



**UFRPE**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS**

**CARINA CRISTINA OLIVEIRA DE LIMA  
CLEBER FERREIRA DA SILVA**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O LANÇAMENTO DE FOGUETES DE GARRAFA  
PET**

Recife  
2025

CARINA CRISTINA OLIVEIRA DE LIMA

CLEBER FERREIRA DA SILVA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O LANÇAMENTO DE FOGUETES DE GARRAFA  
PET**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador(a): Prof(o).Dr(o). Antônio  
Carlos da Silva Miranda

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Bibliotecária Suely Manzi – CRB/4 - 809

L732s Lima, Carina Cristina Oliveira de  
Sequência didática para o lançamento de foguetes de garrafa  
pet / Carina Cristina Oliveira de Lima, Cleber Ferreira da Silva. –  
2025.  
50 f. : il.

Orientador: Antônio Carlos da Silva Miranda.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de  
Astronomia e Ciências Afins ) – Universidade Federal Rural de  
Pernambuco, Unidade Acadêmica de Educação a Distância e  
Tecnologia (UAEADTec), Recife, BR-PE, 2026.  
Inclui referências e apêndice(s).

1. Astronomia – Estudo e ensino 2. Física – Estudo e ensino  
3. Ausubel, David Paul, 1918-2008 4. Aprendizagem 5. Foguetes  
I. Silva, Cleber Ferreira da II. Miranda, Antônio Carlos da Silva,  
orient. III. Título

CDD 520

# SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O LANÇAMENTO DE FOGUETES DE GARRAFA PET

## Lesson plan for launching PET bottle rockets

*Carina Cristina Oliveira de Lima*

*Cleber Ferreira da Silva*

Autores do Trabalho de Conclusão de Curso  
Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins/DF  
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE  
carinaoli@yahoo.com.br  
clebfs@gmail.com

*Antônio Carlos da Silva Miranda*

Orientador(a) do Trabalho de Conclusão de Curso  
Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins/DF  
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE  
antonio.smiranda@ufrpe.br

## RESUMO

O texto traz uma sequência didática para construção e lançamento de foguetes de garrafa PET, alinhada à BNCC e ao ensino por investigação. A prática estimula o protagonismo estudantil, permitindo que alunos testem hipóteses e analisem conceitos de Física de forma concreta. O projeto visa desenvolver o pensamento crítico, a colaboração e a alfabetização científica, servindo também como preparação para a OBAFOG. Conclui que a estratégia torna o aprendizado mais atrativo, prático e significativo.

**Palavras-chave:** lançamento de foguetes; aprendizagem significativa; ensino de Física e Astronomia.

## **ABSTRACT**

This paper presents a didactic sequence for the construction and launching of PET bottle rockets, aligned with the Brazilian National Common Curricular Base (**BNCC**) and inquiry-based learning. The activity fosters student agency, enabling students to test hypotheses and analyze Physics concepts in a concrete manner. The project aims to develop critical thinking, collaboration, and scientific literacy, while also serving as preparation for the Brazilian Rocket Olympiad (**OBAFOG**). It concludes that this strategy makes the learning process more engaging, practical, and meaningful.

**Keywords:** Rocket launches, meaningful learning, teaching physics and astronomy

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados pela educação tem sido promover uma aprendizagem que faça sentido para os alunos e, assim, desperte o interesse por uma educação científica. Buscando uma mudança neste cenário e com o objetivo de trazer para a realidade do aluno conceitos complexos, muitas vezes vistos apenas na teoria, autores como Moreira (2006), Laburú (2006) e Carvalho (2013) propõem a utilização de atividades investigativas com estratégias didático-pedagógicas, como forma de aproximar a teoria da realidade e de favorecer o protagonismo do estudante.

O ensino tradicional, habitualmente, é entendido como aquele centrado na transmissão de conhecimento, na resolução de problemas de forma mecânica, apenas com aplicação de fórmulas prontas. Esse formato torna o aprendizado abstrato e desconectado com a realidade dos estudantes. Dificultando a compreensão dos fenômenos naturais e o desenvolvimento de uma postura científica investigativa segundo Carvalho (2013) e Moreira (2006).

