

VALORIZAÇÃO DO MÉTODO POE NO PROCESSO PEDAGÓGICO DE ENSINO E APRENDIZAGEM USANDO SIMULAÇÕES DE FÍSICA EM TURMA DE TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

SILVA, Rayane Morais da ¹
RODRIGUES, Ana Maria Freitas ²
LIMA, Marcenilda Amorim ³
ALVES, Nayara França ⁴

RESUMO: O ensino de Física ainda enfrenta desafios relacionados à aprendizagem dos estudantes, especialmente no ensino médio, onde conteúdos abstratos dificultam a compreensão dos fenômenos físicos. Nesse contexto, metodologias ativas, como o método investigativo POE (Predizer, Observar e Explicar), associadas ao uso de simulações computacionais, apresentam-se como estratégias promissoras para promover maior participação e compreensão dos alunos. Este trabalho tem como objetivo analisar a contribuição do método POE, aliado ao uso de simulações de Física, no processo de ensino e aprendizagem em turma do terceiro ano do ensino médio do Instituto Federal do Amapá. A pesquisa foi desenvolvida por meio da aplicação de atividades baseadas no método POE utilizando simulações digitais com o tema de eletrostática, nas quais os estudantes realizaram previsões, observaram os resultados e elaboraram explicações sobre os fenômenos estudados. Observou-se que a aplicação da simulação promoveu maior engajamento dos alunos, participação ativa nas discussões e melhora na compreensão conceitual dos conteúdos abordados. Portanto, a utilização do método POE com simulações constitui uma estratégia pedagógica eficaz, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de física; simulações; método POE.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física no ensino médio ainda apresenta diversos desafios relacionados à compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes, principalmente devido ao caráter abstrato de muitos conceitos e à dificuldade de visualização dos fenômenos físicos. Assim, como consequência, é comum que os alunos demonstrem

¹ Graduanda em Licenciatura em Física, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência PIBID, Instituto Federal do Amapá - IFAP, *Campus Macapá* e-mail: rayanedasilvamorais04@gmail.com

² Graduanda em Licenciatura Letras Português/Inglês, Bolsista Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, Instituto Federal do Amapá - IFAP, *Campus Macapá*, e-mail: anafr7r@gmail.com

³ Professora Orientadora: Supervisora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, Instituto Federal do Amapá - IFAP, *Campus Macapá*, e-mail: marcenilda.lima@ifap.edu.br

⁴ Professora Coordenadora de área do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, Instituto Federal do Amapá - IFAP, *Campus Macapá*, e-mail: nayara.alves@ifap.edu.br



desmotivação e dificuldades em relacionar os conteúdos teóricos com situações do cotidiano, o que pode comprometer o processo de aprendizagem (DE SOUTO; DE MEDEIROS, 2026).

O avanço das tecnologias digitais, a evolução das concepções sobre ensino e aprendizagem, vêm sendo incorporadas ao contexto escolar, buscando tornar o estudante mais ativo e participativo. Na sala de aula, o professor assume o papel de mediador do conhecimento, promovendo estratégias que favoreçam a investigação, a reflexão e a construção do saber (DE MORAES ZONTA; FABER, 2025). Nesse contexto, destaca-se a importância do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que possibilita aos licenciandos o desenvolvimento de experiências pedagógicas em sala de aula, contribuindo para a formação docente e para a melhoria do processo educativo.

As tendências metodológicas didáticas propõem uma interação entre as várias formas do conhecimento com o objetivo de fomentar o aprendizado do aluno através desse consenso. Entre elas, a técnica de ensino POE (Previsão-Observação-Explicação) proposto por pesquisadores construtivistas White e Gunstone (1994) e por Nedelsky (1961). Segundo Rosa e Pinho-Alves (2008), o método POE diz que: Predizer é entendido como a formulação de hipóteses, construídas a partir das discussões anteriores, ou concepções dos estudantes; Observar está voltado a questões de experiências vividas, reflexão individual, ou compartilhada com os demais colegas. Nas atividades experimentais, a capacidade de observação dos eventos é uma habilidade fundamental, pois o autocontrole diante do objeto de observação apresenta-se como indispensável na aprendizagem; Explicar refere-se à retomada das hipóteses iniciais e o confronto com novos conhecimentos.

