agora vem sendo introduzido pouco a pouco entre pesquisadores e educadores do Brasil (LIMA; MUNFORD, 2008), surge como uma ideia inovadora nas salas de aula, como 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 comunicarem e justificarem seus resultados.

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 não foram noticiadas situações envolvendo acidentes domésticos pelo mau uso de aparelhos? Ou ainda, notícias sobre descargas elétricas que atingem residências e causam destruição e morte de pessoas? Como a eletricidade afeta o nosso cotidiano?

Com uma proposta de ensino por investigação, esperamos fazer com 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. Dessa maneira o aluno tem a falsa impressão de que tudo o que lhe é ensinado não se relaciona com o que acontece no seu cotidiano. Esperamos também que o aluno entenda a eletricidade e o sua utilização segura dentro de casa e em outros lugares.

2. Desenvolvimento

2.1. Metodologia do Trabalho

O trabalho foi realizado com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma Escola pública de um município do interior do estado de Minas Gerais. As questões norteadoras foram: quais os riscos da utilização da eletricidade, envolvendo choques elétricos e curtos circuitos? E 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. A sequência foi organizada em três etapas, descritas em forma de atividades.

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” (ANEXO I). Durante a leitura iremos fazer uma análise de palavras e termos desconhecidos dos alunos e discutir sobre as orientações do folheto. Ao final, os alunos serão desafiados a fazerem uma investigação em suas casas e trazer para a próxima aula fotos de possíveis fontes potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito em suas residências..

Atividade 02: Na 2ª aula os alunos serão organizados em grupos. A tarefa do grupo será identificar situações de riscos de acidentes com eletricidade e 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 diferentes potenciais de risco de choque elétrico. Para a próxima aula 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 curto-circuito. Após a apresentação dos trabalhos os grupos serão incentivados a montar um cartaz sobre o tema para ser afixado no mural da Escola.

Durante o desenvolvimento de toda a sequência será verificado a motivação que esse tipo de atividade pode promover nos alunos, incentivando a reflexão e o questionamento sobre a eletricidade no seu cotidiano.

2.2. Desenvolvimento das Atividades nas Aulas

O relato aqui apresentado se baseia em gravações durante as aulas, observações participantes e materiais apresentados pelos alunos.

2.2.1 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 com uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio. Resolvi escolher essa turma porque desde que comecei a dar aulas percebi que eles se diferenciavam pelo compromisso e envolvimento nas tarefas desenvolvidas em sala de aula e pela curiosidade e desprendimento em fazer perguntas. A turma escolhida apresenta um perfil de alunos na faixa etária de 15 a 16 anos, sendo 18 meninos e 19 meninas.

Inicialmente, apresentei a proposta aos alunos, explicando que se tratava de uma pesquisa direcionada a coletar dados para um projeto de monografia sobre os riscos do uso da eletricidade em residências vinculado a um curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FAE/UFMG). Percebi que ao citar essa universidade os alunos demonstraram respeito e interesse em participar. Informei que tal atividade iria contar para a distribuição dos pontos para o 3º bimestre que se daria por meio da elaboração de relatórios (03 pontos), apresentações (07 pontos) e cartazes (05 pontos) que eles iriam elaborar sobre o tema. Falei ainda que o projeto iria ocorrer em 3 ou 4 aulas, no máximo, e que no decorrer das aulas eu iria passando as atividades que seriam desenvolvidas.

Depois das informações iniciais, passamos à leitura do encarte informativo sobre os perigos relacionados a utilização da energia elétrica (ANEXO I). A cada tópico parávamos a leitura para discutir palavras ou conceitos que não eram comuns aos alunos. Orientei

que eles poderiam expressar o que pensavam sobre os termos abordados no encarte. Ao serem questionados sobre o que entendiam por ABNT, uma aluna falou que significava Associação Brasileira de Normas Técnicas. Outros não sabiam. Questionei então qual era a função dessa associação, era para normatizar o quê? Uma aluna disse que era para normatizar as construções e outra falou que seria para verificar irregularidades¹.

Continuando a leitura do encarte, verificamos que as instalações elétricas de nossas casas devem ser feitas por técnicos especializados e que estes deverão utilizar materiais de qualidade. Quando questionei se eles sabiam ou já viram alguma reportagem na televisão sobre outra empresa que verifica medidas, qualidade ou normas, um aluno falou: CEMIG. Identifiquei, com isso, que eles pouco sabem sobre a CEMIG, que é a companhia de distribuição. Então perguntei se eles conheciam outro órgão que verifica a qualidade e a segurança de equipamentos, móveis, geladeiras etc. E que é responsável por aquela etiqueta que indica que um objeto passou por uma verificação de segurança. Logo uma aluna falou Inmetro. Então orientei que eles pesquisassem sobre esses órgãos na internet e procurassem saber mais sobre sua origem e missão.

Em seguida, solicitei que um aluno fizesse a leitura do item dois do encarte. A mesma aluna que leu anteriormente pediu pra ler novamente. Falei que seria melhor que outro aluno lesse. Com isso, outra aluna pediu para ler. Ao término da leitura, que falava sobre aterramento, perguntei o que eles sabiam sobre aterramento ou sobre fio terra. Nesse momento os alunos não souberam responder ou explicar o que significava aterramento.

Passamos então à leitura do item 3 do encarte, que falava sobre o quadro de distribuição de circuitos (QDC) e da importância desse item numa residência. Perguntei se eles conheciam ou já ouviram falar desse quadro e ainda se possuíam um quadro desses em suas residências. Vários alunos quiseram falar ao mesmo tempo, relatando que em suas residências tinha sim o quadro de distribuição de circuitos. Então perguntei se eles sabiam para que servia esse quadro e como estavam distribuídos os circuitos em sua casa. Alguns falaram que viram que era dividido por cômodos da casa. Algumas alunas

¹ A ABNT é uma entidade privada e sem fins lucrativos, responsável pela publicação das Normas Brasileiras (ABNT NBR), elaboradas por seus Comitês Brasileiros (ABNT/CB), Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE). Desde 1950, a ABNT atua também na avaliação da conformidade e dispõe de programas para certificação de produtos, sistemas, pessoas e rotulagem ambiental. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>. Acesso em 08/03/2015.

falaram que em suas casas não existe um QDC com chave por cômodo. No geral, notei que eles não sabiam exatamente qual a função desses quadros em suas residências.