Como despertar o interesse e a curiosidade do estudante pela construção do conhecimento científico. É importante desmistificar a imagem estereotipada do cientista, frequentemente limitada à figura do acadêmico isolado em laboratórios convencionais. A questão fundamental 'Como fazer ciência?' exige uma reformulação que destaque a ciência como um processo dinâmico e acessível. Ao ressaltar o fazer científico na prática e a diversidade de seus agentes, os estudantes passam a se reconhecer como protagonistas dessa construção, compreendendo que a investigação científica é uma competência ao seu alcance. De acordo com Carvalho (2013), o ensino de Ciências por investigação possibilita que os estudantes atuem como sujeitos ativos na construção do conhecimento, desenvolvendo competências relacionadas à formulação de hipóteses, análise de dados e argumentação científica.

Nesse sentido, o desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, como a construção e o lançamento de foguetes de garrafa PET, apresenta-se como uma excelente estratégia didática e interdisciplinar, entre a Física, a Astronomia e outras disciplinas. Estas atividades podem vir a estabelecer conexões diretas com os princípios físicos que regem os lançamentos de satélites e sondas espaciais,

aliando o caráter lúdico e experimental, além do desenvolvimento de competências científicas, como a formulação de hipóteses, análise de dados e trabalho em equipe.

Tendo esse cenário como referência, este artigo descreve uma proposta de aplicação de atividade prática de construção e lançamento de foguetes, associada à Olimpíada Brasileira de Foguete (OBAFOG). Entendemos que, a mesma tem um grande potencial para o desenvolvimento da aprendizagem, bem como, do pensamento científico dos estudantes.

A OBAFOG possui um potencial que transcende a sala de aula, ao transformar conceitos físicos em desafios tangíveis, permitindo o desenvolvimento de competências além da aprendizagem do conteúdo acadêmico. As Olimpíadas trazem a oportunidade de integrar teoria e prática. Os alunos associam o que é estudado em sala de aula com a utilização no cotidiano. Veem o por que estão estudando aquela teoria e a mesma sendo aplicada na prática.

Várias olimpíadas trazem essa oportunidade para o estudante. A OBAFOG, em particular, destaca-se por envolver fortemente a teoria à prática, pois ela explora, em uma fase, a parte teórica, a partir de uma prova sobre aspectos dos conteúdos da astronomia e da astronáutica; bem como, em outra fase, o estudante é estimulado a aplicar esses conhecimentos na prática, com a competição de construção e lançamento de foguetes.

Dessa forma, embora chamada de prática, essa atividade não envolve apenas práticas, pois a elaboração do foguete, também faz uso da teoria, requer o estudo de algumas leis da Física e até mesmo a utilização de softwares, como o OpenRocket<sup>1</sup>, que é um simulador de foguetes, desenvolvendo no aluno competências relativas à utilização de aplicativos e/ou softwares que podem também ser empregadas em situações do cotidiano.

Diante desse olhar, durante o curso de especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins do Departamento de Física da UFRPE, começamos a desenvolver, na escola em que atuamos, o incentivo à participação da mesma na OBAFOG. O processo envolveu ações de divulgação, orientações técnicas e a formação de equipes de três alunos, com a finalidade de realizar na própria escola uma seletiva interna de lançamento de foguetes. Tal organização visou não apenas estruturar a competição no ambiente escolar, mas também, selecionar os estudantes

---

<sup>1</sup> <https://openrocket.info/>

com melhor desempenho para representar a instituição de forma significativa na etapa nacional da OBAFOG.

Nessa etapa eles desenvolvem seu foguete, através do trabalho de pesquisa, com o acompanhamento e orientação do professor. A equipe de melhor desempenho foi selecionada para aprimorar seu foguete e convidada para participar da seletiva brasileira da amostra e lançamento de foguete no Rio de Janeiro, onde não ocorrem apenas lançamento de foguetes, é também um momento em que os estudantes compartilham seus conhecimentos, desde a etapa de preparação até a competição nacional. É uma experiência de muito aprendizado proporcionado pelas oficinas de construção e lançamento de foguete de combustível sólido, a participação em palestras, bem como, a apresentação do trabalho das equipes, quando cada equipe explana para as demais, sua trajetória até a chegada na competição com seu foguete classificado para a etapa nacional.

