

RELATO DE EXPERIÊNCIA: POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA E APRENDIZAGEM INVESTIGATIVA NO ENSINO DE FÍSICA COM ÊNFASE EM CONCEITOS DE ELETROSTÁTICA

EXPERIENCE REPORT: SCIENTIFIC POPULARIZATION AND INVESTIGATIVE LEARNING IN PHYSICS EDUCATION WITH EMPHASIS ON CONCEPTS OF ELECTROSTATICS

RAFAEL FERREIRA DOS SANTOS

Universidade de Brasília (UnB), Brasília - DF
rafaah.chanel@gmail.com

MAIRON MARQUES DOS SANTOS

Instituto Federal Goiano (IFGoiano), Ceres - GO
mairon.marques@ifgoiano.edu.br

Resumo: Este relato de experiência versa sobre a aplicação de um experimento de Física, com foco na temática de eletrostática, no âmbito do projeto de extensão “Baú da Ciência”, do Campus Ceres do Instituto Federal Goiano. O projeto tem como objetivo a divulgação científica de forma itinerante, o qual percorre diversas cidades do estado de Goiás e Distrito Federal, realizando exposições em escolas e eventos comunitários. O experimento, que utiliza o Gerador de Van de Graaff, propõe uma compreensão aprofundada dos conceitos de eletricidade estática, por meio de uma abordagem investigativa de ensino. Como resultado, percebe-se um aumento significativo no interesse dos visitantes pela área da Física, além de que, por meio da prática investigativa, os participantes conseguem compreender melhor os fenômenos apresentados e relacioná-los a situações cotidianas. Adicionalmente, evidencia-se a importância de recursos experimentais para o enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ciência itinerante. Divulgação científica. Eletrostática. Ensino de Física. Experimentação.

Abstract: This experiential report discusses the application of a physics experiment focused on the theme of electrostatics within the framework of the “Baú da Ciência” extension project at the Campus Ceres of the Instituto Federal Goiano. The project aims to promote scientific dissemination in an itinerant manner, traveling through various cities in the state of Goiás and the Federal District, conducting exhibitions in schools and community activities. The experiment, which utilizes the Van de Graaff generator, proposes a deep understanding of the concepts of static electricity through an investigative teaching approach. As a result, there is a significant increase in visitors' interest in the field of physics, and through the investigative practice, participants are able to better understand the phenomena presented and relate them to everyday situations. Additionally, the importance of experimental resources for enriching the teaching and learning process is highlighted.

Keywords: Itinerant science. Scientific dissemination. Electrostatics. Physics education. Experimentation.

Introdução

O uso de práticas experimentais como estratégia pedagógica tem sido amplamente adotado no ensino de Física e/ou Ciências, trazendo benefícios significativos tanto para o aprendizado quanto para o aumento do interesse nessas áreas. Essas atividades práticas são bem

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
aceitas por professores e alunos, pois proporcionam uma experiência direta com os fenômenos estudados, facilitando a compreensão dos princípios científicos que governam o comportamento e a ocorrência do objeto de estudo (Higa; Oliveira, 2012; Pereira; Robaina, 2020).

Dependendo do ambiente e da maneira como os processos de ensino e aprendizagem são desenvolvidos, a educação pode ser analisada sob três enfoques: educação formal, não formal e informal (Langhi; Nardi, 2009). Um termo frequentemente utilizado quando se discute o ensino científico no contexto da interação entre o meio acadêmico e a sociedade é a popularização da ciência, que se refere à disseminação do conhecimento científico de forma acessível e atraente para o público em geral. Essa prática busca não apenas informar, mas também engajar a comunidade, promovendo uma compreensão mais profunda dos princípios científicos e estimulando o pensamento crítico e a curiosidade entre os indivíduos.

Desde a década de 1980, o Brasil tem testemunhado um aumento significativo nas políticas públicas voltadas para a popularização da ciência. Esse movimento se manifesta, entre outros aspectos, pela fundação de centros e museus de ciências, além do fortalecimento de publicações dedicadas a temas de ciência e tecnologia. Destacam-se também projetos itinerantes de divulgação científica que buscam levar o conhecimento científico diretamente à comunidade, promovendo uma interação mais próxima entre instituições de ensino e a população (Just; Neckel, 2020).