Na sequência solicitei a leitura do item 4, que tratava da utilização de protetores contra surtos de tensão. Ao término da leitura, perguntei se eles já haviam visto aquele tipo de tomada e extensão que aparece na gravura do encarte. Pelo fato de ser algo do cotidiano deles, todos queriam falar sobre como eram ligados os equipamentos em suas residências e que, muitas vezes, vários aparelhos eram ligados em uma única tomada. Uma aluna relatou que em sua casa ficava ligado tudo ao mesmo tempo, como o computador, o carregador, o wifi (ou seja, o roteador) etc. Perguntei se isso poderia acarretar algum problema. A mesma aluna respondeu que sim, que poderia dar um curto. Um aluno falou que o seu computador ficava ligado ao estabilizador. Neste momento a conversa dos alunos estava fazendo muito barulho, então solicitei que eles reduzissem o ruído e ressaltei a importância do projeto que estávamos trabalhando. Continuamos conversando sobre o computador e aproveitei para perguntar se eles sabiam para que serve o estabilizador ligado a esse aparelho. Alguns falaram que era para ligar varias tomadas ao mesmo tempo. Outro aluno falou que servia pra estabilizar a entrada de energia (é importante salientar que são alunos do 1º ano do Ensino Médio que ainda não viram o conceito de tensão ou corrente). Naquele momento percebi que os alunos falavam ao mesmo tempo, pois os assuntos relacionados a computadores são mais próximos do cotidiano deles, daí o fato de todos quererem falar.

Quando iniciamos a leitura das dicas de segurança, passei a tarefa que deveria ser cumprida para próxima aula. Solicitei que eles fizessem um levantamento com observações das potenciais fontes de riscos de choque elétrico e curto-circuito em suas residências. Neste momento um aluna perguntou se, ao invés de trazer por escrito, poderia tirar fotos.. Achei a ideia muito boa e decidi então que todos poderiam tirar fotos e que no final da atividade iríamos montar apresentações em slides com o material que eles trouxessem.

Durante a discussão sobre a tarefa, uma aluna perguntou o que aconteceria se ligasse dois ou mais T's ao mesmo tempo com o liquidificador e o espremedor de frutas, se isso causaria curto? Respondi perguntando o que ela achava e ela disse achar que sim, que causaria um curto. Outra aluna perguntou se aquela extensão com varias entradas de

tomadas possui o mesmo risco que um T cheio de tomadas ligadas. Um dos alunos citou que poderia ser a potência dos equipamentos e qual a extensão poderia suportar.

Quando da leitura do item do encarte que fala para nunca mexer no interior da televisão ou micro-ondas, mesmo que eles estejam desligados, um aluno perguntou: “mas, por que eu não a poderia mexer?”. Expliquei que esses equipamentos, mesmo desligados, estão energizados. Uma aluna então questionou: “Professora, o computador também?”. Perguntei se alguém já havia levado choque em computador. Vários alunos responderam que sim, que já haviam levado choque na carcaça do computador. Outro aluno falou que o chuveiro também pode dar choque. Vários alunos falaram que isso já havia acontecido com eles.

Continuamos com a leitura das regras: “Não utilizar aparelhos domésticos com as mãos ou os pés molhados.” Perguntei se eles já ouviram alguma notícia sobre alguém que sofreu acidente grave ou morreu nessa situação. Naquele momento vários alunos manifestaram que sim, que já ouviram falar. Uma aluna contou a história de uma menina que sofreu um acidente nessas condições. Outra aluna perguntou por que a água em contato com aparelho elétrico poderia ser um risco? Foi aí que questionei se eles sabiam o que era um material condutor de eletricidade e um material isolante. Eles disseram que não sabiam o que era condutor e isolante. Indaguei ainda quais materiais eu poderia dizer ser isolante ou condutor. Aproveitando a oportunidade, perguntei a eles o que pode facilitar a condução de eletricidade e o que pode dificultá-la. Citei alguns materiais como vidro, madeira, água, plástico, etc., para que eles refletissem. Não obtendo resposta, busquei outros exemplos do cotidiano, como uma possível situação de acidente. Então, perguntei se eu poderia usar uma barra de ferro para tentar puxar uma pessoa, levando choque, presa ao equipamento. Uma aluna disse que não, porque o ferro iria conduzir a eletricidade. Outra aluna falou que seu tio disse que se ela ficasse presa em algo tomando choque, ele iria dar uma “voadora” (golpe) nela. Então, retomei a questão: que tipo de material poderia utilizar? Um aluno respondeu: de plástico! Então falei aos alunos: Tem na natureza gente? Outra aluna falou a madeira. Então falei que sim a madeira era um material poderia ser um mal condutor. O que gerou a polêmica foi o fato de as alunas terem o hábito de utilizar chapinha e secador de cabelo na pia do banheiro, e não ter despertado para o risco que corriam. O encarte dizia para não utilizar aparelhos domésticos com as mãos e pés molhados. Todos concordaram que a água é boa condutora de eletricidade.

Continuamos a leitura sobre Instalação de antenas de TV e rádio, trocas de lâmpadas e outras dicas de segurança. A sala de aula já estava tomada por conversas paralelas sobre as residências dos alunos e suas instalações elétricas e outros assuntos, o que dificultou a conclusão da leitura do encarte. Quando li sobre o cuidado de não colocar facas, garfos ou qualquer objeto de metal dentro de aparelhos elétricos, retomei a questão anterior em que tínhamos falado que o metal era um bom condutor elétrico e que, portanto, não poderia ser introduzido em tomadas ou aparelhos em funcionamento.

Continuamos a leitura sem muito mais comentários. Acredito que nesse momento os grupos já deveriam estar discutindo como fariam para coletar o maior número de fotos em suas casas. Alguns comentavam que sua residência era nova e não possuía tais potenciais de risco.

