

Física nos anos iniciais da educação básica - a experiência do pibid com o ensino de eletrostática

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

**Bernadete Benetti¹, Eugenio Maria de França Ramos¹,
Wesley de Oliveira da Cruz²**

¹ Departamento de Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Avenida 24 A, 1515, Caixa Postal 199 CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil

² Licenciatura em Pedagogia, Universidade Estadual Paulista, Campus de Marília, Avenida Hygino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-000, Marília, SP, Brasil.

E-mail: bbenetti@rc.unesp.br

Resumo

Apresentamos neste trabalho parte de uma experiência didática com a introdução de conteúdos de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho envolveu intervenções didáticas com alunos do 1º ao 5º ano, dos anos iniciais da Educação Básica (Ensino Fundamental), em duas escolas públicas da cidade de Marília, SP, Brasil, visando a formação crítica e reflexiva acerca dos saberes científicos, focando o conteúdo de Eletrostática. Percebemos que as atividades desenvolvidas ofereceram ricos momentos de aprendizagem, contribuindo para apropriação do conhecimento científico bem como para despertar o interesse na busca de novos conhecimentos.

Palavras chave: Ensino de ciências, Ensino fundamental - anos iniciais, Ensino de física, Eletrostática, PIBID.

Abstract

Part of a didactic experience with the introduction of Physics contents, in the early years of elementary school, is presented in this work. The work involved teaching interventions with students from 1st to 5th grade, in the early years of basic education (primary education) in two public schools in the city of Marília, SP, Brazil, aiming a critical and reflexive training on the scientific knowledge, focusing on the content of Electrostatic. We realize that the activities offered rich moments of learning, contributing to appropriation of scientific knowledge and to arouse interest in the search for new knowledge.

Keywords: Science education, Basic education - early years, Physics education, Electrostatic, PIBID.

I. INTRODUÇÃO

Apresentamos neste trabalho parte de uma experiência didática desenvolvida no âmbito do subprojeto “O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades de integração entre conhecimentos científicos, leitura/escrita, aspectos lúdicos e recursos de tecnologia assistiva”, integrante do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID CAPES), uma relevante política pública do governo federal brasileiro, que desde 2009 incentiva a formação inicial de professores. As atividades envolveram duas escolas públicas de Ensino Fundamental da cidade Marília, SP, Brasil, parceiras do subprojeto. No trabalho que ora apresentamos destacamos as atividades voltadas para o Ensino de Física, com foco em conteúdos de Eletrostática, para alunos do 1º ao 5º ano das duas escolas.

No Brasil os professores de Física atuam tipicamente no final da Educação Básica (fase denominada Ensino Médio) com estudantes que estão no 10º ao 12º ano de escolaridade, na faixa etária de 14 a 18 anos aproximadamente. Nos anos iniciais, foco deste trabalho, o Ensino de Física se dá juntamente com outras ciências (como Biologia, Química, Geofísica e Astronomia) numa disciplina denominada Ciências. Os professores dessa faixa de 1º a 5º ano (faixa etária de 6 a 10 anos, aproximadamente) são oriundos de cursos de Pedagogia, com pouca ou nenhuma formação específica para o ensino da Física. Assim é normal esse conteúdo ser bastante resumido ou mesmo omitido nas atividades escolares dessa faixa etária.

Rosa, Perez e Drum (2007) identificaram, em suas pesquisas, duas posições para a reduzida presença de conteúdos de física nos anos iniciais do Ensino Fundamental

[...] destacam-se a visão que esses [professores] têm de física, pois para uns (os que compartilham da impossibilidade desse ensino), a física se reduz a cálculos, a situações-problema nas quais se exige um complexo raciocínio matemático e algébrico; tal situação, no entender deles, ainda está em processo de desenvolvimento no aluno das séries iniciais, não permitindo contempla-lo nessa etapa escolar. Já os que julgaram ser importante, associam a não-inclusão desses conhecimentos em suas atividades docentes, ao fato de não se sentirem aptos a discuti-los. (Rosa, Perez e Drum, 2007, p. 362)

Outra preocupação quanto ao Ensino de Ciências tem sido seu caráter livresco e memorístico, em que o aluno ocupa o papel de ouvinte, com poucas possibilidades de participação mais ativa.

