



A influência de projectos experimentais de baixo custo na motivação e aprendizagem da Física na 8.^a classe da escola BG 7004, Bocoio – Benguela, Angola

The influence of low-cost experimental projects on motivation and learning of physics in the 8th grade at BG 7004 school, Bocoio – Benguela, Angola

**Elizandro Thipandeka Paulo Segundo¹ Menayame André Paulo Makenda²
Manuel Cambuta da Silva³**

Submetido: 24/01/2026 Aprovado: 25/03/2026 Publicação: 28/04/2026

RESUMO

O presente estudo analisa a influência de projectos experimentais de baixo custo na motivação e na aprendizagem da Física no I Ciclo do Ensino Secundário, com enfoque em alunos da 8.^a classe da Escola BG 7004, localizada no município do Bocoio, província de Benguela, Angola. Desenvolvida num contexto caracterizado por limitações materiais, estruturais e escassez de recursos laboratoriais convencionais, a investigação propõe a experimentação de baixo custo como uma alternativa pedagógica viável para promover aprendizagens significativas e contextualizadas. A pesquisa adoptou um desenho quase-experimental, de natureza pedagógica, sustentado por uma abordagem mista, integrando métodos qualitativos e quantitativos. A amostra foi composta por 50 alunos da 8.^a classe, distribuídos em duas turmas, correspondendo a aproximadamente 37% da população escolar. Para a recolha de dados, foram aplicados dois questionários de seis questões fechadas: um pré-teste, aplicado antes da intervenção, e um pós-teste, administrado após a realização das actividades experimentais. Os resultados evidenciam um aumento significativo da motivação, do envolvimento e da participação dos alunos, bem como uma melhoria na compreensão dos conceitos físicos. Conclui-se que os projectos experimentais de baixo custo constituem uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino da Física em contextos educativos com restrições económicas.

Palavras-chave: Ensino da Física; Actividades experimentais; Motivação.

ABSTRACT

This study analyzes the influence of low-cost experimental projects on motivation and learning in Physics in the first cycle of secondary education, focusing on 8th-grade students at the BG 7004 School, located in the municipality of Bocoio, Benguela province, Angola. Developed in a context characterized by material and structural limitations and a scarcity of conventional laboratory resources, the research proposes low-cost experimentation as a viable pedagogical alternative to promote meaningful and contextualized learning. The research adopted a quasi-experimental design of a pedagogical nature, supported by a mixed-methods approach, integrating qualitative and quantitative methods. The sample consisted of 50 8th-grade students, distributed in two classes, corresponding to approximately 37% of the school population. For data collection, two questionnaires with six closed questions were applied: a pre-test, applied before the intervention, and a post-test, administered after the experimental activities were carried out. The results show a significant increase in student motivation, engagement, and participation, as well as an improvement in their understanding of physical concepts. It is concluded that low-cost experimental projects constitute an effective pedagogical strategy for teaching physics in educational contexts with economic constraints.

Keywords: Physics teaching; Low-cost experimentation; Motivation.

¹. Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla, ISCED-Huíla. elizandropaulo7@gmail.com

² Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla, ISCED-Huíla. alexmakenda@gmail.com.

³ Magistério de Namacunde, Angola. manuelcambuta1994@gmail.com

1. Introdução

O ensino da Física desempenha um papel central na formação científica dos estudantes, ao possibilitar a compreensão dos fenómenos naturais e ao promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de observação e do pensamento crítico. Enquanto ciência de natureza eminentemente experimental, a Física exige uma articulação efectiva entre teoria e prática para que a aprendizagem dos seus conceitos seja significativa e contextualizada. Todavia, a concretização de actividades experimentais no ensino da Física enfrenta diversos constrangimentos, sobretudo em contextos educativos marcados por limitações económicas e infra-estruturais.

No contexto do I Ciclo do Ensino Secundário em Angola, concretamente na Escola BG 7004, localizada no município do Bocoio, província de Benguela, observa-se um distanciamento entre os princípios curriculares que orientam o ensino da Física e as práticas pedagógicas efectivamente desenvolvidas em sala de aula. A escassez de equipamentos laboratoriais, a inexistência de espaços adequados para a realização de experiências e as limitações na formação técnica para o trabalho experimental constituem obstáculos recorrentes à implementação do ensino experimental. Em consequência, o ensino da Física tende a assumir um carácter excessivamente teórico e expositivo, o que, embora necessário em determinados momentos, revela-se insuficiente para promover a compreensão profunda dos fenómenos físicos, o interesse e a motivação dos alunos. Tal realidade contribui para dificuldades na assimilação dos conceitos e para a percepção da disciplina como abstracta e distante da realidade quotidiana dos estudantes.

Diante desse cenário, têm emergido estratégias pedagógicas alternativas que procuram minimizar os impactos da ausência de infra-estruturas laboratoriais convencionais. Entre essas estratégias, destacam-se os projectos experimentais de baixo custo, que recorrem a materiais simples, acessíveis e de fácil aquisição, muitas vezes presentes no quotidiano dos alunos ou disponíveis em estabelecimentos comerciais locais. Essas actividades podem ser desenvolvidas na própria sala de aula, sob a orientação do professor, favorecendo a participação activa dos alunos na construção, execução e análise dos experimentos. Ao envolver os estudantes de forma activa no processo de aprendizagem, tais práticas contribuem para a aprendizagem significativa, estimulam a curiosidade científica, a colaboração e o pensamento crítico, além de fortalecerem a relação entre os conteúdos teóricos e a realidade concreta dos alunos.