Ao término da aula, enfatizei a tarefa que eles teriam de fazer para próxima aula, que era tirar fotos de situações que representam possíveis potenciais de risco de curto circuito e de choque elétrico em suas residências. Naquele momento, uma aluna interrompeu e disse: “Professora, lá em casa é assim: o fio da geladeira não chega até a tomada. Então tem que por uma extensão que está desencapada (sem a tomada macho) e ainda pôr um T”. Outra aluna falou que o chuveiro do seu banheiro tinha os fios soltos. Então, enfatizei que eles teriam que procurar em suas casas qualquer situação que eles reconhecessem como fator de risco.

Ao fim da 1ª aula fiquei um pouco frustrada por perceber que os alunos muitas vezes ficavam conversando, o que atrapalhava no momento das falas e comentários de outros alunos que estavam mais envolvidos no processo. No entanto, parte dos alunos fizeram questionamentos importantes, relatos e observações relevantes sobre o tema. Sabendo que estamos trabalhando com alunos do 1º ano do Ensino Médio e que ainda não viram o conteúdo de eletricidade percebi o envolvimento, a curiosidade e a vontade de saber mais sobre um assunto que faz parte de seus cotidianos. Todos os dias eles usam seus celulares, computadores, tablets e outros aparelhos elétrico-eletrônicos. Percebi ainda uma preocupação em descobrir como fazer o melhor uso e de forma mais segura da eletricidade. Isso mostra que abordar fenômenos do dia a dia dos alunos pode tornar a aula muito mais interessante. Muitos alunos demonstraram interesse em saber mais sobre o porquê de a eletricidade se comportar de um jeito ou de outro. Avalio que a participação

dos alunos na 1ª aula, apesar das conversas e do barulho, foi boa, pois percebi que o tema estimulou curiosidade e o instinto de investigação dos alunos.

2.2.2 Relato da 2ª aula

Trabalho em grupos com as fotos tiradas pelos alunos

No início da 2ª aula (ministrada no dia 23 de setembro de 2014) apresentei o vídeo: “Dicas de Segurança 1²” do programa casa segura. Trata-se de um vídeo com dicas sobre como solucionar problemas de instalação elétrica inadequada que podem ter consequências para você e sua família e apresenta algumas situações de riscos de choque elétrico. O vídeo é produzido por uma organização chamada Programa Casa Segura³. A abertura do vídeo traz a seguinte questão: “Você já parou para pensar que a segurança de sua casa pode estar por um fio?” O vídeo possui imagens de possíveis situações de risco em residências e textos que sugerem soluções que podem ser viabilizadas por um técnico treinado para tal.

Durante a apresentação do vídeo uma boa parte dos alunos prestou atenção, enquanto alguns outros conversavam no fundo da sala de vídeo da Escola, comprometendo a compreensão imediata do vídeo. Por isso, alguns alunos pediram para repetir a apresentação mais uma vez. A duração do vídeo é de aproximadamente 05min. Devido à repetição do mesmo, a seção durou cerca de 10min.

Ao término da apresentação do vídeo perguntei aos alunos o que eles observaram de diferente em relação àquilo que havia sido apresentado na aula anterior, quando estudamos o encarte sobre dicas de segurança. Alguns alunos falaram que havia propaganda no vídeo. Então falei: muito bem, o vídeo apresenta propaganda de alguns equipamentos de segurança. Outras perguntas surgiram motivadas pela apresentação do vídeo como, por exemplo: quando você liga um aparelho precisa desligar outro? e ainda: ao ligar vários equipamentos ao mesmo tempo o disjuntor cair? Alguns alunos, que

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

³ O Programa Casa Segura é uma iniciativa de entidades comprometidas com a valorização da vida, a defesa do seu patrimônio e a segurança de sua família. Trata-se de um projeto de conscientização e orientação sobre os riscos de acidentes causados por instalações elétricas inadequadas e o impacto destas instalações no consumo excessivo de energia, na desvalorização das edificações e na segurança dos imóveis. Criado no Brasil em 2005, o Programa Casa Segura foi tão bem-sucedido que já se espalhou por outros países como Argentina, Chile, México e Peru. Retirado do site: <http://programacasasegura.org/br/o-programa/objetivos/>

sentam no fundo da sala de aula, quiseram compreender essas questões sem que eu solicitasse a resposta, ou seja, haviam identificado situações semelhantes em suas residências. Em seguida pedi que os alunos se reunissem em grupos para organizar o material coletado em suas residências (as fotos) e anotar a quantidade de cada elemento potencial de risco, organizando-os em itens, tais como: fios desencapados, Ts, tomadas desprotegidas, aparelhos domésticos em locais molhados, etc.

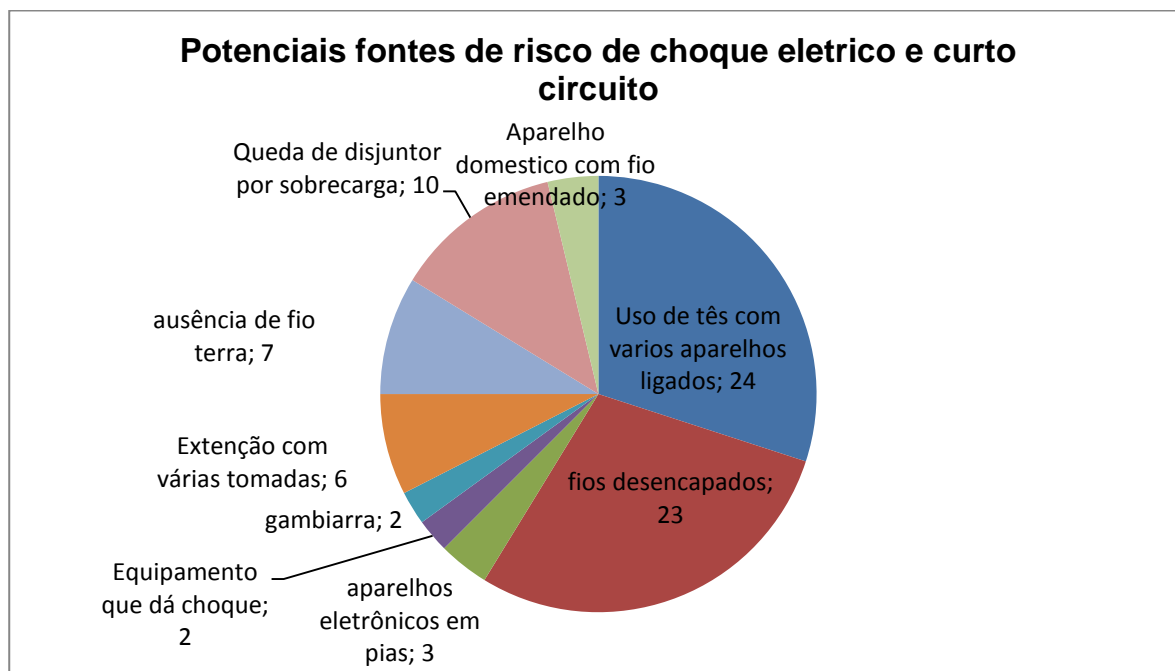
Um dos grupos relatou ter tirado fotos de potenciais fontes de risco de choque elétrico e curto circuito na própria Escola. Fiquei surpresa com a preocupação desse grupo em investigar o ambiente escolar, onde eles passam uma grande parte do seu dia. Solicitei então que, na elaboração do relatório, eles deixassem esses dados separados dos dados residenciais para uma outra análise diferenciada.

