

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE ELETROSTÁTICA VIA GOOGLE CLASSROOM

### EXPERIENCE REPORT: DIDACTIC SEQUENCE IN THE TEACHING OF ELECTROSTATICS VIA GOOGLE CLASSROOM

Clemerson Santos da Silva<sup>1</sup>  
Alessandra Nascimento Braga<sup>2</sup>  
Manoel Januário da Silva Neto<sup>3</sup>

#### RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma experiência didática que envolveu a elaboração e aplicação de uma Sequência Didática (SD), fundamentada nos pressupostos de Zabala (2015), com foco no uso de recursos tecnológicos para o ensino dos conceitos básicos de eletrostática. A proposta foi desenvolvida com uma turma do 2º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cristo Trabalhador, em Abaetetuba, Pará, Brasil. A implementação da SD ocorreu por meio da plataforma Google Classroom, que possibilitou a organização e o acesso às atividades. Foram utilizados diversos recursos, como animações, simuladores da plataforma PhET Interactive Simulations, videoaulas e experimentos com materiais de baixo custo, a fim de promover uma aprendizagem ativa e significativa. A análise dos resultados evidenciou que a integração de recursos tecnológicos e atividades práticas favorece a construção do conhecimento, tornando as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas às necessidades dos alunos. Além disso, a abordagem proposta contribui para superar o ensino tradicional, ampliando o repertório pedagógico dos docentes e promovendo um processo de ensino-aprendizagem mais crítico, reflexivo e contextualizado.

187

**Palavras-chave:** Sequência didática; Eletrostática; Google Classroom.

#### ABSTRACT

*This article presents the results of a didactic experience involving the design and implementation of a Didactic Sequence (DS), based on Zabala's (2015) theoretical framework, focused on the use of technological resources for teaching basic concepts of electrostatics. The proposal was carried out with a 2nd-year high school class at the Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cristo*

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGECEM e Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Pará (UFPA). [clemerson.silva@escola.seduc.pa.gov.br](mailto:clemerson.silva@escola.seduc.pa.gov.br)

<sup>2</sup> Doutora, Mestre e Licenciada em Física pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Professora Adjunta III – Faculdade de Física (Campus Ananindeua) Universidade Federal do Pará (UFPA). [alessandrabg@ufpa.br](mailto:alessandrabg@ufpa.br)

<sup>3</sup> Doutor em Ensino Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Mestrado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Titular no Instituto de Ciências Exatas e Naturais, atuando na Faculdade de Física e na Faculdade de Ciência Naturais da Universidade Federal do Pará (UFPA). [mjneto@ufpa.br](mailto:mjneto@ufpa.br)

*Trabalhador, located in Abaetetuba, Pará, Brazil. The DS was implemented through the Google Classroom platform, which enabled the organization and accessibility of activities. A variety of resources were employed, including animations, simulations from the PhET Interactive Simulations platform, video lessons, and low-cost experiments, aiming to foster active and meaningful learning. The results showed that combining technological resources with practical activities enhances knowledge construction, making classes more dynamic, interactive, and responsive to students' needs. Furthermore, the proposed approach contributes to overcoming traditional teaching methods, broadening teachers' pedagogical repertoire, and promoting a more critical, reflective, and contextualized teaching and learning process.*

**Keywords:** Didactic sequence; Electrostatics; Google Classroom.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, pesquisas indicam que o estudo das Ciências da Natureza, especialmente a Física e suas tecnologias, são frequentemente percebidos como complexos e difícil de serem compreendidos pelos alunos da educação básica, especialmente no Ensino Médio, nas diversas escolas do Brasil (Brasil, 2018). É importante ressaltar que o conhecimento em física, que integra o currículo dessa disciplina, é crucial para os estudantes, pois promove a compreensão, interpretação e reflexão sobre o mundo ao seu redor. Esse conhecimento visa favorecer o aprendizado e permitir que os alunos intervenham de maneira consciente e benéfica no ambiente em que vivem.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as competências específicas esperadas na área física do Ensino Médio:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (Brasil, 2018, p. 553).