O método POE relaciona a aplicação de conteúdos escolares em situações reais, dividindo o processo metodológico em três etapas: a primeira é a previsão através de situações reais onde as ideias individuais dos alunos e os pretextos sobre aquele fenômeno específico são debatidos; a segunda etapa é a observação, em que os alunos expõem sobre o fenômeno a ser analisado e por fim, a terceira etapa, há a explicação do que foi compreendido nas duas outras etapas. O método explora as ideias prévias dos educandos para melhorar a compreensão e o desenvolvimento cognitivo deles. Segundo Santos e Sasaki (2015), por meio da metodologia ativa de construção POE, pode ser promovido a elucidação das ideias prévias dos aprendizes,



proporcionando situações e mecanismos que estimulam o discente a expressar as suas concepções por meio da construção de uma aprendizagem ativa através de simulações de física (OLIVEIRA; SILVA CID, 2025).

De acordo com Rodrigues (2026) a abordagem do ensino por investigação com o uso de simulações através do PhET colabora no desenvolvimento científico dos alunos, e auxilia o professor, diante da diversidade de materiais disponíveis, no qual apresenta um potencial elemento articulador das discussões científicas, por sua abrangência e importância educativa, em um cenário em que essa tecnologia está presente no estudo das interações elétricas fundamentais. Diante da necessidade de associação entre o teórico e o prático, se faz importante a utilização de novas abordagens educacionais (ANDRADE, 2025).

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo discutir a valorização do método POE aliado ao uso de simulações interativas no ensino de Física do conteúdo de eletrostática, a partir de uma atividade desenvolvida com estudantes do terceiro ano do ensino médio utilizando a simulação “Balões e Eletricidade Estática”, buscando contribuir para a promoção de uma aprendizagem mais significativa e investigativa.

2 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como qualitativo, de natureza descritiva e com abordagem bibliográfica associada a uma intervenção pedagógica realizada no Laboratório de Informática do Instituto Federal do Amapá (IFAP). O estudo foi desenvolvido no contexto das ações de bolsistas do PIBID, com 25 estudantes de uma turma do terceiro ano do ensino médio, tendo como foco a utilização de metodologias ativas e recursos digitais no ensino de Física.

Como base metodológica, adotou-se o método POE, proposto por Richard White e Richard Gunstone, que organiza o processo de ensino em três etapas: Predizer, Observar e Explicar. Essa abordagem busca mobilizar conhecimentos prévios, promover o confronto entre hipóteses e evidências e favorecer a construção do conhecimento com mediação do professor.

A intervenção pedagógica foi estruturada a partir de uma atividade utilizando a simulação “Balões e Eletricidade Estática”, disponível na plataforma PhET Interactive



Simulations (PHET, 2026), com o objetivo de auxiliar na compreensão de conceitos relacionados à eletricidade estática. No primeiro momento, que corresponde à etapa do “Predizer” (método POE), foi disponibilizado para a turma uma atividade impressa, onde os alunos teriam que responder um questionário prévio constituído de 3 questões sobre o comportamento das cargas elétricas ao atritar um balão no cabelo ou em diferentes materiais (Figura 01). No decorrer da prática, os alunos foram incentivados a registrar suas hipóteses iniciais sobre o conteúdo de eletrostática, permitindo identificar seus conhecimentos prévios acerca do tema.

Figura 01. Atividade inicial para verificar os conhecimentos prévios dos alunos.

ATIVIDADE FÍSICA

➤ **PREDIZER**

❖ O que você acha que irá acontecer com as cargas elétricas quando esfregamos um balão no cabelo?

❖ Você acha que o efeito é o mesmo se o balão for esfregado em diferentes materiais? Explique.

❖ Como podemos provar que o balão está eletrizado?

Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.



A próxima etapa realizada do método POE com a turma, foi o “Observar”, no qual disponibilizou-se aos estudantes um link de acesso à simulação “Balões e Eletricidade Estática”, permitindo a interação por meio de computadores ou dispositivos móveis (Figura 02).

Figura 02. Atividade prática de acesso ao link da simulação PhET.