No contexto angolano, a valorização das práticas experimentais no ensino das Ciências encontra respaldo na Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino de Angola. Entre os objectivos do I Ciclo do Ensino Secundário Geral, destaca-se a necessidade de “assegurar o desenvolvimento

do raciocínio, da reflexão e da curiosidade científica” (Artigo 32.º), objectivo directamente relacionado à adopção de métodos científicos que justificam a realização de actividades práticas e projectos investigativos no ensino da Física. De igual modo, o programa da disciplina de Física enfatiza o desenvolvimento de competências no domínio da experimentação, da observação, da recolha, organização e apresentação da informação, bem como a aquisição de procedimentos e destrezas inerentes à investigação científica.

À luz dessas orientações curriculares e das limitações enfrentadas por escolas situadas em municípios com reduzidos recursos materiais e infra-estruturais, torna-se pertinente investigar alternativas pedagógicas viáveis que permitam a concretização do ensino experimental da Física. Assim, os projectos experimentais de baixo custo apresentam-se como uma possibilidade concreta de aproximar a teoria da prática, mesmo em contextos desfavorecidos.

Nesse enquadramento, o problema de investigação que orienta o presente estudo formula-se da seguinte forma: de que modo a implementação de projectos experimentais de baixo custo influencia a motivação e a aprendizagem da Física dos alunos da 8.ª classe do I Ciclo do Ensino Secundário, na Escola BG 7004, do município do Bocoio, província de Benguela? A formulação dessa questão decorre directamente das limitações identificadas no contexto do ensino da Física na referida escola e da necessidade de avaliar empiricamente o impacto de estratégias pedagógicas alternativas.

Com vista a responder à questão central da investigação, definiram-se os seguintes objectivos específicos: Caracterizar a prática do ensino da Física no I Ciclo do Ensino Secundário na Escola BG 7004; Analisar a importância das actividades experimentais na promoção da aprendizagem significativa e da motivação dos alunos da 8.ª classe; Identificar os principais desafios enfrentados pelos professores na implementação de práticas experimentais em contextos com escassez de recursos; Propor projectos experimentais de baixo custo, adequados à realidade da escola, avaliando o seu contributo para o processo de ensino-aprendizagem da Física.

Deste modo, o presente estudo tem como finalidade analisar a influência da implementação de projectos experimentais de baixo custo na motivação e na aprendizagem da Física no I Ciclo do Ensino Secundário, em contextos educacionais de municípios subdesenvolvidos, tomando como referência os alunos da 8.ª classe da Escola BG 7004, no município do Bocoio, província de Benguela. Ao abordar essa temática, pretende-se contribuir para a reflexão e o fortalecimento de práticas pedagógicas contextualizadas e ajustadas à realidade das escolas angolanas.

2. Materiais e Métodos

O presente estudo adopta uma abordagem **qualitativo – quantitativa (método misto)**, por permitir a integração de dados numéricos e interpretativos, possibilitando uma compreensão

mais abrangente do impacto das actividades experimentais na motivação e na aprendizagem dos alunos em Física. Segundo Creswell e Plano Clark (2011), os métodos mistos são particularmente adequados quando se pretende analisar simultaneamente resultados mensuráveis e percepções subjectivas dos participantes.

A investigação caracteriza-se quanto à sua natureza como **descritiva e exploratória**. É descritiva por procurar caracterizar as percepções, atitudes e níveis de interesse dos alunos face à disciplina de Física, sem manipulação directa das variáveis (Gil, 2008). Assume também um carácter exploratório, por tratar-se de uma temática ainda pouco investigada no contexto educativo analisado, permitindo maior familiaridade com o problema e a identificação de elementos relevantes para estudos posteriores (Gil, 2008).

2.1. Contexto e participantes

A pesquisa foi realizada numa instituição de ensino do nível secundário, envolvendo duas turmas da 8 classe na disciplina de Física, seleccionadas por conveniência. Cada turma era composta por aproximadamente 45 alunos; contudo, para efeitos do estudo, foi seleccionada uma amostra de 25 alunos por turma, totalizando 50 participantes, escolhidos de acordo com critérios de participação e frequência regular às aulas. Os participantes eram alunos regularmente matriculados nas respectivas turmas, apresentando idades e características académicas semelhantes, o que favoreceu a comparabilidade entre os grupos e contribuiu para a consistência da análise dos resultados.