Nesse contexto, propomos como produto educacional da especialização em ensino de Astronomia, uma sequência didática para orientar professores na construção e lançamento de foguetes, visando uma aprendizagem que faça sentido para os estudantes, mas também, que poderá auxiliar o professor na preparação de equipes para participarem da OBAFOG. Mais especificamente, a sequência tem como objetivo destacar o potencial pedagógico da construção e lançamento de foguetes de garrafa PET, em uma perspectiva investigativa, como estratégia de ensino para a aprendizagem significativa de Física e Astronomia e da promoção da OBAFOG.

A atividade proposta tende a despertar a curiosidade e o entusiasmo dos alunos, ao mesmo tempo em que permite a exploração de vários conceitos fundamentais da Física, como pressão, conservação de energia, leis de Newton e lançamento oblíquo, além de promover a compreensão de princípios relacionados à Astronomia e à exploração espacial. Essa proposta dialoga com a perspectiva das atividades investigativas, onde os estudantes formulam hipóteses, planejam experimentos, coletam e analisam dados, atuando como sujeitos ativos do processo de ensino e aprendizagem.

## **Bases de uma articulação da aprendizagem significativa e o ensino por investigação**

O ensino de ciências tem passado por transformações, priorizando uma participação mais ativa dos alunos, que assumem o papel de protagonistas na construção do próprio conhecimento. Mourão (2018), Araújo e Abid (2003), Moreira (2002), Azevedo (2004) afirmam a importância de uma participação ativa dos alunos na construção do conhecimento de forma relevante e significativa. Esse princípio é também recomendado pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

Na busca por uma aprendizagem significativa, na qual o objetivo é o desenvolvimento do pensamento crítico e científico.

A aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Nesse processo, que é não-litera e não-arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade. (Moreira, 2006, p. 17)

Para alcançar essa aprendizagem, uma recomendação é a realização de atividades investigativas baseadas em situações-problema, pois, ao ser desafiado por uma problematização, o aluno é instigado a criar suas próprias linhas de investigação. Carvalho (2013)

A relevância dessa estratégia é reforçada por Moreira (2002), ao afirmar que é através da resolução de situações e problemas que um conceito adquire sentido real para o aprendiz. Assim, as atividades investigativas permitem abordar conteúdos de modo prático e interdisciplinar. Além de atender às competências gerais da BNCC, essa metodologia promove o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, valorizando a investigação como ferramenta para compreender e transformar a realidade.

Segundo estudos publicados por Araújo e Abid (2003), o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar. Nesse contexto, a atuação docente também se transforma, segundo Carvalho (2010), o professor deixa de ser um simples expositor para tornar-se um orientador das atividades. Tendo como uma das tarefas principais, a busca de atividades práticas que despertem a curiosidade e confirmem as aplicações dos conteúdos.

Ademais, entendemos que o aspecto lúdico envolvido na atividade de construção e lançamento de foguetes pode contribuir significativamente para melhorar a motivação e o engajamento dos estudantes.

### **A OBAFOG e a Física envolvida na construção e lançamento de foguetes com garrafas PET**

Criada inicialmente como MOBFOG (Mostra Brasileira de Foguetes<sup>2</sup>), essa olimpíada teve sua primeira edição em 2005. Desde então, tem aumentado significativamente o número de participantes em todo o país, aberta a estudantes de todo Brasil de escolas públicas e privadas, contemplando os níveis do ensino Fundamental e Médio.

É um evento científico de caráter olímpico, envolvendo teoria e prática, pensado para promover a divulgação científica, buscando incentivar o interesse dos jovens por Física, Astronomia e Astronáutica. A atividade de lançamento de foguetes estimula a criatividade, a experimentação, o trabalho em equipe e, principalmente, a aprendizagem através da experimentação prática.

A competição é baseada na construção e lançamento de foguetes com garrafas PET (Polietileno Tereftalato), tendo como desafio buscar atingir a maior distância horizontal possível (alcance). Existem diversos níveis de participação conforme idade e nível de complexidade da atividade desenvolvida.