➤ **OBSERVAR**


Interação e Atividade com a Simulação de Física: **Balões e Eletricidade Estática do PhET Colorado**

Como acessar a simulação “Balões e Eletricidade Estática”

- Selecione um navegador e digite o link abaixo:
https://phet.colorado.edu/sims/html/balloons-and-static-electricity/latest/balloons-and-static-electricity_pt_BR.html.

Para ter acesso a simulação de Física **Balões e Eletricidade Estática** na plataforma PhET.

- Ao acessar a simulação, inicialmente ela estará apresentada na opção “**mostrar todas as cargas**”, onde veremos os elétrons e os prótons .
- Clique e arraste o balão com o mouse, o esfregando no casaco, movimentando-o várias vezes sobre ele.
- Solte o balão.
 - O balão ganha **cargas negativas (-)**.
 - O casaco fica com **cargas positivas (+)**.
- Depois leve o balão até a parede
- Em seguida, ative a opção “**dois balões**”, carregue ambos e os aproxime.
- Use o botão “**Reiniciar**” para começar novamente.



Balões e Eletricidade Estática

Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.



A última etapa da prática, foi a de “Explicar” (Figura 03), no qual os estudantes responderam questões conceituais de cargas elétricas, processo de eletrização, polarização e interação entre cargas. Esta etapa teve como objetivo relacionar a prática virtual aos conceitos físicos estudados em sala de aula, e assim associar suas hipóteses iniciais com os fenômenos observados na simulação.

Figura 03. Atividade prática realizada após acesso a simulação.

<p>➤ EXPLICAR</p> <p>Questão 1 - Na simulação “Balões e Eletricidade Estática”, quando atritamos o balão no casaco de lã, observamos que os elétrons do casaco “migram” para o balão. Por que esse fenômeno acontece? Explique.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Questão 2 - Aproximando o balão eletrizado contra a parede, observamos que elétrons da parede se afastam do balão, enquanto que os prótons permanecem paradas. Por que esse fenômeno acontece? Explique.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Questão 3 - O que acontece se soltarmos o balão eletrizado negativamente próximo ao casaco de lã, que também está eletrizado positivamente? Explique.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>Questão 4 - No processo de eletrização, quando atritamos o balão no casaco de lã, percebemos que o balão ficou:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Eletrizado positivamente, pois ganhou elétronsb) Eletrizado negativamente, pois ganhou elétronsc) Eletrizado positivamente, pois ganhou prótonsd) Eletrizado negativamente, pois perdeu elétrons
<p>Questão 5 - A atração entre o balão e a parede ocorre porque:</p> <ul style="list-style-type: none">a) A parede também fica negativamente carregadab) A parede cria prótons móveisc) As cargas na parede se reorganizam (polarização)d) O balão descarrega imediatamente

Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros das atividades e das discussões foram analisados de forma qualitativa, considerando a participação dos estudantes e as respostas apresentadas ao longo das etapas do método POE. Observou-se através da aplicação da atividade baseada no método POE usando a simulação “Balões e Eletricidade Estática”, mudanças significativas no envolvimento e na participação dos estudantes durante as aulas de Física.

Na etapa inicial do “Predizer”, os alunos do terceiro ano do ensino médio responderam a três questões impressas sobre o comportamento de um balão submetido ao atrito em diferentes materiais (cabelo, casaco e parede). De forma geral, as respostas revelaram conhecimentos prévios intuitivos, baseados principalmente em experiências cotidianas relacionadas à eletricidade estática. A Figura 04 mostra as respostas de dois alunos da turma com relação a etapa do predizer. Observou-se que os mesmos apresentam familiaridade inicial com o tema, devido o professor já ter explicado o assunto em aulas anteriores em sala de aula.

Figura 04. Respostas de alunos da etapa “Predizer” (método POE).