Assim, não se pode pensar no ensino desvinculado da realidade e das necessidades do discente e tampouco das experiências vivenciadas e em vivência na sociedade. Dessa forma, cabe ao professor buscar novos elementos que agreguem à sua prática docente de maneira atrativa e didática no que se refere ao ensino de física. Para isso, o professor pode utilizar aplicativos, simuladores virtuais e videoaulas por meio de aparelhos tecnológicos, como: celulares, computadores, tablets, smartphones, entre outros recursos tecnológicos, com esse propósito.

Entre esses recursos tecnológicos, destaca-se o *Google Classroom*, uma plataforma educacional desenvolvida pelo *Google*, que funciona como um sistema de gerenciamento de aulas. Por meio dela, é possível produzir conteúdo, distribuir atividades, realizar avaliações e interagir com os alunos de forma online, utilizando diferentes dispositivos eletrônicos. Ainda de acordo com a BNCC (Brasil, 2018), as estratégias tecnológicas tornam-se um atrativo a mais no processo de ensino de Ciências, pois estamos inseridos em uma sociedade tecnológica, na qual as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são de grande relevância para esse objetivo.

O uso de aplicativos como mecanismo associado a melhorias no ensino de física tem a potencialidade de proporcionar diferentes possibilidades no trabalho pedagógico de forma significativa. Entretanto, segundo Camargo e Daros (2018), essas novas tecnologias necessitam ser utilizadas de maneira criativa e adequadas aos conteúdos selecionados pelo docente. Logo, cabe ao professor definir os conteúdos a serem lecionados em sala de aula e adicionar as ferramentas digitais dentro de uma Sequência Didática (SD), de modo a construir conhecimento com o seu aluno.

De acordo com Zabala (2015), a SD se caracteriza por “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”. Dessa forma, a SD é um mecanismo elaborado cuidadosamente a partir da realidade vivenciada para se alcançar objetivos no processo de ensino e aprendizagem. Ainda para Zabala (2015), é necessário escolher os instrumentos de forma cuidadosa e aprofundada a serem inseridos nas

tarefas, tais como: materiais didáticos, tecnologias educacionais, recursos audiovisuais, instrumentos de avaliação, recursos experimentais e interativos. Esses instrumentos devem ser selecionados para que produzam os efeitos esperados no processo de aprendizagem dos educandos.

Nesse contexto, uma SD bem estruturada permite melhor a interação entre professor e os alunos, além de estimular a reflexão crítica e contextualizada sobre os conceitos que explicam os fenômenos naturais abordados na disciplina de Física. A SD proposta neste artigo adota uma abordagem ativa, conforme descrito por Santana (2023), ao integrar o uso de tecnologias digitais e metodologias de ensino individualizado, alinhadas aos princípios da sala de aula invertida.

Diante do exposto, este artigo consiste em um relato de experiência sobre a produção e aplicação de uma SD, com foco no uso de recursos tecnológicos aplicado aos conceitos básicos de eletrostática, voltada para alunos do 2º ano do Ensino Médio, turno da manhã, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cristo Trabalhador, localizada em Abaetetuba-PA. A ferramenta utilizada foi o *Google Classroom* (Google Sala de Aula), que viabilizou a aplicação das atividades propostas. Para a elaboração da SD, fundamentada por Zabala (2015), foram empregados recursos como: animações, simuladores da plataforma *PhET Interactive Simulations*, da Universidade do Colorado, videoaulas e guias de experimentos com materiais de baixo custo, todos disponibilizados no *Google Classroom* para o desenvolvimento das atividades práticas.

