



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

ENSINANDO FORÇA, MOVIMENTO E EQUILÍBRIO COM O PhET: UMA PRÁTICA DE FORMAÇÃO INICIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maria Clara Araújo dos Santos¹

Antonio Janderson da Silva Borges²

Gustavo Brito Pereira³

Daniana de Costa⁴

Jorge Andrade da Silva⁵

Saulo de Mesquita Diles⁶

Resumo:

O objetivo é relatar uma experiência sobre uma prática pedagógica desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Salinópolis – PA, utilizando a simulação Cabo de Guerra da plataforma PHET para o estudo de força, movimento e equilíbrio. A prática foi planejada por acadêmicos da Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pará na disciplina Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Física e foi aplicada na escola mediante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A prática foi organizada em três etapas: pré-teste diagnóstico, aula teórica expositiva e atividade com a simulação. A comparação entre os resultados do pré-teste e do pós-teste indicou melhorias na compreensão dos conceitos físicos abordados. A experiência reforça a importância da integração entre formação docente inicial (PIBID) para ações no contexto escolar e mostra como estratégias interativas podem facilitar o ensino de conceitos de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física; Tecnologias Digitais; Formação Docente.

1. Introdução

O ensino de Física no Ensino Médio enfrenta constantes desafios relacionados à abstração de conceitos, reforçada pelo desinteresse dos estudantes resultando em uma aprendizagem mecânica. Como destacam Krasilchik e Marandino (2016, p.58), “a aprendizagem significativa em ciências requer estratégias que ultrapassem a mera

¹ Universidade Federal do Pará *campus* Salinópolis mc2107405@gmail.com

² Universidade Federal do Pará *campus* Salinópolis jandersonborges010@gmail.com

³ Universidade Federal do Pará *campus* Salinópolis britoreis529@gmail.com

⁴ Universidade Federal do Pará *campus* Salinópolis danianacosta@ufpa.br

⁵ Secretaria de Estado da Educação do Pará jorgefisica2012@gmail.com

⁶ Universidade Federal do Pará Campus Salinópolis smdiles@ufpa.br



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

transmissão de informações". Neste contexto, as tecnologias digitais emergem como ferramentas promissoras, capazes de promover aprendizagem ativa e contextualizada.

O objetivo é relatar uma experiência sobre uma prática pedagógica desenvolvida com alunos do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Salinópolis-PA, utilizando a simulação Cabo de Guerra da plataforma PHET que, segundo Wieman *et al.* (2008, p. 405), “oferecem ambientes ideais para aprendizagem investigativa em ciências, permitindo a exploração ativa de conceitos científicos”, para o estudo de força e equilíbrio.

A prática foi planejada por acadêmicos da Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pará na disciplina Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Física e foi aplicada na escola mediante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

2. A experiência

A experiência descreve uma atividade, de caráter investigativo, que foi aplicada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Teodato de Rezende, no município de Salinópolis-PA. A proposta surgiu a partir das ações de extensão da disciplina Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino de Física cursada pelos autores do trabalho, que na ocasião estavam no quarto período da Licenciatura em Física da Universidade Federal do Pará. A atividade foi vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), tendo em vista que dois dos três alunos matriculados na disciplina também são bolsistas PIBID e atuam na escola onde a proposta foi executada.

O PIBID tem como finalidade promover a aproximação de licenciandos com a prática docente ainda durante a formação inicial. Ele oferece aos estudantes de licenciatura a oportunidade de participar do cotidiano escolar, propondo intervenções pedagógicas que busquem melhorar o ensino-aprendizagem. Essa iniciativa promove o diálogo entre universidade e escola, contribuindo para a formação de professores mais críticos e comprometidos com a realidade educacional.

A atividade foi realizada com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio: o 1º ano A (22 alunos presentes, turno da manhã) e o 1º ano B (24 alunos presentes, turno da tarde).



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

A ação ocorreu ao longo de dois dias e foi organizada em três etapas. A proposta teve como objetivo promover uma participação mais ativa dos alunos no processo de aprendizagem, incentivando-os a levantar hipóteses, testar variáveis e interpretar os resultados observados.