As exposições itinerantes compartilham semelhanças com as mostras em centros de ciências e museus, mas oferecem a vantagem de levar o conhecimento diretamente à comunidade, eliminando a necessidade de deslocamento (Wartha *et al.*, 2015). Essas ações têm um impacto positivo no ensino e na aprendizagem, criando um ambiente onde professores e alunos podem discutir de forma mais aberta para entender melhor fenômenos e conceitos (Amazonas *et al.*, 2017) sem as pressões de tempo e conteúdo da educação formal.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar de forma sintética um experimento realizado no campo da Física, com foco no conteúdo de eletrostática, como parte integrante do projeto de extensão intitulado “Baú da Ciência”, visando não apenas ilustrar princípios fundamentais da eletrostática, mas também proporcionar aos participantes, por meio da aprendizagem investigativa, a capacidade de explorar, questionar e explicar fenômenos

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
físicos em situações cotidianas, incentivando o desenvolvimento de um pensamento científico crítico e aplicado.

Alguns conceitos de eletrostática

A eletrostática é o campo da física que estuda as interações entre cargas elétricas em repouso. Um dos princípios fundamentais da eletrostática é a Lei de Coulomb, formulada por Charles-Augustin de Coulomb no século XVIII, que descreve a interação entre cargas elétricas (Nussenzveig, 1997). De acordo com essa lei, a força de atração ou repulsão entre duas cargas puntiformes é diretamente proporcional ao produto das magnitudes das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas. Essa força é fundamental para a compreensão das interações elétricas, como as observadas no experimento com o Gerador de Van de Graaff. Embora a Lei de Coulomb seja amplamente conhecida por sua formulação matemática, seu significado conceitual é ainda mais relevante para o entendimento de como as cargas se comportam em situações cotidianas, como no caso da eletricidade estática e nos dispositivos que geram altas tensões, como o próprio Gerador de Van de Graaff.

Outro conceito crucial na eletrostática é o Campo Elétrico, que pode ser entendido como a região do espaço ao redor de uma carga onde outras cargas elétricas experimentam uma força. O campo elétrico é representado por linhas que saem de cargas positivas e entram em cargas negativas. Em um Gerador de Van de Graaff, a distribuição do campo elétrico ao redor da esfera metálica é tal que as linhas de campo se estendem radialmente a partir da esfera. Isso significa que a intensidade do campo diminui conforme nos afastamos do gerador, mas a direção do campo permanece voltada para fora da esfera, indicando a presença de uma carga positiva na esfera.

O Potencial Elétrico, por sua vez, está diretamente relacionado à quantidade de energia potencial por unidade de carga em um determinado ponto no espaço. Esse conceito ajuda a entender como as cargas elétricas se distribuem e interagem dentro de um campo elétrico. No caso do Gerador de Van de Graaff, o potencial elétrico aumenta à medida que mais cargas são acumuladas na esfera metálica. Esse aumento de potencial é o que permite ao gerador produzir altas tensões, e é o fator determinante para o fenômeno conhecido como efeito corona, onde as

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
cargas acumuladas na esfera começam a ionizar o ar ao redor, gerando uma descarga elétrica (por vezes, vista como uma faísca).

Por fim, a Capacitância do Gerador de Van de Graaff está relacionada à sua capacidade de armazenar carga. A capacitância de um sistema é determinada pela quantidade de carga que pode ser acumulada para uma determinada diferença de potencial. No caso do Gerador de Van de Graaff, a capacitância é influenciada pelo tamanho da esfera metálica e pela distribuição do campo elétrico ao seu redor. À medida que as cargas se acumulam na esfera, o campo elétrico ao redor dela torna-se mais intenso, até que, eventualmente, ocorre o efeito corona.

Procedimentos metodológicos

O relato de experiência

O presente estudo configura-se como um relato de experiência de caráter qualitativo-descritivo, fundamentado em uma metodologia de observação direta, em que os pesquisadores acompanharam de perto a realização dos experimentos e as interações dos participantes com os fenômenos apresentados. A abordagem adotada foi a da aprendizagem investigativa, que se caracteriza pela interação ativa dos participantes no processo de exploração, questionamento e análise dos fenômenos de eletrostática.

Durante as exposições, os expositores observaram as reações dos participantes, incluindo suas percepções iniciais, hipóteses formuladas e a evolução da compreensão ao longo das interações com o experimento. O critério central para avaliar a aprendizagem significativa foi a capacidade dos participantes de relacionar os conceitos de eletrostática com situações cotidianas, como os fenômenos de choques elétricos leves ou o comportamento dos relâmpagos. Além disso, a formulação e revisão das hipóteses durante o experimento indicaram o grau de compreensão e a reflexão crítica dos participantes sobre os fenômenos observados.

A metodologia de observação direta permitiu que os expositores identificassem se os participantes estavam engajados e se, ao longo do experimento, passavam a aplicar os conceitos teóricos de forma prática. As observações focaram não apenas na resposta imediata dos participantes ao fenômeno demonstrado, mas também no seu desenvolvimento cognitivo,

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
evidenciado pela capacidade de formular perguntas pertinentes, corrigir suas próprias hipóteses e conectar o experimento com experiências pessoais ou conhecimentos prévios.

