

FÍSICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADES SOBRE ELETRIZAÇÃO POR ATRITO PARA INCENTIVAR A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA

Physics in the early years of elementary school: activities on frictional electrification to encourage scientific and technical literacy

Paulo Henrique Tovani Heldt [paulo.ifpa.braga@gmail.com]

Darlan Holanda Cardoso [darlan_h@outlook.com]

Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Bragança

Av. dos Bragançanos, s/n - Vila Sinhá, Bragança - PA, 78600-000

Sebastião Rodrigues-Moura [sebastiao.moura@ifpa.edu.br]

Instituto Federal do Pará – IFPA/Campus Parauapebas

Rodovia PA 275, s/n - União, Parauapebas - PA, 68515-000

(Artigo apresentado no II EPPFEF – Encontro Paraense de Pesquisa em Física e em Ensino de Física)

Recebido em: 14/09/2018

Aceito em: 01/12/2018

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma experiência de incentivo à alfabetização científica e técnica de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, baseada na realização de atividades experimentais contextualizadas de eletricidade estática, em uma abordagem qualitativa e construtivista. Durante a realização das atividades empregamos recursos didáticos diversificados e fizemos uso de um diário de docência para coleta dos dados, os quais foram tratados por meio da Análise Textual Discursiva. Os resultados da pesquisa permitiram identificar elementos de alfabetização científica e técnica dos alunos, a inserção dos estudantes na cultura científica, a aquisição de conhecimentos básicos sobre os fenômenos eletrostáticos, bem como o desenvolvimento de habilidades, atitudes, comportamentos e posturas adequadas frente ao conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino fundamental; Alfabetização científica e técnica; Ensino de física.

Abstract

This work presents the results of an experiment to encourage scientific and technical literacy of students from the first years of elementary school, based on the performance of contextual experimental activities of static electricity, in a qualitative and constructivist approach. During the activities, we used diversified didactic resources and made use of a teacher diary to collect data, which were treated through Discursive Textual Analysis. The results of the research allowed identifying elements of scientific and technical literacy of the students, the insertion of the students in the scientific culture, the acquisition of basic knowledge on the electrostatic phenomena, as well as the development of abilities, attitudes, behavior and appropriate postures in front of the scientific knowledge.

Keywords: Elementary School; Scientific and technical literacy; Teaching physics.

Introdução

A educação em ciências na educação básica ganhou um crescente espaço para sua popularização nas últimas décadas, por possibilitar o acesso ao conhecimento e à cultura científica por parte dos estudantes (Brandi & Gurgel, 2002; Hamburger, 2007), e configura-se como um ato significativo ao processo de formação de jovens inseridos em um meio social impulsionado por mudanças desencadeadas pela ciência e tecnologia vislumbrando o desenvolvimento da alfabetização científica e técnica (Fourez, 1994; Chassot, 2000; Rodrigues-Moura, 2016).

Tais pressupostos alinham a pesquisa ao objetivo geral de analisar a inserção de conceitos físicos de eletricidade estática nos anos iniciais do ensino fundamental, com vistas à alfabetização científica e técnica dos estudantes. Diante desse cenário, a presente pesquisa apresenta seus pressupostos teórico-metodológicos, balizados na seguinte questão de investigação: *como o uso de experimentos científicos pode contribuir para a inserção de conceitos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental?*

Voltados para essa problemática, ocupamo-nos em pautar o arcabouço da nossa ação nos estudos de Fumagalli (1993), que apresenta várias justificativas para o ensino de física para crianças, dentre elas o direito de aprender as ideias básicas das ciências, o dever social da escola fundamental de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população e, sobretudo, o valor do conhecimento científico e sua aplicabilidade social.

Olhares sobre a Educação em Ciências e a Alfabetização Científica e Técnica

Na concepção da educação em ciências como uma elaboração humana para a compreensão do mundo, exposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e como investigação de desenvolvimento com fins sociais, políticos, econômicos e tecnológicos, evidenciada, assim, pela busca de uma educação que permita formar cidadãos autocríticos, reflexivos e políticos (Brasil, 1998), Fumagalli (1993) assegura que o valor do conhecimento científico deve estar presente na vida das crianças e que, constantemente, é um aspecto deixado de lado, quando o assunto é justificar a prática do não ensinar ciências para as crianças.

Com relação ao ensino de ciências para uma aprendizagem efetiva, encontramos na literatura pesquisadores que discutem sobre o termo “Alfabetização Científica” (Chassot, 2000; Brandi & Gurgel, 2002). Em outros trabalhos, pesquisadores discutem sobre o termo “Letramento Científico” (Santos, 2007; Mamede & Zimmermann, 2007). Já outros abordam as discussões acerca da “Alfabetização Científica e Técnica - ACT” (Fourez, 1994; Rodrigues-Moura, 2016). Notamos que, independentemente das expressões empregadas – já que muitos autores até as consideram como sinônimas, apesar de algumas especificidades – a preocupação sobre a educação em ciências é a mesma e tem como princípio norteador formar cidadãos cientificamente alfabetizados, propiciar o acesso ao conhecimento científico, bem como integrar os conhecimentos construídos pela ciência e tecnologia com vistas à promoção social.

