



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NAS SÉRIES INICIAIS: COMO FUNCIONA UMA LANTERNA?

Ana Paula Solino Bastos*
(UESB)

Wagner Duarte José**
(UESB)

RESUMO

Neste trabalho propomos uma seqüência didática a respeito dos conhecimentos de eletricidade nas séries iniciais do Ensino Fundamental, tendo como norte a Educação Científica e Tecnológica. É nosso objetivo trabalhar situações-problemas contextualizadas, privilegiando as investigações, levantamento de hipóteses, elaboração e resolução de problemas, numa metodologia alternativa às experiências sobre circuitos elétricos constantes em livros didáticos. As atividades pautam-se nos três momentos pedagógicos e na abordagem dialógica-problematizadora, em momentos de codificação-descodificação necessários para a aprendizagem em Ciências.

PALAVRAS-CHAVES: Ensino de ciências, Séries iniciais, Eletricidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de ciências vem sendo bastante discutido e aprimorado por pesquisadores e professores da área, buscando promover uma educação científica e tecnológica de qualidade. Pensar nessa melhoria exige

*Mestranda em Educação Científica e Formação de Professores – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), PIBIC/CNPq-UESC, E-mail: anapaula_solino@hotmail.com

**Doutor em Física, Professor da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). E-mail: wagjose@gmail.com



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

perpassarmos todos os níveis de ensino, em especial as séries iniciais do ensino fundamental, nas quais trabalhar ciências, especialmente a física, pode oportunizar à criança um conhecimento mais amplo dos fenômenos e das tecnologias que interagem conosco cotidianamente.

Assim sendo, propomos neste trabalho uma sequência didática de Física para turmas do 5º ano do ensino fundamental (antiga 4ª série) pautada no tripé Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e na perspectiva da educação dialógico-problematizadora (FREIRE, 1987).

Um dos objetivos desta sequência didática é proporcionar aos alunos um conhecimento mais amplo sobre a temática Eletricidade, diferentemente das abordagens que são encontradas em livros didáticos de ciências. Para tanto, descrevemos sucintamente uma atividade prática relacionada a circuitos elétricos presente em dois livros didáticos do quinto ano do Ensino Fundamental, distribuídos dentro do Programa Nacional do Livro Didático de Ciências (PNLD-Ciências) nos anos 2010-2012.

Em seguida, destacamos os referenciais didático-metodológicos balizadores de nossa ação educativa ao planejarmos a sequência didática ora proposta. Nesta, buscamos aproximar os conceitos físicos de eletricidade do cotidiano dos alunos, articulando-os às questões tecnológicas, relacionadas ao conhecimento e uso de objetos eletrônicos, tais como lanternas, pilhas, lâmpadas; e às questões sociais, como as implicações do descarte inadequado de pilhas e baterias, por exemplo.

Circuitos Elétricos em Livros Didáticos de Ciências

A reforma curricular nas séries iniciais impõe que os novos livros didáticos correspondam com as exigências da educação do século XXI (NUNEZ et al, 2003). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), principais referências educativas que



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

norteiam os currículos, o livro didático e a prática didático-pedagógica da escola (inclusive o projeto político pedagógico), destacam a importância de uma abordagem de ensino CTS. Além disso, valorizam atividades que desenvolvam a elaboração de hipóteses, resolução de problemas, argumentação, criticidade, experimentação, análise e reflexão como saberes relevantes que devem estar presentes nos manuais didáticos de ciências.

Neste sentido, os PCN salientam que o professor de ciências das séries iniciais necessita estar bem preparado para lidar com os conceitos científicos, a fim de evitar a disseminação de erros conceituais e não se limitar a ensinar conteúdos relacionados apenas à Biologia. No entanto, muitos desses professores sentem dificuldades ao trabalhar com esta disciplina em sala de aula, pois durante a sua formação inicial em pedagogia é quase inexistente o contato com os conteúdos de ciências, ou seja, o “quê” ensinar, predominando assim os conhecimentos em torno do “como” desenvolver esta disciplina em sala de aula.

Nesta aparente contradição entre a formação do professor e o ensino da Ciência, cabe questionarmos se o livro didático de fato instrumentaliza o professor a realizar um trabalho que aproxime as crianças do conhecimento científico-tecnológico.