Além disso, foi utilizada uma abordagem qualitativa de coleta de dados, onde os relatos dos participantes foram registrados, permitindo uma análise das transformações na compreensão dos conceitos de eletrostática ao longo da interação com o experimento. Esses relatos, junto à observação das interações, constituíram os dados principais para a análise da aprendizagem significativa. Os resultados foram analisados à luz da capacidade dos participantes de explicar os fenômenos físicos, questionar conceitos teóricos, e relacioná-los com suas experiências cotidianas, o que indicou o nível de compreensão alcançado.

O contexto da experiência

A ampliação das diversas iniciativas voltadas para a educação científica nos últimos anos, conforme apontado por Marandino (2004), é perceptível pelo crescimento no número de centros e museus de ciência, bem como pela posterior criação de projetos de ciência itinerante, desempenhando um papel essencial na democratização do acesso ao conhecimento científico.

A extensão, enquanto uma prática institucional consolidada, busca compreender de maneira sistemática a realidade da comunidade. Além de gerar conhecimento para a instituição, essa prática contribui para transformar as atitudes e comportamentos da população envolvida. Nesse sentido, o Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, consciente de sua importância como gerador e disseminador do conhecimento, tem estimulado a divulgação científica por meio do projeto de extensão “Baú da Ciência”, aprovado em editais nos anos de 2022 a 2024.

O projeto tem como objetivo disseminar conhecimento e promover a divulgação científica à comunidade, de modo a despertar o interesse pela ciência, fomentar a curiosidade e a compreensão crítica dos fenômenos naturais, além de proporcionar experiências práticas que aproximem os conceitos teóricos do cotidiano dos indivíduos. Com isso, o projeto busca criar um ambiente propício para a reflexão e o aprendizado, contribuindo para a construção de uma sociedade mais informada e engajada nas questões científicas e tecnológicas que impactam suas vidas.

O Baú da Ciência, um caminhão com carreta projetado para promover a divulgação científica (Figura 1), conta com quatro espaços de exposições dedicados às áreas de Física,

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
Química, Biologia e Informática. O veículo, em viagem, consome 2,8 litros de diesel por quilômetro, sendo este o principal gasto material institucional. Na maioria das exposições é acordado com a entidade convidante o almoço e lanche para a equipe. Uma vez estacionada, a carreta precisa ser ligada a uma rede elétrica externa que abastece os aparelhos de ar condicionado, lâmpadas, equipamentos demonstrativos e bomba d'água. Para tal, o projeto conta com cabo elétrico.

Figura 1 – Caminhão com carreta projetado para o desenvolvimento do projeto “Baú da Ciência”.



Fonte: Santos R. F, e Santos M. M.

O projeto itinerante percorre diversas cidades da região do estado de Goiás e Distrito Federal ao longo do ano, atendendo a convites de escolas, em sua maioria, além de eventos públicos de prefeituras como Semanas de Meio Ambiente, Festas de Pecuária, Dia da Criança, dentre outros. Os convites são feitos por e-mail ou rede social do projeto.

A equipe do Baú é composta por um núcleo fixo de 5 servidores (3 docentes, 1 técnico administrativo e 1 motorista) e 5 bolsistas, estudantes de curso Técnico Integrado, Licenciatura ou Bacharelado. As exposições contam com pelo menos 1 servidor e 4 estudantes que poderão ser bolsistas ou estudantes colaboradores eventuais, além do motorista, servidor do Campus.

Na estação da Física, área em que se concentra este relato, encontram-se demonstrações de Eletricidade, por meio de um Gerador de Van de Graaff e de um Labirinto Elétrico; de Termodinâmica, por meio de um Motor Stirling; e de Mecânica, por meio de uma Pista Looping. Estes equipamentos e experimentos simples viabilizam a divulgação da ciência para pessoas de todas as faixas etárias, promovendo, assim, a democratização do conhecimento

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089 científico e o incentivo à curiosidade e ao aprendizado contínuo. Essa abordagem busca não apenas transmitir conhecimento, mas também relacioná-lo com situações do cotidiano, facilitando a compreensão dos fenômenos físicos presentes no ambiente que os rodeia. A prática de aprendizagem investigativa é integrada a esse processo, incentivando os participantes a formular perguntas, realizar observações e testar hipóteses durante os experimentos.

