



OLIMPÍADA SERGIPANA FUNDAMENTAL DE INOVAÇÃO E CIÊNCIAS

GUIA DE EXPERIMENTOS & DESAFIOS

# LANÇADOR DE PROJÉTEIS



SOLUÇÕES PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

REALIZAÇÃO



# OSFIC

## Desafio: Catapulta de Palitos

*Engenharia, Resistência e Sustentabilidade*

### REALIZAÇÃO E PARCERIA

A realização desta edição é feita por uma parceria entre a **Universidade Federal de Sergipe (UFS)** e o **Clube de Ciências Quarks**, uma organização sem fins lucrativos que trabalha para o desenvolvimento do aprendizado científico e tecnológico no Ensino Básico de Sergipe, direcionando seus esforços para a implementação de uma Educação "Mão na Massa" nas escolas, em que transforma o ensino em um aprendizado empírico do conteúdo.

### FOMENTO INSTITUCIONAL

A realização da OSFIC é viabilizada pela **Fundação de Apoio à Pesquisa Tecnológica do Estado de Sergipe - FAPITEC/SE**, por meio de recursos do **Fundo Estadual para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC)**, sob a gestão da **Secretaria Estadual para o Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia - SEDETEC**, através do **EDITAL FAPITEC/SE/FUNTEC N° 16/2025 - PROGRAMA DE APOIO À REALIZAÇÃO DE OLIMPÍADAS DE CIÊNCIAS**.

### PÚBLICO ALVO

Estudantes do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano)

### SOBRE ESTA EDIÇÃO

Este caderno técnico contém as diretrizes para a construção, teste e avaliação dos lançadores de projéteis (catapultas) feitos de madeira (palitos), integrando conceitos de física clássica, engenharia e arte com a temática de inovação sustentável proposta pela OSFIC 2026.

**Autoria:** Cochiran Pereira dos Santos

**Diagramação e Design:** Organização Social e Clube de Ciências Quarks

SERGIPE, 2026

APOIO E REALIZAÇÃO



# Olimpíada Sergipana Fundamental de Inovação e Ciências (OSFIC)

## Soluções para um Futuro Sustentável

A Olimpíada Sergipana Fundamental de Inovação e Ciências (OSFIC) é um novo projeto que aborda o mérito científico-pedagógico e visa despertar a vocação para as ciências, engenharias e artes em estudantes do Ensino Fundamental II. A iniciativa atende diretamente ao objetivo do Edital FAPITEC/SE/FUNTEC N° 16/2025 de apoiar eventos que melhorem a educação e identifiquem jovens talentos em Sergipe, em especial trazendo valor ao ensino básico, que por muitos pode ser esquecido e negligenciado como formador científico, mas traz grande valor para a formação de jovens talentos, nascendo como objeto motivador e alfabetizador científico.

O tema "Soluções para um Futuro Sustentável" foi escolhido por sua relevância e alinhamento direto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, notadamente o **ODS 4** (Educação de Qualidade), **ODS 7** (Energia Limpa e Acessível), **ODS 9** (Inovação e Infraestrutura) e **ODS 11** (Cidades e Comunidades Sustentáveis).

Pedagogicamente, o projeto está ancorado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promovendo a aplicação prática do conhecimento, sendo que a metodologia de experimentação a ser aplicada estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais, como:

- **Investigação e Análise:** Planejar e realizar práticas experimentais para investigar fenômenos, testar hipóteses e interpretar resultados, conforme a habilidade EF09CI01.
- **Resolução de Problemas:** Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais locais, com base em ações de consumo consciente e sustentabilidade, dialogando com a habilidade EF09CI13.
- **Tecnologia e Energia:** Avaliar os impactos socioambientais de usinas de geração de energia elétrica e propor formas de uso consciente em sua comunidade, conforme a habilidade EF08CI06.
- **Cultura Digital e Comunicação:** Produzir vídeos e apresentações para comunicar os resultados de suas investigações, alinhado à Competência Geral 5.