Buscando refletir sobre esta questão, autores como Oliveira e Hosoume (2008; 2009); Garcia et al (2007); Bastos e José (2009) têm desenvolvido trabalhos que se preocupam em analisar manuais didáticos de ciências das séries iniciais, procurando compreender de que forma os conteúdos e a organização metodológica se fazem presentes nesses materiais, a fim de encontrar aspectos coerentes com os referenciais curriculares.

Desta maneira, apresentamos no quadro abaixo uma descrição das atividades experimentais relacionadas à temática Eletricidade presentes nas duas

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

coleções melhor conceituadas no Guia do Livro Didático de Ciências Naturais do Ensino Fundamental I – (GLD-CN/2010) (BRASIL, 2009):

Quadro I – Descrição da atividade envolvendo circuito elétrico em livros didáticos.

	Coleção Projeto Conviver - 5º ano (COELHO e GIOVANNETTI, 2008)	Coleção Porta Aberta - 5º ano (GIL e FANIZZI, 2008)
Título do capítulo	A energia no cotidiano	A energia elétrica
Número de páginas	09 páginas	17 páginas
Título das seções	Transformações de energia; A tecnologia na obtenção e no transporte de energia elétrica; Atividade prática - circuito elétrico ; Cuidados com a energia elétrica.	O que é energia elétrica?; Usina hidrelétrica; usina eólica; usina termelétrica; usina nuclear; Eletricidade em Movimento; Investigando e experimentando - construindo um circuito elétrico ; Como era antigamente?; Perigos da eletricidade.
Descrição da atividade envolvendo o circuito elétrico.	A atividade é proposta após a introdução do conceito de circuito elétrico, a partir da questão: “Vamos construir um circuito elétrico?” Em seguida, solicita ao aluno que elabore hipóteses sobre por que há necessidade de uma ou mais pilhas num circuito elétrico e por que os fios são de metal encapado com plástico. O livro relaciona os materiais necessários e uma lista de outros materiais para testar o funcionamento do circuito (condutores e isolantes). Então, há orientações acompanhadas de fotos sobre como fazer o circuito e testar os diferentes materiais listados para funcionar ou não o circuito. Finalmente questionam se as hipóteses foram confirmadas ou não e quais materiais mostraram isso. Como aplicação os autores solicitam que o estudante explique por que os fios elétricos são revestidos com plástico, terminando a atividade citando algumas medidas de prevenção de acidentes com energia elétrica.	A atividade de construção de um circuito elétrico é proposta logo após a introdução do conceito de corrente elétrica, a partir da questão: “Utilizando somente uma pilha e um fio, de que maneira você faria uma lâmpada acender?”. É destacada a relação de materiais e instruções de como fazer, com auxílio de uma ilustração contendo uma lâmpada incandescente (lâmpada de bico) conectada diretamente a um dos pólos da pilha e ao outro por meio de um fio. Em seguida, é indicado para o estudante responder no caderno sobre o que e como aconteceu, o que aconteceria se um fio se soltasse; e fazer uma ilustração do experimento. A atividade finaliza com uma tirinha que traz dois meninos tentando solucionar o problema de utilizar um fio curto, fechando o circuito com uma régua de metal, e questionando o estudante sobre o que aconteceria se fosse utilizada uma régua de plástico, como meio de introduzir os conceitos de condutores e isolantes.



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

Nas duas atividades o objetivo é fazer com que os alunos acendam uma lâmpada, compreendendo o funcionamento de um circuito elétrico e testando materiais condutores e isolantes. As questões que orientam o trabalho dos estudantes não problematizam o conhecimento nem os procedimentos experimentais, funcionando como uma sequência quase auto-instrutiva. Este ponto é mais claramente percebido quando comparamos estas coleções com suas versões comercializadas, nas quais o cuidado com o pensar do estudante e as respostas contidas no livro do professor revelam a disparidade entre o público e o privado na realidade educacional brasileira.

Evidentemente que não é possível e nem é nossa intenção avaliar as duas coleções a partir de uma atividade experimental. Entretanto, consideramos importante ressaltar um aspecto que pode passar despercebido na escolha do livro didático, as ilustrações ou figuras, critério também abordado no GLD-CN/2010 (BRASIL, 2009).