Resultados e discussão

Um experimento pode ser conduzido a partir de distintas abordagens. Conforme Tamir (1977), as atividades experimentais podem ser classificadas em dois tipos: verificação e investigação. No primeiro, cabe ao professor definir o problema, conectar a atividade com trabalhos anteriores, realizar as demonstrações e fornecer orientações claras sobre os procedimentos. Já no segundo tipo, o enfoque investigativo permite maior liberdade para que os participantes explorem suas próprias ideias, promovendo a compreensão conceitual. Nesse caso, é fundamental uma base teórica prévia que guie a análise dos resultados, possibilitando maior autonomia no processo de aprendizagem e reflexão crítica.

No contexto da prática investigativa, abordagem tratada neste relato, Batista *et al.* (2009) sugerem que o aprendizado investigativo deve englobar diversas formas de ação cognitiva, como a manipulação de materiais, o levantamento de questionamentos, a aceitação do erro como parte do processo, e a verificação das hipóteses propostas. Além disso, ressaltam a importância da observação, expressão e comunicação no desenvolvimento da compreensão científica e reforçam a ideia de que a experimentação não deve ser apenas técnica, mas também criativa e envolvente, capturando o interesse e curiosidade dos participantes.

Dessa forma, o experimento aqui relatado propõe expandir o entendimento conceitual dos fenômenos relacionados à eletrostática, instigando a participação ativa dos visitantes, com formulação de hipóteses, observação dos resultados e reflexão crítica sobre os princípios científicos envolvidos. Essa dinâmica favorece o aprendizado investigativo, promovendo uma integração entre teoria e prática que contribui para a construção de um conhecimento mais sólido e participativo.

Assim, na condução do experimento, o mesmo é cuidadosamente montado em uma bancada (Figura 2), onde o professor ou estudante responsável fornece uma explicação concisa

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089 sobre o funcionamento do equipamento antes de iniciar a demonstração prática. Essa abordagem intenciona garantir que os participantes compreendam os princípios teóricos subjacentes ao experimento, facilitando uma melhor apreciação dos fenômenos a serem observados.

Figura 2 – Gerador de Van de Graaff utilizado no experimento.



Fonte: Santos R. F, e Santos M. M.

Inicialmente, o objetivo é captar a atenção dos visitantes, para então promover a interação e a explicação do fenômeno em questão. Busca-se sempre contextualizar a experiência, relacionando-a com situações do cotidiano dos participantes, utilizando tanto o conhecimento popular quanto o senso comum como ponto de partida para envolvê-los na compreensão científica dos fenômenos ao seu redor.

Ao abordar o conhecimento de maneira contextualizada, cria-se um ambiente de aprendizado mais rico e dinâmico, onde o estudante não apenas absorve conceitos, mas interage de forma mais profunda com o objeto de estudo. Esse processo gera uma troca mútua, em que o aluno se conecta com o conteúdo de maneira mais significativa, indo além da simples compreensão teórica e construindo uma relação mais prática e envolvente com o que está sendo aprendido (Moura *et al.*, 2020).

A prática experimental de eletrostática, utilizando o equipamento Gerador de Van de Graaff e realizada no Baú da Ciência, almeja, principalmente, promover uma compreensão

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089

efetiva dos princípios da condutibilidade elétrica. Para tanto, no decorrer da atividade, para promover a aprendizagem investigativa, colocando o participante no papel central da construção do conhecimento, almeja-se alcançar os seguintes objetivos específicos: i) implementar situações-problema que estimulem questionamentos; ii) contextualizar historicamente o Gerador de Van de Graaff e suas aplicações; iii) realizar a demonstração prática do Gerador de Van de Graaff com envolvimento ativo dos participantes; iv) fomentar a discussão crítica sobre os conceitos e sua relação com a vida cotidiana.

A atividade é planejada com base em um tempo estimado para sua execução, levando em conta o fluxo contínuo de visitantes durante as exposições. Diante disso, estabelece-se um limite máximo de 10 minutos para a realização, de modo a garantir que todos os participantes possam vivenciar a experiência sem comprometer a dinâmica e a organização da exibição didática.

O estande acomoda entre seis e oito participantes simultaneamente. Assim, o professor/expositor inicia a atividade propondo situações-problema que objetivam estimular o pensamento crítico dos participantes e incentivá-los a formular hipóteses que solucionem a problematização apresentada. Entre os questionamentos levantados, destacam-se: “Você já sentiu um choque elétrico leve ao tocar em algo? Por que isso acontece?”; “Que tem a ver a brincadeira de esfregar a caneta no cabelo para atrair um papel, com esse choque elétrico e com os relâmpagos na natureza?”; e “Como você acha que as cargas elétricas se comportam no ambiente ao nosso redor?”. É visto que essas indagações não apenas despertam a curiosidade dos participantes, mas também estabelecem uma conexão entre os conceitos teóricos de eletrostática e suas experiências cotidianas, promovendo uma abordagem investigativa que enriquece o processo de aprendizagem.

