

AS UEPS COMO PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

ALAN LUIS FIGUEIREDO DA PAZ
LUCAS VANINI



AS UEPS COMO PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

**ALAN LUIS FIGUEIREDO DA PAZ
LUCAS VANINI**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
FICHA TÉCNICA	5
REFERENCIAL TEÓRICO	6
PROPOSTA DIDÁTICA	9
PRIMEIRO MOMENTO	11
SEGUNDO MOMENTO	13
TERCEIRO MOMENTO	16
QUARTO MOMENTO	18
QUINTO MOMENTO	21
SEXTO MOMENTO	24
SÉTIMO MOMENTO	27
OITAVO MOMENTO	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICES	40
ANEXOS	47
AUTORES	48

APRESENTAÇÃO

Prezado(a) leitor(a), este Produto Educacional, de natureza didático-pedagógica, é resultado de uma pesquisa de mestrado do programa e tem como finalidade apresentar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) voltada ao Ensino de Ciências, fundamentada em práticas investigativas e na promoção da alfabetização científica, desenvolvida com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II em uma escola do sistema cívico-militar do município de São José dos Pinhais – PR.

Este Guia Didático foi elaborado com o objetivo de orientar professores da educação básica na implementação da UEPS por meio da construção e lançamento de foguetes de papel como estratégia pedagógica. A proposta fundamenta-se em práticas investigativas, experimentação e metodologias ativas, possibilitando aos estudantes compreender fenômenos físicos a partir da construção de protótipos, do registro e análise de dados, da argumentação e da reflexão sobre os resultados obtidos.

Além disso, o guia apresenta orientações metodológicas, sugestões de mediação pedagógica, organização dos encontros e instrumentos de avaliação, buscando apoiar o professor na condução das atividades em diferentes contextos escolares. Dessa forma, o produto educacional pretende contribuir tanto para o ensino de conceitos científicos quanto para o desenvolvimento de habilidades investigativas, do pensamento crítico e da participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

O estudo na íntegra dos resultados desta pesquisa encontra-se apresentado na dissertação desenvolvida no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Tecnologias, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias na Educação (PPGCITED), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – Campus Passo Fundo (RS).

FICHA TÉCNICA

Autores

ALAN LUIS FIGUEIREDO DA PAZ

LUCAS VANINI

P348 Paz, Alan Luís Figueiredo da
As UEPS como proposta de Alfabetização Científica no Ensino de Ciências / Alan
Luís Figueiredo da Paz, Lucas Vanini. – 2026.

48 f.: il.

Produto Educacional (Mestrado) – Instituto Federal de Educação, Ciência
Tecnologia Sul-rio-grandense. Programa de Pós-Graduação em Ciências e
Tecnologias na Educação. Mestrado Profissional em Ciências e Tecnologias na
Educação. 2026.

1. Ensino das ciências. 2. Alfabetização Científica. 3. Física. 4. Guia Didático.
I. Vanini, Lucas. II. Título.

CDU: 37:53

Catálogo na publicação:

Bibliotecária: Mariele Luzzi – CRB 10/2055

Biblioteca IFSul - Câmpus Passo Fundo

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensino de Ciências no Brasil.

O Ensino de Ciências no Brasil tem passado por transformações significativas nas últimas décadas, contudo, ainda carrega fortes marcas de um modelo tradicional de ensino, centrado na memorização de conteúdos e na reprodução de saberes prontos. O EC no século XXI segundo Moreira (2017; 2021) apresenta um ensino focado na figura do professor, isto é, configura-se mais como um ensino voltado à testagem do que contextualizado às realidades.

Além disso, nota-se ainda a presença de uma educação “bancária” de ensino, no qual o professor tenta “depositar” conhecimentos na “cabeça” do estudante (FREIRE, 1988), preparando-os para um sistema de armazenagem temporária de conhecimento, típico de sistema mecânico de provas. Percebe-se, portanto, que muitas escolas ainda funcionam mais como centros de treinamento do que centros educacionais de transformações sociais.

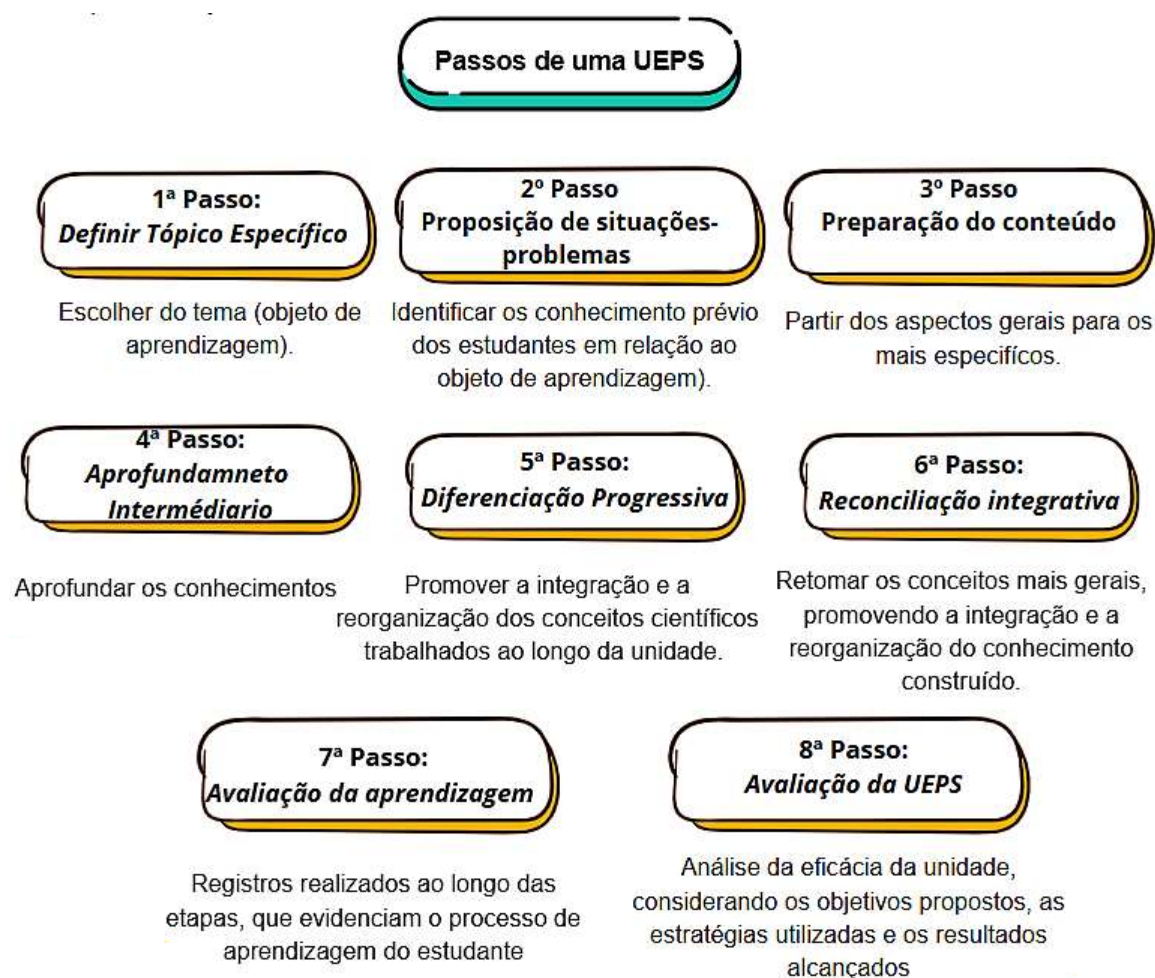
Com bases nessas reflexões, compreender o contexto histórico do EC no Brasil é fundamental para reconhecer os desafios herdados por esse modelo tradicional e os esforços atuais para superá-lo, com vistas à construção de uma educação científica mais crítica, investigativa e transformadora. Nesse sentido, promover um EC investigativo e transformador exige práticas que favoreçam a construção de significados pelos estudantes, em consonância com os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2011), discutida mais adiante.

O que é uma UEPS?

Uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) configura-se como uma sequência didática que favorece a aprendizagem significativa, estruturada em etapas que orientam o processo de ensino e aprendizagem de forma sistemática. Essa organização contribui para que professores e estudantes desenvolvam as atividades com maior clareza e intencionalidade pedagógica. Segundo Moreira (2011), as UEPS são sequências didáticas teoricamente fundamentadas, voltadas à superação da aprendizagem mecânica, o que amplia suas possibilidades de êxito na promoção da aprendizagem significativa.