Encontramos no Projeto Conviver, ilustrações que se constituem em fotografias reais, as quais favorecem um entendimento claro e objetivo, não permitindo que o leitor faça uma interpretação equivocada dos elementos do circuito elétrico. Na coleção Porta Aberta, apesar de também ter fotos ao longo do experimento, os autores parecem não ter se preocupado em distinguir qual tipo de lâmpada deve ser usada, pois utilizam o desenho de uma lâmpada incandescente usada na rede elétrica de residências “ligando-a” à pilha, em lugar de uma lâmpada de farolete ou de lanterna.

A própria ilustração do desenho da atividade não nos dá a idéia de que esta lâmpada deve ser pequena. Este equívoco aparentemente pequeno pode gerar erros consideráveis de interpretação. Portanto, é preciso ter o cuidado em não permitir que a ilustração “confunda” o leitor, levando-o a uma interpretação



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

errônea do funcionamento de um determinado aparelho ou do fenômeno físico pertinente.

Em relação à problematização do conhecimento, é certo que propor inicialmente uma questão poderá ter sucesso no aprendizado, afinal, o processo de conhecimento nasce a partir de uma pergunta (BACHELARD, 1996). Mas não é qualquer questão, nem uma relação de hipóteses a serem confirmadas ou não, que promovem a aprendizagem.

O questionamento, a atividade orientada de distanciamento do objeto para melhor compreendê-lo por sucessivas idas e vindas (FREIRE, 2003) auxiliam efetivamente o aluno a entender e construir os saberes práticos da vida, além de desenvolver a capacidade de resolver problemas, de comparar, de estabelecer relações, e estimular a participação em grupos, a reflexão, a criticidade e a criatividade.

A Lanterna: Conteúdo e Metodologia Indissociados

Propomos realizar a sequência didática a partir da perspectiva dialógica-problematizadora (FREIRE, 1987), através dos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti: estudo da realidade ou problematização inicial - são lançadas perguntas com o intuito de aguçar as contradições e os limites explicativos dos alunos para situações concretas; organização do conhecimento - recorte do conhecimento sistematizado pelas Ciências para dar conta das situações-limites levantadas; aplicação do conhecimento - volta-se às questões debatidas no primeiro momento para respondê-las segundo o saber científico construído e novas situações/desafios educacionais são propostos.

Entendemos esta prática metodológica como fundamental para trabalharmos situações-problemas contextualizadas com a realidade concreta a



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

partir de investigações, levantamento de hipóteses, elaboração e resolução de problemas. De acordo com Abegg e Bastos (2005), a educação dialógico-problematizadora, como abordagem para ensino-investigativo em Ciências Naturais e suas Tecnologias busca promover não apenas uma mudança conceitual, mas também um envolvimento produtivo dos envolvidos, na ação educativa.

Com o intuito de resgatarmos aspectos da abordagem de ensino CTS propostos pelos PCN, procuramos propor atividades que utilizem conhecimentos científicos e tecnológicos como meio de compreensão do funcionamento de objetos eletro-eletrônicos, avaliando criticamente possibilidades e limitações da ciência e da tecnologia ao bem estar social, adotando condutas de responsabilidade social frente às questões ambientais, como também, reduzindo as dificuldades de práticas experimentais em sala de aula nesta área do conhecimento. Desta forma, questões éticas, valores e atitudes compreendem essas relações, possibilitando trabalhar numa perspectiva dialógica-problematizadora (Brasil, 1997).

Delizoicov, Angotti, Pernambuco (2002) chamam a atenção para a necessidade se de trabalhar educacionalmente estabelecendo correlações entre a temática proposta pelos PCN's e a abordagem conceitual unificadora (ciclos e regularidades, transformações, energia e escala) que abrangem a Ciência e a Tecnologia em seus fragmentos (por exemplo, a Física) e suas totalidades (Ciências Naturais, Matemáticas e suas Tecnologias) (ANGOTTI, 1993).

Tendo em vista os aspectos avaliativos, durante a execução das atividades, devemos observar os questionamentos levantados pelos alunos, a participação individual e colaborativa nas atividades, a elaboração de hipóteses, e a interatividade dos alunos com os objetos tecnológicos, observando a solução de cada situação-problema proposta. O Quadro II sintetiza as ideias principais da sequencia didática.

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

Quadro II – Atividade Didática: Como Funciona uma Lanterna?

Disciplina/Conteúdo – Ciências Naturais/Eletricidade

Público Alvo – Alunos cursando o 5º ano das séries iniciais do ensino fundamental.

Estudo da Realidade (ER): Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre eletricidade a partir das questões: Como funciona uma lanterna? O que é preciso ter dentro de uma lanterna para que ela funcione?

