

ENSINO DE ELETROSTÁTICA A PARTIR DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Gabriel Nascimento Sarmento¹, Giovane Ferreira Vieira², Leonardo Figueiredo Bissoli³, Nivea Fernandes Coutinho⁴, Luiz Otavio Buffon⁵, Cleiton Kenup Piumbini⁶

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica / Graduando em Licenciatura em Física, gabriel.n.sarmento@gmail.com

² Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica / Graduando em Licenciatura em Física, giovaneferreira800@gmail.com

³ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica / Graduando em Licenciatura em Física, leobissoli94@gmail.com

⁴ EEEFM Agenor de Souza Lê / Secretaria da Educação do Estado do Espírito Santo, niveafer@hotmail.com

⁵ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica / NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Coordenadoria de Física, luizbuffon@gmail.com

⁶ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica / NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Coordenadoria de Física, cleiton.kenup@ifes.edu.br

Palavras-chave: Atividades experimentais; Eletrostática; Eletrização.

Resumo expandido

Existem diversos fatores que influenciam na aprendizagem na sala de aula, sendo possível observar alguns alunos com mais facilidade em compreender o conteúdo do que outros (MOREIRA, 2012). Diante disso, é importante que sejam adotadas metodologias de ensino diversificadas, uma vez que cada aluno pode aprender de uma forma diferente (MOURA; VIANNA, 2018; BRASIL, 2018).

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (MOREIRA, 2012), é importante que os alunos percebam a importância do que está sendo estudado, isto é, o conteúdo deve fazer sentido para que haja motivação.

Essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. A primeira condição implica que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante) e que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado. (MOREIRA, 2012, p. 8).

Este trabalho foi realizado no contexto do subprojeto do PIBID (Programa Institucional de Iniciação à Docência) de uma Licenciatura em Física por três licenciandos, juntamente com o professor supervisor e os coordenadores de área. O objetivo foi abordar o ensino de eletrostática utilizando a estratégia de atividades experimentais (ARAÚJO; ABIB, 2003). A intervenção foi organizada em três etapas, detalhadas no **Quadro 01**, e foi aplicada em uma turma com 24 alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública.

Na **Aula 1**, aplicou-se um questionário inicial com 5 questões, individual e

com consulta somente aos livros e cadernos. O objetivo foi investigar o que os alunos haviam conseguido aprender até aquele momento sobre o assunto nas aulas. A análise desses conhecimentos prévios foi importante na preparação da aula 2.

Quadro 01: Etapas das atividades durante a intervenção

Aula	Atividades	Data	Duração
1	Questionário inicial	16/03/2023	50 minutos
2	Apresentação de <i>slides</i> sobre a Lei de Coulomb e demonstração de experimentos de eletrostática	23/03/2023	50 minutos
3	Questionário final e de opinião	30/03/2023	50 minutos

Fonte: os autores.

Seguem as perguntas do questionário inicial:

- 1) Qual a diferença entre um material condutor e um material isolante?
- 2) O que é um corpo eletricamente carregado?
- 3) Você sabe dizer o que é eletricidade estática?
- 4) É comum em dias de clima seco e frio, levar alguns choques elétricos ao se tocar em maçanetas e portas. Você saberia dizer a origem desse choque elétrico?
- 5) Em um dia de tempestade, uma pessoa se encontra dentro do seu carro, que é atingido por um raio. Você saberia dizer o que aconteceu com essa pessoa imediatamente após o raio ter caído em seu carro?

Na **Aula 2**, foi feita uma apresentação de *slides*, dialogada, sobre cargas elétricas, força elétrica e blindagem eletrostática, seguida da realização e discussão dos experimentos de eletrização de canudos de plástico e do experimento da Gaiola de Faraday. Os objetivos dos experimentos foram ilustrar os fenômenos da eletrização por atrito, da atração e repulsão eletrostática e da blindagem eletrostática.