## **2. CRIAÇÃO DA SALA DE AULA VIRTUAL NA PLATAFORMA *GOOGLE CLASSROOM***

A SD elaborada neste trabalho requer a criação de uma sala de aula virtual na plataforma Google Sala de Aula, a fim de possibilitar a mediação das atividades propostas de forma interativa e organizada. Para acessar essa plataforma, é necessário que o docente possua uma conta *Google*, ou seja, um endereço eletrônico do *Gmail*. A partir disso, é possível realizar o

acesso e criar a sala de aula virtual, seguindo etapas específicas que garantem a estruturação adequada do ambiente virtual de aprendizagem, no qual serão disponibilizados materiais, atividades, fóruns de discussão e demais recursos que integram o desenvolvimento da proposta pedagógica. A seguir os passos enumerados abaixo:

1 – Para acessar a plataforma *Google Classroom* por meio de um computador, o docente deve entrar no site <https://classroom.google.com>. No caso de dispositivos móveis, como celulares e tablets com sistema operacional Android, é necessário acessar a loja de aplicativos *Google Play Store* e realizar o *download* do aplicativo *Google Classroom*, e em seguida clicar no ícone “Instalar”.

2 – Se estiver utilizando computador, celulares ou tablet, clique ou toque no botão “Ir para o Google Sala de Aula” e faça o *login* com sua conta *Gmail*.

3 – Se estiver usando um computador, clique no botão “Criar turma”. Se estiver usando um celular ou tablet clique no ícone “+” na parte inferior da tela e em seguida “Criar turma”.

4 – Se estiver usando computador, celular ou tablet, inclua o nome e a descrição da turma e adicione os alunos. Para isso, forneça aos alunos seu endereço de *e-mail* ou um código convite gerando na plataforma.

5 – Se estiver usando computador, celular ou tablet, adicione tarefas, textos motivadores, vídeo aulas, animações e simuladores referentes ao conteúdo físico em estudo aos alunos. Vale lembrar que é possível enviar mensagens e conversas em tempo real.

Para postar materiais na plataforma *Google Classroom*, basta seguir os passos:

1º Passo: Se estiver utilizando um computador, clique na guia “Tarefas” na barra de navegação do topo da página. Caso esteja usando um celular ou tablet, toque no guia “Tarefas”.

2º Passo: Se estiver utilizando um computador, clique no ícone “Criar tarefas” na parte superior da página. Caso esteja usando um celular ou tablet, toque no ícone “Criar tarefas”.

3º Passo: Se estiver utilizando um computador, celular ou tablet, insira um título e uma descrição para a tarefa. É possível, caso julgue necessário, adicionar uma data para entrega.

4º Passo: Se estiver utilizando um computador, celular ou tablet, adicione o material planejado, pode ser em forma de arquivo de própria autoria ou não no *Google Drive* (texto motivador, vídeo aula, guia experimental), um link de um simulador PhET, uma iniciativa da Universidade de Colorado que explora o conceito de simulações aplicáveis ao campo das ciências da natureza e matemática, ou conteúdos postados no *YouTube*. Para isso, basta clicar ou tocar no botão “Adicionar mais”.

5º Passo: Se estiver utilizando um computador, celular ou tablet, clique ícone “Postar” para tornar público tudo o que foi adicionado na plataforma, a fim dos alunos terem acesso e poderem seguir a SD planejada.

A Figura 1, a seguir, apresenta a interface da sala de aula virtual criada na plataforma *Google Classroom* durante a elaboração desta SD. A imagem exhibe, respectivamente, a visualização da sala pelo professor e pelo aluno, acessível por meio do link <https://classroom.google.com/c/NTUxNjc3NDUzODYz?cjc=xkv5gdd>.

Figura 1: Interface da sala de aula virtual visualizada pelo professor.



Fonte: Realizado pelo autor.

### 3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA AO ENSINO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ELETROSTÁTICA

A SD elaborada nesta proposta metodológica está alinhada a elementos considerados fundamentais no processo de ensino-aprendizagem, conforme Zabala (2015), como a busca e seleção de informações, a elaboração de conclusões, a generalização, a aplicação dos conhecimentos, a exercitação, além de momentos de avaliação, como provas e exames. Todo esse processo é mediado pelo professor, que assume o papel de facilitador da aprendizagem (Semenovich, 2001).