Na primeira etapa, foi aplicado um pré-teste com o objetivo de diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conceitos de força, equilíbrio e movimento. A segunda etapa consistiu em uma revisão teórica, realizada em sala de aula por um dos três discentes que estavam conduzindo a atividade. A explicação foi feita por meio de exposição dialogada, com uso de quadro branco e exemplos práticos, retomando os conceitos fundamentais para preparar os alunos para a etapa prática, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Revisão teórica sobre os conceitos de Força, Movimento e Equilíbrio



Fonte: Autoria Própria (2025)

Na terceira etapa, os alunos foram organizados em grupos e conduzidos ao Laboratório de Informática, onde puderam interagir com a simulação Cabo de Guerra, da plataforma PhET Interactive Simulations. Essa etapa prática foi acompanhada pelos outros dois discentes responsáveis pela atividade, que orientaram o uso da plataforma e apoiaram a mediação pedagógica no laboratório. A mediação dos discentes durante a realização da atividade pode ser observada nas Figuras 2 e 3.



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

Figura 2 – Mediação dos discentes.



Fonte: Autoria Própria (2025)

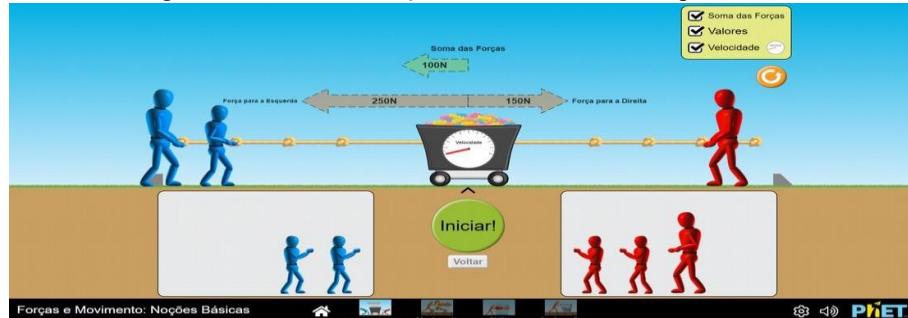
Figura 3 – Acompanhamento da prática.



Fonte: Autoria Própria (2025)

A simulação apresenta dois lados opostos, azul e vermelho, onde os personagens são posicionados para puxar uma corda. Os alunos puderam controlar diversas variáveis, como o número de personagens, o valor da força aplicada individualmente e a presença ou ausência de atrito. À medida que essas variáveis foram sendo ajustadas, a simulação foi mostrando o movimento resultante da corda, a força total de cada lado e a força resultante do sistema, veja a Figura 4.

Figura 4 - Tela da simulação “Cabo de Guerra” da plataforma PHET



Fonte: UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER. Forças e Movimento: Noções básicas - Força Líquida. PhET Interactive Simulations, 2024. Disponível em: <https://phet.colorado.edu>. Acesso em: 18 maio 2025.

Durante a realização da prática no laboratório, os alunos foram orientados a levantar hipóteses sobre o comportamento do sistema, por exemplo: “A maior massa dos personagens implica maior força?”, “Quando as forças se equilibram, o que acontece com a corda?”. Essas hipóteses foram testadas por meio da simulação dos controles da simulação, permitindo a construção de um raciocínio fundamentado na observação direta



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

das consequências de suas ações. Após essa etapa prática, ainda no laboratório de informática, foi aplicado um pós-teste com as mesmas questões do pré-teste.

Durante a realização da atividade, os outros dois discentes responsáveis acompanharam os grupos, prestando suporte no uso da ferramenta digital e esclarecendo dúvidas sobre os conteúdos envolvidos. A atividade contou também com o acompanhamento do professor Jorge Andrade, professor de Física da escola e supervisor dos licenciandos do PIBID, que esteve presente nas duas turmas, contribuindo com a mediação pedagógica, o controle do tempo e a organização dos grupos.