Nesse sentido, Moreira (2011) ressalta que os materiais utilizados no processo educativo devem apresentar significado lógico e potencial, ou seja, seus elementos precisam estar organizados de maneira coerente e estruturada, evitando a simples justaposição de conteúdo. Com base nesses pressupostos, são apresentados princípios norteadores que orientam o planejamento da proposta. A seguir, apresenta-se um esquema que auxilia na compreensão dos passos da UEPS e de seus respectivos objetivos.

Figura 01. Passos de uma UEPS.



Fonte: Moreira, 2011.

O que é Aprendizagem significativa?

Trata-se do resultado de um processo cognitivo no qual novos conhecimentos, dotados de significado lógico e cultural, são integrados a saberes prévios relevantes já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, possibilitando a compreensão, a aquisição e a retenção significativa dos conhecimentos (AUSUBEL, 2003).

O que é Alfabetização Científica?

A alfabetização científica é entendida como o desenvolvimento de capacidades que possibilitem aos indivíduos compreenderem conceitos e processos científicos, bem como utilizar esses conhecimentos de maneira crítica e embasada na tomada de decisões e atuar de forma consciente e participativa em contextos que envolvem a ciência e a tecnologia. (SASSERON e CARVALHO, 2008).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) reforçam que o processo de alfabetizar cientificamente desde as séries iniciais é capaz de ir além da formação de futuros cientistas, isto é, pode oferecer aos estudantes ferramentas para que compreendam e debatam os significados dos conhecimentos científicos, aplicando-os na interpretação da realidade que os cerca.

Para identificar estes processos de construção, os autores Sasseron (2015), Carvalho (2012) e Chassot (2003) apontam os Indicadores de Alfabetização Científica (Figura 02), como forma de caracterizar em quais etapas as ações de cunho investigativo se encontram, geralmente esta análise ocorre da seguinte forma:

Figura 02. Indicadores de Alfabetização Científica.



Fonte: Sasseron e Machado, 2017.

Os indicadores de alfabetização científica são essenciais para a formação cidadã, pois permitem avaliar o uso crítico do conhecimento científico no cotidiano, indo além da memorização de conteúdo. Nesse sentido, contribuem para a formação de sujeitos reflexivos e participativos na sociedade (CHASSOT, 2003).

PROPOSTA DIDÁTICA

A proposta didático-metodológica sugerida configura-se uma UEPS apresentada em forma de GUIA DIDÁTICO e foi desenvolvido em oito momentos em uma escola cívico militar do município de São José dos Pinhais – Paraná, com uma turma do 6º ano do ensino Fundamental II. Com o objetivo de promover a alfabetização científica por meio de práticas investigativas relacionadas à construção e ao lançamento de foguetes.

Diante desse cenário, autores como Demétrio Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) defendem a necessidade de mudanças pedagógicas que priorizem metodologias investigativas e participativas, nas quais o conhecimento científico seja construído a partir da problematização da realidade dos estudantes. Essa perspectiva rompe com o paradigma tradicional ao propor uma educação crítica, dialógica e contextualizada, articulando a formação intelectual à formação cidadã. É nesse contexto que esta pesquisa se propõe a responder à seguinte questão: *de que modo a implementação de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) pode contribuir para a promoção da alfabetização científica de estudantes do 6º ano em uma escola cívico-militar?*

A relevância científica do estudo reside na investigação das potencialidades das UEPS como estratégia pedagógica para o desenvolvimento da alfabetização científica, ao mesmo tempo em que busca validar a inserção do Ensino de Física no Ensino Fundamental II. É nesse sentido que este trabalho se caracteriza como uma vertente singular, pois busca alfabetizar estudantes do ensino fundamental II através de conceitos e aplicações de conhecimento de Física.

Conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a aprendizagem torna-se significativa quando os estudantes são colocados diante de situações-problema contextualizadas, favorecendo a construção ativa do conhecimento. Nessa perspectiva, a pesquisa analisa como práticas investigativas mediadas por UEPS podem fomentar competências essenciais à alfabetização científica, como o pensamento crítico, a argumentação baseada em evidências e a resolução de problemas.

Em relação aos momentos realizados, o pesquisador buscou relacionar a proposta didática a cada uma das etapas de uma UEPS, conforme proposta por Moreira (2012), no Referencial Teórico deste estudo.

A seguir segue os encontros e registros das atividades propostas, bem como orientações e sugestões de ideias complementares.

PRIMEIRO MOMENTO

APRESENTAÇÃO E MOTIVAÇÃO

Objetivo: apresentar a relevância desta pesquisa para o público alvo, assim como estimulá-los a participarem das práticas pedagógicas planejadas nesta UEPS.

Materiais: Computador, Projetor ou Tv.

Procedimento: O professor faz uma breve apresentação atividade, exibe vídeos de lançamentos de foguetes. Aqui foi exibido dois vídeos de autoria do pesquisador, quando realizou a prática de lançamento de foguetes com estudantes do ensino médio.



Acesse o **Vídeo 1** aqui



Acesse o **Vídeo 2** aqui

Sobre os vídeos:

O vídeo 1 retrata em fotos, a trajetórias das práticas de lançamento de foguetes realizadas entre os anos de 2019 a 2021. Aqui o pesquisador relatava os conhecimentos e curiosidades. O vídeo 2 retrata o registro de uma Oficina de Formação Inicial e Continuada para estudantes do ensino médio e estudantes do curso de Licenciatura em Física.

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

A atividade contribui para a alfabetização científica ao inserir os estudantes em uma experiência concreta e contextualizada, que evidencia a ciência como uma prática humana, social e formativa, favorecendo a construção de sentidos, a aproximação com a cultura científica e o desenvolvimento de bases conceituais e atitudinais para as etapas investigativas seguintes.



Continuação...

Sugestão de adaptação

- ✓ *Pode substituir os vídeos por imagens impressas, sequências de fotografias ou relatos orais de experiências anteriores com lançamentos de foguetes.*
- ✓ *Para turmas mais jovens, a atividade pode incluir desenhos, dramatizações e conversas guiadas; já para turmas mais avançadas, pode-se propor a análise comparativa de diferentes foguetes, estimulando a observação e a argumentação.*

Associação com a UEPS

1ª ETAPA: Definir Tópico Específico do que se propõem.

- **Delimitação do tema:** Princípios Físicos envolvidos no voo de uma foguete;
- **Orientação do processo didático:** Direcionamento do planejamento das atividades;
- **Provocação científica:** Estímulo e reflexão sobre o funcionamento de uma foguete, fatores somativos)
- **Fazer científico:** Incentivo à produção do conhecimento e valorização do compartilhamento de ideias entre os estudantes.