2.2. Procedimentos de recolha de dados

A recolha de dados desenvolveu-se em três momentos complementares. Inicialmente, antes da implementação das actividades experimentais, aplicou-se um questionário às duas turmas participantes, com o objectivo de identificar as percepções iniciais dos alunos relativamente à disciplina de Física, bem como os seus níveis de interesse e motivação. Em seguida, procedeu-se à implementação da intervenção pedagógica nas duas turmas. Por fim, após a conclusão da intervenção, foi aplicado um questionário de pós-teste a ambas as turmas, possibilitando a comparação dos resultados obtidos nos momentos pré e pós-intervenção. Paralelamente, realizou-se a observação directa do comportamento dos alunos durante as aulas experimentais, recorrendo-se a uma grelha de observação previamente elaborada, que permitiu o registo sistemático de aspectos como a participação, o interesse e a interacção entre os alunos. Os instrumentos utilizados na investigação foram:

- **Questionário estruturado**, composto por itens fechados em escala do tipo *Likert*, aplicado como pré e pós-teste, permitindo a recolha de dados quantitativos sobre a motivação, o interesse e a percepção dos alunos em relação à disciplina de Física.
- **Grelha de observação**, utilizada para a recolha de dados qualitativos, possibilitando o registo sistemático de comportamentos e atitudes dos alunos durante as actividades experimentais.

2.3. Procedimentos de análise dos dados

Os dados quantitativos provenientes dos questionários foram analisados por meio de estatística descritiva, com recurso à representação gráfica dos resultados. A comparação entre os dados do pré e do pós-teste, permitiu identificar variações nas percepções e níveis de motivação dos alunos em relação à disciplina de Física.,

Os dados **qualitativos**, obtidos por meio da observação, foram analisados de forma interpretativa, através da categorização dos registos observacionais, buscando identificar padrões de comportamento e níveis de envolvimento dos alunos durante as actividades experimentais, conforme orientações de Minayo (2014).

3. Fundamentação Teórica

A experimentação constitui um elemento estruturante na construção do conhecimento humano e científico, estando presente desde os primórdios da humanidade. A evolução do Homem ocorreu por meio de práticas empíricas baseadas na observação, na tentativa, no erro e na validação de resultados, processo que fundamentou o desenvolvimento da ciência. Nesse contexto, o experimento assume historicamente a função de mediação entre o pensamento abstracto e a realidade concreta, possibilitando a transformação do conhecimento empírico em conhecimento sistematizado (Catchipa et al., 2025). É necessária uma aprendizagem orientada para a investigação, em que as actividades propostas produzam significado para o aluno e favoreçam a participação activa no processo de construção do saber (Pontes et al., 2020).

Essa concepção é corroborada por Cruz (2009), ao defender que a experimentação acompanha a história da humanidade, uma vez que surge das necessidades humanas e se desenvolve por meio de tentativas sucessivas, erros, acertos e concretizações práticas.

No ensino das Ciências, particularmente da Física, a experimentação assume um papel central, uma vez que esta disciplina se fundamenta na observação, na medição e na análise de fenómenos naturais. A actividade experimental permite aos alunos relacionarem os conteúdos

teóricos com situações reais e observáveis, favorecendo a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências científicas, tais como a observação sistemática, a recolha de dados e a interpretação de resultados (Borges, 2002). Interpretação de problemas em Física contribui para a construção vivencial do conhecimento, estimulando o pensamento lógico e dialéctico, bem como promovendo uma formação cultural mais ampla e integral (Da Silva et al., 2025).

Do ponto de vista pedagógico, as actividades experimentais constituem uma estratégia que promove a mobilização activa dos alunos, contrariando práticas exclusivamente expositivas. Segundo Borges (2002), por meio da experimentação, os estudantes podem compreender os métodos das ciências, conhecer os seus principais produtos e perceber a ciência como uma força transformadora da realidade. Nessa mesma perspectiva, Kneller (1980) destaca que a experimentação envolve a formulação e o teste de hipóteses, sendo essencial que os alunos expressem ideias, discutam com colegas e professores, elaborem modelos explicativos e utilizem os seus conhecimentos prévios para formular previsões.

Para Gil Pérez e Valdés Castro (1996), as actividades experimentais devem ser entendidas como verdadeiras actividades de investigação científica, nas quais o planeamento e a emissão de hipóteses assumem papel central, permitindo tornar explícitas as concepções prévias dos alunos e orientar o tratamento das situações-problema. Complementarmente, Kanback (2005) salienta que a experimentação não exige, necessariamente, espaços exclusivos nem carga horária específica, podendo ser integrada em diferentes momentos da prática pedagógica, como aulas expositivas, sessões de resolução de problemas ou actividades específicas de investigação.

Apesar do seu reconhecido valor pedagógico, a implementação da experimentação no ensino da Física enfrenta diversos desafios, sobretudo em contextos educativos com limitações económicas e infra-estruturais. Estudos como o de Pena e Ribeiro (2006) evidenciam que os principais obstáculos estão relacionados à insuficiente formação docente, à carência de recursos materiais e à inexistência de laboratórios adequadamente equipados. Segundo os autores: “A carência de recursos materiais e a formação insuficiente dos docentes constituem barreiras significativas à implementação da experimentação em sala de aula.” (PENA; RIBEIRO, 2006, p. 21)

Essa realidade é particularmente acentuada em países em desenvolvimento, como Angola, sobretudo em escolas situadas em municípios do interior. Nesses contextos, a ausência de laboratórios, a escassez de materiais didácticos e a predominância de abordagens teóricas dificultam a realização de actividades experimentais e comprometem a compreensão dos conceitos físicos pelos alunos.