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 e percebi um comprometimento e uma preocupação maior com a sua elaboração. Todos estavam envolvidos com o processo, incluindo os alunos mais agitados e dispersos da sala.

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

Ao final da aula lembrei aos alunos que a próxima etapa seria a elaboração, pelos grupos, de uma apresentação dos resultados encontrados e colocados nos relatórios. Os dados encontrados por eles e descritos nos relatórios foram organizados por mim nos gráficos a seguir.

Gráfico 4: fatores de potenciais riscos de acidente elétrico investigados pelos alunos.



Fonte: autora - 2014

2.2.3 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. No entanto, solicitei que explicassem o que representava cada uma das fotos. Na sequência apresento o relato dos grupos por ordem de apresentação com os respectivos nomes que deram aos seus trabalhos.

Grupo 1 – Trabalho de Física – Problemas em Casa

Tabela 1: fotos do trabalho do grupo 1



Fonte: fotos tiradas pelos alunos

Esse grupo apresentou os potenciais riscos encontrados em suas residências: (1) vários aparelhos ligados com T em uma mesma tomada; (2) interruptor de luz sem proteção devida; (3) tomadas sem protetor.

Eles citaram as possíveis soluções:

- Substituir T's por tomadas
- Evitar usar vários aparelhos ao mesmo tempo e no mesmo local
- Usar protetores de tomadas.
- Usar chapinhas e secadores em lugares específicos.

O grupo foi bem objetivo na apresentação das fotos de situações reais de suas casas e na indicação das possíveis soluções para os problemas apresentados, dentro do que foi trabalhado em sala de aula. Avaliei que esse grupo conseguiu compreender o propósito do trabalho solicitado.

Grupo 2 – Risco de eletricidade em sua casa

Tabela 2: fotos do trabalho do grupo 2



Fonte: fotos tiradas pelos alunos.

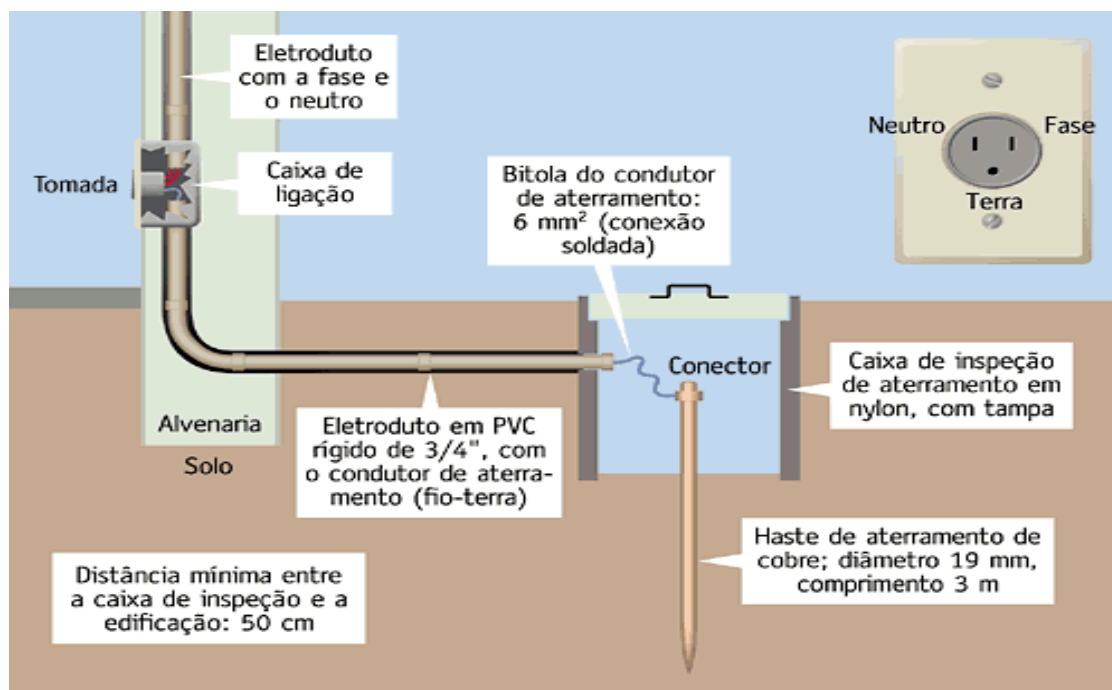
Este grupo apresentou os riscos identificados em suas residências, da seguinte forma: “Pode causar choque e até mesmo pegar fogo”. Nas fotos fio com fita isolante, tomada sem proteção e tomada sobrecarregada de equipamentos ligados. A sobrecarga pode ocasionar um curto circuito e até mesmo um incêndio.

No trabalho eles apresentaram as possíveis soluções para os problemas:

- Adicionar mais tomadas nas casas.
- Fazer revisão dos fios de ano em ano ou até mesmo de mês em mês se for necessário.
- Não deixar fios desencapados.
- Não ligar muitos aparelhos ao mesmo tempo.
- Não colocar fios finos em aparelhos muito potentes.