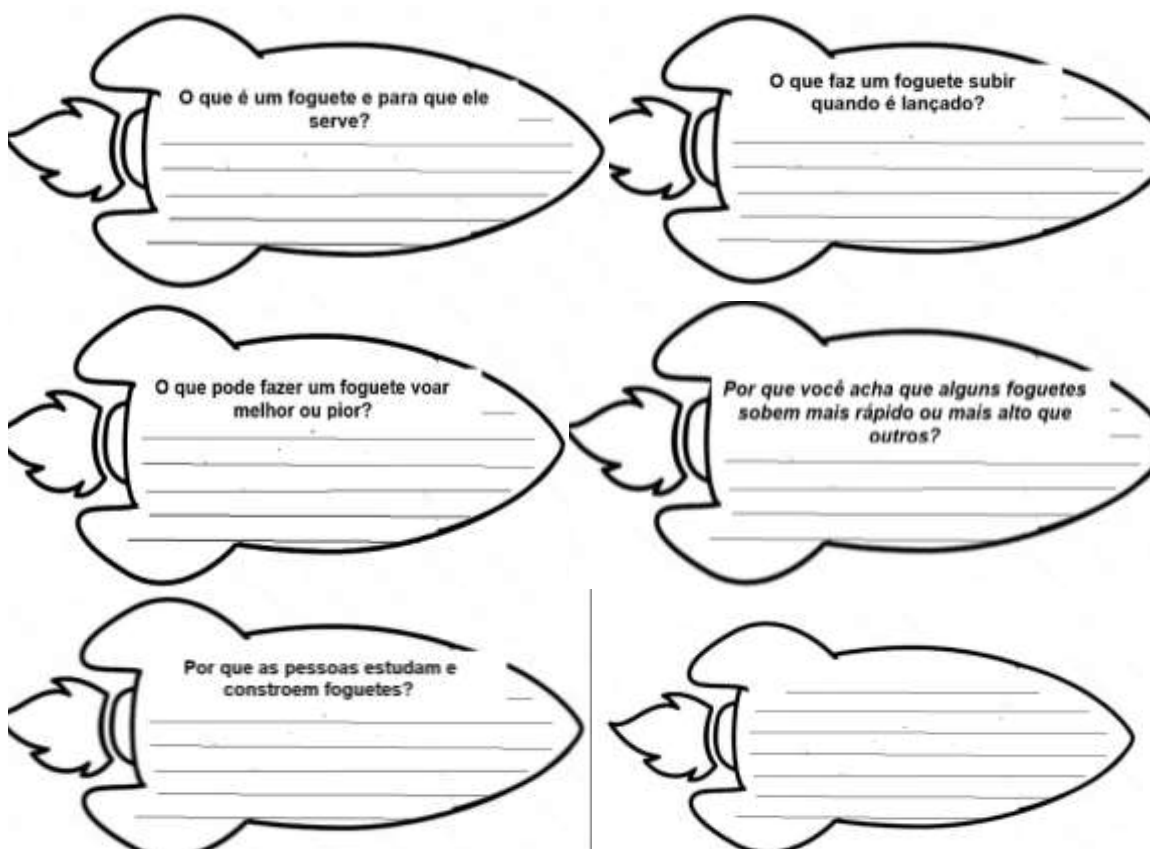
SEGUNDO MOMENTO

VARAL DO CONHECIMENTO

Objetivo: Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do funcionamento de um foguete, bem como possíveis conceitos e aplicações físicas em seu lançamento;

Materiais: Perguntas problematizadoras impressas (APÊNDICE A), um varal montado com cano de PVC.

Figura 03. Perguntas em formato de foguete.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026

Procedimento: Os estudantes respondem a perguntas básicas sobre o tema foguete, organizadas em uma representação gráfica em formato de foguete, com o objetivo de registrar e discutir seus conhecimentos prévios. Em seguida, realizam a socialização das ideias e fixam seus registros no “Varal do Conhecimento”, com mediação do professor.

Continuação...

Figura 04- Estudantes desenvolvendo a atividade “Varal do Conhecimento”.



Fonte: Arquivo pessoal, 2026.

Sugestão de adaptação

- ✓ Na ausência do varal, os registros podem ser organizados em painéis, murais, cartolinas ou quadros da sala.
- ✓ A atividade pode ser realizada em murais colaborativos online, permitindo o registro e a socialização das ideias.
- ✓ Para turmas mais jovens, utilizar desenhos e relatos orais; para turmas mais avançadas, solicitar justificativas, hipóteses e relações com conceitos científicos.

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

Ao mobilizar conhecimentos prévios e socializar ideias, a atividade estimula a argumentação, a formulação de hipóteses e a compreensão da ciência como um processo social, favorecendo a curiosidade, o pensamento crítico e a relação com o cotidiano.



Associação com a UEPS

2ª ETAPA: Proposição de situações-problemas

- **Situação-problema inicial:** Perguntas orientadoras sobre o funcionamento do foguete;

Continuação...

- **Exteriorização dos conhecimentos prévios:** Registro das ideias iniciais dos estudantes por meio das perguntas em formato de foguete;
- **Socialização e confronto de ideias:** Apresentação dos registros no Varal do Conhecimento;
- **Mediação pedagógica:** Intervenção do professor por meio de questionamentos;

Continuação...

Momento de Ouro: Professor, utilize este momento para identificar progressões conceituais, esclarecer possíveis equívocos e realizar intervenções pedagógicas necessárias.

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

Ao trabalhar conceitos como força, força peso, força de arrasto, força de sustentação e o princípio da ação e reação, o estudante é conduzido a compreender como a ciência explica fenômenos observáveis no mundo real, ultrapassando a simples memorização de definições



Sugestão de adaptação

- ✓ Na ausência de recursos audiovisuais, os conceitos podem ser apresentados por meio de desenhos no quadro, esquemas impressos ou discussões guiadas, mantendo o foco nas forças atuantes no foguete.
- ✓ A avaliação pode ocorrer por meio de respostas orais, registros em grupo, mapas conceituais ou discussões coletivas, conforme o perfil da turma.

Associação com a UEPS

3ª ETAPA: Situações-problema em nível bem introdutório (Preparação do conteúdo)

- **Situações-problema iniciais:** Apresentação de vídeos e exemplos do cotidiano relacionados ao lançamento de foguetes, como forma de introduzir conceitos físicos de forma contextualizada;
- **Modelagem mental dos fenômenos:** Estímulo à visualização e compreensão das forças atuantes;
- **Preparação para avanços conceituais:** Articulação entre ideias prévias e novos conhecimentos científicos.

QUARTO MOMENTO

VOO DAS BEXIGAS

Objetivo: investigar, por meio da observação do voo de balões de diferentes formatos, como a ausência de aerodinâmica influencia o movimento e a trajetória dos objetos.

Materiais: balão liso de 10 polegadas, balão em formato de coração de 11 polegadas, balão tipo palito de 2 polegadas e bomba de encher bexigas (opcional).

Figura 06. Estudantes com diferentes segurando diferentes tipos e modelos de bexigas.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2025.

Vídeo Voo das bexigas



Clique aqui

Procedimento: Os estudantes recebem três modelos distintos de bexigas e, individualmente, realizam o enchimento e a liberação de cada uma, observando sua trajetória e comportamento. Recomenda-se a repetição dos lançamentos para favorecer a consolidação das observações. Após a experimentação, os estudantes são convidados a discutir questões-problema relacionadas aos fenômenos observados.

Continuação...

Questionamentos:

- *Por que alguns balões voam em linha reta enquanto outros giram ou mudam de direção?*
- *O formato do balão pode influenciar a maneira como ele voa? De que forma?*
- *O ar que sai do balão tem relação com o seu movimento? Como isso ocorre?*
- *Como você imagina que seria o voo do balão se ele tivesse um formato semelhante ao de um foguete?*
- *Como poderíamos modificar o balão para que ele voe de maneira mais estável?*

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

Favorece a compreensão de que os fenômenos físicos são explicados por evidências observáveis, por meio de questionamentos, testes e análises, desenvolvendo o pensamento crítico e investigativo, próprios da alfabetização científica.



Sugestão de adaptação

- ✓ *Na ausência de diferentes modelos de bexigas, utilizar um único tipo, variando o enchimento, o tamanho ou a forma de liberação, desde que esteja de acordo com o objetivo da atividade proposta.*
- ✓ *Em turmas mais jovens priorizar observações qualitativas, descrições orais e registros por desenhos ou palavras-chave. Em turmas mais avançadas, propor registros escritos mais elaborados, com hipóteses, justificativas e relações com conceitos físicos (ação e reação, arrasto, estabilidade), incluindo comparações sistemáticas.*
- ✓ *A avaliação pode ser realizada por meio de discussões coletivas, registros em grupo, mapas conceituais ou relatórios curtos, conforme o nível da turma.*

Continuação...

Associação com a UEPS

4ª ETAPA: Diferenciação progressiva (Aprofundamento Intermediário do conhecimento)

- **Ponto de partida geral:** observação do movimento das bexigas, destacando trajetórias, direção, velocidade e instabilidade, a partir das experiências realizadas pelos estudantes.
- **Exploração de ideias amplas:** discussão sobre a ação do ar no movimento dos objetos e a relação entre forma e deslocamento.
- **Avanço gradual dos conceitos físicos:** apresentação, de forma progressiva, das forças envolvidas no voo (ação e reação, força de arrasto, peso e estabilidade).
- **Consolidação:** articulação entre as observações experimentais e os conceitos apresentados, favorecendo a compreensão significativa do fenômeno.

QUINTO MOMENTO

SIMULADOR PHET DE LANÇAMENTO OBLÍQUO

Objeto: investigar, por meio do simulador *PhET*, como o ângulo de lançamento afeta a distância percorrida por um projétil, identificando o ângulo ideal para alcançar a maior distância horizontal (alcance máximo).

Acesse o link dor Simulador *PhET*



Sobre o Simulador *PhET*

O Simulador *PhET* é uma plataforma online desenvolvida pela Universidade do Colorado (EUA) que oferece simulações interativas de fenômenos científicos e matemáticos. Ele permite que os alunos explorem conceitos de forma visual, dinâmica e experimental. Disponível gratuitamente e em português, o *PhET* promove a aprendizagem ativa, despertando a curiosidade e o pensamento investigativo.

Figura 07 – Layot do Simulador PhET de lançamento oblíquo.



Fonte: PhET Interactive Simulations – University of Colorado Boulder, 2025.