Diante desse cenário, os projectos experimentais de baixo custo emergem como uma alternativa pedagógica viável para a concretização do ensino experimental da Física. Ao recorrerem a materiais simples, acessíveis e de fácil aquisição, esses projectos possibilitam a realização de experiências significativas, mesmo na ausência de infra-estruturas laboratoriais convencionais. Conforme afirmam Gaspar e Monteiro (2005), “É através de experimentos que as ciências encantam e aguçam a curiosidade das pessoas.” (p. 34)

Assim, a utilização de materiais de baixo custo evidencia que a experimentação adaptada à realidade local constitui um recurso pedagógico eficaz para promover a aprendizagem significativa, estimular a motivação dos alunos e desenvolver competências científicas fundamentais. Essa abordagem revela-se particularmente pertinente em contextos educativos com restrições económicas, permitindo aproximar a teoria da prática e contribuir para a melhoria da qualidade do ensino da Física.

4. Discussão dos resultados

Os experimentos foram desenvolvidos em três fases, após a abordagem dos conteúdos teóricos, o que possibilitou analisar a aplicação prática dos conceitos previamente estudados. A realização das actividades em grupos de cinco alunos mostrou-se eficaz tanto na optimização dos recursos disponíveis quanto na promoção da interacção e do trabalho colaborativo.

A reorganização dos grupos a cada experiência revelou-se um aspecto relevante para os resultados observados, uma vez que contribuiu para reduzir a monotonia, estimular a participação activa e favorecer a troca de conhecimentos entre os estudantes. Essa dinâmica permitiu uma maior integração entre os participantes e fortaleceu as relações de cooperação, reflectindo-se positivamente no envolvimento dos alunos e na qualidade das actividades experimentais desenvolvidas.

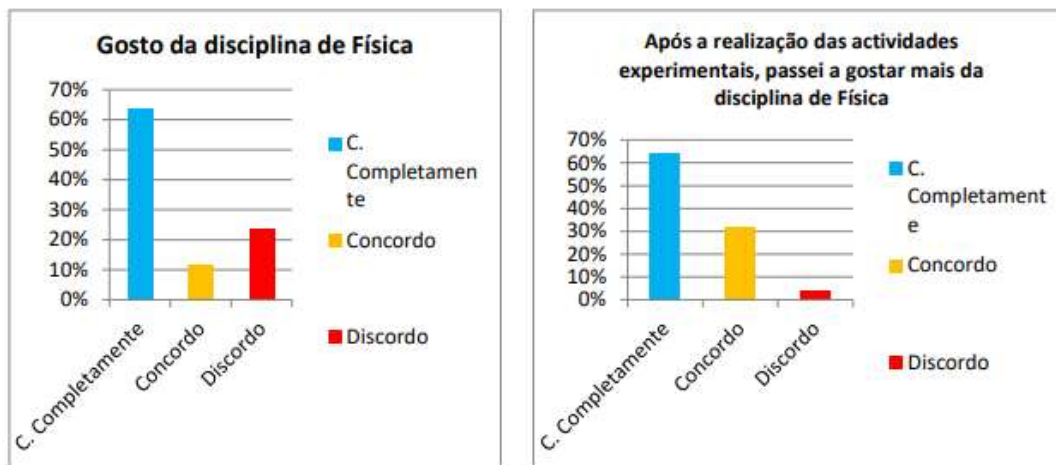
A análise dos dados evidencia que as actividades experimentais tiveram um efeito globalmente positivo na percepção, motivação e aprendizagem dos alunos em relação à disciplina de Física. No pós-teste, observa-se um aumento significativo das respostas de concordância (concordo e concordo completamente) em praticamente todos os itens do questionário, quando comparados com os resultados do pré-teste.

No Item 1, no pré-teste (Gosto da disciplina de Física), 64% dos alunos declararam concordar completamente, 12% concordaram e 24% discordaram.

No pós-teste, (Após a realização das actividades experimentais, passei a gostar mais da disciplina de Física) observa-se um aumento da concordância global, com 64% a concordarem

completamente e 32% a concordarem, enquanto apenas 4% manifestaram discordância, evidenciando uma redução significativa das atitudes negativas no que diz respeito ao interesse e gosto pela disciplina, indicando que os projectos experimentais contribuíram para tornar as aulas mais atractivas e estimulantes. Este dado sugere que a experimentação favorece uma maior aproximação afectiva dos alunos à Física.