No contexto da ACT, surge a necessidade de os estudantes refletirem sobre questões, pressupostos, valores, objetivos, metas e limitações da ciência para com a sociedade, haja vista que valoriza o conhecimento razoável de determinados temas e sua importância científica, com objetivos humanistas, ligados a fatores socioeconômicos com vistas à formação cidadã (Fourez, 1994). Chassot (2000) aborda a ACT como uma dimensão alternativa para privilegiar uma educação comprometida, envolvendo um conjunto de conhecimentos que visam capacitar o

indivíduo para fazer uma leitura de mundo, possibilitando o entendimento e a tomada de consciência de se fazer parte de um meio no qual se está inserido.

Percurso Metodológico

Delineamos a intenção didática com um enfoque construtivista e contextualizado, para conduzir uma experiência inovadora e de incentivo à alfabetização científica e técnica dos estudantes. Elaboramos atividades sobre os processos de eletrização por atrito, desenvolvidas com materiais de baixo custo e aplicadas em uma turma de 5º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública de ensino localizada na zona rural do município de Bragança, estado do Pará – com alunos em uma faixa etária de 06 a 10 anos de idade, caso típico de distorção idade-série no interior do Brasil, por causas recorrentes como reprovação, abandono e entrada tardia na escola. Para promover a qualidade do trabalho, utilizamos recursos audiovisuais – máquina fotográfica, *data show* e gravador de voz – como recursos instrucionais e de complementação didático-pedagógica.

Para montar um dos experimentos – o qual denominamos “telepatia do palito” – usamos palitos de fósforo, duas moedas de cinquenta centavos, um copo descartável transparente, canudos plásticos e uma folha de papel. Colocamos uma moeda deitada sobre a mesa e, em cima dela, outra moeda em pé (na vertical). Sobre as moedas, equilibramos um palito de fósforo e, para dar a sensação de telepatia, colocamos o copo, cobrindo o sistema montado. O papel serviu para atritar o canudo. É importante destacar que atuamos como mediadores entre as crianças e o experimento, orientando-as na realização das ações descritas a seguir:

[Passo 1:] Aproximar o canudo, antes de eletrizado, do sistema montado;

[Passo 2:] ‘Esfregar’ o canudo no papel e observar o sistema.

No segundo experimento – chamado “dobrando a água” – usamos uma garrafa PET, água, um copo descartável, canudo plástico e folha de papel. O experimento é análogo ao anterior, no entanto, com a manifestação da força elétrica ao aproximarmos o canudinho eletrizado do filete de água, permite observar a curvatura da água que desce da garrafa em direção ao copo. Para montar o experimento, enchemos a garrafa com água e, em seguida, fizemos descer um filete de água em direção ao copo. O papel, novamente, serviu para eletrizar o canudinho de plástico. Seguimos os procedimentos:

[Passo 1:] Aproximar o canudo do filete de água;

[Passo 2:] ‘Esfregar’ o canudo com o papel e novamente aproximar do filete de água.

Para a coleta e o tratamento dos dados, foi utilizada a abordagem qualitativa da pesquisa, conforme os trabalhos de Godoy (1995), pelo fato de serem melhores compreendidos no contexto real de sala de aula e possibilitar uma análise em uma perspectiva integrada e não rigidamente estruturada. Este enfoque amplia o olhar do pesquisador sobre o foco e as informações obtidas durante a investigação, o que permite a versatilidade na argumentação e explanação dos resultados.

Durante a realização das atividades, as ocorrências relevantes foram registradas em um diário de docência (Rodrigues-Moura, 2016). As falas dos estudantes foram transcritas a partir do registro em áudio e, posteriormente, analisadas à luz do referencial da ACT, sob as premissas da Análise Textual Discursiva (ATD), como expostas em Moraes e Galiazzi (2011). Os excertos transcritos foram tratados qualitativamente, por meio de análises visando identificar elementos comuns, a fragmentação dos textos e a posterior categorização das unidades de análise.

Resultados e Discussões

Frente aos objetivos propostos alinhados à questão de investigação, ancoramo-nos, nesta seção, em discutir os dados obtidos na pesquisa com base nas unidades de análise, tratadas sob os referenciais da ACT/ATD a partir dos excertos transcritos.

(I) A alfabetização científico-técnica e a inserção dos estudantes na cultura científica

No experimento “telepatia do palito”, notamos que ao aproximar o canudo de plástico, antes do processo de eletrização, os estudantes ficaram na expectativa do que aconteceria com o palito de fósforo, mas nada aconteceu. No entanto, ao aproximar novamente o canudo de plástico eletrizado, os alunos ficaram surpresos com o movimento giratório que o palito descreveu devido à atração elétrica. Dessa ação, foram observados alguns elementos da ACT, como mostram os excertos das falas transcritas a seguir, os quais denominamos E1 para o Estudante 1, E2 para o Estudante 2 e analogamente para os demais, a fim de mantermos o sigilo nos dados e a ética na pesquisa:

Uauuuu! Tô impressionado com isso! (E1)

Parece mágica! Tio, como tu fez isso? (E2)

Eles tão se aproximando, já vi assim lá em casa na tela da TV! (E3)

Mesmo com falas inocentes e ingênuas, os fragmentos acima demonstram a capacidade dos estudantes de pensar sobre a ciência em situações experimentais que os conduziram a expor suas ideias, pensamentos e significados do que ocorre no seu meio. São concepções espontâneas, porém muito genuínas, que integram valores e saberes relacionados ao que ocorre no seu cotidiano.