Apesar do simulador não utilizar uma base de lançamento de foguetes, mas sim um canhão, a finalidade de verificar o ângulo também se aplica a esse objeto de estudo – o foguete.

Continuação...

Materiais: Computador, tablet ou celular e Tabela de ângulos (APÊNDICE C)

Procedimento: Após a breve explicação do pesquisador sobre o funcionamento do software, os estudantes passam a testar diferentes angulações escolhidos por conta própria e anotados no APÊNDICE C. A Proposta é que os estudantes façam dois lançamentos com ao mesmo ângulo, porém considerando num primeiro lançamento *a resistência do ar* e noutro *a ausência de resistência de ar*. Desta forma, o estudante constrói fundamentos sobre os fatores influenciáveis no lançamento. Em seguida farão suas análises e conclusões sobre cada lançamento executado. Desta forma, definirão a angulação de lançamento “ideal” para seus lançamentos de seus foguetes.

Figura 08. Estudantes testando diferentes angulações de lançamento no Simulador PhET de lançamento oblíquo.



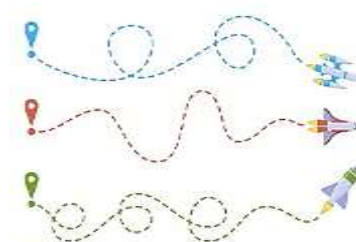
Fonte: Arquivo pessoal, 2026.

NOTA: Professor, você observará que o ângulo ideal para lançamento dos foguetes é o ângulo de 45° . Esse resultado aplica-se a situações ideais, sem resistência do ar. Em condições reais, fatores como arrasto do ar, massa, formato e empuxo podem tornar o ângulo ideal menor que 45° , destacando a importância da experimentação e da investigação científica.

Continuação...

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

A exploração do ângulo de lançamento favorece a compreensão baseada em evidências, fortalecendo o raciocínio científico, a argumentação e a compreensão visual da ciência como ferramenta para explicar problemas reais.



Sugestão de adaptação

- *Na falta de recurso tecnológicos para a turma inteira, o professor pode realizar a atividade de forma demonstrativa, de forma que todos visualizem ou manuseiem ao simulador.*
- *A avaliação pode ocorrer por discussões, registros individuais ou em grupo, mapas conceituais ou relatórios curtos.*

Associação com a UEPS

5ª ETAPA: Reconciliação Integrativa

- **Integração conceitual:** articulação entre os conceitos físicos estudados (movimento oblíquo, componentes da velocidade, ação da gravidade e resistência do ar) e os resultados obtidos nas simulações.
- **Confronto de ideias iniciais:** comparação entre as hipóteses levantadas anteriormente e as evidências observadas no simulador, promovendo ajustes e reorganização conceitual.
- **Generalização do conhecimento:** compreensão de que o ângulo de lançamento influencia o alcance em diferentes contextos, relacionando a simulação a situações reais, como o lançamento de foguetes.

SEXTO MOMENTO

REPRESENTAÇÃO SIMBÓLICA DE UM FOGUETE

Objetivo: Observar a evolução tecnológica dos foguetes por meio da exibição de vídeos de curta duração, suas finalidades e avanços científicos, bem como idealizar a ideia de um foguete, valendo-se de fundamentos para a escolha do modelo criado.

Materiais: Vídeos e APÊNDICE D

Acesso o link do video 1



A HISTÓRIA DAS COISAS – FOGUETE (TV INES / LIBRAS)

Acesso o link do video 2



Como funcionam os foguetes? | O Show da Luna | Discovery Kids Brasil

Acesso o link do video 3



Luna e Cláudio vivem uma grande experiência em um foguete | O Show da Luna | Discovery Kids Brasil

Sobre os vídeos:

O vídeo 1, relaciona o desenvolvimento dos foguetes a contextos históricos e sociais (corrida espacial e a Guerra Fria,), evidenciando a ciência como construção humana e promovendo inclusão e acessibilidade por meio de linguagem simples e Libras.

Os vídeos 2 e 3 abordam o tema dos foguetes de forma lúdica e investigativa, estimulando a curiosidade, a observação e a imaginação dos estudantes. Por meio de narrativas contextualizadas, apresentam princípios básicos do funcionamento e do lançamento de foguetes, aproximando conceitos científicos do universo infantil.

SUGESTÃO PÓS VÍDEO



Após a exibição dos vídeos, promover uma roda de conversa com questões como: ***o que mais chamou atenção no funcionamento do foguete?*** Esse momento favorece a expressão de ideias, a problematização inicial e a compreensão da ciência como um processo de investigação e construção coletiva do conhecimento.

Continuação...

Procedimento: Após exibição e reflexões dos vídeos, cada estudante receberá uma folha de papel contendo uma atividade (APÊNDICE D) para representar sua concepção gráfica de foguete, por meio de sua singularidade expressa por desenhos, bem como explicará o porquê seu modelo desenhado é “ideal” para voo.

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

A observação da evolução tecnológica dos foguetes, seus contextos históricos e linguagem acessíveis sobre seu funcionamento, favorece o desenvolvimento da curiosidade, do questionamento e da capacidade de relacionar ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, a proposta de idealizar e justificar um modelo próprio de foguete promove o exercício do pensamento científico, ao exigir argumentação, tomada de decisões fundamentadas e expressão de hipóteses, aspectos centrais da alfabetização científica.



Sugestão de adaptação

- *Na limitação de recursos tecnológicos como na ausência de acesso à internet ou projetor, os vídeos podem ser substituídos por textos curtos, imagens impressas, esquemas ou relatos narrativos sobre a origem, finalidade e funcionamento dos foguetes.*

Associação com a UEPS

6ª ETAPA: diferenciação progressiva numa perspectiva integradora

- **Ampliação conceitual:** após os vídeos e discussões iniciais, o desenho do foguete permite avançar dos aspectos mais gerais (ideia de foguete) para elementos mais específicos, como partes, funções e formato.

Continuação...

- **Integração de linguagens:** a atividade articula diferentes recursos (vídeos, textos e representação gráfica), favorecendo a construção integrada dos conceitos científicos.

SÉTIMO MOMENTO

CONSTRUÇÃO E LANÇAMENTO DE FOGUETES DE PAPEL

Objeto: proporcionar aos estudantes uma experiência prática e investigativa por meio da construção e do lançamento de foguetes de papel, favorecendo o a compreensão dos princípios físicos que influenciam o voo, como forças, movimento, pressão e ação–reação.

Materiais: Papel sulfite, Cartolina, Papel Cartão, Pistola de cola quente, bastão de cola quente, tesoura sem ponta, 20 cm de cano de PVC de 20mm, ANEXO A (tipos de aletas), uma trena, bomba de para pneu de bicicleta, válvula de pneu de bicicleta, duas abraçadeiras de metal ou nylon e uma balança de pesagem.

Procedimentos: Nesta atividade, recomenda-se a formação de grupos de 3 a 5 integrantes, pois essa organização favorece a divisão de tarefas, o compartilhamento de ideias e a otimização do tempo. Aqui, cada grupo confecciona 6 modelos de foguetes, sendo dois foguetes para cada tipo de papel (papel sulfite, cartolina e papel Cartão). A elaboração de dois foguetes com a mesma gramatura de papel visou testar diferentes variáveis mantendo constante o material. No APÊNDICE E as equipes fazem suas anotações referentes ao tipo de aletas, quantidade de aletas, massa do foguete e se o voo do foguete foi estável ou não. Estas anotações servirão para posteriores análises e interpretações pelas equipes. Assim, os grupos podem variar aletas ou massa, favorecendo a compreensão das relações entre as variáveis e a consolidação dos conhecimentos construídos na experimentação científica.

Para a construção dos foguetes de papel e da base de lançamento, foram utilizadas como referência as orientações expressas pela Olimpíada Brasileira de Foguetes (OBAFOG), bem como os vídeos indicados a seguir.

Acesso o video aqui



Foguete de Cartolina - Nível 2 MOBFOG - Tutorial de construção

Acesso o video aqui



Construção de base de lançamento de foguete

Continuação...

ETAPAS DA CONSTRUÇÃO DE FOGUETES PELOS ESTUDANTES DO 6º ANO.

A construção de foguetes pelos estudantes do 6º ano foi organizada em etapas sequenciais, favorecendo a compreensão do processo e a participação ativa dos alunos. Esse momento evidencia que a proposta é viável e pode ser realizada por esse público, promovendo o envolvimento, a autonomia e a aprendizagem significativa.