Nesse momento, após a apresentação das hipóteses pelos participantes em relação às situações-problema, são discutidas questões relacionadas à separação de cargas elétricas por atrito e também sua interação, introduzindo-se a explicação do princípio fundamental segundo o qual cargas opostas se atraem, enquanto cargas iguais se repelem (Figura 3). Explica-se que o corpo humano pode acumular estas cargas, principalmente devido à fricção com materiais sintéticos, como vestimentas de poliéster, em ambientes de baixa umidade. Quando essa carga acumulada entra em contato com um objeto, como um material metálico, que esteja em um

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
potencial elétrico diferente, ocorre uma descarga rápida, resultando na sensação de choque elétrico.

Figura 3 – Momento de explicação do docente sobre as interações entre cargas elétricas, abordando os conceitos fundamentais e suas aplicações práticas.



Fonte: Santos R. F, e Santos M. M.

Após essa sistematização inicial, envolvendo a apresentação de situações-problema, a formulação e discussão teórica de hipóteses, o docente procede com uma breve contextualização histórica do equipamento a ser utilizado no experimento: o Gerador de Van de Graaff. O Gerador de Van de Graaff, criado em 1931 pelo físico Robert Jemison Van de Graaff, é uma máquina que utiliza uma correia móvel para acumular, por fricção, cargas elétricas em uma esfera de metal, gerando alta tensão eletrostática. O modelo didático permite demonstrar, de forma prática, diversos aspectos relacionados à eletrostática, tornando mais fácil a compreensão de conceitos teóricos por meio de experimento interativo (Savio *et al.*, 2015).

Em consonância com a modalidade da prática investigativa, segue-se para a demonstração prática do Gerador de Van de Graaff com a interação entre os participantes para a verificação da condutibilidade elétrica. O funcionamento do equipamento inicia com o movimento da correia, que se eletriza por meio do atrito com a escova. A função da correia é transportar as cargas geradas no atrito da escova até o pente coletor. A escova, localizada abaixo do rolete inferior, entra em leve contato com a parte externa da correia. O pente coletor, situado

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
acima do rolete superior, capta as cargas da correia eletrizada por indução e as transfere para a esfera metálica, onde elas se distribuem uniformemente pela superfície da esfera.

Os roletes inferior e superior são responsáveis por movimentar a correia, estando em contato com sua parte interna. O rolete inferior, conectado a uma polia e ao motor, proporciona o movimento, enquanto o rolete superior gira livremente e serve como tensor da correia. A coluna isolante abriga os componentes como os roletes, a escova, o pente e a correia, evitando a dissipação de cargas e sustentando a esfera metálica no topo. À medida que as cargas se acumulam na esfera, um campo elétrico de alta tensão é gerado, provocando a ionização do ar ao redor, limitando o acúmulo de cargas, fenômeno conhecido como efeito corona.

Nesse contexto, Bernardo (2017, p. 4), enfatiza que

Para reproduzir processos de eletrização (atrito, contato e indução) é utilizado o Gerador de Van de Graaff, que é um equipamento que se utiliza de uma correia móvel para acumular tensão eletrostática muito alta na cavidade de uma esfera de metal, capaz de armazenar grandes quantidades de cargas elétricas, podendo gerar alta tensão (cerca de 100.000 volts).

A execução do experimento de eletrostática com o uso do Gerador de Van de Graaff pode, à primeira vista, parecer demasiadamente complexa. Considerando que o projeto “Baú da Ciência” atende um público diversificado, abrangendo todas as faixas etárias, torna-se indispensável a adoção de uma abordagem didático-metodológica adaptada às particularidades de cada grupo que visita o estande.

Assim, para realizar o experimento e explicar o funcionamento do Gerador de Van de Graaff durante as exposições, faz-se necessário utilizar uma linguagem mais acessível e simplificada. Dessa forma, a comunicação é ajustada para explicar fenômenos científicos complexos por meio de exemplos práticos e analogias cotidianas, facilitando a compreensão e promovendo o engajamento do público com o conteúdo científico apresentado. Nesse aspecto, por exemplo, fala-se sobre os cabelos do corpo que se arrepiam quando descemos um escorregador ou tiramos uma peça de roupa rapidamente, gerando atritos e, conseqüentemente, separando cargas elétricas. A maior parte dos visitantes já teve este tipo de experiência, o que provoca curiosidade e traz engajamento às explicações.