O último item citado como solução foi apresentado no vídeo passado aos alunos. O grupo 2 ainda deu uma dica para quem utiliza o nobreak para proteger os equipamentos contra raios e descargas elétricas, dizendo não ser esse a melhor tipo de proteção e orientando que as pessoas façam aterramento da rede elétrica de sua residência.

Figura 1: Diagrama de aterramento apresentado pelo grupo 2.



Fonte: Apresentação grupo 2

Eles colocaram esse esquema que descreve como deve ser feito esse aterramento. E ainda o grupo acrescentou passos importantes para a montagem desse aterramento. Percebi que o grupo utilizou também de fotos tiradas da internet.

Figura 2: texto extraído da apresentação do grupo 2

Veja abaixo algumas dicas que vão permitir identificar quando um aterramento foi bem executado

1. As normas de projeto atuais exigem que as caixas de luz de prédios e residências sejam aterradas. No entanto, esse aterramento não pode ser o mesmo das tomadas da residência ou escritório.
2. O aterramento das tomadas exige que o fio-terra esteja conectado a uma barra de cobre de três metros, fincada completamente dentro do solo.
3. O local onde a barra de cobre estiver enterrada deverá ter um raio de três metros de solo para permitir a descarga de eletricidade. Não é recomendado que ela se encontre num barranco.
4. Do nível do solo até o começo da barra, deve haver um pequeno buraco com cerca de 60 cm³. Essa é a chamada caixa de inspeção.
5. O solo deve, de preferência, ser tratado com sal grosso, carvão e gel de aterramento, para melhorar sua condutividade.

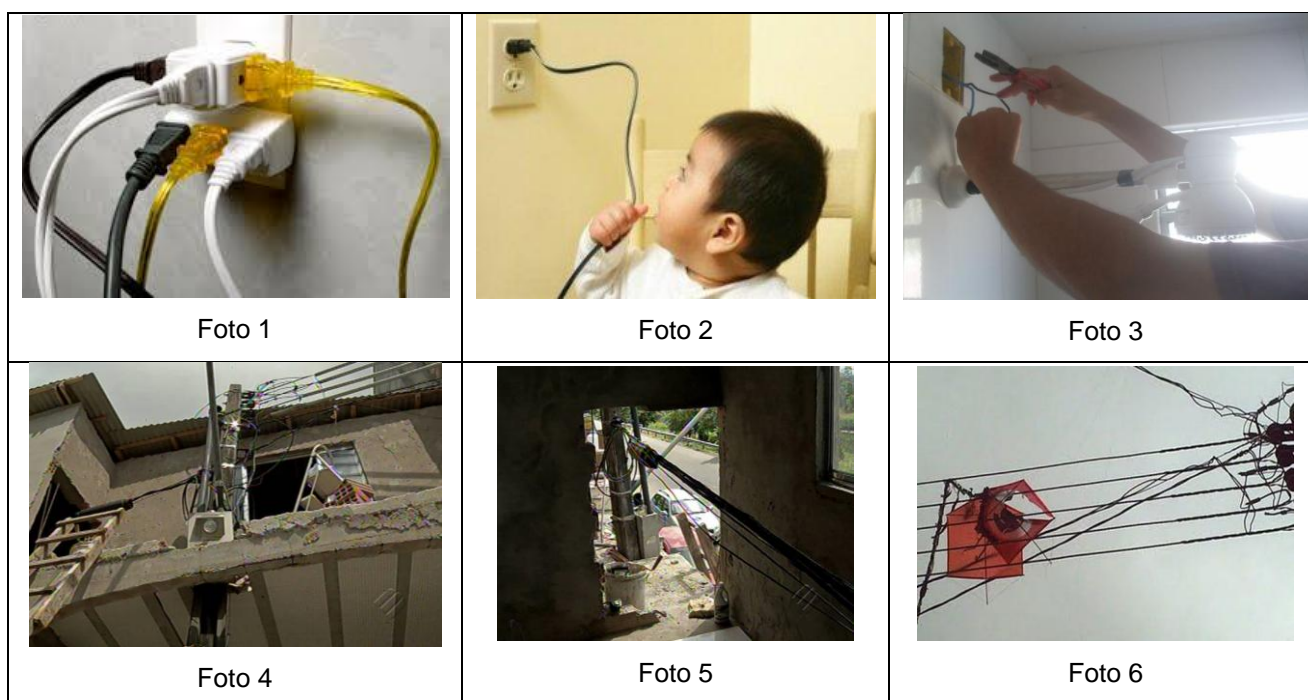
Fonte: Apresentação grupo 2

Avaliei que este grupo se saiu muito bem, principalmente quando demonstrou a preocupação não só com as soluções dos potenciais riscos dentro de suas casas, mas também por apresentar uma proposta para solucionar um problema que poderá ocorrer devido a raios e descargas elétricas na rede residencial.

Grupo 3 – Energia Elétrica – Perigo dentro de casa

O grupo 3 apresentou os possíveis riscos de choque elétrico e curto circuito através de fotos tiradas da internet. De acordo com os alunos eles não tiraram fotos de suas residências por morar em casas novas, que não possuíam potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito.

Tabela 3: fotos do trabalho do grupo 3



Fonte: Fotos apresentadas pelos alunos.

As soluções sugeridas no trabalho foram:

- Verificar instalações elétricas e a existência de fios desencapados.
- Evite ligar vários aparelhos elétricos numa mesma tomada.
- As fiações antigas e desencapadas devem ser substituídas.
- Canaletas e conduítes devem ser utilizados para isolar os fios.
- Utilizar protetor de tomadas.
- Evite usar benjamins ou extensões, muitos aparelhos ligados na mesma tomada podem causar sobrecarga e curto circuito na fiação.
- Orientar que crianças não empinem pipa próxima a fiação e poste de eletricidade.
- Oriente sobre os perigos de entrar nas áreas das estações de distribuição ou nas de torres de transmissão;

- Cuidados com eletrodomésticos em mau estado de conservação como ventiladores e geladeiras, que podem causar choque e curto-circuito. Se possível, faça revisões ou a troca desses produtos e mantenha o hábito de usar chinelo de borracha;
- Antes de consertos e reformas, desligue a chave geral. Prefira os serviços de um eletricista.
- Desligue o chuveiro antes de mudar a chave verão/inverno;
- Não coloque objetos metálicos (facas, garfos, etc.) dentro de equipamentos elétricos;
- Considere a instalação de um dispositivo de proteção residual (DR), no quadro de distribuição de energia elétrica, que tem a função de cortar a vazão de corrente elétrica que causa choques.