Figura 09– (a,b,c,d,e,f) Etapas de construção de foguetes de papel.

a) Estudantes confeccionando o corpo do foguete em formato cilíndrico.



b) Estudante desenhando uma das aletas de seu foguete.



c) Estudantes colando as aletas no corpo do foguete.



d) Estudantes colando a coifa (bico) do foguete.



e) Modelo de foguete de papel cartão confeccionado.



f) Estudantes verificando a massa do foguete na balança de pesagem



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

Continuação...

A construção de foguetes foi uma atividade muito enriquecedor, não apenas de aprendizados, mas de perceber as particularidades idealizadas em cada protótipo de foguete, bem como a tomada de decisão dos estudantes, ação coletiva e capacidade para analisar um produto didático cheio de representatividade conceitual. Abaixo (Figura 07 – (a), (b) e (c)), segue os modelos de foguetes de papel sulfite, foguetes de cartolina e foguetes de papel cartão confeccionado pelos estudantes do 6º ano.

Figura 10. (a,b,c) – Modelos de foguetes de papel sulfite, cartolina e papel cartão construídos pelos estudantes.

a) Modelos de foguetes de papel sulfite



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

b) Modelos de foguetes cartolina.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

Figura c) Modelos de foguetes de papel cartão.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

As variações dos modelos de foguetes construídos, possibilitou a ampliação do repertório conceitual dos estudantes, do rigor científico, da criação de hipóteses, o que por sua vez direcionou os estudantes ao desenvolvimento dos princípios da alfabetização científica.

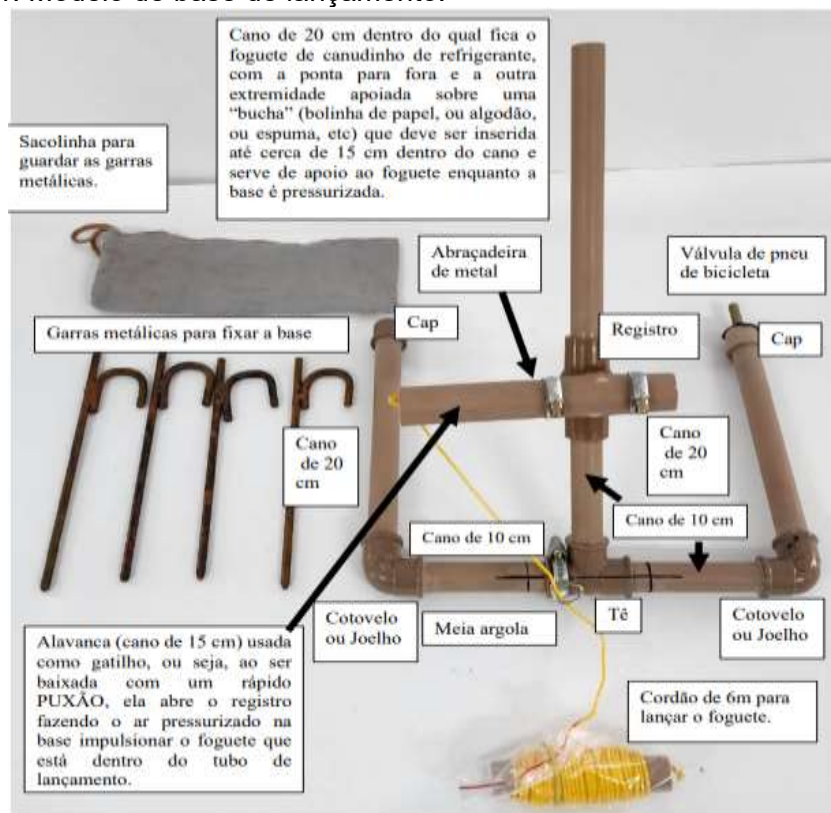
Para o lançamento dos foguetes, o pesquisador construiu uma única base de lançamento de foguetes nos moldes contidos nas orientações da OBAFOG (Figura 08), com pequenas alterações. Esta base será utilizada por todas as equipes de forma organizada.

Continuação...

DA BASE DE LANÇAMENTO DE FOGUETE DE PAPEL

A base de lançamento de foguetes é uma representação da base de lançamento Nível 2 da OBAFOG, é construída com canos e conexões de PVC de 20 mm, devendo ser fixada firmemente ao solo para garantir estabilidade durante o lançamento. Possui um tubo-guia inclinado da base com inclinação aproximada de 45°, ângulo que favorece o maior alcance horizontal do foguete, conforme verificado no simulador *PhET* pelos estudantes.

Figura 11. Modelo de base de lançamento.



Fonte: OBAFOG, 2025.

O foguete, confeccionado em papel, é acoplado ao tubo-guia da base, por onde recebe o ar comprimido. A pressurização é realizada manualmente pelo estudante, utilizando uma bomba de ar do tipo bicicleta, permitindo o acúmulo de energia potencial na forma de pressão interna. No momento do disparo, ao acionar o gatilho amarrado a uma cordinha ou registro da base, a pressão é liberada rapidamente, impulsionando o foguete para fora do tubo-guia e convertendo a energia armazenada em movimento, possibilitando o voo oblíquo e o alcance máximo da distância horizontal.

Continuação...

DO LANÇAMENTO DE FOGUETES DE PAPEL

Aconselha-se que os lançamentos de foguetes de papel sejam lançados em espaços amplos, como quadras, campos de futebol ou áreas similares, pois assim é possível manter a observação adequada da trajetória e medições mais precisas do alcance e do comportamento do voo, contribuindo para uma investigação científica mais consistente. Neste Produto Educacional, os lançamentos se deram em na sala de aula e fora dela, como forma de evidenciar a interferência de fatores externos, como teto da sala de aula e vento.

Figura 12. (a). (b), (c) e (d). Estudantes desenvolvendo a prática de lançamento de foguetes de papel.

(a) Estudante pressurizando a a base de lançamento na sala de aula.



(b) Estudante pressurizando a a base de lançamento na na área externa da escola.



(c) Estudante verificando a distância alcançada de seu foguete dentro da sala de aula.



(d) Estudante verificando a distância alcançada de seu foguete na área externa da escola.



Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

Continuação...

Os lançamentos no ambiente externo a sala de aula configura-se como mais eficientes e motivadores, permitindo maior alcance, melhor percepção da aerodinâmica e da resistência do ar.

Video de lançamento de foguetes:



Clique aqui

Momento de Ouro: Professor, após a realização dos lançamentos, estabeleça relações entre a resistência do ar no ambiente real e a ausência dessa variável no simulador PhET, incentivando os estudantes a comparar resultados, identificar limitações do modelo teórico e refletir sobre as diferenças entre situações ideais e reais, fortalecendo a compreensão científica e o pensamento crítico.

Abaixo segue algumas das anotações (Figura 10) realizadas por uma equipe, nelas é possível observar os detalhes das anotações de cada lançamento, além de inferências acerca do tipo de aleta escolhida em cada foguete, a quantidade de aletas, a massa total do foguete, alcance e se o voo do foguete foi estável ou não.

Figura 13. Tabela de anotações e comparação de modelos de foguetes.

Tabela de Anotação e Comparação de Modelos de Foguetes						
Nº	Tipo de Papel (gramatura)	Tipo de Aleta (forma/ material)	Quantidade aletas	Massa Total (g)	Alcance (m)	Estabilidade no Voo (✓ / X)
1	Sulfite (75 g/m²)		5	9	8.6	✓
2	Sulfite (75 g/m²)		2	8	7.2	✓
3	Cartolina (120 g/m²)		3	4	7.4	✓
4	Cartolina (120 g/m²)		4	8	13.2	✓
5	Papel cartão (180 g/m²)		4	10	5.4	X
6	Papel cartão (180 g/m²)		3	8	18.3	X

Bateu no teto
Chegou no final
mais estável

Fonte: Arquivo Pessoal.

Na tabela (a) e (b), os registros mostram que os foguetes com maior número de aletas (3 a 4) e papel de maior gramatura (papel cartão) tendem a apresentar maior estabilidade, aspecto explicitado tanto pelos símbolos de verificação (✓) quanto por anotações qualitativas, como “bateu no teto”, “chegou no final” e “mais estável”. Essas observações indicam que os alunos não se limitaram a dados numéricos, mas também recorreram a descrições fenomenológicas do voo, ampliando sua interpretação dos resultados.

Continuação...