Atividade 1: Conhecer os componentes principais de uma lanterna.

- Distribuir as lanternas com pilhas para os grupos de alunos.
- Dialogar com os alunos sobre a existência de materiais metálicos e plásticos, o papel da mola e da pilha.
- Neste momento, propor uma discussão com todos os alunos a partir da leitura dos textos “história da lanterna” e “como as lanternas funcionam” e da problematização realizada anteriormente.

Organização do Conhecimento (OC):

Atividade 2: Compreender o funcionamento do circuito elétrico e a função da pilha na lanterna.

- Dialogar sobre o que faz a lâmpada funcionar e o que acontece com a pilha se deixarmos a lanterna ligada durante muito tempo.
- Propor a leitura de um pequeno texto sobre circuito elétrico, contendo uma ilustração da pilha, fios e lâmpada de lanterna.
- Fazer o mesmo com um texto sobre a história da pilha, como as pilhas funcionam, como representar a corrente elétrica no circuito elétrico, inclusive com ilustrações.
- Explicar sobre o perigo das substâncias existentes no interior das pilhas, tanto para o homem, quanto para o ambiente, utilizando como leitura complementar do texto “Pilhas e baterias: perigo a saúde humana e ao meio ambiente” (PILHAS, 2009).

Observação: Introduzir os conceitos unificadores de transformação de energia química em luminosa e a sua conservação, a escala (numa dimensão microscópica, podemos explicar sobre a corrente elétrica no interior da pilha e dos materiais condutores).

- Solicitar aos alunos que produzam um relatório, com uma breve explicação do circuito elétrico da lanterna (e um esboço) destacando a importância deste objeto em situações do cotidiano.

Atividade 3: O método científico e a condução de eletricidade

- 1- Propor aos alunos que assistam ao vídeo “O mundo de Beakman”, disponível no endereço <http://www.youtube.com/watch?v=afmqmxinT2Y>.

Observação: No primeiro momento este vídeo será assistido por meio de pausas em alguns intervalos, sendo discutido com os alunos as 5 etapas do Método Científico. Durante a realização do experimento da condução de eletricidade exposta no vídeo, o professor fará também em sala de aula. Nesse momento, é preciso que o professor dê pausa no vídeo, enquanto dialoga com os alunos sobre suas impressões e hipóteses quanto a condutividade de eletricidade ou não da água salgada. Ao levantar as hipóteses, testar, e analisar o resultado em sala de aula. Após esse momento, o professor colocará novamente o vídeo, desta vez sem pausas.

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

2- Ao terminar esse primeiro momento, os alunos individualmente buscarão responder as seguintes questões em seu caderno:

- Você concorda que todo trabalho científico deve iniciar com uma pergunta? Justifique.
- Por que foi necessário Beakmam ter testado outras hipóteses da condução de eletricidade, (uma vez somente com o sal e outra somente com a água) se ele já havia encontrado anteriormente a resposta do seu problema?
- Comente sobre a importância das 5 etapas do Método Científico no trabalho de um cientista.

Aplicação do Conhecimento (AC): **Atividade 3** – Desafio da Argola: você consegue?

1ª etapa: Apresentar o brinquedo da Argola para os alunos e propor que formem grupos de 5 pessoas. O brinquedo passará por cada grupo e cada integrante deverá passar a argola sem deixar que a luz acenda. A quantidade de alunos que conseguirem realizar a tarefa como solicitado, será a quantidade de pontos do grupo (exemplo, se dentre 5 alunos do grupo, 3 acertarem, o grupo marcará somente 03 pontos). Depois de todos os grupos participarem, verificar o grupo vencedor e dialogar em torno do funcionamento do brinquedo a partir dos conhecimentos de física/eletricidade apreendidos.

Atividade 4 - Jogo da Caixa Mágica

1ª etapa: Dividir a sala de aula em grupos de 5 alunos. O jogo ficará exposto numa mesa no centro da sala de aula de forma que toda turma visualize. Cada grupo deverá escolher um representante, o qual ficará responsável para ir até a Caixa Mágica e escolher a pergunta conectando um dos fios na mesma e outro na resposta. Este representante deverá ler em voz alta tanto a pergunta quanto as opções de respostas. Todo o grupo poderá ajudar a responder a pergunta. Ao conectar os fios na pergunta e na resposta certa, a lâmpada acenderá, marcando 1 ponto. Em seguida, será a vez do próximo grupo e assim por diante. Vence o grupo que responder mais perguntas corretas.