Além de aprofundar as competências em Ciências da Natureza, o caráter STEAM da olimpíada promove uma rica interdisciplinaridade, mobilizando habilidades de diversas outras áreas do conhecimento, tais como:

### MATEMÁTICA

Os alunos irão aplicar a habilidade EF07MA36 ao planejar e realizar a pesquisa, coletando e tratando dados para comunicar seus resultados, e a habilidade EF06MA24 ao utilizar grandezas e medidas na construção de seus protótipos e no controle do orçamento de baixo custo.

### LÍNGUA PORTUGUESA

A produção do vídeo e do relatório mobiliza a habilidade EF09LP10 de produzir textos para diferentes mídias considerando a situação comunicativa. A apresentação presencial na Mostra Científica desenvolve a habilidade EF09LP21 de realizar seminários, empregando recursos linguísticos e multissemióticos para defender um ponto de vista.

### GEOGRAFIA

O projeto estimula a habilidade EF07GE11 de caracterizar os impactos socioambientais em áreas urbanas de Sergipe, incentivando os alunos a observarem e proporem soluções para problemas concretos de sua própria comunidade.

### ARTES

A concepção e a construção artesanal dos protótipos e materiais de apresentação envolvem processos criativos alinhados à habilidade EF09AR05 de experimentar e utilizar diferentes materiais e técnicas em projetos artísticos colaborativos.

## Estrutura e Categorias

A Olimpíada consiste em três Categorias (Categoria A: "Projeto e construção de uma ponte de palitos", Categoria B: "Projeto e construção de um lançador de projéteis com palitos" e Categoria C: "Projeto e construção de um carro elétrico"), chamados de Desafios Científicos. A culminância se dará em uma Mostra Científica presencial em cada escola, valorizando assim o trabalho dos alunos e promovendo um ambiente de troca e engajamento, em que a competição ocorre de forma democrática e participativa, assegurando o rigor científico e a excelência pedagógica. Cada categoria terá um grupo vencedor, sendo que cada um dos integrantes receberá um certificado oficial de ganhador da competição.

Ao final, ocorrerá uma competição entre os vencedores de cada categoria das cinco escolas participantes, resultando nos vencedores estaduais de cada respectiva categoria.

O modelo de execução é sequencial, ou seja, cada uma das cinco escolas participantes por vez, garantindo a exequibilidade da proposta e permitindo que a equipe promotora do projeto dedique atenção focada a cada comunidade escolar. O projeto busca ainda a inserção dos vencedores em feiras locais (CIENART e Feiras de Ciências em escolas) e nacionais (FEBRACE, Mostratec), criando um horizonte de oportunidades e reconhecimento para os jovens cientistas de Sergipe.

# Prepare-se para o desafio!

# Desafio Científico - Categoria "B"

Projeto e construção de um lançador de projéteis com palitos

## Introdução

Um lançador de projéteis, também conhecido pelo nome de "catapulta" (do latim: "lançar"), é um dispositivo projetado para impulsionar um objeto (o projétil) através do espaço. Ao longo da história, os lançadores passaram por avanços tecnológicos e se tornaram maiores e mais poderosos graças ao desenvolvimento da engenharia, mas o princípio de funcionamento continua o mesmo.

É difícil precisar sua origem, mas diferentes grupos, como os exércitos romano, árabe, chinês e grego, contribuíram para o seu desenvolvimento. Eles usavam essas máquinas para lançar diversos projéteis com incrível força e precisão, há centenas de anos atrás.

Existem basicamente três tipos de lançadores de projéteis:

### 1 LANÇADOR DE TORÇÃO

Tem um tamanho relativamente pequeno, com uma estrutura de madeira e dois braços laterais. Cordas torcidas fornecem a tensão necessária para o lançamento do projétil.



Figura 1 (a) - Lançador de torção.

