



A POTENCIALIDADE DE ATIVIDADES DIFERENCIADAS NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES E NO ENEM: UM ESTUDO NO ÂMBITO DO PIBID-FÍSICA

Arantxa Eckhardt da Silva*¹
Jeremias Ferreira da Costa²

Sérgio Camargo³
Lauro Luiz Samojeden⁴
Thaís Rafaela Hilger⁵

Eixo Temático: Práticas pedagógicas de Iniciação à Docência nos Anos Finais e Ensino Médio

Resumo expandido:

As disciplinas que integram a área de Ciências da Natureza sofreram mudanças no modo de considerar o estudante, ressignificando-o de “pequeno cientista” para “sujeito ativo na vida cidadã”, mas o caráter investigativo permanece relevante e incentivado tanto pelos documentos oficiais quanto por pesquisadores da Educação Básica. O contato com materiais e processos investigativos revela-se uma experiência concreta dos estudantes, aproximando-os dos fenômenos e esclarecendo os conceitos envolvidos.

Nesta pesquisa propomo-nos a investigar se as questões do ENEM revelam alinhamento com essa proposta experimental de ensino e se levam em consideração os *kits* de eletrodinâmica fornecidos pelo governo presentes nas escolas públicas. Além disso, a influência das aulas teórico-expositivas e das atividades práticas (separadamente ou de

1 Licencianda em Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) - CAPES, aran-txa@hotmail.com;

2 Professor Supervisor da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), Mestre em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM), jeremias.costa@hotmail.com;

3 Docente do Setor de Educação/Departamento de Teoria e Prática de Ensino/Coordenador do PIBID sub-projeto Física 1/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)/Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática, s.camargo@ufpr.br;

4 Docente e Chefe do Departamento de Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR)/ Coordenador do PIBID sub-projeto Física 2/, samojeden@ufpr.br;

5 Docente do Setor de Educação/Departamento de Teoria e Prática de Ensino/Coordenador do PIBID sub-projeto Física 3/Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR)/Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática, thais.hilger@gmail.com;



forma mesclada) na percepção dos estudantes é analisada, bem como seus resultados, limitações e possíveis alternativas desse modelo de ensino.

Hernandes e Martins (2013), a partir da análise de cinco aplicações do ENEM, defendem o uso de suas questões como estratégia para a ação docente, indicando que o exame oferece possibilidades para experimentos de baixo custo. Em contrapartida, Pena e Filho (2009), comentam que a prática experimental encontra obstáculos para ser efetivamente realizada. Os autores Dorneles, Araújo e Veit (2006) defendem a integração das atividades experimentais com as computacionais, indicando bons resultados junto a algumas turmas de graduação.

A intervenção foi realizada no contexto do PIBID-Física em uma escola pública de Curitiba/PR, em duas turmas: turma A (Ensino Médio Regular) e turma B (Técnico em Informática), somando 31 alunos. Primeiramente, foram realizados o inventário e teste dos materiais disponíveis no colégio.

A partir do ENEM 2012, somando seis aplicações, as questões contendo as palavras-chave "corrente" e "circuito" foram reunidas e categorizadas em: (a) questões essencialmente teóricas, (b) questões com aporte experimental e (c) questões com aporte computacional. Em seguida, os conhecimentos envolvidos nas questões foram listados para orientar em sua distribuição durante a sequência didática de cada turma, a qual diferenciava-se em apresentar as aulas teóricas separadas (Turma A) ou mescladas (Turma B) com as aulas práticas.

Os materiais envolvidos, disponíveis ou não no colégio, foram: *protoboards*, LEDs, resistores, multímetros, pilhas e suportes, chuveiros elétricos, grafites 6B, HB e 2B, simulações, questões do livro didático e do ENEM, quadro-negro e giz, apito, um ambiente educacional online (Edmodo) e um questionário online (Qualtrics). As atividades diferenciadas aplicadas foram: (i) Leitura de chuveiros elétricos; (ii) Brincadeira "corredor humano"; (iii) Simulação 1ª Lei de Ohm; (iv) Simulação-experimentação; e (v) Experimentação com questões abertas do ENEM.