Na **Aula 3**, foi aplicado o questionário final com 5 questões com o objetivo de verificar indícios de que os alunos conseguiram compreender alguns conceitos e também um questionário de opinião sobre as atividades. Nessa aula somente 22 alunos estavam presentes. Por fim, foram feitas as discussões das respostas de todas as questões na sala de aula. Seguem as perguntas do questionário final:

- 1) Qual o nome do aparato experimental desenvolvido por Coulomb que é capaz de demonstrar a existência da força elétrica presente entre duas esferas eletricamente carregadas?
- 2) Diga com suas palavras a definição ou de que se trata a força elétrica.
- 3) Qual é a fórmula usada para calcular a força elétrica? Diga o nome desta fórmula e escreva a equação dela.
- 4) Desenhe como a força elétrica age em cargas nos seguintes casos:
a) Positiva – Positiva; b) Negativa – Positiva; c) Positiva – Negativa.
- 5) Faça um desenho de como ficam as linhas de campo no caso de duas cargas com sinais opostos próximos uma da outra. Diga com suas palavras a definição ou do que se trata o campo elétrico.

As respostas de ambos os questionários foram analisadas e categorizadas em corretas (C), parcialmente corretas (PC), erradas (E) e sem resposta (SR). Nas **Tabelas 01** e **02** são apresentados os resultados das categorizações para os questionários inicial e final, respectivamente.

Comparando-se os questionários inicial e final foi possível perceber um aumento das respostas corretas, com média de 78% no questionário final em relação a 38% no questionário inicial, o qual pode se constituir com um indício de aprendizagem, embora incipiente pelo fato da intervenção ter sido somente uma aula.

No questionário inicial, houve mais dificuldades nas perguntas 3 e 4 indicando que a eletricidade estática é pouco conhecida, já que em países tropicais, como o Brasil, tais fenômenos não são tão comuns no dia a dia. Uma forma de reduzir essa

dificuldade é se trabalhar mais experimentos em sala de aula demonstrando esse fenômeno, o que foi feito na aula 2.

No questionário final, os alunos tiveram dificuldades na questão 2, que pedia para explicar a força elétrica. Apesar dessa discussão ter sido feita nos *slides*, essa dificuldade pode indicar a necessidade de uma discussão conceitual e cuidadosa sobre a lei de Coulomb e como ela pode ser compreendida a partir dos experimentos.

Tabela 01: Questionário inicial

Questões	C	PC	E	SR
1	16	5	3	-
2	14	8	2	-
3	3	7	12	2
4	2	17	4	1
5	11	6	7	-
Média (%)	38%	36%	23%	3%

Fonte: os autores

Tabela 02: Questionário final

Questões	C	PC	E	SR
1	20	2	-	-
2	6	12	4	-
3	16	6	-	-
4	22	-	-	-
5	22	-	-	-
Média (%)	78%	18%	4%	-

Fonte: os autores

Em relação ao questionário de opinião, segue a análise dos resultados.

Pergunta 1: “*Como você avalia o conteúdo das aulas ministradas?*”

Dos 22 alunos, 12 avaliaram como ótimo e 9 como bom, indicando grande interesse.

Pergunta 2: “*O que você achou do questionário inicial sobre Eletrostática?*”

Dos 22 alunos, 7 avaliaram como ótimo e 15 como bom.

Pergunta 3: “*O que você achou do questionário final sobre Eletrostática?*”

Dos 22 alunos, 16 avaliaram como ótimo e 6 como bom, indicando que eles responderam com mais motivação ao questionário final do que ao questionário inicial.

Pergunta 4: “*Dê sua opinião sobre o que achou em geral desta intervenção.*”

Dos 22 alunos, 7 avaliaram como ótima e 15 como boa, indicando aprovação.

Pergunta 5: “*Como você avalia a evolução do seu conhecimento sobre o conteúdo ensinado antes e após as aulas desta avaliação?*”

Dos 22 alunos, 7 avaliaram como ótima e 14 como boa, indicando uma evolução.

Como conclusão, encontramos indícios de que atividades experimentais no ensino de eletrostática podem representar uma boa alternativa para dar mais sentido para o aluno quanto ao conteúdo estudado.

Referências

ARAÚJO, M.S.T; ABIB, M.L.V.S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

MOREIRA, M.A. O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA? **Curriculum**, La Laguna, Espanha, 2012.

MOURA, F.A.; VIANNA, P.O. O Ensino de Física Moderna baseado no filme Interestelar: Abordagem didática para a aprendizagem significativa. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 8, n. 3, 21 Dez. 2018.