<p>► PREDIZER</p> <p>❖ O que você acha que irá acontecer com as cargas elétricas quando esfregamos um balão no cabelo?</p> <p><u>Ocorre um excesso de carga elétrica, o balão fica bem carregado quando um campo elétrico no cabelo dele com uma força que atrai objetos leves ou até a parede.</u></p> <hr/> <p>❖ Você acha que o efeito é o mesmo se o balão for esfregado em diferentes materiais? Explique.</p> <p><u>Não, porque alguns materiais tem mais tendência no processo de eletrização de ganhar/perder elétrons do que outros, isso é classificado na série triboelétrica.</u></p> <hr/> <p>❖ Como podemos provar que o balão está eletrizado?</p> <p><u>Podemos provar aproximando doletras leves do balão como o papel, porque estes são atraídos pela força do campo elétrico que envolve e carrega o balão.</u></p>	<p>► PREDIZER</p> <p>❖ O que você acha que irá acontecer com as cargas elétricas quando esfregamos um balão no cabelo?</p> <p><u>Ocorre a transferência de elétrons. O balão irá ficar negativamente carregado e o cabelo ficará positivamente carregado.</u></p> <hr/> <p>❖ Você acha que o efeito é o mesmo se o balão for esfregado em diferentes materiais? Explique.</p> <p><u>Não. Alguns materiais têm mais facilidade de ganhar ou perder elétrons.</u></p> <hr/> <p>❖ Como podemos provar que o balão está eletrizado?</p> <p><u>Podemos aproximar o balão de pequenos pedaços de papel, se ele atrair esses papéis, prova que está eletrizado.</u></p>
---	---

Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.

Durante a etapa “Observar”, com a utilização da simulação “Balões e Eletricidade Estática”, os estudantes apresentaram bom desempenho e elevada autonomia na realização da atividade. A turma manipulou a simulação de forma



independente, repetindo voluntariamente os procedimentos, como o atrito do balão no casaco ou cabelo, a aproximação da parede e a interação entre dois balões, o que demonstra curiosidade e interesse pelo fenômeno estudado (Figura 05).

A atividade foi executada sem grandes dificuldades, sendo registradas apenas dúvidas pontuais, rapidamente esclarecidas durante a mediação docente. A simulação favoreceu a visualização de fenômenos microscópicos que normalmente não são perceptíveis em experimentos tradicionais, como a transferência de elétrons entre os materiais e a polarização das cargas na parede. Esse recurso contribuiu para maior engajamento da turma, estimulando discussões em grupo, questionamentos e troca de ideias, além de permitir a consolidação visual dos conceitos envolvidos.

Figura 05. Desenvolvimento da etapa “Observar”, com simulação PhET “Balões e Eletricidade Estática”.



Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.

Na etapa de “Explicar”, os estudantes conseguiram elaborar explicações coerentes sobre a transferência de elétrons durante o atrito, a polarização da parede neutra e as interações entre cargas elétricas semelhantes e opostas (Figura 06). As respostas apresentadas indicaram avanços na compreensão conceitual, bem como maior clareza na argumentação científica. Isto promovendo maior motivação, participação e envolvimento da turma. Observou-se que a maioria dos estudantes apresentou melhor desempenho nas atividades conceituais após a intervenção, evidenciando a contribuição da abordagem lúdica no processo de aprendizagem.



Figura 06. Respostas de alguns alunos referente a etapa do “Explicar”.

EXPLICAR

Questão 1 - Na simulação “Balões e Eletricidade Estática”, quando atritamos o balão no casaco de lã, observamos que os elétrons do casaco “migram” para o balão. Por que esse fenômeno acontece? Explique.

Este fenômeno ocorre devido a física triboelétrica, onde materiais tendem a perder elétrons quando atritados entre si. Frigidos.

Questão 2 - Aproximando o balão eletrizado contra a parede, observamos que elétrons da parede se afastam do balão, enquanto que os prótons permanecem parados. Por que esse fenômeno acontece? Explique.

Isso ocorre devido ao processo de polarização, onde após estar carregado negativamente, o balão ao se aproximar atua como um indutor, que repele cargas iguais e da parede e atrai as cargas diferentes, que então se movem na parede.

Questão 3 - O que acontece se soltarmos o balão eletrizado negativamente próximo ao casaco de lã, que também está eletrizado positivamente? Explique.

O balão é atraído ao casaco de lã, devido a força eletrostática onde cargas iguais se repelem e cargas opostas se atraem.