Gráfico 1: Ilustração dos resultados da primeira pergunta

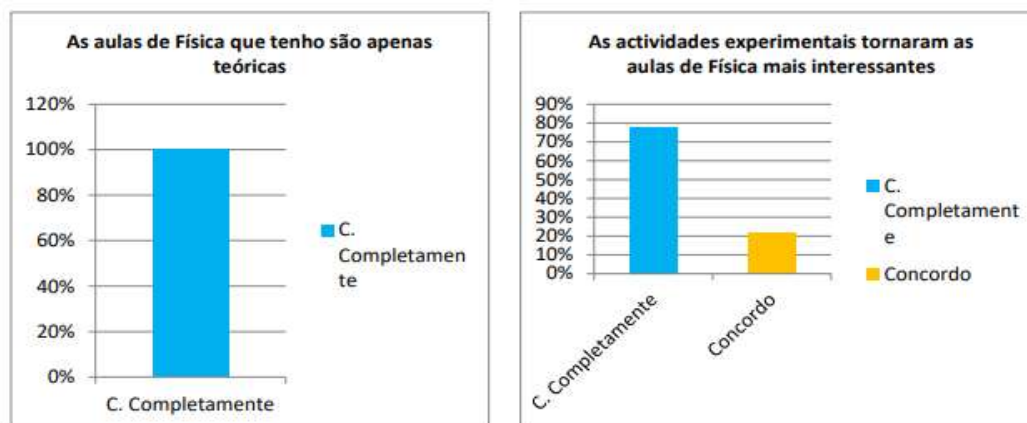


Fonte: autores da pesquisa(2023)

Relativamente ao Item 2, no pré-teste (As aulas de Física que tenho são apenas teóricas), 100% dos alunos concordaram completamente.

No pós-teste (As actividades experimentais tornaram as aulas de Física mais interessantes), embora se observe uma ligeira redistribuição das respostas, 78% concordaram completamente e 22% concordaram, mantendo-se uma avaliação amplamente positiva, o que confirma a percepção favorável dos alunos quanto ao carácter motivador das actividades experimentais. Tal evidência reforça o papel da experimentação como estratégia eficaz para a aprendizagem significativa.

Gráfico 2: Ilustração dos resultados da segunda pergunta

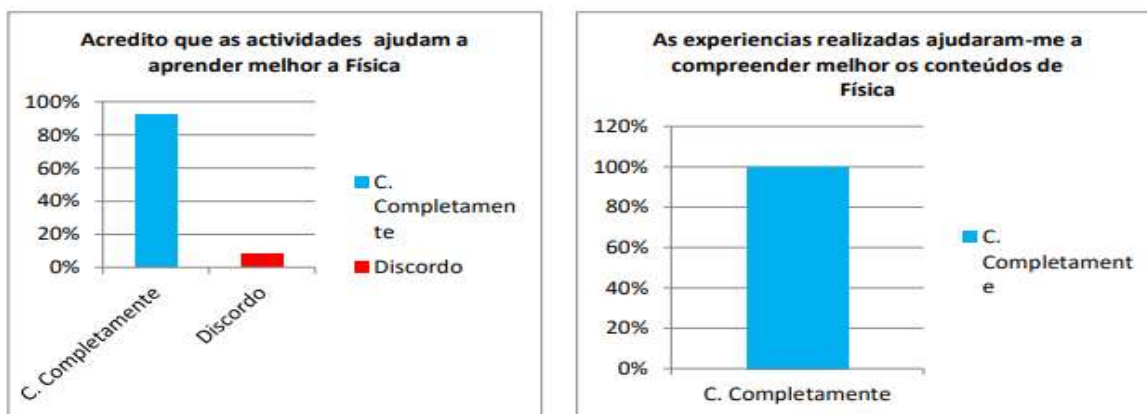


Fonte: autores da pesquisa(2023)

No **Item 3**, no pré-teste, (Acredito que as actividades experimentais ajudam a aprender melhor Física), 92% dos alunos concordaram completamente e 8% discordaram.

No pós-teste (As experiências realizadas ajudaram-me a compreender melhor os conteúdos de Física), 100% concordaram completamente, demonstrando que a totalidade dos alunos reconhece o contributo das experiências para a compreensão dos conteúdos.

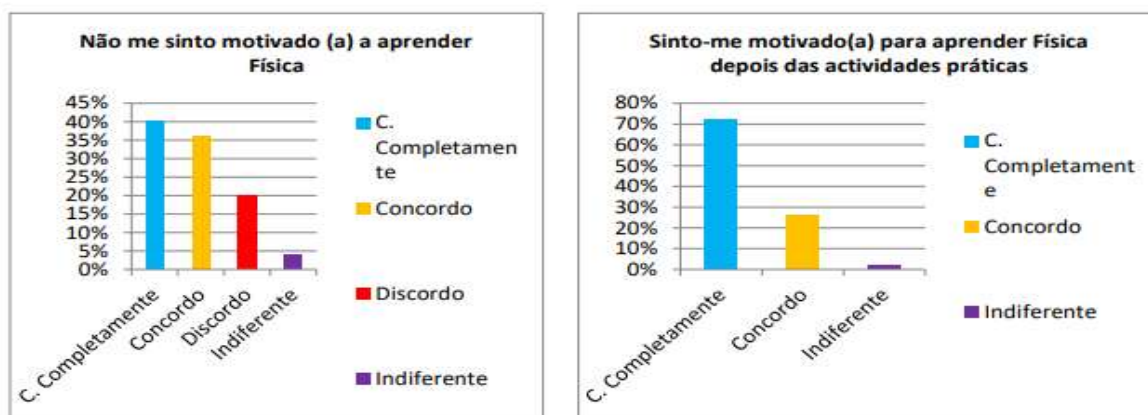
Gráfico 3: Ilustração dos resultados da terceira pergunta



Fonte: autores da pesquisa(2023)

Quanto ao Item 4, no pré-teste, (Não me sinto motivado(a) para aprender Física), 40% concordaram completamente, 36% concordaram, 20% discordaram e 4% mostraram-se indiferentes. No pós-teste, (Sinto-me motivado(a) para aprender Física depois das actividades práticas) verifica-se um aumento da concordância global, com 72% a concordarem completamente e 26% a concordarem, embora ainda persista 2% de indiferença, indicando uma melhoria substancial da motivação e envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem.

