



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

USO DE UM GERADOR DE VAN DER GRAAFF DE BAIXO CUSTO EM UMA AULA DE FÍSICA EXPERIMENTAL: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CONCEITOS DE ELETROSTÁTICA

Julio da Silva Oliveira¹; Maria Glória de Souza Oliveira²; Inajara Cristina Soares Ciriaco³; Roberta Lima Moretti⁴

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus São Vicente. E-mail: julio.silvastu@gmail.com

²Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus São Vicente. E-mail: beia.mariaabl@gmail.com

³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia e Mato Grosso, Campus São Vicente. E-mail: inajara.icsc@gmail.com

⁴Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus São Vicente. E-mail: roberta.moretti@svc.edu.ifmt.edu.br

Resumo: Esse trabalho tem como objetivo relatar uma proposta pedagógica em que abordou-se conceitos de eletrostática pertinente à disciplina de Física, em uma turma do primeiro ano do ensino médio da Escola Estadual Antônio Ferreira Sobrinho. A metodologia de ensino buscou uma aproximação entre o conhecimento científico e a realidade do educando através da experimentação e visualização dos fenômenos de eletrostática, fator importante para a aprendizagem de conceitos próprios dessa temática, como a eletrização por atrito, a indução elétrica, o potencial elétrico e a diferenciação entre materiais condutores e isolantes. Além disso, as descargas elétricas entre a esfera do gerador de Van der Graaf e o bastão tem sua explicação baseada nos mesmos conceitos utilizados para elucidar as descargas elétricas entre o sistema solo-nuvem, sendo esta associação relevante para o entendimento da formação de raios na atmosfera terrestre. Somado a isso, a abordagem desse tema é importante e motivador, pois tal fenômeno está presente na realidade e desperta curiosidade e admiração naqueles que o observam. Os materiais usados para a construção do gerador de Van der Graaf são de baixo custo e reaproveitáveis, o que torna o experimento condizente com a realidade escolar de educadores e educandos. A aula ocorreu no laboratório de Física, tendo a colaboração da técnica presente e supervisora do PIBID e dos bolsistas. Por se tratar de eletricidade, os cuidados necessários foram tomados. Nesse contexto, a experimentação foi fator importante para o ensino-aprendizagem dos conceitos da eletrostática, pois possibilitou a confirmação ou rejeição das hipóteses iniciais dos educandos a respeito do fenômeno, colocando-os como sujeitos e autores na construção do próprio conhecimento. O interesse dos educandos durante a aplicação da proposta pedagógica foi demonstrado através da participação e entusiasmo dos mesmos.

Palavras-chave: *Eletrostática, Gerador de Van de Graaff, ensino de Física, atividade experimental.*

INTRODUÇÃO

Conteúdos abstratos requerem muitas vezes grande esforço mental para sua compreensão, podendo causar desmotivação, desinteresse e cansaço aos educandos



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

durante o processo de ensino aprendizagem. Nesse contexto, o ensino de eletrostática é um exemplo de conhecimento científico abstrato e de difícil contextualização (ROSA e ROSA, 2005).

Pode-se apontar ainda outros empecilhos na educação escolar, entre eles a jornada exaustiva de trabalho do educador, considerada um entrave para o bom planejamento de uma aula inovadora e que considere as peculiaridades do ensino-aprendizagem de cada conteúdo. Soma-se a esse fator, a escassez de recursos para a elaboração de materiais didáticos, desentusiasmo dos colegas para o trabalho em equipe, a dificuldade profissional em fazer uso da experimentação no ensino de Física (PENA e FILHO, 2009), a falta de controle do educador junto à turma, necessário para conter comportamentos inadequados dos educandos que muitas vezes são apresentados nos laboratório de ensino (SALVADEGO et al, 2009).

Contrapondo essas dificuldades, apresenta-se o fato de os educadores terem conhecimento da importância das atividades experimentais no ensino de ciências, mas por fatores diversos não vão além da utilização dos recursos tradicionais e acabam “caindo na mesmice”, se insentando da responsabilidade de minimizar as dificuldades de tornar o ensino Física consistente e significativo (ARAÚJO E ABIB, 2003).