Uma vez realizados os lançamentos de foguetes, os estudantes são convidados a analisar seus resultados e responder três perguntas problematizadoras, como forma de verificar suas percepções analíticas e evidenciar os princípios norteadores da alfabetização científica:

QUESTÕES PROBLEMAS

- (1) Qual modelo de foguete alcançou a maior distância e por quê?
- (2) O que vocês fariam de diferente caso fosse construir um novo foguete; e
- (3) Como vocês pensam que seria um foguete “ideal”. Ressalta-se que as respostas foram elaboradas com base nos lançamentos realizados pelas próprias equipes, não contemplando comparações com os lançamentos das demais equipes.

Diante das respostas, as equipes compartilham seus achados e conclusões. Neste momento, é importante que o professor perceber nas falas e registros dos estudantes a presença dos Indicadores de Alfabetização científica, como os mencionados por Sasseron e Carvalho (2008) no Referencial Teórico deste Guia Didático.

Após a aplicação desta atividade, espera-se que as reflexões apresentadas revelam uma postura investigativa, marcada pela curiosidade e pela proposição de melhorias, evidenciando a compreensão da ciência como um processo dinâmico, coletivo e fundamentado em evidências.

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

A construção e o lançamento de foguetes de papel contribuem para a alfabetização científica ao articular experimentação, análise de resultados e argumentação baseada em evidências, favorecendo a compreensão dos princípios físicos e da ciência como um processo sistemático de investigação.



Continuação...

Sugestão de adaptação

- *Se preferir pode utilizar outros tipos de papéis com gramatura diferentes, ou construir de canudinho ou garrafa PET, conforme as orientações da OBAFOG. Tudo depende do tipo de objetivo e público alvo.*
- *Na ausência de base de lançamento: pode adaptar o lançamento com sopro, elásticos ou impulsos manuais.*

Associação com a UEPS

7ª ETAPA: Avaliação da aprendizagem

Avaliação processual: observação da participação dos estudantes durante a construção, o planejamento e os lançamentos dos foguetes.

Avaliação conceitual: análise da compreensão dos princípios físicos envolvidos (forças, movimento, ação–reação, resistência do ar), evidenciada nas explicações e justificativas dos estudantes.

Avaliação investigativa: identificação da capacidade de levantar hipóteses, testar variáveis, interpretar resultados e propor melhorias nos protótipos.

Avaliação da alfabetização científica: reconhecimento de indicadores como identificação de variáveis, relações causais, evolução conceitual e postura investigativa.

OITAVO MOMENTO

AVALIAÇÃO DA UEPS

Objeto: Verificar e analisar os conhecimentos e as percepções construídas ao longo da aplicação da UEPS, com o objetivo de identificar indícios do desenvolvimento da alfabetização científica.

Materiais: Para fins de avaliação do alcance desta UEPS, consideram-se todas as atividades desenvolvidas anteriormente, as quais podem indicar indícios do desenvolvimento da alfabetização científica.

Procedimento: O pesquisador analisará as atividades realizadas no transcorrer do estudo, as quais possibilitam a identificação de indicadores de alfabetização científica e a consequente avaliação da eficácia desta UEPS, considerando registros orais, escritos e representações gráficas dos estudantes. Além das atividades desenvolvidas anteriormente, no oitavo momento, foi aplicado aos estudantes o APÊNDICE F – Sondagem de Opinião e Conhecimento, com a finalidade de ampliar a coleta de evidências, captar a percepção dos alunos sobre o processo vivenciado e fortalecer a análise dos resultados obtidos.

Figura 14. APÊNDICE F – Sondagem de Opinião e Conhecimento.

PARTE A — Opinião sobre as atividades	
Quais das atividades ao lado você mais gostou?	() Vídeos e explicações () Bexigas voando () Simulador hET () Construção dos foguetes () Lançamentos dos foguetes
Por que você escolheu a atividade indicada anteriormente?	
PARTE B — O que você aprendeu	
Aprendi como os foguetes sobem e se movimentam.?	() Sim () Não
Caso marcou a opção SIM, explique brevemente como os foguetes voam, quais forças atuam nele?	
*Depois dos testes com os seus foguetes, cite um fator positivo e um fator negativo percebido no voo do seu foguete? E	
Qual melhor ângulo deve ser adotado para melhor desempenho dos voos dos foguetes?	

Fonte: Arquivo Pessoal, 2026.

Continuação...

Sugestão de adaptação

- *O professor também pode aplicar um questionário de sondagem de opinião para os estudantes, acerca das impressões sobre as atividades, bem como avaliação da postura e aplicação do pesquisador/professor, o que mais gostaram ou sugestões para próximos encontros.*

Relação da proposta com a Alfabetização Científica

A atividade favorece a alfabetização científica ao estimular a reflexão sobre a experimentação, a interpretação de resultados e a relação entre observações e conceitos físicos. As respostas às questões desenvolvem a argumentação e a comunicação baseada em evidências, enquanto os indicadores permitem avaliar a compreensão dos processos científicos e consolidar a aprendizagem.



Associação com a UEPS

8ª ETAPA: Avaliação da UEPS

- **Análise do desempenho dos estudantes:** verificação de evidências de aprendizagem significativa, a partir da evolução conceitual, da argumentação e da postura investigativa.
-
- **Análise da atuação docente:** reflexão sobre as estratégias didáticas, mediações realizadas e adequação das atividades propostas.
-
- **Evidências de aprendizagem significativa:** identificação da integração entre conhecimentos prévios e novos conceitos científicos.
-
- **Critério de êxito da UEPS:** a UEPS será considerada exitosa quando as avaliações indicarem compreensão conceitual, participação ativa e desenvolvimento da alfabetização científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que a implementação da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), baseada em práticas investigativas e reflexivas no Ensino de Ciências, possibilitou o alcance dos objetivos propostos. Os estudantes ampliaram a compreensão de conceitos fundamentais da Física, como força, pressão, ação e reação, resistência do ar e ângulo de lançamento, estabelecendo relações entre teoria e prática a partir de situações concretas e contextualizadas.

A participação ativa dos alunos no planejamento, na construção e na experimentação favoreceu a adoção de uma postura investigativa. Esse envolvimento promoveu maior autonomia, engajamento e desenvolvimento da capacidade argumentativa, deslocando os estudantes de um papel passivo para uma atuação ativa na construção do conhecimento científico.

Embora o ensino de Física para esse público apresente desafios, especialmente em função das concepções prévias e das dificuldades de abstração, os resultados indicam que estratégias experimentais e contextualizadas tornaram os conceitos mais acessíveis e significativos. A experimentação, no âmbito da UEPS, mostrou-se essencial como mediadora entre o conhecimento científico e a realidade dos estudantes.

No que se refere aos indicadores de aprendizagem significativa, observaram-se avanços relevantes, como a identificação de variáveis, a interpretação de fenômenos, o uso inicial da linguagem científica e a argumentação baseada em evidências. Esses aspectos evidenciam o desenvolvimento da alfabetização científica e contribuem para a formação de sujeitos críticos e conscientes.

Por fim, a pesquisa reforça a importância de ampliar práticas pedagógicas investigativas no Ensino Fundamental II, especialmente no ensino de Física. Abordagens contextualizadas e metodologias ativas favorecem o desenvolvimento de habilidades científicas, valorizam o erro como parte do processo investigativo e contribuem para uma educação científica significativa, inclusiva e comprometida com a formação cidadã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Editora, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, A. P. S. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/996>. Acesso em 22 jun. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo, SP: Paz e Terra. 18ªed.1988.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1–17, jun. 2001. Disponível em: <http://redalyc.org/articulo.oa?id=129517973004>.. Acesso em: 12 mai. 2025.

MOREIRA, M. A. **Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea**. Revista do Professor de Física. Brasília, vol.1, n.1, 2017.

_____. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas**. In SILVA. Márcia Gorette Lima da. et. al (org). Temas de ensino e formação de professores de ciências. Natal, RN: EDUFRN, 2012. p. 45 - 57.

_____. **Desafios no ensino da física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 43, supl. 1, e20200451, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Disponível e: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxHqLy/abstract/?lang=pt>. Acesso em 30 de out. 2025.

_____. **Unidades de ensino potencialmente significativas – UEPS**. Aprendizagem Significativa em Revista: Meaningful Learning Review, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 43–63, 2011. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID10/v1_n2_a2011.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

_____. **Teoria da aprendizagem significativa: um referencial para a compreensão e a melhoria do ensino**. São Paulo: Centauro, 2011.