Gonzalez (1992, p. 19) ressalta que no processo de divulgação científica o fundamental reside em comunicar em linguagem acessível “(...) os fatos e princípios da ciência”. Divulgar ciência sem priorizar a clareza e o entendimento não faria sentido. Por isso, é fundamental criar

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
condições que permitam ao público assimilar os novos conhecimentos apresentados (Nogueira, 2014).

Desse modo, o experimento é iniciado com a explicação de que tudo ao nosso redor é feito de partículas minúsculas, chamadas átomos, que têm cargas elétricas, que podem ser positivas ou negativas. Pergunta-se, por exemplo, se já viram os cabelos ficarem em pé quando esfregam um balão na cabeça, e explica-se que isso acontece porque as cargas elétricas estão se movendo de um lugar para outro. No que tange ao equipamento utilizado no experimento, o Gerador de Van de Graaff, conceitua-se basicamente que se trata de uma máquina que acumula muitas cargas elétricas de um tipo só, geralmente cargas negativas, e isso faz com que as cargas se acumulem na esfera de metal no topo. Para deixar o ambiente mais divertido, diz-se que a máquina é como se fosse um “sugador de cargas”, que vai juntando várias até que ela esteja cheia e pronta para fazer “mágica” e disparar raios como uma mini-nuvem carregada negativamente.

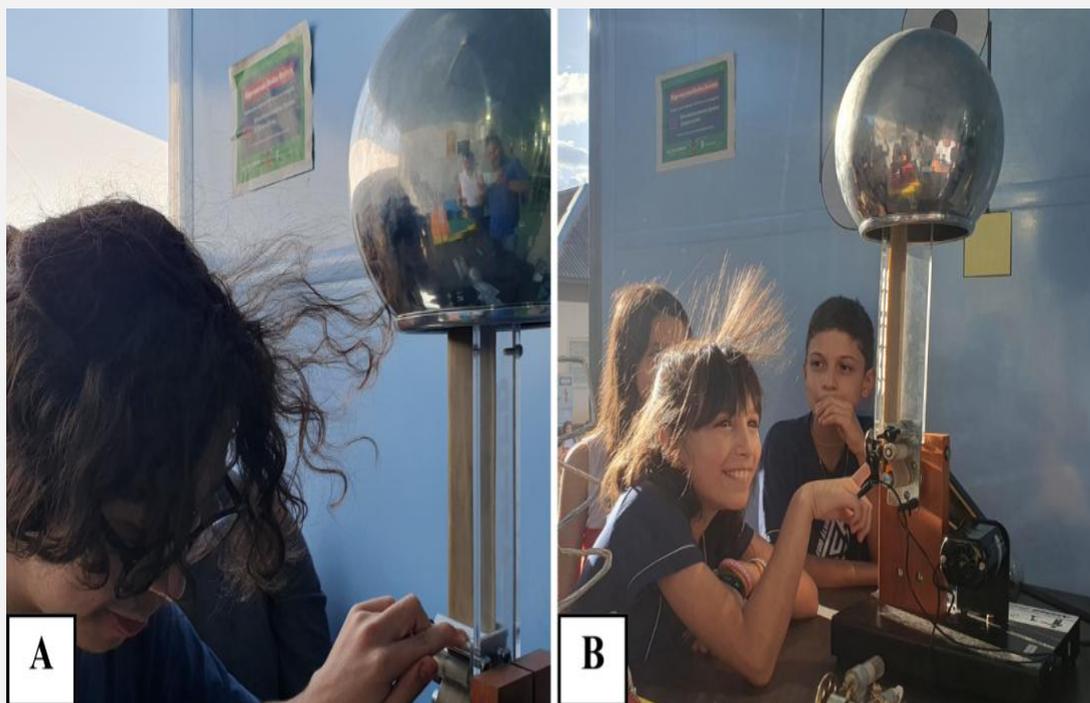
Adicionalmente, esclarece-se que, no interior do Gerador de Van de Graaff, há uma correia que se movimenta rapidamente, semelhante a uma esteira, e à medida que se desloca, coleta cargas elétricas de uma região e as transporta até a esfera metálica no topo do equipamento. Ao entrar em contato com a esfera, as cargas elétricas tendem a se dispersar pelo corpo da pessoa, o que pode provocar a elevação dos fios de cabelo (Figura 4). Como parte do processo investigativo, questiona-se aos participantes: por que isso acontece?

Após a formulação de hipóteses e apresentação de possíveis respostas, elucida-se que esse fenômeno ocorre porque as cargas elétricas tendem a se repelir, preferindo não permanecer agrupadas. Assim, elas se distribuem pelos fios de cabelo, provocando sua elevação ao afastarem-se umas das outras, o que pode também causar pequenos choques. Para contextualizar de forma prática, destaca-se que, sem o controle e manipulação das cargas elétricas, muitas tecnologias cotidianas, como televisores, celulares e outros dispositivos eletrônicos, não funcionariam corretamente.