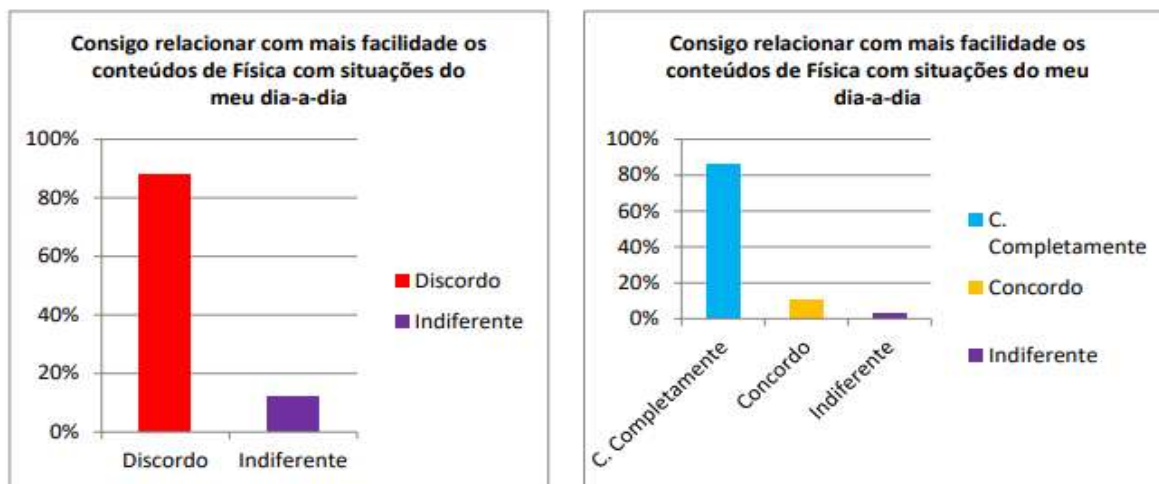
Gráfico 4: Ilustração dos resultados da quarta pergunta



Fonte: autores da pesquisa(2023)

No Item 5 (Conseguo relacionar com mais facilidade os conteúdos de Física com situações do meu dia-a-dia), os dados do pré-teste revelam uma predominância de respostas negativas, com 88% dos alunos a discordarem e 12% a mostrarem-se indiferentes. No pós-teste, observa-se uma mudança expressiva: 86% concordaram completamente, 11% concordaram, 3% mantiveram-se indiferentes, evidenciando uma melhoria substancial na capacidade de contextualização dos conteúdos.

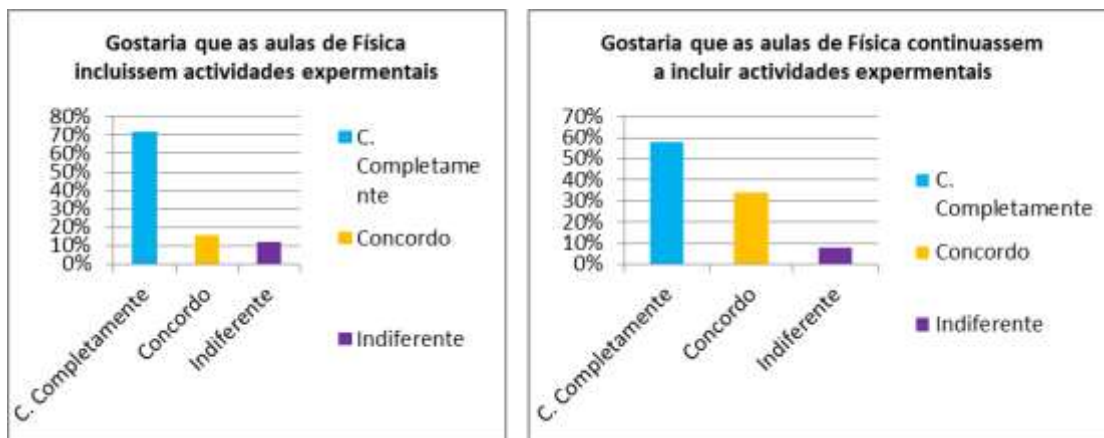
Gráfico 5: Ilustração dos resultados da quinta pergunta



Fonte: autores da pesquisa(2023)

Por fim, no Item 6, no pré-teste, (Gostaria que as aulas de Física incluíssem actividades experimentais), 72% dos alunos concordaram completamente, 16% concordaram e 12% mostraram-se indiferentes. No pós-teste, (Gostaria que as aulas de Física continuassem a incluir actividades experimentais) a concordância manteve-se elevada, com 58% a concordarem completamente e 34% a concordarem, enquanto 8% se mostraram indiferentes, confirmando a aceitação e valorização das actividades experimentais.