### 2 LANÇADOR DE CONTRAPESO

Conhecido pelo nome francês *Trebuchet* é talvez um dos tipos mais conhecidos de lançador de projéteis. Possui uma grande estrutura de madeira com um longo braço de lançamento e um contrapeso na extremidade oposta. O projétil é carregado ao braço de lançamento e ao soltar o contrapeso, ele cai, fazendo com que o braço de lançamento oscile para cima, lançando o projétil a grandes distâncias.



Figura 1 (b) - Lançador de contrapeso.

### 3 LANÇADOR A PÓLVORA

Conhecido como canhão, foi um aperfeiçoamento dos outros lançadores de projéteis. Ele usa pólvora para criar uma explosão que acelera um projétil (como uma bala ou esfera) para fora do cano com alta velocidade, realizando um movimento de lançamento mais preciso do que os outros lançadores de projéteis.



Figura 1 (c) - Lançador a pólvora.

**Lançador para aeronaves:** os porta-aviões utilizam esses dispositivos para lançar aviões de combate. Esses lançadores são altamente avançados e geralmente funcionam a vapor ou por meio de ímãs eletromagnéticos extremamente fortes para impulsionar a aeronave para frente em alta velocidade por uma curta distância. Não se parecem em nada com os antigos lançadores, só utilizam o mesmo princípio.

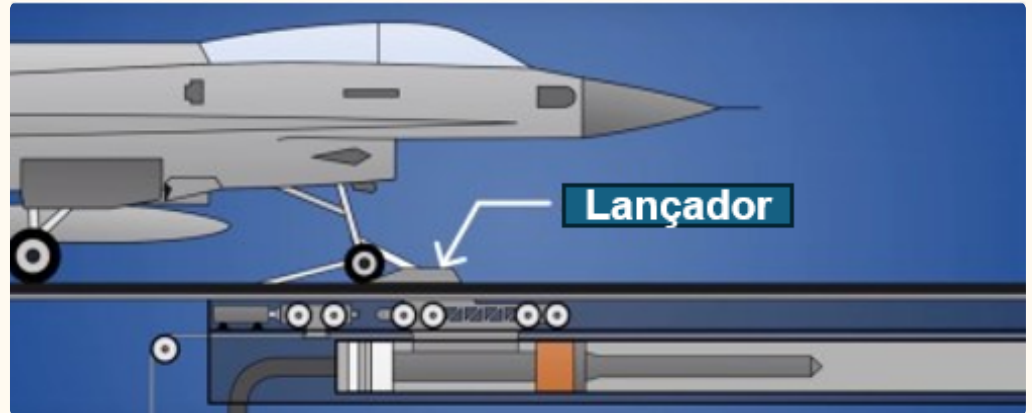


Figura 2 - Lançador de projéteis utilizado em porta aviões para lançar aeronaves.

O termo lançador de projéteis é amplamente utilizado em três contextos principais:

- 1. Educação e ciência (Física):** em laboratórios escolares e acadêmicos, o lançador é um instrumento didático usado para demonstrar as leis do movimento de objetos. Geralmente utiliza uma mola com diferentes estágios de compressão para disparar esferas, permitindo variar o ângulo de lançamento (de  $0^\circ$  a  $90^\circ$ ) para estudar o alcance e a altura máxima de lançamentos de objetos.
- 2. Defesa e armamento:** neste contexto, refere-se a mecanismos que disparam munições ou artefatos contra alvos, como canhões e aviões.
- 3. Brinquedos e entretenimento:** dispositivos como lançadores de dardos de espuma (estilo Nerf) ou pequenos canhões de plástico, que simulam missões e desafios de precisão para crianças são exemplos de lançadores de projéteis.

Sendo assim, não se esqueçam de dois termos muito importantes associados a lançadores de projéteis:

- **Projétil:** qualquer objeto lançado que se move apenas sob a influência da gravidade e da resistência do ar após o impulso inicial. Pode ser uma pedra, uma esfera de aço, uma esfera de plástico, uma borracha, etc.
- **Trajatória parabólica:** é o caminho curvo que o objeto percorre devido à combinação da velocidade horizontal constante e da aceleração vertical da gravidade.