De acordo com Zabala (2015), o modelo tradicional de sequência didática (SD) é composto por sete etapas essenciais, que são (Sousa et al., 2023):

- I) **Levantamento dos conhecimentos prévios**, identificando aquilo que os alunos já sabem sobre o problema;
- II) **Apresentação do problema**, por meio de uma atividade motivadora que envolva uma situação real e conflitante, capaz de despertar o interesse dos alunos;
- III) **Contextualização do problema**, que envolve a seleção e o levantamento das fontes de informação, bem como o planejamento da investigação;
- IV) **Análise do problema**, momento em que os alunos elaboram respostas iniciais ou hipóteses de forma intuitiva;
- V) **Discussão do problema**, etapa destinada à socialização, expressão e comunicação das ideias, além da explicação de dúvidas e questões levantadas;
- VI) **Proposição de soluções**, que consiste na coleta, seleção e organização dos dados necessários para responder ao problema;
- VII) **Sistematização do novo conhecimento**, na qual se realiza a generalização das conclusões alcançadas ao longo do processo.

Dessa forma, a SD tem por objetivo apoiar e qualificar o trabalho docente, possibilitando aos alunos a construção de uma compreensão mais ampla e significativa sobre temas específicos, além de fortalecer e complementar as práticas pedagógicas do professor. Neste sentido, na nossa SD buscamos oferecer aos alunos uma base sólida e significativa para a compreensão dos conceitos de eletrostática, com a finalidade de promover não apenas o êxito

na formação do aluno, mas também o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas, essenciais para enfrentar os desafios da sociedade contemporânea.

A Figura 2 apresenta a organização das etapas que compõem uma SD aplicada em oito encontros, cada um com duração de 45 minutos. Inicialmente, realizamos a apresentação da pesquisa, momento em que os alunos foram informados sobre os objetivos, a metodologia e a proposta das atividades. Na sequência, aplicamos um questionário de sondagem, com a finalidade de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos de eletrostática. A terceira etapa consistiu na realização de uma oficina para instalação e manuseio dos aplicativos e simuladores, assegurando que todos os alunos estivessem aptos a utilizar os recursos tecnológicos durante a execução das atividades. Posteriormente, utilizamos textos motivadores, videoaulas e simuladores, com o intuito de introduzir os conceitos de forma acessível, dinâmica e interativa. Na quinta etapa, promovemos uma roda de conversa, proporcionando um espaço para reflexão, troca de conhecimentos e esclarecimento de dúvidas. Em seguida, os alunos participaram da aplicação de experimentos, tanto físicos quanto virtuais, utilizando materiais de baixo custo ou plataformas digitais, estimulando a aprendizagem prática e contextualizada. Para avaliar a evolução conceitual, aplicamos um questionário de análise conceitual, possibilitando a verificação do desenvolvimento das aprendizagens. Por fim, realizamos a formalização conceitual, momento em que os conhecimentos construídos ao longo da SD foram sistematizados coletivamente, consolidando os conceitos trabalhados durante as aulas (Figura 2).

Figura 2: Fluxograma hierárquico a aplicação da SD.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante do exposto, elaboramos uma SD, conforme Zabala (2015), incluindo as atividades, as etapas e os objetivos previstos para o desenvolvimento em cada aula. A proposta visa promover o desenvolvimento dos conteúdos de eletrostática, aliando práticas pedagógicas ativas ao uso de recursos tecnológicos. O Quadro 1 apresenta a organização da SD, especificando as aulas, os objetivos, as atividades propostas e os objetos de conhecimento trabalhados em cada etapa.

Tabela 1: Atividades propostas a serem desenvolvidas durante a aplicação da SD.