Ao final da atividade, promove-se uma discussão crítica sobre os conceitos abordados e suas inter-relações com o cotidiano. Nesse momento, os participantes têm a oportunidade de discutir suas observações com o docente/expositor, buscando explicar os fenômenos presenciados à luz das hipóteses inicialmente levantadas. Para aprofundar a reflexão e consolidar o aprendizado, são feitas perguntas que incentivam a análise crítica do experimento, tais como: “Quais

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089
conclusões podemos tirar acerca do comportamento das cargas no Gerador de Van de Graaff?”
e “De que forma o experimento pode ser relacionado com situações cotidianas que vocês já
vivenciaram?”.

Figura 4 – A e B, participantes com fios de cabelo elevados durante execução do experimento com Gerador de Van de Graaff, evidenciando o efeito da eletrização no corpo humano.



Fonte: Santos R. F, e Santos M. M.

A partir dessa análise, explora-se com os participantes que o experimento de eletrostática realizado com o Gerador de Van de Graaff ilustra diversos fenômenos que ocorrem em situações cotidianas, muitas vezes de forma imperceptível. Um exemplo frequente é a sensação de choque elétrico ao tocar uma maçaneta ou ao contatar outra pessoa, especialmente em ambientes secos, devido ao acúmulo de cargas elétricas no corpo resultante do atrito. Outro exemplo é a situação em que, ao retirar uma blusa, a carga acumulada provoca uma descarga elétrica repentina, manifestando-se através de um estalo audível ou faíscas. No mesmo contexto, fala-se sobre os relâmpagos nuvem-nuvem ou nuvem-solo. O entendimento desses fenômenos por meio da ciência possibilita a construção de para-raios, que protegem pessoas e instalações dessas descargas elétricas potencialmente mortais.

Dessa maneira, ao apresentar situações cotidianas vinculadas ao experimento realizado, observa-se um evidente entusiasmo entre os participantes, provavelmente decorrente da conexão estabelecida entre os conceitos científicos discutidos e suas experiências diárias. Como resultado dessa abordagem, os indivíduos começam a perceber o mundo ao seu redor de uma nova perspectiva, procurando relacionar os fenômenos cotidianos com os princípios científicos. Essa mudança de percepção os motiva a explorar e questionar o ambiente que os cerca, promovendo, assim, o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação ao conhecimento científico.

De acordo com Gonçalves e Marques (2006), o principal benefício de uma atividade experimental é possibilitar a discussão sobre a ciência por trás do experimento e demonstrar como ela se manifesta no dia a dia, criando uma conexão entre o conhecimento científico e a realidade vivenciada pelos indivíduos. Em consonância, Oliveira (2010) enfatiza que compreender essas conexões é essencial para que os indivíduos percebam a ciência, especialmente a física, como algo mais próximo de sua realidade. Isso não apenas desperta maior interesse, mas também promove uma visão mais precisa sobre a construção do conhecimento científico, incentivando uma postura crítica frente aos desafios sociais e ambientais contemporâneos.

Os resultados obtidos com este projeto, aqui com destaque para a área de Física, têm se mostrado bastante positivos, evidenciando seu impacto significativo na disseminação do conhecimento científico em diversas cidades do estado de Goiás e Distrito Federal. A interação direta com experimentos práticos e acessíveis tem despertado o interesse de públicos variados, proporcionando uma experiência de aprendizagem ativa e crítica. Esses resultados corroboram os achados de Just e Neckel (2020), que destacam a eficácia das iniciativas de ciência itinerante em ampliar o acesso à educação científica em Física.

Além disso, a discussão crítica durante o experimento e a formulação de hipóteses pelos participantes indicaram um desenvolvimento cognitivo significativo. Para os adultos com algum conhecimento prévio, a experiência foi uma oportunidade para refletirem mais profundamente sobre os princípios físicos envolvidos, demonstrando que, mesmo em um público com maior familiaridade com os conceitos, a abordagem investigativa estimulou novas questões e compreensão.

Embora não tenha sido possível realizar uma comparação direta com dados anteriores, a análise qualitativa das interações e percepções dos participantes evidenciou que o experimento foi eficaz para promover a aprendizagem investigativa. O foco na observação direta permitiu perceber que os participantes conseguiram aplicar os conceitos aprendidos de maneira prática e, muitas vezes, conectá-los a experiências cotidianas.