Foi possível observar que muitos alunos demonstraram maior engajamento com a proposta em comparação com a aula expositiva tradicional. Um estudante relatou: “Aprender assim com a simulação é muito mais interessante do que só no quadro com o professor falando. A gente consegue vê o que acontece na hora”. Esse tipo de comentário foi recorrente e evidencia a diferença percebida pelos alunos entre uma abordagem tradicional e outra mais interativa, embora não se trate de uma comparação sistemática.

3. Resultados

A análise dos resultados obtidos a partir dos pré-testes e pós-testes revelou avanços na aprendizagem dos alunos de ambas as turmas. A seguir, são apresentados os percentuais de acertos e erros em cada uma das etapas avaliativas, com base nos dados extraídos dos gráficos produzidos ao final da atividade.

Na turma do 1º ano A, o pré-teste indicou que 76% dos alunos apresentaram acertos nas questões aplicadas, enquanto 24% obtiveram respostas incorretas. Esse resultado já demonstrava um conhecimento prévio relativamente sólido por parte da turma, ainda que houvesse margem para aprofundamento conceitual. Na Figura 5, observa-se o desempenho da turma do 1º ano A no pré-teste.



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

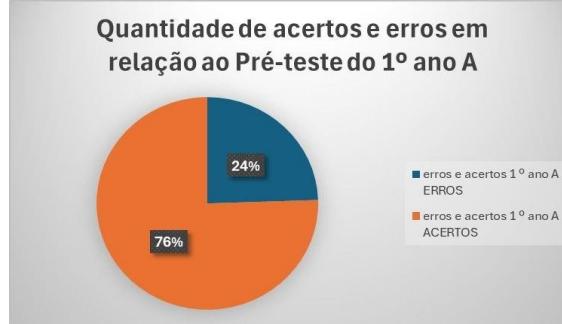
O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

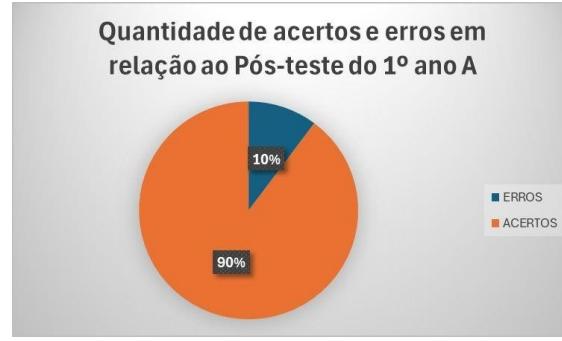
Figura 5 – Desempenho da Turma do 1º ano A no Pré-Teste



Fonte: Elaboração Própria (2025).

Após a realização da atividade com a simulação interativa no laboratório de informática, o pós-teste aplicado revelou um aumento no desempenho: 90% dos estudantes obtiveram acertos e apenas 10% apresentaram erros, conforme apresentado na Figura 6. A comparação entre os dois momentos evidencia uma melhora no entendimento dos conceitos de força e movimento, principalmente pela oportunidade de experimentação e visualização prática oferecida pela simulação.

Figura 6 – Desempenho da Turma do 1º ano A no pós-teste



Fonte: Elaboração Própria (2025)

No caso da turma do 1º ano B, o pré-teste indicou que 77% dos alunos apresentaram respostas corretas e 23% obtiveram respostas incorretas, conforme apresentado na Figura 7. Esse resultado demonstra que, apesar de alguns alunos apresentarem dificuldades, uma parte significativa da turma já possuía conhecimentos prévios sobre os conceitos abordados.