AULA	OBJETIVO	ATIVIDADE PROPOSTA	OBJETO DE CONHECIMENTO
<b>Aula 1 - Apresentação das etapas da SD</b>	Verificar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos objetos de conhecimentos em estudo. Compreende a etapa I, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Apresentação das etapas da SD; <b>Aula prática e individual:</b> Realização do teste de sondagem.	Conceitos básicos de eletrostática.
<b>Aula 2 - Oficina para criação de</b>	Favorece o desenvolvimento de	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e	Desenvolvimento de habilidades

<b>Gmail e manuseio do aplicativo <i>Google Classroom</i></b>	habilidades ao manuseio e viabilidade da SD. Compreende a etapa II, proposta por Zabala (2015).	mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e individual:</b> Criação de Gmail, acesso e manuseio das ferramentas disponíveis na Sala de aula virtual.	voltadas as ferramentas digitais.
<b>Aula 3 - Conceituando carga elétrica</b>	Proporcionar o aprendizado do conceito carga elétrica. Compreende a etapa III, IV e V, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e individual:</b> Leitura de texto motivador, assistir vídeo aula, observar animações, realizar o <i>Google</i> formulário.	Carga elétrica.
<b>Aula 4 - Quantizando carga elétrica</b>	Favorecer o desenvolvimento da habilidade em cálculo para quantizar carga elétrica. Compreende a etapa III, IV e V, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e individual:</b> Leitura de texto motivador, assistir vídeo aula, observar animações, realizar o <i>Google</i> formulário.	Quantização da carga elétrica.
<b>Aula 5 - Princípio de Du Fay e Lei de Coulomb</b>	Possibilitar a aprendizagem de conceitos relacionados a atração e repulsão de cargas elétricas e habilidade de cálculo da força elétrica de interação. Compreende a etapa III, IV e V, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e individual:</b> Leitura de texto motivador, assistir vídeo aula, observar animações, utilização de simulador PhET: “Lei de Coulomb” (PhET Interactive Simulations, 2025) e	Princípios de atração e repulsão entre cargas elétricas e Lei de Coulomb.

		realizar o <i>Google</i> formulário.	
<b>Aula 6 - Processos de eletrização</b>	Favorecer o aprendizado de conceitos relacionados aos processos de eletrização por meio de demonstrações experimental. Compreende a etapa III, IV e V, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e individual:</b> Leitura do texto motivador, assistir vídeo aula, observar animações e realizar o Google formulário.; <b>Aula prática:</b> Construção de experimentos com materiais de baixo custo.	Eletrização por atrito, contato e indução.
<b>Aula 7 - Demonstração experimental</b>	Proporcionar a assimilação de conceitos básicos de eletrostática por meio de experimentos com materiais alternativos. Compreende a etapa III, IV, V e VI, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Orientações e mediação sobre as etapas da aula; <b>Aula prática e coletiva:</b> Demonstração experimental.	Conceitos básicos de eletrostática.
<b>Aula 8 - Formalização conceitual</b>	Verificar a assimilação de conceitos básicos de eletrostática e correções de possíveis erros conceituais. Compreende a etapa VI, proposta por Zabala (2015).	<b>Aula expositiva:</b> Diálogo dinâmico, reflexivo e crítico sobre conceitos básicos de eletrostática.	Conceitos básicos de eletrostática.

Fonte: Elaborada pelo autor.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A SD foi elaborada com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa dos conceitos básicos de eletrostática para alunos do 2º ano do Ensino Médio, turno da manhã, da

Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cristo Trabalhador, localizada em Abaetetuba-PA. A escolha da turma se deu por estarem inseridos no mesmo contexto sociocultural do professor pesquisador e por não terem tido contato prévio com os conteúdos de eletrostática.

A turma contava com 36 alunos matriculados, dos quais 5 desistiram por motivos pessoais. A escola atende estudantes de diversos bairros, áreas rurais, ilhas e dos municípios vizinhos de Moju-PA e Igarapé-Miri-PA, muitos dos quais dependem de transporte escolar público ou particular. Essa realidade impactou a participação dos alunos, sendo possível contar com a presença integral apenas nas aulas sete e oito da aplicação da SD, o que, no entanto, não comprometeu os resultados obtidos.