Dessa forma, compreende-se que a atividade se alinha perfeitamente à dinâmica do projeto, caracterizando-se pela acessibilidade e facilidade de manuseio durante as apresentações. Além disso, sua flexibilidade permite a adaptação a diferentes públicos, o que a torna especialmente adequada para o propósito de divulgação científica. Conclui-se, portanto, que o tema abordado possui grande relevância e merece ser amplamente difundido, contribuindo significativamente para a promoção do conhecimento científico em Física.

Considerações finais

A experiência de popularização científica aqui relatada, inserida no contexto de um projeto de extensão universitária, por meio de uma abordagem investigativa no ensino de Física, demonstrou ser uma estratégia eficaz para promover o aprendizado significativo entre os participantes, permitindo a difusão do conhecimento científico e a criação de um espaço onde alunos e demais visitantes podem interagir, formular hipóteses e refletir sobre os fenômenos observados. Na totalidade das apresentações, o público mostrou-se encantado quando a natureza se revelou, mesmo que de maneira simples, por meio do experimento construído, evidenciando o potencial das práticas experimentais para estimular o interesse e a compreensão dos conceitos científicos.

Em síntese, essa experiência ressalta o potencial das atividades itinerantes para transformar o ensino de Ciências, particularmente no campo da Física, favorecendo uma formação mais crítica e reflexiva nos participantes, além de ampliar o acesso ao conhecimento científico. Mostra-se, dessa forma, que a continuidade e ampliação desse tipo de iniciativa são fundamentais para o fortalecimento da educação científica, da disseminação do saber na comunidade e, por que não, da divulgação das instituições de ciência. Tal ampliação traz desafios que envolvem diretamente orçamentos tanto dos institutos federais quanto das prefeituras e instituições interessadas na exposição. A mobilidade e manutenção do caminhão

Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089 e dos equipamentos, como o Gerador de Van de Graaff, demandam cuidados constantes, especialmente devido à infraestrutura variável nas localidades visitadas e aos custos operacionais elevados. Pedagogicamente, a diversidade de públicos, com diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento, exige uma adaptação contínua do conteúdo e estratégias de engajamento para garantir aprendizado significativo. Além disso, a falta de comparação com dados anteriores e a dificuldade em avaliar o impacto educacional a longo prazo representam obstáculos na mensuração dos resultados. A gestão eficiente da equipe e a busca por parcerias sustentáveis também são desafios cruciais para a continuidade e o crescimento do projeto.

Referências

AMAZONAS, M.; PINHEIRO, T.; LYRA, S.; SACRAMENTA, H. **Física itinerante: resultados de um projeto de divulgação científica no Amazonas**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2017.

BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; BLINI, R. B. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino de Física. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, 2009.

BERNARDO, P. T. O. Gerador de Van Der Graaf: investigando a condutibilidade elétrica. **Revista Saberes Docentes**, v. 2, n. 4, 2017.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GONZALEZ, M. I. **A divulgação científica: uma visão de seu público leitor**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1992.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, v. 44, p. 75-92, 2012.

JUST, M. C.; NECKEL, L. Popularização científica e tecnológica: experimentos de Física itinerantes no ambiente escolar. **Revista de Extensão da UNESC**, v. 5, n. 1, 2020.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2009.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, p. 95-108, 2004.

- Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 18, n. 1, p. 200-216, jun. 2025. ISSN 1981-4089**
- MOURA, C.; CAMEL, T.; GUERRA, A. A Natureza da Ciência pelas lentes do currículo: normatividade curricular, contextualização e os sentidos de ensinar sobre ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2020.
- NOGUEIRA, F. M. **Divulgação científica: produção de vídeos com as crianças para a aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014.
- NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica 3: Eletromagnetismo*. 1. ed. São Paulo: **Editora da Universidade de São Paulo**, 1997.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, 2010.
- PEREIRA, E. B.; ROBAINA, J. V. L. Estudo do conhecimento sobre Feira de Ciências nas Atas do ENPEC e na base REDALYC: aspectos significativos ao processo de ensino e aprendizagem no Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, 2020.
- SAVIO, J. L.; PALMA, R.; KOJICOVSKI, S. **Gerador de Van de Graaff**. In: Evento de Iniciação Científica (EVINCI), 2015.
- TAMIR, P. How are the laboratories used? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 14, n. 4, p. 311-316, 1977.
- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; SANTOS, A. R.; SANTOS, C. A.; VIANA-BARBOSA, C. J.; RIBEIRO, T. N.; CARMO, R. S.; MAROTTI, P. S.; ALMEIDA, R. N.; CANEVARRI, S. C. Divulgação e popularização científica no projeto “Ciência sobre Rodas” como espaço educativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 3, p. 113-131, 2015.