Diferentes autores como Bizzo (2009), Carvalho (2004, 2005, 2013), Rosa, Perez e Drum (2007), Zanetic (1992) indicam a necessidade de se investir em atividades em que os alunos possam participar ativamente dos processos de ensino e aprendizagem de forma que tal ensino proporcione aos aprendizes um conjunto de conhecimentos, que possibilite a formação de uma cultura e não apenas um acúmulo de nomes e fórmulas sem sentido. Assim

Um ensino que vise à aculturação científica deve ser tal que leve os estudantes a construir o seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das Ciências. (Carvalho, 2004, p.3).

Uma perspectiva apontada por alguns autores como Carvalho (2013), Sasseron (2013), Azevedo (2004), Capechi (2013), refere-se ao Ensino de Ciências por Investigação. Nesta abordagem o ensino de Ciências tem por objetivo aproximar o aluno dos elementos do fazer científico, sem a pretensão de formar cientistas, mas sim proporcionar o desenvolvimento de habilidades cognitivas; incentivar a elaboração de hipóteses; anotação e análise de dados e desenvolver a capacidade de argumentação.

O que se pretende, como aponta Carvalho (2013) é criar uma ambiente investigativo nas aulas de Ciências de forma a conduzir os alunos no processo simplificado do trabalho científico, para que possam ampliar sua cultura científica e adquirir, gradativamente, a linguagem científica.

De modo geral, os alunos são pouco estimulados a argumentar em sala de aula, tendo em vista que as aulas são organizadas com base no método expositivo, com pouca ou nenhuma chance de o aluno se posicionar, fazer perguntas, etc.

No ensino pautado por uma abordagem investigativa os alunos são desafiados a resolver problemas, propor hipóteses, dialogar com colegas e o professor da sala, argumentar sobre os resultados observados, com base em seus conhecimentos e experiências anteriores, enfim, ter uma atitude ativa na construção de seu conhecimento.

Uma estratégia apontada por Carvalho (2013) é o desenvolvimento de sequências de ensino investigativas, iniciando-se com um problema a ser proposto para os alunos, que tentarão resolvê-los usando os conhecimentos e experiências anteriores, envolvendo-os em ricas interações didáticas.

A resolução do problema envolve ações manipulativas, mas não se resumem a elas. O mais importante da resolução do problema é a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, que deverá ser feita com a ajuda do professor, que, por meio de questões, ajuda o aluno a tomar consciência de como o problema foi resolvido e porque deu certo.

Nesse sentido nos apoiamos nas ideias de Carvalho (1998) que reconhece a necessidade de propor aos alunos situações problemáticas interessantes pois

[...] ao tentar resolvê-las, os alunos se envolvem intelectualmente com a situação física apresentada, constroem suas próprias hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, procuram as relações causais e, elaborando os primeiros conceitos científicos, (re)constroem o conhecimento socialmente adquirido, um dos principais objetivos da educação escolar. (Carvalho; 1998, p.16).

Acreditamos também que, para que as mudanças almejadas ocorram, no sentido de oferecer aos educandos um Ensino de Ciências que promova a alfabetização científica, faz-se necessária a mudança de postura do professor, que deve atuar como mediador do processo educativo.

Dessa forma, amparados no referencial teórico apresentado anteriormente, organizamos propostas de ensino, para alunos do 1o ao 5o ano do Ensino Fundamental, das escolas parceiras do projeto PIBID,

visando proporcionar maior participação dos alunos, envolvendo-os em atividades desafiadoras. Uma das sequências didáticas desenvolvidas foi sobre conteúdos de Física, abordando particularmente a temática Eletrostática.

II. O TRABALHO NAS ESCOLAS

Antes de iniciarmos nossa intervenção, foram realizadas observações nas salas de aula em que iríamos atuar, procurando conhecer melhor o contexto e a dinâmica do ambiente em que os alunos estavam inseridos. Tal aproximação foi fundamental para o planejamento das atividades, pois possibilitou adequá-las às diferentes situações encontradas.

Com tal conhecimento elaboramos planos de aula embasados nos referenciais teóricos mencionados, bem como em textos de conteúdos específicos. Buscamos organizar as atividades didática de forma que os alunos pudessem dialogar, questionar, enfim participar ativamente do todo o processo.