Nessa figura podemos observar claramente esses termos, sendo o projétil uma bala de canhão e a trajetória parabólica realizada por ela em forma de pontos. A distância alcançada pelo projétil foi de 150 metros e a altura máxima foi 25 metros.

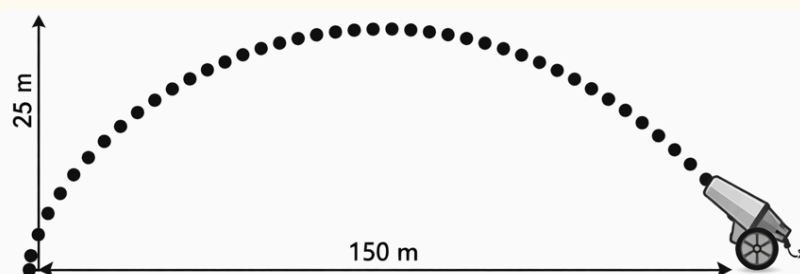


Figura 3 - Trajetória parabólica descrita por um objeto ao ser lançado ao ar.

## Como os lançadores de projéteis funcionam?

Um lançador de projéteis é qualquer coisa que arremessa um objeto para longe usando força ou energia, e projétil é o objeto que é lançado, podendo ser:

- Uma bola;
- Uma pedra;
- Uma borracha;
- Uma bolinha de papel, etc.

### Mas, como o lançamento acontece?

Tudo começa com energia, que é o que faz as coisas se moverem. Exemplos do dia a dia de lançadores de projéteis são o arco e flecha, que você puxa a corda e a energia fica "guardada", então quando você solta, a flecha é lançada. Outro exemplo é o estilingue, que quando você puxa o elástico, o elástico guarda energia e ao soltar, a pedra sai voando. Não parece, mas quando você chuta uma bola, a perna empurra a bola, a bola ganha velocidade e segue sozinha, sendo um tipo de lançador de projéteis.

O caminho que o objeto faz depois de ser lançado é o seguinte: ele vai para frente e ao mesmo tempo, a gravidade o puxa para baixo. Por isso, o caminho do projétil não é reto, ele faz uma curva no ar, parecida com um arco. Essa curva é chamada de "parábola", e dizemos que o objeto fez um movimento parabólico, ou que a trajetória é parabólica. Isso pode ser visto na Figura 3 acima.

### O que muda a distância do lançamento?

Algumas coisas fazem o objeto ir mais longe ou mais perto, como a força do lançamento, o ângulo de lançamento (nem muito reto, nem muito para cima), o peso do objeto e o vento.

Agora que vocês têm conhecimento sobre lançadores de projéteis e seus diversos tipos, chegou o momento do desafio da construção de um lançador de projéteis, em que vocês irão projetar sistemas estruturais simples e exercitar o trabalho em grupo para executar projetos.

## Como será esse Desafio Científico

Em um desafio de construção de lançadores de projéteis, três etapas são fundamentais: o projeto, a construção e os testes de lançamento dos projéteis para eventuais ajustes necessários. Isso contribui de maneira significativa no processo de ensino-aprendizagem do estudante, que por meio da prática adquire conhecimentos da teoria utilizada.

Vários materiais são utilizados na construção de lançadores de projéteis à nível didático, sendo os mais comuns madeira (palitos de picolé) e plástico. Usaremos madeira, no formato de palitos de picolé.

Neste desafio vence o concurso o grupo que construir um lançador de projéteis com palitos de picolé que arremessar um objeto (projétil) à maior distância, nas seguintes condições:

- a) Os lançadores de projéteis serão feitos de palitos de picolé com ou sem cola;
- b) Os formatos dos lançadores de projéteis são de livre escolha;
- c) A quantidade de palitos de picolé não deve ultrapassar vinte unidades;
- d) O objeto a ser lançado deve ser a esfera de borracha enviada junto com os demais materiais do desafio.