Gráfico 6: Ilustração dos resultados da sexta pergunta



Fonte: autores da pesquisa(2023)

De modo geral, os resultados obtidos a partir da comparação entre o pré-teste e o pós-teste permitem concluir que a implementação de projectos experimentais de baixo custo teve um impacto positivo significativo na aprendizagem e na atitude dos alunos em relação à disciplina de Física. A realização destas actividades contribuiu para o aumento do interesse, da motivação e da compreensão dos conteúdos, bem como para uma maior capacidade de relacionar os conceitos físicos com situações do quotidiano. Os dados evidenciam ainda que os projectos experimentais de baixo custo se constituem como uma estratégia pedagógica eficaz, particularmente em contextos educativos com limitações de recursos materiais, uma vez que possibilitam a realização de práticas experimentais sem comprometer a qualidade do processo de ensino e aprendizagem. A valorização expressa pelos alunos quanto à continuidade deste tipo de actividades reforça a sua relevância enquanto alternativa viável e sustentável para o ensino experimental da Física.

5. Actividades experimentais realizadas com os alunos

Experiência 1 – Energia Potencial Elástica: Carrinho Elástico e Mini Besta

O primeiro projecto experimental desenvolvido no âmbito deste estudo esteve relacionado com o conceito de energia potencial elástica, por meio da construção e utilização de dois dispositivos experimentais de baixo custo: um carrinho elástico e uma mini besta elástica (Figuras 1 e 2). Estes dispositivos foram elaborados com materiais reutilizáveis e de fácil acesso, como garrafas plásticas, tampas, madeira, borracha e elásticos, permitindo a realização da actividade mesmo em contextos com recursos laboratoriais limitados.

O objectivo central desta experiência foi demonstrar, de forma prática e empírica, a transformação da energia potencial elástica em energia cinética, conforme previsto pelos princípios fundamentais da Física. Ao comprimir ou esticar um material com propriedades elásticas, como a borracha ou o elástico, os alunos puderam observar que a energia armazenada nesse sistema é posteriormente convertida em movimento quando a força externa deixa de actuar e a força restauradora conduz o sistema de volta à sua posição de equilíbrio. No caso do carrinho elástico, a compressão do elástico provocou o armazenamento de energia potencial elástica, que, ao ser libertada, impulsionou o carrinho, evidenciando o surgimento da energia cinética responsável pelo seu deslocamento.

De modo semelhante, na mini besta elástica, a deformação do elástico permitiu o lançamento de um pequeno projectil, ilustrando de forma clara a conversão de energia e a actuação da força restauradora (Figura 1). Durante a realização da experiência, não foram efectuadas medições quantitativas rigorosas, como o cálculo da constante elástica, da elongação máxima ou da intensidade da força restauradora. A abordagem adoptada foi qualitativa e exploratória, privilegiando a experimentação directa, a observação e a análise empírica dos resultados, em consonância com os objectivos do estudo. Ainda assim, os alunos foram incentivados a discutir, de forma conceptual, aspectos como a maior ou menor deformação do elástico, a intensidade do movimento produzido e a relação entre a quantidade de energia armazenada e o alcance do movimento observado. A participação activa dos alunos na montagem e testagem dos dispositivos revelou-se um elemento fundamental do processo, favorecendo a compreensão dos conceitos físicos envolvidos e promovendo maior interesse e envolvimento nas aulas de Física. A Figura 3 ilustra os alunos apresentando os dispositivos construídos, evidenciando o carácter prático, colaborativo e motivador da actividade.

De forma geral, esta primeira experiência demonstrou que projectos experimentais de baixo custo podem constituir uma estratégia eficaz para o ensino da Física, permitindo aos alunos estabelecer uma relação concreta entre teoria e prática e compreender, de maneira significativa, os princípios da energia potencial elástica e da energia cinética, mesmo na ausência de equipamentos laboratoriais convencionais.

Figura 1: Dispositivo de lançamento artesanal.



Figura 2: Carro artesanal feito com garrafa.



Fonte: autores da pesquisa (2023)

Figura 3: Estudantes e dispositivos experimentais em sala



Fonte: autores da pesquisa (2023)

Experiência 2 – Transformação e transferência de energia mecânica: mini-helicóptero de barro

O segundo experimento consistiu na montagem de um mini-helicóptero de barro, utilizando um dínamo como elemento central do sistema. A proposta do projecto não teve como finalidade promover o movimento efectivo do helicóptero, uma vez que, devido às limitações do material e à reduzida potência do dínamo, tal objectivo se tornaria tecnicamente inviável. Nesse sentido, a orientação dada aos alunos foi a concepção e construção de um mecanismo funcional que permitisse instalar o dínamo e controlar o seu funcionamento, possibilitando a ligação e o desligamento do sistema. Esta experiência esteve directamente relacionada aos conceitos de força, movimento e transferência de energia mecânica, bem como à transformação de energia, tendo como principal objectivo exemplificar o funcionamento de uma máquina complexa, como o helicóptero, por meio da conversão de um tipo de energia em outro até à geração de movimento. Contudo, devido ao peso do mini-helicóptero, construído em barro, e à quantidade limitada de

dínamos disponíveis, não foi possível alcançar o movimento do rotor. Ainda assim, o experimento cumpriu o seu papel pedagógico ao permitir que os alunos compreendessem, de forma prática, os princípios físicos envolvidos no funcionamento de sistemas mecânicos e electromecânicos, integrando-se de forma coerente à sequência de projectos experimentais desenvolvidos ao longo do estudo.