As atividades desenvolvidas estão representadas resumidamente na tabela 1 a seguir.

TABELA 1. Cronograma de aulas, experimentos e conteúdos.

Aula	Experimento utilizado	Tópicos desenvolvidos em aula	Forma de registros
1	Eletrização de canudinho de plástico por atrito	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrização por atrito • Cargas positivas, negativas e neutras 	Caderno de campo dos professores
2	Pêndulos eletrostáticos (simples e duplo)	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrização por contato • Atração e repulsão elétrica 	Registros escritos e pictóricos dos estudantes
3	Eletroscópio de folha Eletróforo	<ul style="list-style-type: none"> • Eletrização (atrito, contato e indução) • Roda de conversa inicial sobre raios e trovões 	Caderno de Campo Registros escritos e pictóricos dos estudantes
4	Igrejinha eletrostática	<ul style="list-style-type: none"> • Para-raios • Descargas elétricas atmosféricas • Condutores e isolantes elétricos 	Caderno de Campo Registros escritos e pictóricos dos estudantes

Já na primeira aula propusemos problematizações aos estudantes, usando materiais experimentais de baixo custo. Os materiais foram exibidos aos estudantes e em seguida dispostos a eles para manusearem, em grupo de quatro alunos, quando poderiam reproduzir ações indicadas pelos professores, fazer variações ou experimentar as possibilidades sugeridas na forma de perguntas. Após o trabalho em grupo, os alunos participavam de uma conversa coletiva, onde poderíamos mencionar conceitos e debater outros conhecimentos que poderiam subsidiar aulas seguintes.

Das diferentes aulas desenvolvidas, mencionamos duas delas a título de ilustração:

A. Aula 1

Na primeira aula iniciamos com uma atividade que consistia em desafiar o aluno a grudar um canudinho plástico de refrigerante em uma superfície (parede, lousa, janela) usando para isso apenas o material que fora disponibilizado para a classe: canudos plásticos e papel higiênico.

Depois das tentativas frustradas por parte dos alunos, demonstramos que para grudar o canudo na parede ele deveria ser atritado com o papel higiênico. A percepção de que isso era possível resultou no imediato envolvimento dos alunos (foto 1). A partir de então a sala ficou com uma “exposição” de canudos de plástico nas lousas, paredes, carteiras e armários.



FOTO 1. Estudantes participando da atividade da aula 1, tentam “colar” seus canudos de plástico eletrizado por atrito nas paredes da sala.

Foi notável a expressão de surpresa dos estudantes à medida que todos conseguiam realizar o desafio: “É mágica”, “Vocês passaram alguma coisa nele”, foram algumas das frases ouvidas nesta ocasião. Diante disso, foi possível de forma contextualizada tratar sobre a força elétrica, explicando que não está presente apenas nos eletrodomésticos, e mencionando a existência dos átomos e das cargas elétricas (positivas, negativas, neutras).

B. Aula 4

Na última etapa, trabalhamos o conceito de condutibilidade elétrica. Nossos objetivos eram que os estudantes pudessem compreender o conceito de materiais isolantes e condutores; como é o funcionamento do para-raios e responder as perguntas que surgiram ao longo de toda a atividade didática.

Usamos a Igrejinha Eletrostática para apresentar o assunto dos para-raios. Dividimos os alunos em grupos (foto 4) e questionamos o que acontecia quando aproximavam o canudo eletrizado da ponta de clips do experimento. Fizemos algumas discussões acerca disso e passamos ao conteúdo de condutibilidade.



FOTO 2. Estudantes na aula quatro trabalham em grupo estudando a eletrização da igrejinha eletrostática (montagem em vermelho).

Com intuito de verificar a aprendizagem desses conteúdos, propusemos um jogo no qual alunos deveriam verificar se determinados materiais na sala de aula eram condutores ou isolantes, utilizando o eletroscópio de folha. Ensinamos com era possível verificar a característica de condutor ou isolante com o auxílio do experimento. Em seguida fizemos um quadro na lousa sugerindo objetos como: régua, tesoura, lápis, borracha etc. A medida que alunos verificavam cada material anotávamos no quadro negro da sala.