Na minha análise este grupo conseguiu atingir o propósito da pesquisa do projeto de forma parcial. Apesar de terem feito um trabalho bem rico de detalhes nas soluções sugeridas acredito que o fato de pesquisar e buscar respostas e soluções na internet gera menos aprendizado, pois as soluções propostas estão prontas, o que prejudica o processo investigativo.

Grupo 4 – Uso de Tomadas

Tabela 4: fotos do trabalho do grupo 4

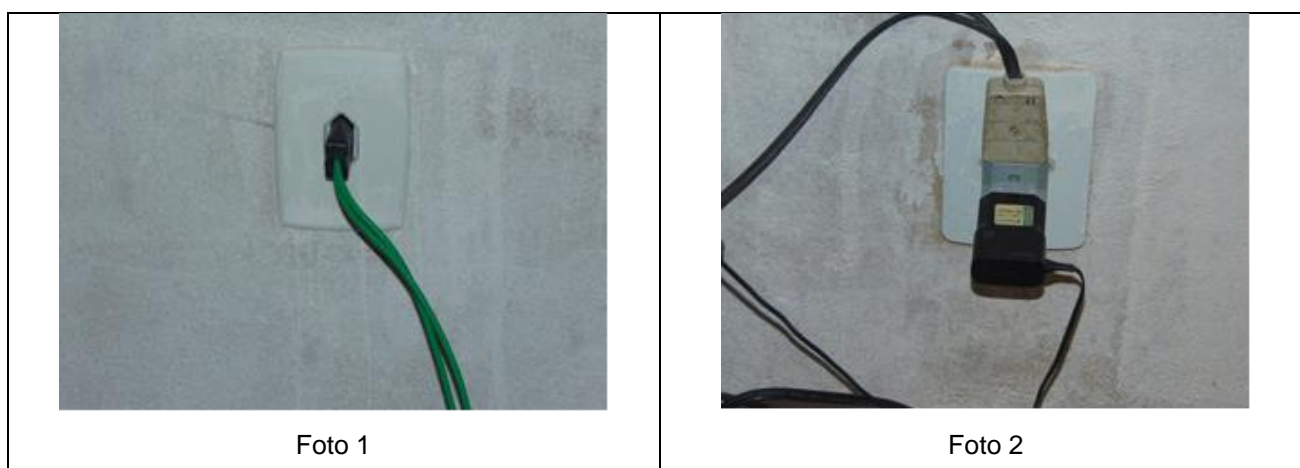




Foto 3



Foto 4

Fonte: Fotos tiradas pelos alunos.

O grupo 4 preferiu apresentar um trabalho em que procurou fazer uma demonstração da utilização das tomadas mostrando fotos da utilização correta destas e outras com usos incorretos.

Uma aluna representando o grupo apresentou as fotos explicando o que queria retratar com elas. Nas fotos 1 e 2 ela disse que se trata de tomadas da sua casa, onde uma mostra a forma correta de utilização e a outra apresenta risco de choque elétrico e curto circuito. Na fala dessa aluna, ela explica se tratar de uma tomada de três pinos onde está ligado um só aparelho. Na explicação da foto 2 ela fala do famoso T que toda casa tem ligado ao carregador de seu telefone. A foto 3 é da casa de sua avó e mostra uma tomada que está sem proteção e toda aberta, representando um risco. Já a foto 4 mostra seu notebook ligado a uma tomada, usada como extensão em sua residência fora da parede. Percebi que nem todos os alunos do grupo apresentaram fotos de suas casas.

Analisei que apesar da simplicidade do trabalho apresentado o grupo conseguiu captar a ideia central do projeto de investigar e identificar potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito e propor soluções para prevenir acidentes dentro de suas residências.

Grupo 5 – Eletricidade: Problemas em casa

A aluna começou a fazer a apresentação do trabalho citando os problemas encontrados nas casas dos alunos com as respectivas fotos.

Tabela 5: fotos do trabalho do grupo 5 - residências



Fonte: fotos tiradas pelos alunos.

A aluna apresentou as fotos com situações que envolviam:

- Fios desencapados
- Tomadas sem proteção
- Fios com fios desgastados
- Excesso de T's
- Sobrecarga de energia
- Aparelhos eletrônicos ligados no banheiro

De fato esse grupo foi fiel ao que foi pedido no trabalho e utilizou fotos tiradas em suas residências. Certifiquei disto quando as alunas citaram qual foto pertencia à casa de quem do grupo.

Grupo 5 – Problemas na Escola.

O grupo 5 decidiu desde a primeira aula abordar a Escola e as situações de risco que poderiam aparecer nas salas de aula e demais ambientes escolares. Na segunda aula já haviam tirado fotos de potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito de locais da Escola.

Tabela 6: fotos do trabalho do grupo 5 - escola



Fonte: fotos tiradas pelos alunos.

Uma das alunas relatou o que encontrou de potencial de risco de choque elétrico e curto circuito na Escola:

- Fios desencapados
- Tomadas sem proteção
- Ventilador com fios emendados
- Lâmpadas sem proteção
- Fios de energia gastos
- Tomadas perto de água

As soluções propostas por esse grupo para os problemas em casa e os problemas na Escola foram:

- Soluções para casa
 - Colocar mais tomadas
 - Evitar o uso de T'S
 - Colocar proteções nas tomadas
- Soluções para Escola
 - Trocar todos os fios
 - Colocar proteções nas tomadas
 - Consertar os bebedouros sobre o vazamento de água
 - Proteger os padrões
 - Trocar os ventiladores com problemas
 - Colocar proteção nas lâmpadas

Na análise desse grupo percebi envolvimento e preocupação com o tema abordado. Além disso, o grupo não se prendeu a olhar o problema apenas de suas casas, mas também da Escola onde passam grande parte do seu dia. Com isso, o grupo demonstrou também uma preocupação com toda a comunidade escolar, verificando as instalações elétricas próximas aos bebedouros, bibliotecas e outros ambientes comuns a todos os alunos da Escola. Este grupo foi ótimo nos relatórios, apresentação e disposição das fotos retiradas e ainda na iniciativa de investigar os potenciais de risco na Escola. Percebi ainda que no momento da apresentação desse grupo os outros alunos ficaram muito atentos e concentrados. O interesse comum pela Escola gerou uma preocupação em toda a sala de aula. O que não aconteceu nas outras apresentações.