Ao construir e lançar um foguete de garrafa PET, os alunos utilizam conceitos de Física de uma forma prática e acessível. Eles não apenas leem sobre as leis de Newton, e sim veem a sua aplicação na prática. Ao desenvolver a atividade de construção e lançamento de foguetes, o professor pode explorar os seguintes aspectos teóricos da Física: Lançamento Oblíquo, Terceira Lei de Newton, Pressão, Aerodinâmica e Transformação de energia.

O lançamento oblíquo corresponde ao estudo dos movimento horizontal e movimento vertical, durante o lançamento do foguete, o estudante tem a chance de perceber na prática as leis que regem esse fenômeno, durante a subida e a descida do foguete, enxergando aspectos nem sempre explorados nos exercícios teóricos, como por exemplo, como a inclinação do foguete no momento do lançamento pode influenciar seu alcance. Sendo o objetivo da atividade atingir o maior alcance

---

<sup>2</sup> <http://www.oba.org.br/site/index.php>

possível, induzir o aluno a perceber qual ângulo ideal.

A Terceira Lei de Newton, que fundamenta o princípio da ação e reação, pode ser abordada experimentalmente por meio do lançamento de foguetes movidos a propulsão química. Nesse contexto, a reação entre o vinagre e o bicarbonato de sódio resulta na expulsão de gases pela base do foguete (ação), gerando uma força de mesma intensidade e direção, porém em sentido oposto, que impulsiona o projétil para cima (reação). Tal atividade permite que os estudantes visualizem a aplicação prática dessa lei fundamental de forma dinâmica e em tempo real.

O aumento da pressão interna resultante da reação química entre o bicarbonato de sódio e o vinagre no interior da garrafa PET, promove o aumento da pressão interna. Durante a prática, os estudantes observam que a pressão está diretamente relacionada à intensidade do impulso inicial no momento da decolagem. Ao testarem diferentes proporções entre os reagentes, podem analisar como a variação da pressão interna influencia o alcance e a performance e o alcance do foguete.

A aerodinâmica é trabalhada através da compreensão da função das aletas na estabilização da trajetória e do bico cônico na penetração do fluido atmosférico. Ao projetarem e testarem essas estruturas, os alunos analisam a relação entre a forma do objeto e a resistência do ar enfrentada durante o lançamento e voo. O experimento demonstra, de maneira prática, que a aerodinâmica não é apenas um conceito estético, mas uma necessidade técnica para garantir voo eficiente e um maior alcance.

A análise das transformações energéticas durante o lançamento e voo do foguete permite aos estudantes compreenderem o ciclo de transformações entre a energia química dos reagentes e a energia mecânica do voo. O acúmulo de pressão resultado da reação química caracteriza uma fase de energia potencial que, ao ser liberada, converte-se para energia cinética de ascensão. No ponto de altura máxima, e se observa a predominância da energia potencial gravitacional, que se reconverte em cinética durante a queda. É fundamental destacar a natureza dissipativa do sistema real. A energia total é distribuída em diversas formas dentre elas energia sonora, térmica, atrito, extrapolando a simplificação de um sistema puramente conservativo.

## **2. METODOLOGIA**

A vivência dos autores em edições anteriores da Mostra Brasileira de Foguetes (MOBFOG) fundamentou a elaboração desta sequência didática. A proposta transcende o ensino puramente conceitual de Física, buscando uma prática educativa capaz de estimular o protagonismo estudantil. O conhecimento dos protocolos oficiais da competição, por parte dos autores, garantiu que o roteiro pedagógico esteja alinhado aos critérios de desempenho técnico e segurança exigidos.

### **2.1 Sequência didática para a construção e lançamento de foguetes – garrafa PET**

A atividade é sugerida para aplicação com estudantes do 2º ano do Ensino Médio e explora a articulação de conteúdos de Física com Astronomia, tais como lançamento oblíquo, leis de Newton e exploração espacial. O professor atua como mediador e orientador, conduzindo discussões e auxiliando os alunos a levantarem suas próprias hipóteses, além de garantir a segurança durante a realização das atividades.