Questão 4 - No processo de eletrização, quando atritamos o balão no casaco de lã, percebemos que o balão ficou:

a) Eletrizado positivamente, pois ganhou elétrons
 b) Eletrizado negativamente, pois ganhou elétrons
c) Eletrizado positivamente, pois ganhou prótons
d) Eletrizado negativamente, pois perdeu elétrons

Questão 5 - A atração entre o balão e a parede ocorre porque:

a) A parede também fica negativamente carregada
b) A parede cria prótons móveis
 c) As cargas na parede se reorganizam (polarização)
d) O balão descarrega imediatamente

EXPLICAR

Questão 1 - Na simulação “Balões e Eletricidade Estática”, quando atritamos o balão no casaco de lã, observamos que os elétrons do casaco “migram” para o balão. Por que esse fenômeno acontece? Explique.

Por causa dessa transferência de elétrons. A lã perde elétrons e o balão ganha, ficando carregado negativamente.

Questão 2 - Aproximando o balão eletrizado contra a parede, observamos que elétrons da parede se afastam do balão, enquanto que os prótons permanecem parados. Por que esse fenômeno acontece? Explique.

Porque os elétrons são móveis e podem se deslocar na parede, enquanto os prótons ficam fixos no núcleo. Quando o balão se aproxima da parede, ocorre a repulsão.

Questão 3 - O que acontece se soltarmos o balão eletrizado negativamente próximo ao casaco de lã, que também está eletrizado positivamente? Explique.

O balão será atraído para o casaco. Isso ocorre devido às cargas serem opostas.

Questão 4 - No processo de eletrização, quando atritamos o balão no casaco de lã, percebemos que o balão ficou:

a) Eletrizado positivamente, pois ganhou elétrons
 b) Eletrizado negativamente, pois ganhou elétrons
c) Eletrizado positivamente, pois ganhou prótons
d) Eletrizado negativamente, pois perdeu elétrons

Questão 5 - A atração entre o balão e a parede ocorre porque:

a) A parede também fica negativamente carregada
b) A parede cria prótons móveis
 c) As cargas na parede se reorganizam (polarização)
d) O balão descarrega imediatamente

Fonte: Elaborado pelos bolsistas PIBID, 2026.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida evidenciou que a utilização do método POE associada a simulações digitais constitui uma estratégia pedagógica relevante para o ensino de Física no ensino médio. A experiência vivenciada demonstrou que a proposta favoreceu maior participação dos estudantes, estimulou a curiosidade científica e contribuiu para a construção de explicações mais consistentes sobre os fenômenos relacionados à eletricidade estática.

Os resultados obtidos indicam que a integração entre metodologias ativas e recursos tecnológicos possibilita aproximar os conteúdos abstratos da realidade dos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais significativa e investigativa. Nesse



sentido, a proposta mostrou-se alinhada ao objetivo de analisar a contribuição do método POE no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando seu potencial para fortalecer o protagonismo discente e o desenvolvimento do pensamento crítico. Portanto, considera-se que a experiência contribuiu tanto para a aprendizagem dos estudantes quanto para a formação docente no contexto do PIBID, reforçando a importância da continuidade de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências e Física.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo financiamento da bolsa, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. P. Atividades investigativas nas aulas de física com simulações do PhET. **Repositório UFMG**. 2025.
- DE SOUTO, E. S.; DE MEDEIROS, F. Contextualização como estratégia para superar dificuldades de aprendizagem em física. **Studies in Education Sciences**, v. 7, n. 1, p. e23022-e23022, 2026.
- DE MORAES ZONTA, T. M.; FABER, L. O papel do professor como mediador na construção do conhecimento: reflexões epistemológicas sobre a relação teoria-prática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 5, p. 3300-3309, 2025.
- OLIVEIRA, M. P.; SILVA CID, A. Uma prática de prever-observar-explicar para o ensino de ondas mecânicas. **Revista de enseñanza de la física**, v. 37, n. 1, p. 83-97, 2025.
- PHET COLORADO. Simulações interativas para ensino de Ciências e Física. University of Colorado Boulder. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: 18 abril. 2026.
- RODRIGUES, M. V. N. O ensino de eletricidade no ensino médio mediado por simuladores digitais: uma revisão bibliográfica comparativa entre o Phet e o Tinkercard Circuits. 2026.
- ROSA, C. W.; PINHO-ALVES, J. **Ferramentas didáticas metacognitivas: alternativas para o ensino de Física**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., Curitiba, 2008. São Paulo: SBF, 2008.
- SANTOS, R. J.; SASAKI, D. G. G. **Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1-9, 2015.