Grupo 6 – Apresentação

O grupo 6 efetuou a apresentação com muitas fotos e pouco texto explicativo. As fotos foram bem variadas desde tomadas sem proteção até fotos de chuveiro com fios desencapados ou com fita isolante.

Tabela 7: fotos do trabalho do grupo 6



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

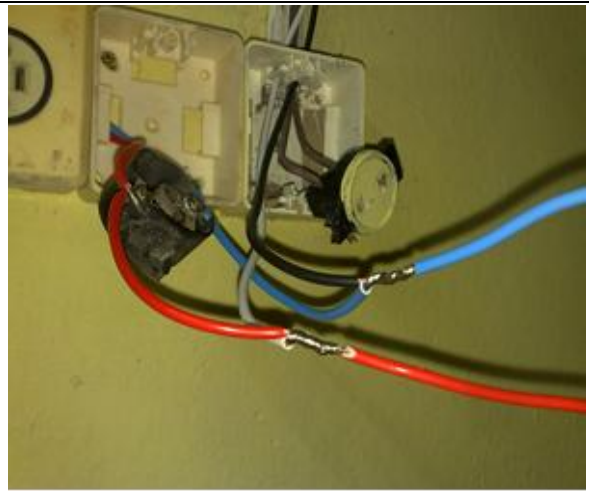


Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12

Fonte: fotos tiradas pelos alunos.

A aluna que fez a apresentação citou alguns potenciais de risco de choque elétrico e curto circuito na apresentação:

- Uso de vários equipamentos ligados ao mesmo tempo.
- Fios desencapados.
- Gambiarra.
- Falta de proteção na tomada

Nas conclusões do trabalho o grupo listou que:

- Fios desencapados, uso de T e tomadas mal conectadas podem causar vários riscos para nós como choques elétricos e incêndios entre outros.
- Para evitar esses acidentes devemos utilizar os aparelhos corretamente para não sofrermos nenhum risco.
- Portanto, use as tomadas corretamente, faça as instalações de sua casa corretamente para obter uma vida sem riscos.

Quando questionei a aluna sobre algumas fotos desta apresentação que não pareciam fotos residenciais, ela me falou que se tratava de fotos tiradas do bar de seu tio, que fica ao lado de sua casa. A aluna demonstrou uma preocupação com o estabelecimento de seu tio e a segurança em seu trabalho. Considero que o projeto possibilitou uma visão crítica dos alunos no que diz respeito a segurança de seus familiares. Na análise desse grupo percebi que houve uma preocupação em apresentar muitas fotos sem um cuidado com a descrição dos potenciais riscos específicos e suas respectivas propostas de soluções.

2.2.4. Relato da confecção dos cartazes sobre choque elétrico e os riscos da eletricidade

Comuniquei aos alunos a necessidade de os grupos organizarem os materiais pesquisados sobre os riscos da eletricidade nas residências e de elaborar cartazes para uma exposição de conscientização na Escola. Os alunos concordaram que seria importante expor o trabalho realizado para que toda a Escola tomasse conhecimento daquilo que foi pesquisado.

Marquei a data para a entrega dos cartazes e a realização da exposição. Na data agendada, a maioria dos grupos trouxe os cartazes e estavam ansiosos para ir ao pátio da Escola colá-los no mural próximo à sala dos professores, onde todos poderiam visualizá-los. O mural foi indicado por mim e aprovado por todos da sala.



Figura 3: foto com cartazes produzidos pelos grupos de alunos



Figura 4: foto com cartazes produzidos pelos grupos de alunos

2.2.5. Relato do Vice-diretor da escola sobre a contribuição do trabalho para a comunidade escolar.

Após a apresentação dos slides produzidos pelos alunos do grupo 5, com fotos de focos com potencial risco de choque elétrico na Escola, o vice-diretor se pronunciou dizendo que reconhecia os problemas apresentados quanto à parte elétrica da Escola e que reconhecia os riscos de acidente. Ele relatou ainda que a velocidade de conserto é muito mas lenta que a dos danos. Disse que a Escola tem um profissional de serviços gerais que tenta reparar o tempo todo e a cada momento os danos que surgem. Porém, os problemas surgem com uma velocidade duas ou três maior que a capacidade de reparo. Alertou que isso ocorre devido a 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, pelo menos em pequena escala, irá provocar uma reflexão e uma maior conscientização dos alunos no que diz respeito a conservação da estrutura elétrica

da Escola que é patrimônio público, no sentido da prevenção de acidentes na comunidade escolar.

Ele ainda elogiou a iniciativa do trabalho, uma vez que os alunos ao refletirem sobre a estrutura elétrica de suas casas, refletem também sobre o patrimônio público e privado. Os riscos de acidentes ajudam a despertar um pensamento de que o cuidado com o patrimônio público é dever de todos.

3. Considerações Finais

Os alunos perceberam a importância e a seriedade de uma boa instalação elétrica em sua casa, tanto para evitar acidentes quanto para economizar energia. 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 a sua casa e outros locais de convívio seus e de seus familiares. Verificaram que eles mesmos tinham atitudes erradas na utilização das extensões e tomadas.

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

Outro aspecto positivo desta 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 do seu lar e do seu cotidiano, dando sentido ao conhecimento escolar em sua vida. A atividade também instigou curiosidade durante as aulas direcionadas ao projeto, já que os alunos estavam cheios de perguntas e indagações, talvez pelo fato de o tema envolver o contexto do seu dia a dia. Acredito que, de certa forma, o trabalho contribuiu para provocar neles uma maior consciência de preservação das instalações elétricas tanto em suas residências quanto no ambiente escolar.