A sequência didática sugerida é para ser desenvolvida ao longo de cinco aulas de 50 minutos cada. Abordando as etapas de planejamento, construção, lançamento e análise dos resultados. O foco principal é proporcionar uma experiência prática que integre conceitos teóricos de Física e Astronomia, ao mesmo tempo em que estimule o raciocínio científico e o trabalho colaborativo.

Esta sequência didática também pode ser trabalhada como recurso para auxiliar professores que pretendem preparar e selecionar seus alunos a participarem de olimpíadas de astronomia e de lançamento de foguetes.

A ordem das aulas deve ser seguida, porém, caso veja a necessidade, o professor pode esparsá-las, trabalhando uma por semana. É importante salientar que, após a aula número 2, os alunos precisam de um bom apoio e tempo para construção do foguete, talvez uma ou até duas semanas. Neste período, o professor deve acompanhar a construção por vídeos e ou fotos. As aulas de número 3 e 4 devem ser geminadas, pois envolve a atividade específica de lançamento dos foguetes.

A seguir, descrevemos em detalhes cada uma das aulas:

### **Aula 1: Introdução ao tema e contextualização**

- ✓ Apresentar aos alunos a OBAFOG (Olimpíada brasileira de foguetes). Estimular o interesse dos alunos, através de apresentação de vídeos e resultados das olimpíadas, disponíveis no site (<http://www.oba.org.br/site/>) e canal Youtube da OBA (<https://www.youtube.com/@OBAoficial>)
- ✓ Levantar conhecimentos prévios com aplicação de questionários individuais contendo 5 perguntas (Apêndice 1).

Como sugestão de atividade para casa, o professor pode solicitar aos alunos que assistam aos vídeos e revisem os seguintes conteúdos: Leis de Newton, Lançamento oblíquo, Energia Mecânica. Pois os mesmos serão explanados na aula posterior.

### **Aula 2: Fundamentos científicos e planejamento**

- ✓ O professor fará um resgate, abordando conteúdos já trabalhados em sala de aula dentre eles (Lançamento oblíquo, Energia mecânica, Ação e reação).

Essa mediação pode ocorrer por meio de aulas expositivas dialogadas, sessões de resolução de problemas ou outras estratégias didáticas que o professor julgue pertinentes, respeitando as especificidades cognitivas e o perfil de aprendizagem da turma.

- ✓ Separação dos grupos, que estiverem dispostos a participar da seletiva, não há uma quantidade definida para participação. Sugerir grupos de três alunos quantidade prevista para as equipes da competição da OBAFOG. Os alunos selecionados para participar da atividade de lançamento, são convidados e a participação deverá ser espontânea.
- ✓ Os demais alunos da turma também participam assumindo outras atividades: assistindo ao lançamento, registrando os dados (quantidade de vinagre e bicarbonato da mistura combustível, ângulo de lançamento, distância percorrida etc.). Esses dados devem alimentar um quadro comparativo

(Quadro 1). Além disso, participam das discussões na aula de conclusão.

✓ Indicar aos grupos os materiais necessários, as orientações de construção e montagem dos foguetes, lançamento e cuidados com a segurança. Disponíveis no canal do youtube OBAFOG (<https://www.youtube.com/watch?v=yiKp7TRjXdg>), canal do youtube do mundo (<https://www.youtube.com/watch?v=Bp6O71fHF1g>). O professor também pode utilizar outros vídeos de sua preferência. Importante que o professor assista aos vídeos para auxiliar os alunos.

Nos vídeos consta todo material necessário para a construção, montagem, lançamento e cuidados com segurança. Os materiais são simples e de baixo custo, porém caso os alunos tenham dificuldade para adquiri-los a escola pode auxiliá-los.

✓ Solicitar material de segurança para o lançamento dos foguetes: óculos de proteção, sapato fechado, bata ou jaleco. Caso os alunos não tenham condições de comprar algum material, a própria escola pode providenciá-los.

A construção dos foguetes deve ser após esta aula, realizada em casa pelos alunos para o lançamento que ocorrerá nas aulas 3 e 4. Os grupos devem se reunir, assistir aos vídeos sobre a confecção do foguete e realizar a sua construção. Em um momento e local fora do ambiente escolar.