A **primeira aula (busca e seleção de informações)** inicia com uma breve apresentação do objetivo e das etapas da aula. Os alunos foram convidados a responder a um questionário exploratório, denominado questionário de conhecimento geral, elaborado pelo professor com base na realidade regional. Esse questionário tem a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos básicos de eletrostática, como: carga elétrica, quantização da carga elétrica, processos de eletrização, o princípio de atração e repulsão de Du Fay, e a Lei de Coulomb, além de como esses conceitos se manifestam em seu cotidiano. O objetivo desta atividade de sondagem foi de avaliar o nível de compreensão dos alunos sobre esses temas em estudo. A Figura 3, mostra a aplicação do questionário de conhecimento geral sobre os conceitos básicos de eletrostática.

Figura 3: Apresentação da pesquisa e aplicação do questionário de conhecimento geral.



Fonte: Realizado pelo autor.

Na **segunda aula (proposição de problema)**, após a análise dos dados do questionário de conhecimento geral, o docente elaborou uma oficina para instruir os alunos sobre como criar uma conta no Gmail e baixar o aplicativo Google *Classroom*. Esta plataforma foi utilizada para hospedar textos motivadores, animações, simuladores e vídeo aulas de eletrostática. Durante a oficina, os alunos aprenderam a utilizar as ferramentas da plataforma, enquanto o docente ficou responsável por elaborar e postar os conteúdos antes da terceira aula. Ao final da segunda aula, foi aplicado um questionário com quatro perguntas objetivas para avaliar o nível de aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento das habilidades relacionadas ao uso da plataforma. É comum que alguns alunos enfrentem dificuldades ao manusear o aplicativo. Cabe ao professor mediador desenvolver estratégias no ambiente dinâmico para identificar essas dificuldades e ajudá-los a superá-las.

Na **terceira, quarta, quinta e sexta aula**, respectivamente, as atividades foram realizadas inteiramente por meio da plataforma digital (veja estrutura construída no *Google Classroom* na Figura 4), por meio da mediação do professor. Nessas aulas, os conteúdos abordados foram carga elétrica, princípio da atração e repulsão de Du Fay e Lei de Coulomb e processos de eletrização, respectivamente.

Figura 4: Leitura de textos motivadores, vídeo aulas e utilização de simuladores e animações.



Fonte: Realizado pelo autor.

Durante as aulas, os alunos foram instruídos a ler o texto motivador, assistir a vídeo aulas de até seis minutos com a utilização de fones de ouvido ou manter o som audível dos dispositivos sem prejudicar os colegas, usar a simulação “Lei de Coulomb” (PhET Interactive Simulations, 2025) (aula cinco e seis) e responder, ao término de cada aula, um formulário avaliativo do *Google* com no máximo cinco questões objetivas e seis alternativas cada. Nessas aulas, sugerimos que a realização dessas atividades deve ser de forma individual para avaliar o potencial de aprendizagem. Ao passo que se surgirem dúvidas, o docente deve estar disponível para saná-las. Além disso, deve ser possível perceber indícios de aprendizagem, pois os alunos que possuem habilidades e competências desenvolvidas para o ensino autônomo demonstram *insights* à medida que realizam as atividades. Assim, o professor tem que estar atento a esses sinais e registrar suas observações em seu diário de bordo.

A **sétima aula** foi marcada pela etapa de interação social, iniciado pela formação de grupos de, no máximo, cinco integrantes, nos quais os alunos realizaram rodas de conversa para promover a troca de conhecimentos. Nesse momento, os estudantes compartilharam as informações adquiridas nas aulas anteriores (três, quatro, cinco e seis aula). Ao final dessa atividade colaborativa, o professor mediador apresentou três experimentos de eletrostática,

estimulando a participação dos alunos, a contextualização dos fenômenos e a compreensão da Física aplicada ao cotidiano.