2ª etapa: Dialogar com os alunos as seguintes questões:

- 1- O que acontece se tocarmos as duas pontas do fio? Explique.
- 2- Por que a lâmpada não acende quando conectamos os fios na pergunta e resposta errada?
- 3- Desenhe o circuito da Caixa Mágica.

3ª etapa: Propor com os alunos a construção de um texto coletivo sobre os conteúdos de eletricidade apreendidos.



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

CONCLUSÕES

Sabemos que a Física, enquanto ciência base para a compreensão dos fenômenos mais simples até as tecnologias está pouco inserida nas aulas das séries iniciais do Ensino Fundamental. Debater este aspecto requer pensar na formação do profissional e em suas dificuldades em relação a esse conhecimento para trabalhar na área de forma segura. Percebemos o importante papel do livro didático neste processo e, por isso, procuramos sinalizar o quanto é necessário que este material esteja adequado, a fim de melhor instrumentalizar o professor.

As atividades propostas favorecem o desenvolvimento da alfabetização científica e tecnológica nas séries iniciais pois, de acordo com Fourez et al (1997) apud Schimitz (2004), uma pessoa educada científica e tecnologicamente possui um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas com a ciência e a tecnologia, dentro de um contexto tal que lhe seja possível dialogar e tomar posição frente a estes assuntos.

Ressaltamos a importância que tem o ensino de ciências, o aprender a fazer ciência, entendendo-a não somente como uma disciplina escolar organizada em conteúdos, mas sim, como um conhecimento que foi e permanece sendo construído culturalmente e como atividade de conscientização (BAZIN, 1998), ao qual todos precisam ter acesso.

REFERÊNCIAS

ABEGG, Ilse; BASTOS, Fabio da Purificação de. Fundamentos para uma prática de ensino-investigativa em Ciências Naturais e suas tecnologias: Exemplar de uma



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

experiência em séries iniciais. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 4 N° 3 (2005).

ANGOTTI, José André Peres. Conceitos unificadores e ensino de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física** vol. 15, n°s (1 a 4), p. 191 – 198; 1993.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. p. 17-28.

BASTOS, A. P.; JOSÉ, W. D. Análise de livros didáticos de ciências/física: um olhar epistêmico através das redes conceituais e da análise textual discursiva. In: **16º Seminário de Iniciação Científica**, 2010, Ilhéus, BA.

BAZIN, Maurice. Ciência na nossa cultura? Uma práxis de uma educação em ciências e matemática: oficinas optativas. **Revista Educar**, Curitiba, n.14, p.27-38, 1998. Editora da UFPR.

BRASIL. MEC/FAE. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2010: Ciências**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. 84 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

COELHO, G.; GIOVANNETTI, G. **Projeto Conviver – Ciências Naturais 5º ano**, São Paulo; Moderna, 1ª. ed., 2008,144 p.,

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992. 207p. (Coleção Magistério 2o grau. Série Formação do Professor).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987, p. 107.

GARCIA, Tânia Maria F. Braga et al. O uso do livro didático de Física: estudo sobre as relações dos professores com as orientações metodológicas. In: **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2007.

GIL, Ângela; FANIZZI, Sueli. **Porta Aberta: Ciências**, 5º ano, São Paulo: FTD, Edição Renovada, 2008, 170 p.

HOSOUME, Yassuko; OLIVEIRA, Elrismar A. Gomes. A Física nos livros didáticos de ciências do 2º ao 5º ano do ensino fundamental. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008**. Disponível em <www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/.../T0301-1.pdf>.

NUNEZ, I. B; RAMALHO, B.L et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación** (INSS: 1681-5653) p. 1-11 2003. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/427Beltran.pdf>



ISSN: 2175-5493

IX COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

5 a 7 de outubro de 2011

PILHAS, **Pilhas e Baterias**: perigo à saúde humana e ao meio ambiente. Disponível em <<http://portalmeioambiente-ney.blogspot.com/2009/08/pilhas-e-baterias-perigo-saude-humana-e.html>>, consultado em 03 de maio de 2010.

SHIMITZ, César. **Desafio docente**: as ilhas de racionalidade e seus elementos interdisciplinares. (Dissertação de mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. 260f.