Rodrigues et al (2012), destacam a importância de inserir as atividades experimentais no processo de ensino de Ciências, pois, essa é uma forma de validar ou rejeitar perante os educandos o conhecimento científico, desenvolvendo o espírito crítico e científico ao se permitir a partir da observação, a formulação de hipóteses e entendimento das teorias já se corroboradas. Dessa forma, torna-se possível a compreensão de como é possível a interpretação e explicação dos fenômenos naturais através do pensamento científico.

Entendendo a importância da experimentação para a aprendizagem e as dificuldades encontradas no ensino de eletrostática, propomos aqui o uso do gerador de Van de Graaff como um experimento para o ensino dessa temática. O gerador tem esse nome em homenagem ao físico americano Robert Van de Graaff que o desenvolveu em 1930. O objetivo inicial do gerador é acelerar partículas atômicas eletrizadas através da alta voltagem afim de colidí-las em alta velocidade com núcleos de determinados átomos, gerando reações muito precisas e importantes para investigações na área da Física Moderna (BELTRAMINI, 2007).



Contudo o gerador de Van de Graaff foi utilizado aqui com fins pedagógicos, já que para a produção de alta voltagem, esse aparelho provoca a separação de cargas elétricas através do atrito entre materiais isolantes e a indução de cargas elétricas em materiais condutores pontiagudos. As descargas entre a esfera condutora e o bastão de indução acontecem devido a ionização das moléculas de ar que acontece na presença de campo elétrico elevado, fenômeno conhecido como quebra da rigidez dielétrica do ar. Portanto, compreensão do mecanismo de funcionamento do gerador perpassa pelo entendimento de conceitos fundamentais da eletrostática.

A experimentação fornece, portanto, subsídios para observação das leis científicas apresentadas, contrapondo as dúvidas levantadas pelos educandos durante a discussão da parte teórica e ilustrando a explicação dos conteúdos de eletrostática. Despertar a motivação dos estudantes e incentivar os educadores a utilizar práticas pedagógicas que fazem uso da experimentação são os resultados positivos alcançados através da aplicação dessa proposta-pedagógica.

MATERIAL E MÉTODOS

A proposta pedagógica aqui relatada foi aplicada na Escola Estadual de 2º Grau Antônio Ferreira Sobrinho, situada na área urbana da cidade de Jaciara (MT), na Avenida Piracicaba, nº 1030, bairro Centro, mantida pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso. A escola possui ensino médio regular e um curso técnico integrado ao ensino médio em Informática. O nome da instituição é uma homenagem ao fundador de Jaciara, que possuía grande admiração pela educação e cuja esposa foi professora.

A atividade elaborada foi aplicada no laboratório de Física, tendo como público alvo os estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma turma do período vespertino composta por 35 educandos, todos pertencentes a uma faixa etária de dezesseis anos de idade. Para a organização da atividade contamos com a colaboração da técnica do laboratório, que preparou o espaço para que a aula fosse ministrada, com a presença da supervisora do programa PIBID, que acompanhou todo esse trabalho, e com os discentes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza bolsistas da Capes, que construíram o gerador de Van der Graaf e planejaram a proposta pedagógica objetivando a construção do conhecimento pelos educandos partindo da experimentação.



Os materiais utilizados para a construção do gerador de Van der Graaff de baixo custo foram: um ventilador, duas latas de refrigerante de 300 mL sem a porção superior, 20 cm de Tubo de PVC $\frac{3}{4}$, duas luvas de PVC $\frac{3}{4}$, uma conexão T de PVC $\frac{3}{4}$; 20 cm de fio flexível de diâmetro $\sim 3\text{mm}$; 20 cm de fio encapado (cabinho 22) flexível, faixa de EVA amarelo (não pode ser preto) e luvas de PVC $\frac{3}{4}$, dois pregos pequenos, cola SuperBonder, alicates, isqueiro, tesoura, martelo e arame. Detalhes sobre a montagem desse equipamento podem ser obtidos no sítio eletrônico <http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/F530_F590_F690_F809_F895/F809/F809_sem1_2007/GuilhermeC-Landers_F609_RF2.pdf>.