Entre os experimentos realizados, destacamos o processo de eletrização utilizando uma bola de alumínio e um canudinho plástico. Esse experimento permitiu os alunos observarem, na prática, os efeitos da eletrização por atrito, favorecendo a construção de significados sobre os conceitos de cargas elétricas e interação eletrostática (Figura 5).

Figura 5: Utilização de experimentação com materiais alternativos.



Fonte: Realizado pelo autor.

Ao final da aula, foi aplicado um questionário avaliativo, com o objetivo de verificar o nível de aprendizagem significativa alcançado pelos alunos, conforme os pressupostos de Moreira (2008). Nesta etapa, os estudantes já possuíam um conhecimento previamente sistematizado, desenvolvido nas fases de aprendizagem individual. Assim, ao interagirem com os colegas, segundo os princípios de Vygotsky (2001), puderam alinhar, reconstruir e aprofundar seus saberes, aproximando-os do rigor científico. Nesse contexto, o papel do professor mediador foi fundamental, especialmente no acompanhamento dos diálogos e na realização de registros em seu diário de bordo. Essas anotações contribuíram para identificar situações que potencializaram a assimilação e a consolidação dos conceitos físicos abordados, sobretudo durante as atividades experimentais, representando um importante suporte dentro da zona de desenvolvimento proximal dos alunos (Figura 5).

Na **oitava e última aula**, o docente criou um ambiente voltado ao diálogo com os alunos para formalizar os conceitos aprendidos ao longo da SD. O objetivo desta aula foi garantir que os conceitos relacionados aos objetos de estudo foram compreendidos corretamente. É importante ressaltar que, nesta etapa, os alunos demonstram indícios de aprendizagem significativa, conforme destacado por Moreira (2008), pois conseguem relacionar o conteúdo aprendido a fenômenos recorrentes em seu cotidiano.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sequências didáticas associadas a estratégia tecnológica e experimentais se tornaram um atrativo a mais e dinâmico ao processo de ensino e aprendizagem de física no Ensino Médio, que se demonstrou como grande aliada ao professor a fim de expandir seu repertório pedagógico em busca da superação do tradicionalismo, tendo em vista aulas dinâmicas, críticas, reflexivas e dialogadas. Nesse contexto, permite construir e disponibilizar um ambiente que possibilita explorar ao máximo possível o potencial dos alunos de maneira prazerosa, lúdica, interativa e significativa, fazendo com que eles se sintam inseridos em seu verdadeiro mundo e não alheios aos assuntos que aparentemente apresentava uma realidade dista.

Assim, espera-se que o docente, por meio do contato com este trabalho, reflita e se identifique como indivíduo protagonista e proativo na busca ou aperfeiçoamento de novas métodos e ferramenta pedagógica que possa favorecer melhores desempenhos no processo de ensino e aprendizagem diante do exercício da docência.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora [recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado**. Porto Alegre: Penso, e-PUB, 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/>. Acesso em: 15 mai. 2022.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. Lei de Coulomb - Eletrostática. University of Colorado Boulder. Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/coulombs-law](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/coulombs-law). Acesso em: 26 mai. 2025.

SOUSA, Cleydson José da Silva; SILVA, Shirsley Joany dos Santos da; BRAGA, Lélío Favacho; JÚNIOR SILVA, Carlos Alberto Brito da; BRAGA, Aline Nascimento; BRAGA, Alessandra Nascimento. Relato de experiência: sequência didática no estudo de cinemática e dinâmica mediado pelo uso de simuladores virtuais. **A Física na Escola**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 230002-1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.59727/fne.v21i1.2>. Disponível em: <https://fisicanaescola.org.br/index.php/revista/article/view/2>. Acesso em: 23 maio 2025.

SANTANA, Rosimar Magalhães. **SD - Ativa Sequência Didática Ativa - Referência para o uso da Sala de Aula Invertida**. Roraima: UERR, E-book, 2023.

SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, António (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 77-91.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Penso Editora, 2015.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo. Editora Martins Fontes, 2001.