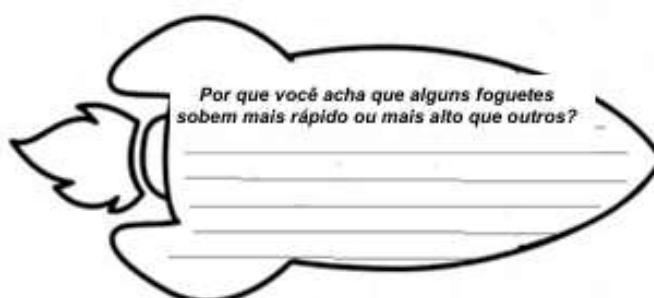
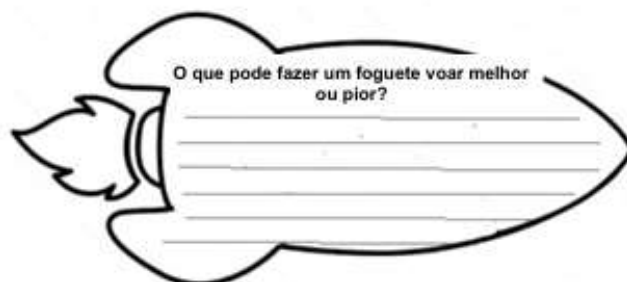
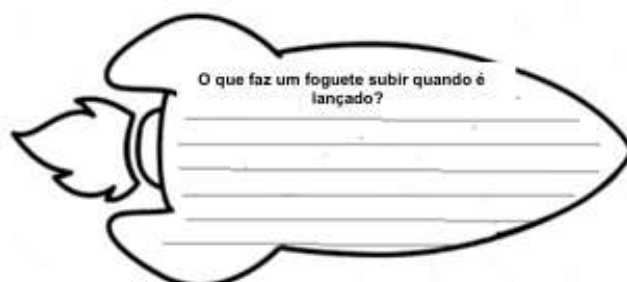
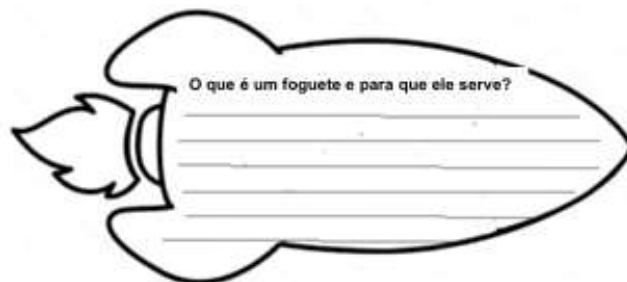
_____. **Aprendizagem significativa: Uma abordagem construtiva**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária. (2011).

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola – Ensaio:** Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17 (2015), p.49–67. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 de jun. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A – VARAL DO CONHECIMENTO



APÊNDICE – B MATERIAL DE APOIO (APOSTILA)

Professor: Alan Luis
Disciplina: Ciências
Série: 6º ano ____ Turno: Tarde
Aluno: _____

"As Forças Físicas que Atuam no Voo do Foguete"

Introdução: O Que é a Física?

A Física é uma área da ciência que estuda os fenômenos naturais, como os movimentos, as forças, o calor, a energia, o som e a luz. Ela nos ajuda a entender como tudo funciona e por que os fenômenos acontecem do jeito que acontecem."

Situação do cotidiano	O que a Física explica
Quando chutamos uma bola	O <u>movimento</u> e a <u>força aplicada</u>
Quando o avião ou foguete sobe	O <u>empuxo</u> e a <u>ação da gravidade</u>
Quando acendemos uma lâmpada	A <u>transformação de energia elétrica em luz</u>
Quando ouvimos um som alto ou baixo	As <u>vibrações do ar</u> (ondas sonoras)
Quando a água ferve	O <u>calor</u> e as <u>mudanças de estado físico</u>

A Física também pode ser encontrada no voo de um foguete, principalmente pelas **forças** presentes em seu movimento.

O que Força?

Força é uma ação que acontece quando um objeto encosta ou interage com outro. Essa ação pode fazer o objeto se mover, parar ou mudar de forma.

Quando **empurramos**, **puxamos** ou **arremessamos** algo, estamos aplicando uma força. No dia a dia, vemos forças ao abrir uma porta, empurrar um carrinho ou chutar uma bola.



Fonte: Brasescola.

➤ As forças que atuam em um foguete.

Durante o lançamento de um foguete de papel, várias forças atuam ao mesmo tempo. São elas:

FORÇA DE TRAÇÃO

É a força que empurra o foguete para cima, causada pelos gases expelidos rapidamente para baixo, ou seja, se desloque na direção oposta ao jato de gases liberados pelos motores.



Fonte: shutter

FORÇA PESO (gravidade)

É a força com que a Terra puxa o foguete para baixo. Ela depende da massa do foguete e da gravidade.

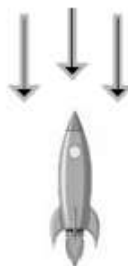


Fonte: shutterstock

FORÇA DE ARRASTO OU RESISTÊNCIA DO AR

É a força que o ar faz contra o movimento do foguete, diminuindo sua velocidade.

Sentido da
força de arrasto



Fonte: shutterstock

FORÇA DE SUSTENTAÇÃO

É uma força do ar que ajuda o foguete a se manter por mais tempo no ar, empurrando-o levemente para cima.



Princípio de Ação e Reação (Terceira Lei de Newton)

Para cada ação, existe uma reação de igual intensidade e em sentido oposto. No foguete, quando o ar é expelido para baixo (ação), o foguete se desloca para cima (reação).



O equilíbrio das forças

Durante o voo:

- Se a **força de tração** é maior que a **força peso**, o foguete **sobe**.
- Se elas se **igualam**, o foguete **para no ar**.
- Se a **força peso** é maior, o foguete **desce**.

Sobre a Aerodinâmica do foguete:

- **Aerodinâmica** é o estudo de como o ar se move ao redor de objetos em movimento.
- Quando um foguete é **bem aerodinâmico**, ele fura o ar com mais facilidade, como uma seta ou uma ponta de lápis.

Por que isso importa para os foguetes?

- Um foguete com **bico pontudo e corpo liso** tem **menos resistência do ar**.

- Isso significa que ele sobe mais alto e mais rápido, porque não está perdendo força "lutando" contra o vento.
- Se o foguete tem forma "gordinha", com muitas partes abertas ou irregulares, o ar empurra mais contra ele — e ele sobe menos.

Resumindo:

A forma do foguete ajuda a decidir se ele vai subir bem ou não. Se ele tiver um formato "esperto", com bico fino e corpo liso, o ar não atrapalha tanto — e ele pode voar mais alto.

Conclusões

O movimento do foguete depende do equilíbrio entre a força de tração, a força peso e a resistência do ar. Modificações no formato ou no peso podem alterar o alcance do voo.

Agora é com você!

"Durante o voo de um foguete, quais forças você acha mais importantes e por quê? O que mais chamou a sua atenção?"

Referencias:

SÓ FÍSICA. Disponível em: <https://www.sofisica.com.br/>. Acesso em: 28 out. 2025.

MANUAL DO MUNDO. Disponível em: <https://www.youtube.com/user/ManualdoMundo>. Acesso em: 25 out. 2025.

SE LIGA NA FÍSICA. Disponível em: <https://www.youtube.com/c/seliganafisica>. Acesso em: 25 out. 2025.

APÊNDICE C- RELAÇÃO ENTRE ÂNGULO DE LANÇAMENTO E DISTÂNCIA PERCORRIDA.

Contexto: O Desafio da NASA-Júnior

Imaginem que vocês fazem parte da **NASA-Júnior**, uma equipe de jovens cientistas e engenheiros. A missão de vocês é simples, mas crucial: projetar o lançamento de um pequeno foguete de pesquisa que precisa percorrer a **maior distância horizontal possível**.

Nossa simulação é realista, o que significa que teremos que lidar com um inimigo invisível, mas poderoso: a **Resistência do Ar**. Para utilizarmos o simulador PhET para testá-lo. O **ângulo de lançamento** é o único fator que vocês podem controlar para alcançar essa distância máxima. Escolham cinco ângulos diferentes e teste-os.

A pergunta é: qual é o **ângulo secreto** que melhor contribui para o **alcance do foguete na presença da Resistência do Ar**?

Registro dos dados em tabela obtidos pelo Simulador *PhET* de lançamento oblíquo.

Ângulo de lançamento (°)	Resistência do ar	Distância percorrida (m)
	Com resistência	
	Sem resistência	
	Com resistência	
	Sem resistência	
	Com resistência	
	Sem resistência	
	Com resistência	
	Sem resistência	
	Com resistência	
	Sem resistência	

Relatório Final da NASA-Júnior

Após analisarem os dados da sua Tabela de Registro da NASA-Júnior e encontrarem o Ângulo Ideal para o lançamento com a Resistência do Ar ligada, qual foi o ângulo que alcançou a maior distância? Por que?