### **Aula 3 e 4: Lançamento e coleta de dados**

Esta atividade deve ocorrer no campo da escola ou em uma área grande aberta e vazia, que ofereça segurança para o lançamento dos foguetes, recomenda-se comprimento superior a 100 metros. Referente a largura não há uma recomendação mínima, porém pode-se considerar acima de 50 metros.

Cada grupo terá três lançamentos e deve registrar os dados da composição da mistura combustível (vinagre e bicarbonato), o ângulo de lançamento e a distância atingida pelo foguete ao chegar ao solo. Para medição do ângulo podem utilizar esquadros ou transferidores, a distância pode ser medida com trena de 50 metros. Registrar dados conforme Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Registro de dados dos lançamentos:

Teste	Quantidade de vinagre (mL)	Quantidade de bicarbonato (g)	Ângulo de lançamento (°)	Distância percorrida (m)	Observações
1					
2					
3					

Fonte: Os autores (2025)

Durante os lançamentos, os estudantes que atuam como observadores, analisando os efeitos das variáveis físicas aplicadas em cada protótipo. Devem realizar os registros das observações, os quais servirão de base para o debate e a análise de resultados em aulas posteriores. Essa prática estimula a coleta de dados e a interpretação da atividade desenvolvida.

Os alunos que não participam da construção e não estão lançando foguetes, devem estar presentes num local seguro, tipo arquibancada ou atrás da área de lançamento. Para observarem os lançamentos e realizarem o preenchimento da tabela 1, segundo orientações feitas anteriormente pelo professor. Assim eles participarão da aula posterior onde serão realizadas análise, discussões e avaliações sobre os lançamentos realizados.

### **Aula 5: Análise, discussão e avaliação**

- ✓ Analisar os dados coletados na aula 3 e 4 durante o lançamento dos foguetes;
- ✓ Relacionar teoria e prática, como por exemplo, esclarecendo “Como funciona a terceira lei de Newton durante o lançamento dos foguetes” ou “Como o ângulo de lançamento pode interferir no alcance do foguete”.
- ✓ Debate sobre a atividade mediado pelo professor.

Nesta aula toda turma deve participar com suas contribuições, comentários e observações sobre a proposta trabalhada nas aulas anteriores. Os alunos que não participaram da construção e lançamento, sendo apenas espectadores não devem ficar de fora, e sim contribuir com comentários e observações pertinentes à prática desenvolvida.

Para nortear esta discussão e garantir que os objetivos pedagógicos sejam, estruturamos um roteiro de perguntas fundamentais que podem ser consultadas no

## Apêndice 2.

A culminância da atividade ocorre com um debate reflexivo mediado pelo professor, proporcionando um espaço para que a turma socialize suas descobertas e analise criticamente os resultados obtidos. Transformando a sala de aula em um ambiente de síntese científica, mediada pelo professor. Esta etapa é a democratização do aprendizado, pois permite que as percepções individuais se transformem em conhecimento coletivo. Ao valorizar a fala de cada estudante, o debate garante que a experiência prática seja compartilhada por todos, independentemente do papel desempenhado durante os lançamentos.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entendemos que a atividade do foguete de garrafa PET pode gerar impactos significativos, trazendo benefícios no desempenho e interesse dos alunos: aumento do interesse e da motivação; melhora na compreensão dos conceitos desenvolvimentos, de habilidades de resolução de problemas; estímulo ao trabalho em equipe; incentivar os alunos e auxiliar os professores a definir qual grupo terá maior competitividade na olimpíada da OBAFOG.

A atividade proposta não se restringe apenas aos grupos que pretendem participar da olimpíada, e sim a toda turma, promovendo uma democratização do saber. Propondo que o conhecimento seja construído de forma significativa para todos, seja no protagonismo do lançamento ou na acuidade da observação e análise. Numa perspectiva diferenciada, onde os que têm interesse em participar da olimpíada realizarão todas as etapas e os demais serão observadores na etapa de lançamento dos foguetes. Importante salientar, que isso não impossibilita nem desmerece os alunos, pois o mesmo deve realizar as anotações pertinentes e ter participação ativa na aula de análise e discussões finais. A iniciativa não apenas seleciona os representantes mais aptos para competições, mas. Ao envolver toda a turma, garantindo que o maior prêmio seja a construção de um pensamento crítico e científico que perdurará muito além da competição.