A execução deste trabalho foi dividida em três momentos distintos, sendo eles, (1) Problematização, (2) Experimentação e (3) Contextualização. A proposta foi aplicada em onze de março de 2016 no turno vespertino e sua duração total foi de uma hora e trinta e cinco minutos (Figura 1). Iniciou-se com uma pergunta-problema como mecanismo de estimular o raciocínio, após o surgimento de várias ideias prévias, os alunos fizeram a prática, sendo eles sujeitos da ação, dando confirmação das ideias científicas, rejeitando as hipóteses levantadas anteriormente e finalizando com a explicação do funcionamento da mesma, contextualizando com exemplos da realidade.

Figura 1. Realização da proposta pedagógica



Fonte: acervo pessoal



RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro momento, os educandos foram submetidos à seguinte pergunta-problema: “Por que ocorre a formação de faíscas quando o bastão de teste é aproximado do capacete metálico?” e, sentiram-se desafiados a respondê-la. Esse debate inicial permitiu conhecermos as ideias prévias dos educandos, importantes para construção da aprendizagem significativa. Esse momento é justificado pelas ideias de Freire que afirma que a educação centra-se em dois eixos: a problematização da realidade vivenciada e a dialogicidade entre os sujeitos para se estabelecer a realidade problematizadora (Freire, 1996).

No segundo momento houve a realização do experimento. Observou-se que os estudantes estavam entusiasmados. Nesse momento alguns voluntários realizaram a prática aproximando o bastão de teste da esfera condutora eletrizada, provocando a formação de descargas elétricas observadas como pequenas faíscas.

No terceiro momento houve a elucidação do fenômeno de eletrização e descarga, através da utilização de conceitos sobre eletrização previamente introduzidos em aulas anteriores. A realização da atividade experimental possibilitou a validação do conhecimento científico perante os educandos, e a relação do fenômeno observado com a formação de raios tornou permitiu a contextualização da proposta, tornando a aprendizagem de Física dinâmica, consistente e significativa (ARAÚJO E ABIB, 2003).

Após a realização da atividade prática e a explicação do funcionamento, os educandos não demonstraram dúvidas conceituais, o que nos permite afirmar que a experimentação feita com o Gerador de Van de Graaff pode ser utilizada com êxito para facilitar a abordagem dos conceitos de eletrostática pertinentes a disciplina de Física desconhecimentos físicos de forma mais dinâmica e interativa.

CONCLUSÃO

O experimento Gerador de Van de Graaff propiciou a aprendizagem de conceitos relativos a eletrostática, o que corrobora a importância de associar o ensino de ciências com práticas experimentais e promovê-lo de maneira contextualizada, tornando possível o confronto das hipóteses dos educandos e a validação das ideias científicas apresentadas. Também é importante destacar o



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

quanto essa metodologia facilitou a compreensão do conteúdo e cativou a atenção dos educandos despertando o espírito investigativo dos mesmos.

A utilização do gerador de Van de Graaff apresentou bons resultados para aprendizagem de conceitos fundamentais da eletrostática. Nesse trabalho os estudantes não participaram da construção desse equipamento, acreditamos que a participação nessa etapa também poderia contribuir para o entendimento dos fenômenos envolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SALVADEGO, WANDA NAVES COCCO; LABURÚ, CARLOS EDUARDO; BARROS, MARCELO ALVES. **Uso de atividades experimentais pelo professor das Ciências Naturais no ensino médio: relação com o saber profissional**, 1º CPEQUI - Congresso Paranaense de Educação em Química – Agosto, 2009.

ARAÚJO, MAURO SÉRGIO TEIXEIRA; ABIB, MARIA LÚCIA VITAL DOS SANTOS. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades**. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, nº2 junho de 2003.

ROSA, CLECI WERNER; ROSA ÁLVARO BECKER. **Ensino de Física: objetos e imposições no ensino médio**. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciências Vol. 4 N°1, 2005.

BELTRAMINI, GUILHERME CÔCO. **Construção de um mini-gerador de Van de Graaff – Relatório Final (F609-Tópicos de Ensino de Física I)**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, junho de 2007.

PENA, FÁBIO LUÍS ALVES; FILHO, AURINO RIBEIRO. **Obstáculos para o uso da experimentação no Ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em períodos nacionais da área (1971-2006)**. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** Vol.9 N°1, 2009.

FREIRE, PAULO. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA: Saberes Necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.