Conclusão: _____

APÊNDICE D- REPRESENTAÇÃO DO FOGUETE

REPRESENTAÇÃO DE UM FOGUETE

Olá, estudantes engenheiros espaciais!

Desde os primeiros balões até os gigantescos foguetes modernos, o sonho de voar e explorar o espaço sempre fascinou a humanidade. Para alcançar as estrelas, precisamos de máquinas incríveis, capazes de desafiar a gravidade e as forças da natureza!

Pensando nisso, sua missão agora é ser um cientista ou engenheiro e **criar seu próprio foguete ideal para voo!**

Capriche no **desenho** e nos detalhes. Lembre-se: não há resposta errada aqui, apenas sua imaginação em ação para criar o foguete mais incrível para viajar pelo espaço!

|

Parabéns pelo seu projeto! Agora que você desenhou seu foguete, é hora de convencer seus colegas o porquê seu foguete é o ideal para o voo.

APÊNDICE E- ANÁLISE DE VARIÁVEIS EXPERIMENTAIS

Tabela de Anotação e Comparação de Modelos de Foguetes

Nº	Tipo de Papel (gramatura)	Tipo de Aleta (forma/material)	Quantidade aletas	Massa Total (g)	Alcance (m)	Estabilidade no Voo (✓ / ✗)		Observações
1	Sulfite (75 g/m ²)							
2	Sulfite (75 g/m ²)							
3	Cartolina (120 g/m ²)							
4	Cartolina (120 g/m ²)							
5	Papel cartão (180 g/m ²)							
6	Papel cartão (180 g/m ²)							

Conclusão:

APÊNDICE F- ANÁLISE DE VARIÁVEIS EXPERIMENTAIS

Sondagem de Opinião e conhecimento

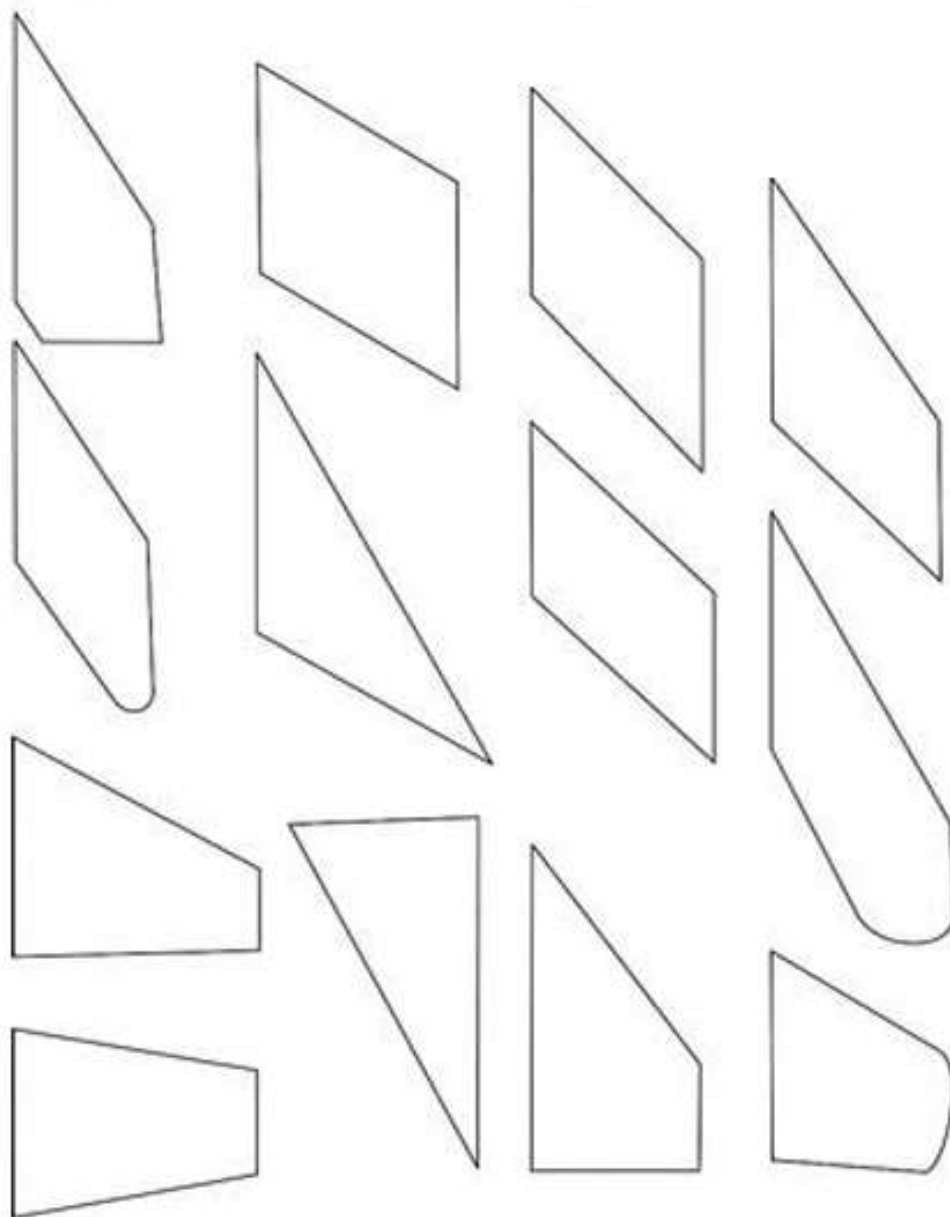


PARTE A — Opinião sobre as atividades	
Quais das atividades ao lado você mais gostou?	☐ Vídeos e explicações ☐ Bexigas voando ☐ Simulador hET ☐ Construção dos foguetes ☐ Lançamentos dos foguetes
Por que você escolheu a atividade indicada anteriormente?	
PARTE B — O que você aprendeu	
Aprendi como os foguetes sobem e se movimentam.?	☐ Sim ☐ Não
Caso marcou a opção SIM, explique brevemente como os foguetes voam, quais forças atuam nele?	
"Depois dos testes com os seus foguetes, cite um fator positivo e um fator negativo percebido no voo do seu foguete? E	
Qual melhor ângulo deve ser adotado para melhor desempenho dos voos dos foguetes?	

ANEXO

ANEXO A - MODELOS DE ALETAS

13 TIPOS DE EMPENAS DE FOGUETES



Fonte: Fonte: *Bandeirante Foguetes Educativos*. Disponível em: www.bandeirante.org.br

AUTORES



Alan Paz

Mestrando em Ciências e Tecnologias na Educação pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSUL). Especialista em Ciências da Natureza, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho pela Universidade Federal do Piauí (2023). Especialista em Ecologia e Desenvolvimento Sustentável pela Faculdade Souza (2023). Especialista em Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal de Rondônia (2022). Especialista em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2021). Especialista em Neuropsicopedagogia, com ênfase em Educação Inclusiva, pela Faculdade da Lapa (2021). Especialista em Ensino de Física pela Faculdade Martins (2019). Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (2014). Licenciado em Ciências Naturais, com habilitação em Física, pela Universidade do Estado do Pará (2010). Atuou por seis anos como professor da educação básica e do ensino técnico na Secretaria de Estado de Educação do Pará. Atualmente, atua como professor da educação básica da rede estadual do Paraná, vinculado à Secretaria de Estado da Educação do Paraná.



Lucas Vanini

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Luterana do Brasil (2015). Mestre em Engenharia Oceânica na Universidade Federal do Rio Grande (2008). Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Federal de Pelotas (2003). Atual Diretor-Geral do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul) - Câmpus Passo Fundo, Rs. Professor de ensino básico, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul) - Câmpus Passo Fundo, Rs. Atuou como Coordenador do Programa Profucionário do Ifsul - Campus Passo Fundo (2013-2014). Atuou como Orientador de trabalhos finais do Curso de Especialização em Mídias na Educação na Modalidade de Educação a Distância, promovido pelo IFsul (2009-2010-2012). Atua nos seguintes temas na Pesquisa em Educação Matemática: Educação à Distância Online (EaD Online); Cyberformação (formação continuada de professores de matemática com Tecnologias Digitais); Sociologia (Principalmente conceitos envolvendo o sociólogo Pierre Bourdieu); Ensino e Aprendizagem em matemática. Participa do Grupo de Pesquisa (AMAIIS Ambientes-Matemáticos de Aprendizagem com a Inclusão da Informática na Sociedade). Atuou como Coordenador dos Professores da Cultura Geral do Ifsul - Campus Passo Fundo (2017-2018).