Em suma, a atividade de lançamento de foguete de garrafa PET consolida-se como um poderoso recurso pedagógico. Ao transpor conceitos complexos da física em uma aventura prática e divertida. Essa abordagem demonstra que o aprendizado científico pode ser dinâmico e envolvente, desmistificando disciplinas exatas e incentivando os estudantes a compreenderem a ciência como uma ferramenta acessível para a compreensão do mundo. Assim, preparamos o terreno não apenas para uma competição de excelência, mas para a formação de cidadãos mais curiosos, analíticos e apaixonados pela ciência. Incentivando os alunos a verem a ciência como algo acessível, prático e motivante.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176 – 194, jun. 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula.** 1. ed. — São Paulo: Cengage Learning, 2013

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências Unindo a pesquisa e a prática.** 1. ed. — São Paulo: Cengage Learning, 2004

LABURÚ C. E., **Fundamentos para um experimento cativante.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 23, n. 3: p. 382-404, dez. 2006.

MEDEIROS A.; MEDEIROS C. F., **Einstein, a física dos brinquedos e o princípio da equivalência.** Cad. Bras. Ens. Fís., v. 22, n. 3: p. 299-315, dez. 2005.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa subversiva.** Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB. Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** 1. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2006

MOREIRA M. A., **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, O ensino de ciências e a pesquisa nesta área.** Investigações em Ensino de Ciências V7(1), pp. 7-29, 2002.

MOURÃO M. F., **O uso do ensino por investigação como ferramenta didática pedagógica no ensino de física.** Experiências em Ensino de Ciências V.13, Nº 5 2018.

SANTOS, M. L.; SILVA, A. S., **Oficina de foguetes: Investigação científica atrelada ao lançamento oblíquo**. Trabalho de conclusão de curso de Programa de Pós-Graduação em Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE, PE, 2021. Disponível em: <https://arandu.ufrpe.br/items/bb2a4e33-19ef-4d44-b3f1-c57ccf354c4f>

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA E ASTRONÁUTICA (OBA). **OBA: site oficial**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/>  
**Acesso em: 08 de novembro de 2025.**

## **Apêndice 1: Avaliação de sondagem sugerida para primeira aula da sequência.**

### **1. O que permite que o foguete de garrafa PET seja lançado?**

- A) A força da gravidade que empurra o foguete para cima
- B) A pressão do ar atmosférico dentro da garrafa
- C) A reação causada pela expulsão da água sob pressão
- D) O peso da garrafa que a impulsiona para cima

**Resposta esperada:** C

**Comentário:** O princípio de ação e reação (Terceira Lei de Newton) explica que a água sendo expelida para baixo gera uma força contrária que impulsiona o foguete para cima.

### **2. Qual é a função da água dentro do foguete de garrafa PET?**

- A) Aumentar o peso do foguete
- B) Servir como combustível sólido
- C) Gerar pressão para o lançamento
- D) Agir como massa para impulsionar o foguete

**Resposta esperada:** D

**Comentário:** A água funciona como massa que, ao ser expelida, gera a força de reação que impulsiona o foguete.

### **3. O que acontece com a velocidade do foguete de garrafa PET logo após o lançamento?**

- A) Permanece constante até atingir o solo
- B) Aumenta até que a água acabe e depois diminui
- C) Diminui continuamente desde o lançamento
- D) Aumenta e depois se mantém constante

**Resposta esperada:** B

**Comentário:** A velocidade aumenta enquanto há expulsão de água, depois diminui devido à resistência do ar e à gravidade.