Figura 4: Estudantes e dispositivos experimentais em sala



Figura 5: Mini Helicóptero de Barro.



Fonte: autores da pesquisa (2023)

Experiência 3 – Transferência e transformação de energia: construção de um mini iate

O terceiro e último experimento desenvolvido ao longo do trimestre consistiu na construção de um mini iate, accionado por um dínamo e pilhas, desenvolvido pelos próprios alunos, com o objectivo de promover a compreensão dos processos de transferência transformação e conservação de energia. Ao longo da actividade, foi possível observar a conversão da energia química armazenada nas pilhas em energia eléctrica, a qual alimenta o dínamo, permitindo a sua rotação e, conseqüentemente, o movimento do mini iate sobre a água e da haste da ventoinha. Embora o projecto envolva conceitos que são formalmente abordados apenas em temas posteriores, a sua implementação mostrou-se eficaz para exemplificar conteúdos já estudados, nomeadamente a transformação e a transferência de energia. Esses fenómenos, frequentemente observados pelos alunos no seu quotidiano — seja em actividades simples ou no funcionamento de aparelhos domésticos — puderam ser reproduzidos de forma prática por meio do experimento. Adicionalmente, a montagem do mini iate permitiu aos alunos reconhecer a complexidade inerente à projecção de máquinas, mesmo em modelos simplificados, contribuindo para uma melhor compreensão de como os sistemas energéticos funcionam e de como estes desempenham um papel fundamental na facilitação das actividades da vida diária.

Figura 6: Mini iate



Fonte: autores da pesquisa (2023)

6. Conclusões gerais

A presente investigação, centrada na análise da influência de projectos experimentais de baixo custo na motivação e na aprendizagem dos alunos da 8.^a classe, permitiu concluir que, na fase inicial do estudo, existiam fragilidades significativas na aprendizagem e na contextualização dos conteúdos de Física na escola em análise, o que se reflectia em elevados níveis de desinteresse dos alunos pela disciplina. Após a implementação da estratégia pedagógica proposta, os resultados evidenciaram que as actividades experimentais de baixo custo favoreceram aprendizagens mais significativas, estimularam o envolvimento activo e a participação dos alunos e contribuíram para uma abordagem mais contextualizada, dinâmica e compreensível do ensino da Física.

Dessa forma, constata-se que a experimentação de baixo custo se alinha aos objectivos educacionais da disciplina e às exigências de práticas pedagógicas inovadoras, configurando-se como uma alternativa eficaz para a melhoria do ensino da Física em contextos educativos com limitações de recursos.

Referências

ANGOLA. Lei n.º 32/20, de 12 de agosto. Altera e republica a Lei n.º 17/16, de 7 de outubro, Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. **Diário da República**, I Série, n. 123, Luanda, 12 ago. 2020. Disponível em: LEX Angola. Acesso em: 18 abr. 2026.

ANGOLA. Lei n.º 17/16, de 7 de outubro. Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino, alterada pela Lei n.º 32/20, de 12 de agosto. Art. 32.º – Objectivos específicos do I Ciclo do Ensino Secundário Geral; Art. 33.º – Objectivos específicos do II Ciclo do Ensino Secundário Geral. Luanda, 2020.

- BORGES, L. **A experimentação no ensino de Física: uma abordagem pedagógica.** 2002.
- CATCHIPA, A. et al. **Educação científica em contexto escolar.** 2023.
- CORREIA, S. F. **O uso de experimentos para auxiliar o entendimento da Física.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.
- DA SILVA, Manuel Cambuta et al. Resolução de problemas sobre as leis de Newton: um estudo de caso no Instituto Técnico de Saúde de Ondjiva, Angola. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 12, p. 428-440, 2025.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.
- CATCHIPA, Joaquim Luís et al. Atividades experimentais com matérias de baixo custo, para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da hidrostática, no magistério de Namacunde do Cunene, Angola. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 12, p. 179-192, 2025.
- KNELLER, G. **A epistemologia da ciência e o ensino.** 1980.
- MOREIRA, J. **Desafios na implementação da experimentação no ensino de Física em contextos subdesenvolvidos.** 2021.
- PENA, M.; RIBEIRO, L. **Relatos de experiências pedagógicas no ensino da Física.** 2006.
- PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, G. **Atividades experimentais como investigação.** 1996.
- PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Investigação Experimental de um Produto Educacional: um jogo matemático desenvolvido a partir do conceito intuitivo de probabilidades. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 7, p. 20-30, 2020.
- KANBACK, M. **Ensino de Ciências: teoria e prática experimental.** 2005.