(II) Observações conceituais e atitudinais dos estudantes na realização dos experimentos

Na primeira situação em que o canudinho não havia sido atritado com o papel, as crianças observaram que o escoamento não sofreu nenhuma alteração. Porém, no experimento “dobrando a água”, os alunos atritaram o canudinho no papel e, ao se aproximar o canudinho novamente do filete de água, verificaram que este sofreu um pequeno desvio. Os trechos abaixo ilustram a surpresa dos estudantes:

Ulha!! A água de afastou! (E4)

Uauuu, outra mágica, tio? (E2)

Tio, eu queria ver uma curva maior. Bora botar o canudinho todo mundo junto? (E5)

Permitimos que os próprios estudantes pudessem realizar o experimento, porém, logo nas primeiras tentativas, ficaram insatisfeitos, pois não conseguiram obter êxito, já que a água não fez o contorno no canudinho.

Não deu certo, molhei meu canudinho! (E6)

Nesse momento de insatisfação, explicamos que os erros fazem parte do ato de experimentação, que não é sempre na primeira vez que uma experiência dará certo, às vezes são necessárias várias tentativas. Explicamos sobre o método científico e os encorajamos a ter mais atitudes sobre o que conceberam no primeiro momento e tentar mais vezes.

(III) Explicações básicas dos fenômenos eletrostáticos

Depois de passadas as etapas dos experimentos junto aos estudantes, solicitamos que fizessem algumas explicações frente aos fenômenos ocorridos. Alguns se encorajaram. A seguir expomos alguns excertos:

A gente tá esfregando de novo o canudinho, é pela energia né tio? (E5)

Um consegue puxar o outro, tio! (E4)

Eles tem alguma coisa dentro para isso acontecer (E7)

Foi o esfregão de um no outro que fez isso (E8)

Percebemos, nesse nível, um maior envolvimento dos estudantes com os experimentos e a possibilidade de explicar, embora sem muitos detalhes, os fenômenos físicos que ocorrem durante a eletrização por atrito entre materiais. Porém, para o nível escolar, já se nota uma evolução do conhecimento científico, mesmo com elucidações ingênuas e verdadeiras, de sujeitos ainda em construção social de mundo.

Em linhas gerais, a análise desses eixos possibilitou identificar elementos com aspectos da alfabetização científica e técnica, do (re)conhecimento da ação docente, da relação entre teoria e prática da ciência e da aplicabilidade de conceitos físicos aprendidos nos anos iniciais do ensino fundamental.

Considerações Finais

Foi realizada uma série de experimentos com o intuito de permitir que a criança, no início de sua jornada estudantil, tenha um contato agradável com a ciência. Assim, a partir dessa intenção didática, foi possível promover elementos da alfabetização científica e técnica para as crianças nos anos iniciais do ensino fundamental, com metodologias diferenciadas para despertar a curiosidade e o interesse pelo estudo dos fenômenos naturais.

A intenção didática das atividades desenvolvidas foi auxiliar os estudantes na construção de significado a respeito do funcionamento do mundo que os cerca, bem como ampliar sua cultura científica, para que, assim, busquem a tomada de decisões como participantes ativos da sociedade.

Diante da exposição e dos resultados obtidos, podemos assegurar que as potencialidades didáticas, para a inserção de conceitos físicos no ensino fundamental, revelaram qualidade a partir do uso da metodologia aplicada, ao observar nas falas transcritas dos alunos elementos com aspectos da ACT, caracterizada pela interação didático-pedagógica durante a realização das atividades e no desenvolvimento de habilidades cognitivas para a explicação dos fenômenos eletrostáticos discutidos.

Referências

- Brandi, A. T. E.; Gurgel, C. M. A. (2002). A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Ciência & Educação*, 8(1), 113-125.
- Brasil (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto.
- Chassot, A. I. (2000). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Unijuí: Editora Ijuí.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences*. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael.
- Fumagalli, L. (1993). *El desafío de enseñar ciencias naturales: na propuesta didáctica para la escuela media*. Buenos Aires: Troquel.
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de Empresas São Paulo*, 35(3), 20-29.
- Hamburger, E. W. (2007). Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos Avançados*, 21(60), 93-104.

- Mamede, M.; Zimmermann, E. (2014). *Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física*. In: XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís – MA.
- Moraes, R.; Galiazzi, M. C. (2011). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Rodrigues-Moura, S. (2016). *Da World Wide Web às Partículas Elementares: sequência didática baseada no método DBR-TLS com vistas à alfabetização científica e técnica*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém – PA.
- Santos, W. L. P. dos. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-550.