**4. Qual das alternativas representa corretamente uma força que atua sobre o foguete durante o voo?**

- A) Força centrípeta
- B) Força magnética
- C) Força gravitacional
- D) Força de atrito com o solo

**Resposta esperada:** C

**Comentário:** A força gravitacional atua o tempo todo, puxando o foguete para baixo.

**5. Por que é importante usar uma base de lançamento segura para o foguete de garrafa PET?**

- A) Para aumentar a velocidade do foguete
- B) Para evitar que o foguete voe em linha reta
- C) Para garantir segurança e estabilidade no lançamento
- D) Para diminuir a pressão interna da garrafa

**Resposta esperada:** C

**Comentário:** Evita acidentes e garante que o foguete seja lançado corretamente.

**Apêndice 2: Pontos importantes a serem levantados em debate com os alunos.**

- ✓ Quais combinações produziram o maior alcance?
- ✓ Houve diferença significativa ao mudar o ângulo de lançamento?
- ✓ Os resultados confirmaram ou refutaram as hipóteses iniciais?
- ✓ Fatores externos que influenciaram no resultado final?



UFRPE

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA****Identificação do material:** Tese  Dissertação  TCC (Graduação)  TCC (Especialização) Outros Especifique:**Dados do autor:**Nome: CPF:  E-mail: **Dados do trabalho:**Título: Total de folhas:  Data de defesa (se houver): Curso: Unidade Acadêmica: Orientador (a): **Informações de acesso ao documento e permissões da Licença Pública Creative Commons:**Liberação para publicação:  Total sem Restrições  Restrição por Submissão de Artigo  
 Restrição por Solicitação de Patente\* Prazo de restrição:  meses

\*Ao marcar esta opção, você deve abrir processo via SIPAC para dispensa de depósito.

Permitir uso comercial de sua obra:  Sim  NãoPermitir modificações em sua obra:  Sim  Sim, contanto que compartilhada pela mesma licença  
 Não**AUTORIZAÇÃO**

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação supracitada, de acordo com a Lei nº 9610/98 e a Resolução 302/23 do Conselho Universitário - CONSU, autorizo a Universidade Federal Rural de Pernambuco, através do Sistema Integrado de Bibliotecas, a disponibilizar a obra gratuitamente sem ressarcimento dos direitos autorais, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica gerada pela Instituição, em todas as plataformas digitais do Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE, conforme permissões assinaladas acima e as expressas na licença pública da Creative Commons por mim declarada.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CARINA CRISTINA OLIVEIRA DE LIMA  
Data: 15/05/2026 00:02:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor

Assinatura do orientador

Data:



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS  
AFINS

Aos 19 dias do mês de dezembro de 2025, às 16h30, no auditório do Departamento de Física, instalou-se a banca examinadora da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) dos estudantes Cleber Ferreira da Silva e Carina Cristina Oliveira de Lima, composta pelo Prof. Dr. Antônio de Pádua Santos, examinador externo; pela Profa. Dra. Énery Gislayne de Sousa Melo, examinadora interna; e pelo Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda, orientador e presidente da banca. Após apresentar os membros presentes e esclarecer os trâmites, a Presidente passou a palavra aos estudantes para que iniciassem a defesa de seu TCC, intitulado “Sequência Didática para o Lançamento de Foguetes de Garrafa PET” marcando um tempo de 20 minutos para a apresentação. Terminada a exposição, a Presidente passou a palavra aos examinadores solicitando que arguissem os estudantes. Feitas as considerações, os estudantes foram APROVADOS, atingindo a nota média 9,5. Em conformidade com as normas vigentes na Universidade Federal Rural de Pernambuco. A versão final do TCC deverá ser entregue ao Programa, no prazo de 30 dias; contendo as modificações sugeridas pela banca.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANTONIO DE PADUA SANTOS  
Data: 19/12/2025 18:41:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antonio de Pádua Santos  
Examinador Externo – DF/UFRPE

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ENERY GISLAYNE DE SOUSA MELO  
Data: 19/01/2026 12:26:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Énery Gislayne de Sousa Melo  
Examinadora Interna – EEA/UFRPE

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANTONIO CARLOS DA SILVA MIRANDA  
Data: 20/01/2026 22:18:35-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda  
Presidente – EEA/UFRPE

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** CARINA CRISTINA OLIVEIRA DE LIMA  
Data: 23/12/2025 10:12:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Cleber Ferreira da Silva  
Estudante

Carina Cristina Oliveira de Lima  
Estudante