Na atividade (i) foi realizada a leitura dos valores nominais de oito chuveiros elétricos, dialogando sobre aspectos de tensão e potência elétricas. Em (ii), os alunos se reuniram em



fila (indiana ou dupla) de modo a representar as partículas que constituem um fio condutor e explorar, ao alterar suas dimensões, a consequência para a corrente elétrica. A aula (iii) utilizou uma simulação PhET[®] (Physics Educational Technology) para investigar as relações entre tensão, corrente e energia elétrica da 1ª Lei de Ohm e pesquisar o funcionamento dos equipamentos elétricos de segurança.

A variação de brilho em associação de resistores foi manipulada em (iv) com uma simulação online PCCL[®] (Physique Chimie au Collège et au Lycée) aliada à experimentação de *protoboards* pré-arranjados. Por último, a atividade (v) foi desenvolvida em cerca de cinco horas-aula para investigar associações e a resistência total de resistores em questões abertas do ENEM. Os grafites foram utilizados para desenhar um circuito em formato de sorvete presente na segunda aplicação do ENEM 2016.

Adicionalmente, o projeto Eletrizar de Extensão do curso de Engenharia Elétrica da UFPR, através de uma parceria, desenvolverá práticas e oficinas envolvendo eletromagnetismo e programação de jogos digitais.

Quanto aos resultados, dos materiais disponíveis no colégio, alguns equipamentos tiveram que ser emprestados ou adquiridos, seja por insuficiência, inexistência ou defeito. Os multímetros, por exemplo, foram fornecidos por meio do Laboratório de Ensino de Física do Departamento de Teoria e Prática de Ensino da UFPR. Além disso, das doze questões coletadas do ENEM, sete se enquadraram na categoria (a), três na (b) e as demais na última, o que demonstra uma fraca potencialidade deste exame a uma proposta pedagógica diferenciada, justificada parcialmente pelos materiais mais sofisticados para prática de eletrodinâmica.

Por meio do questionário, os estudantes relacionaram os conceitos físicos abordados com cada uma das atividades e elencaram aquelas que consideravam mais significativas para o seu aprendizado. A distribuição dos conceitos dentre as atividades desenvolvidas foi excelente, apenas com a exceção de 22% dos estudantes considerarem “Equipamentos elétricos de segurança” presente na aula (v), o que demonstra boa apropriação dos conhecimentos.



Dentre as atividades menos significativas para os alunos, foram elencadas: “Chuveiros elétricos” (38%), “Aulas teórico-expositivas” (25%) e “Corredor humano” (19%). Os motivos apresentados pelos alunos foram: ausência no dia, explicação/linguagem pouco acessível, conteúdo já abordado em outra disciplina e preferência de aulas práticas sobre teóricas. As demais atividades tiveram boa receptividade devido à: disponibilidade dos professores, auxílio em grupo, preparação para o vestibular e, novamente, a preferência de atividades práticas sobre teóricas.

Finalmente, podemos destacar algumas falhas no decorrer da intervenção, como: falta de exercícios introdutórios e preparatórios, inexperiência em docência da bolsista, cronograma apertado, falta de aula de campo e resistência elétrica incomensurável do desenho em grafite. Dentre as considerações do projeto, elencam-se a pertinência da reflexão sobre a ação docente, pois tal aspecto promove o aprimoramento das atividades, e a receptividade acentuada às práticas inovadoras, infelizmente não acompanhada pelos obstáculos materiais e práticos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Simulação. Eletrodinâmica. Atividades práticas.

Referências bibliográficas:

DORNELES, Pedro; ARAUJO, Ives; VEIT, Eliane. Integração entre atividades computacionais e experimentais como recurso instrucional no ensino de eletromagnetismo em física geral. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 99-122, 2012. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000100007&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 set. 2017.

FILHO, Aurino; PENA, Fábio. Obstáculos para o uso da experimentação no ensino de Física:: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisas em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p.150-169, abr. 2009. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2207>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

HERNANDES, Jesusney; MARTINS, Maria. Categorização de questões de Física do novo ENEM. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 1, p. 58-83, abr. 2013. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2013v30n1p58>>. Acesso em: 04 set. 2017.