Os alunos foram encorajados, nos diferentes momentos de nosso trabalho, a registrar em folhas individuais os fenômenos observados, buscando uma explicação de seu ponto de vista para a situação

observada. Como última atividade, entregamos aos alunos folhas para que registrassem o que haviam aprendido e o que haviam gostado mais.

Aproveitamos esse momento para responder as questões feitas no decorrer de nosso trabalho, muitas das quais muito bem elaboradas.

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma como organizamos nossas ações educativas com os alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental buscou: a) desenvolver um trabalho pautado numa metodologia que considerasse os conhecimentos prévios dos alunos; b) fomentar a reflexão e elaboração de hipóteses, permitindo que o aluno construa seu conhecimento. Tais metas não poderiam ser atingidas com um trabalho metodológico pautado em técnicas expositivas ou de memorização.

Pudemos perceber o encantamento dos alunos ante os experimentos e os resultados que observavam. O contato com os fenômenos físicos, observados por intermédio dos experimentos de baixo custo, seguido da discussão em grupo e sistematização do conhecimento, despertou o interesse dos estudantes, incentivando a reflexão e o questionamento.

As atividades permitiram uma participação efetiva dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando seu potencial para promover o debate, a dúvida, a troca de ideias. Além de valorizar a percepção do aluno e seu ponto de vista, foi possível também fomentar uma perspectiva investigativa em torno daquilo que desconheciam, provocando a curiosidade e a aproximação com o conhecimento científico.

Por meio dos registros dos alunos foi possível perceber que as atividades propiciaram aprendizado. Um dos alunos indicou a importância dos para-raios como proteção, assunto que foi abordado a partir do experimento com a grelha eletrostática, evidenciando o poder das pontas. Percebe-se que os alunos entenderam que os raios são descargas elétricas muito perigosas, e que estes equipamentos, colocados no alto das casas ou prédios, atuam atraindo as descargas elétricas, conduzindo-as para o chão.

Constatamos que é possível incluir conteúdos de Física nos anos iniciais do Ensino Fundamental, respeitando o desenvolvimento cognitivo do aluno e compreendendo a possibilidade de evolução no processo de aquisição do conhecimento. Os momentos que proporcionamos, por meio de nosso trabalho, permitiu aos educandos participar ativamente de todo processo, agindo, pensando, dialogando, criando possibilidades para uma reconstrução de significados quanto aos fenômenos discutidos e observados.

Abordar tais conceitos para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental nos causou um pouco de preocupação. Afinal estariam esses alunos aptos a compreender tais conceitos? Seriam complexos e abstratos demais para eles?

Como destaca Carvalho (1998), é possível utilizar o conhecimento físico considerando algumas limitações, mas descartando conceitos que possam ser aprofundados em momentos posteriores da vida escolar do estudante.

Destacamos, ainda, a importância da experiência educacional na formação dos licenciandos bolsistas, aproximando-os do contexto escolar bem como da possibilidade de refletir sobre o uso de metodologias mais participativas, que contribuam para a inserção do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

Azevedo, M.C. P. S. de (2004) Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In Carvalho, A.M.P. de (org.) *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Bizzo, N. (2009) *Ciência fácil ou difícil?* São Paulo: Biruta.

Capechi, M.C.V. M. (2013) Problematização no Ensino de Ciências. In: carvalho, A.M.P.(org). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, pp.1-20.

Carvalho, A. M. P. de. (1998) *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.

Carvalho, A.M.P. de (2004) Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências. In. Carvalho, A.M.P. de *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

- Carvalho, A. M. P. de. (2005) Ensino de Ciências e Epistemologia Genética. In *Viver: mente e cérebro. Coleção Memória da Pedagogia*, n.1. Jean Piaget. Rio de Janeiro: Ediouro.
- Carvalho, A. M. P. de (org). (2013) Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage learning.
- Rosa, C. W. et al. (2007) O Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12 (3), pp. 357-368.
- Sasseron, L.H. (2013) Interações discursiva e investigação em sala de aula: o papel do professor. In. Carvalho, A.M.P. de (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning. pp. 41-61.
- Zanetic, J. (1992) Ciência, seu desenvolvimento histórico e social: implicações para o ensino. In: São Paulo. Secretaria da educação. Coordenadoria de estudos e normas pedagógicas. *Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à proposta curricular*. 2 ed. São Paulo: SE/CENP, pp. 7-19.