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

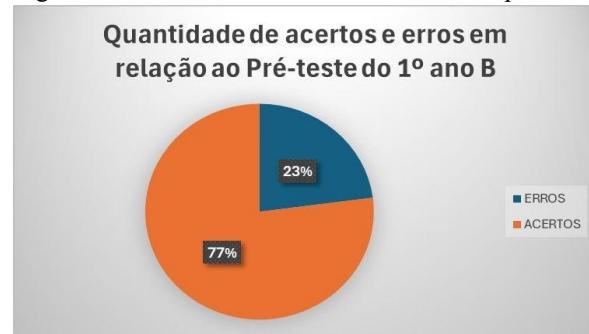
O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

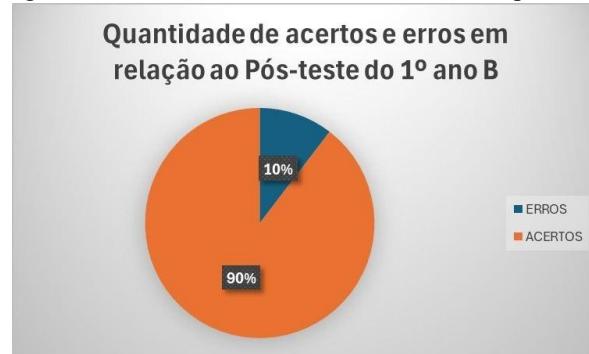
Figura 7 – Resultados da Turma do ano B no pré-teste



Fonte: Elaboração própria (2025)

Após a realização da atividade prática com a simulação, acompanhada pelos discentes e pelo professor supervisor, os alunos do 1º ano B mantiveram um bom desempenho. Como mostra a Figura 8, 90% dos alunos acertaram as questões do pós-teste, enquanto 10% cometiveram erros, resultado semelhante ao obtido pela turma do 1º ano A. Esse dado evidencia que a proposta contribuiu para a consolidação dos conceitos de força, equilíbrio e movimento.

Figura 8 – Resultados da Turma do 1º ano B no pós-teste



Fonte: Elaboração Própria (2025)

Os resultados permitem inferir que o uso da simulação “Cabo de Guerra” da plataforma PhET, como ferramenta metodológica e investigativa somando-se ao acompanhamento pedagógico, favoreceu a construção dos conceitos de força resultante, equilíbrio e movimento em ambas as turmas. A comparação direta entre os dados do pré-teste e do pós-teste confirma o impacto positivo da proposta no desempenho dos alunos.



III CONGRESSO AMAZÔNIDA MARAJOARA DE MATEMÁTICA

O Ensino de Matemática e Bem-estar Mental: uma relação possível



06 a 08 de agosto de 2025

Breves, Marajó, Pará - Brasil

4. Considerações Finais

A realização desta atividade proporcionou aos alunos do 1º ano do Ensino Médio a oportunidade de compreender, de forma prática e interativa, os conceitos de força, equilíbrio e movimento.

Os resultados obtidos a partir da comparação dos dados do pré-teste e do pós-teste indicam que a utilização da simulação Cabo de Guerra da plataforma PhET, aliada à mediação pedagógica, favoreceu o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, contribuindo para a construção e consolidação dos conceitos abordados.

Além disso, a atividade demonstrou que a integração de recursos digitais ao processo de ensino pode tornar as aulas mais dinâmicas, favorecendo a participação dos alunos e tornando os conteúdos de Física mais acessíveis e compreensíveis.

Para os licenciandos envolvidos, a proposta representou uma experiência significativa de formação, pois possibilitou a articulação entre teoria e prática, reforçando a importância da utilização de metodologias ativas e de tecnologias digitais no ensino de Ciências. A experiência evidencia, portanto, a relevância da aproximação entre universidade e escola, bem como o papel do PIBID na formação de futuros professores mais preparados para os desafios da prática docente.

Referências

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2016.

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS. **Forças e movimento: Básico (Cabo de Guerra)**. Versão 1.0.3. [S.I.]: Universidade do Colorado, 2020. Disponível em: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics_pt_BR.html. Acesso em: 17 mai. 2025.

WIEMAN, Carl E.; ADAMS, Wendy K.; LOEBLEIN, Pamela; PERKINS, Katherine K. Teaching physics using PhET simulations. **The Physics Teacher**, v.46, n.7, p.404-409, out. 2008.