Considero como aspecto negativo para o desenvolvimento desse tipo de atividade a falta de recursos, como laboratório de Física com instrumentos que permitissem avançar um pouco mais na investigação dos fenômenos estudados. Além disso, o excesso de alunos em sala de aula não permite um trabalho mais intensificado. Também senti um pouco de dificuldade pelo fato de não poder aprofundar o tema eletricidade por não ser conteúdo do 1º ano.

Por outro lado, considero que o impacto de se trabalhar um tema do 3º ano (eletricidade) com alunos do 1º ano foi positivo pelo fato de abordar algo que o aluno utiliza em seu dia a dia e que demonstra uma curiosidade natural sobre o assunto, o que vem favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Fiquei feliz com o fato de o vice-diretor ter reconhecido que o trabalho contribuiu para provocar nos alunos reflexões sobre a importância de se preservar a estrutura elétrica da Escola visando prevenir acidentes elétricos.

No geral, foi uma experiência bem interessante e que me fez repensar na distribuição dos conteúdos trabalhados no 1º ano, nos quais percebo uma falta de motivação e descaso dos alunos pelos temas abordados. Pretendo trabalhar mais projetos que visem integrar temas da Física com o cotidiano dos alunos promovendo assim mais interesse e simpatia dos alunos por essa disciplina.

4. Referências

ABRACOPEL. Dicas. Disponível em:

<http://www.abracopel.org/wpcontent/uploads/2012/02/GraficoEstat%C3%ADstica-2012.pdf>

Acesso em 07/11/2013.

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.

DRIVER, Rosalind. **Construindo Conhecimento Científico em Sala de Aula: Aluno em Foco- Química Nova na Escola**, nº 9, maio 1999.

FERRARI, Márcio. **John Dewey, o pensador que pôs a prática em foco**. Especial Grandes Pensadores - Revista Nova Escola, Outubro de 2008.

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 que 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

PCN+ Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/arquivos/PCN_FIS.pdf>. Acesso em 13/10/2011.

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.

ANEXO 1 – Encarte da operadora de energia elétrica.

BOM CONDUTOR

DICAS ÚTEIS CEMIG



Evite os choques elétricos

Exerça a sua cidadania: divulgue estas informações à sua família e aos seus amigos e contribua para que acidentes com a rede elétrica não aconteçam.

Aprenda a evitar acidentes

- Ao trocar uma lâmpada, certifique-se que o interruptor esteja desligado e não toque na parte metálica. Segure-a pelo bulbo.
- Não coloque fitas, garfos ou qualquer objeto de metal dentro de aparelhos elétricos ligados.
- Nunca toque em fios desencapados.



- Se você tiver crianças em casa, todo cuidado é pouco. Não deixe que elas mexam em aparelhos ligados, toquem em fios e, muito menos, ponham os dedinhos nas tomadas.
- Use sempre protetor de tomadas para evitar acidentes com crianças.



- Nunca mude a posição das chaves inverno-verão e ligue-chuveiro ou torneira elétrica funcionando.

29810 CEMIG TORPEDO

Os clientes podem ajudar, por meio de mensagens de texto, SMS enviados para o número 29810, os serviços abaixo:

- Nota de cancelamento de serviços e portabilidade;
- Outras informações sobre serviços e tarifas;
- Diagnóstico de problemas de instalação, por dia, desde a 1ª vez de contato.

O envio de mensagens é gratuito.


CEMIG nas Redes Sociais




www.cemig.com.br

CEMIG


GOVERNO DE MINAS



- Nunca mexa no interior da televisão ou do forno de micro-ondas mesmo que eles estejam desligados.



- Não utilize aparelhos eletrodomésticos estando com as mãos ou com os pés molhados, pois ocasionar choque elétrico.



- Antenas de rádio e TV devem ser instaladas longe da rede elétrica e com muito cuidado para que não se aproximem, ou caiam sobre os fios de eletricidade.

Para você se proteger contra os choques elétricos

O efeito do choque elétrico nas pessoas e animais pode causar consequências graves e irreversíveis, como queimaduras, parada cardíaca e respiratória. Por isso, é importante contratar profissionais competentes e de sua confiança.

1 - É importante que a instalação elétrica de uma residência seja projetada e executada por um técnico capacitado e de acordo com as normas da ABNT* e feita com materiais de qualidade.

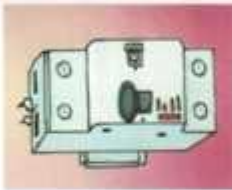
*Associação Brasileira de Normas Técnicas



2 - É importante que equipamentos, como chuveiros elétricos, fornos de micro-ondas e elétricos, máquinas de lavar roupas, etc., sejam aterrados através do fio terra. Os aparelhos que possuem o 3º pino devem ser conectados a instalações compatíveis com o aterramento.



3 - O Quadro de Distribuição de Circuitos - QDC, situado na residência além dos disjuntores e a fiação, deve conter os seguintes equipamentos:



■ **Dispositivo Diferencial Residual - DR** - protege a instalação e as pessoas contra fugas de correntes e choques elétricos e deve ser usado em conjunto com um dispositivo de segurança contra curto-circuito e sobrecarga (disjuntor/fusíveis).

■ **Protetor de sobretensões Transitório** - também conhecido como "para-raios eletrônico", protege a instalação elétrica contra tensões elevadas momentâneas provocadas por raios e outros distúrbios na rede elétrica.



4 - Nos equipamentos mais sensíveis, como computador, televisão, som, DVD, secretária eletrônica, etc., use protetores apropriados contra os surtos de tensão.

Esses protetores são conectados na tomada e em seguida são ligados aos aparelhos eletrônicos.

Seja sempre as orientações de uso do fabricante e nunca abuse de conexões paralelas como, por exemplo, a capacidade do fiação de proteção.



Dicas de Segurança



■ Nunca tente consertar uma instalação elétrica. Chame um eletricitista competente de sua confiança.



■ Quando for fazer um reparo na instalação de sua casa, desligue o disjuntor ou a chave geral que se encontra no pedestal ou no Quadro de Distribuição de Circuitos.



■ Não ligue vários aparelhos na mesma tomada através de "benjamins" ou "7s", pois isso provoca aquecimento nos fios, desperdiçando energia elétrica e pode causar curtos-circuitos.
Lembre-se: instalações elétricas em perigosas condições, além de seguras, ajudam na economia de energia elétrica.