## Diretrizes para construção

O objetivo é construir um lançador de projéteis com palitos de picolé. Para isso, os estudantes deverão ser divididos em grupos de até 4 integrantes e cada grupo deverá desenvolver um modelo de lançador de livre escolha, de acordo com sua preferência e com o que foi visto na teoria sobre esse equipamento. Os palitos poderão, eventualmente, serem quebrados (cortados) para a construção do lançador.

O lançador de projéteis deverá ser construído no máximo com vinte palitos de picolé, elástico(s) e uma tampinha para colocar o objeto a ser lançado (esfera de borracha). Fica a critério dos participantes a escolha de usar ou não cola para fixar os palitos.

O lançamento do projétil deve ocorrer exclusivamente por meio do mecanismo construído, sendo **PROIBIDO** o uso direto das mãos ou dedos para impulsionar o objeto (como um estilingue, que é proibido para esta olimpíada). O dispositivo deve possuir estrutura própria capaz de armazenar e liberar energia (ex.: elástico, braço, articulado, torção).

### Você sabia?

*Vamos conhecer um pouco mais do material empregado nesse desafio: a madeira é um material produzido a partir do tecido formado pelas plantas lenhosas com funções de sustentação mecânica. Sendo um material naturalmente resistente e relativamente leve, é frequentemente utilizado para fins estruturais e de sustentação de construções, além de ser utilizada em móveis domésticos e outros utensílios.*

## Materiais disponibilizados

- Pistola de cola quente;
- Tubos de cola quente (tubos de silicone);
- Palitos de picolé de madeira (20 unidades para cada equipe);
- Elásticos;
- Tampinha para colocar o objeto a ser lançado;
- Objeto (esfera de borracha).

## Requisito para vencer o desafio

Vence o desafio o grupo que lançar o objeto (esfera de borracha) o mais distante possível em relação ao lançador. A distância será medida com uma fita métrica (ou trena).

Cada equipe participante poderá fazer até três lançamentos, sendo que somente o lançamento que obtiver a maior distância será validado. Se houver empate, haverá mais um lançamento por parte de cada equipe participante que estiverem empatadas, sendo declarada como vencedora a equipe que tiver obtido a maior distância nesse lançamento de desempate.

O primeiro lugar receberá uma premiação e cada um dos integrantes receberá um certificado oficial de ganhador da competição. O segundo e terceiro colocados receberão um certificado de menção honrosa pela participação.

## Mãos à obra

1. Primeiramente, discutam entre os componentes do grupo e com o professor orientador qual a melhor estrutura para fazer o lançador de projéteis e como lançar o mais longe possível o objeto (esfera de borracha). Analisem os diferentes tipos de lançadores de projéteis mostrados no texto de introdução e nas sugestões da Figura 4 abaixo, sendo permitido consultar outras fontes também, como livros, revistas, páginas na internet, etc., e vejam qual dos tipos vocês consideram melhor para esse desafio. Façam um desenho/diagrama para se guiarem.
2. Discutam a melhor maneira de unir o material (com cola ou sem cola, com elástico, etc.) para fazer o lançador de projéteis com a máxima resistência e desempenho.
3. Montem cuidadosamente o lançador de projéteis e, depois de pronto, comecem os testes fazendo diversos lançamentos e ajustando o que for necessário.

**Cuidado** com a quantidade de material utilizado na construção da ponte para que a mesma não fique muito pesada. Assim, utilizem o mínimo possível de cola quente para evitar sobrecarregar a estrutura da ponte.

**Lembrem-se** que as pontes mais resistentes são aquelas que conseguem distribuir melhor a força ao longo de toda sua estrutura, sem sobrecarregar nenhum ponto.

Como sugestão, a seguir estão alguns projetos de lançadores de projéteis que podem ser tomados como referência.



Figura 4 - Sugestões de projetos de lançadores de projéteis com palitos de picolé.

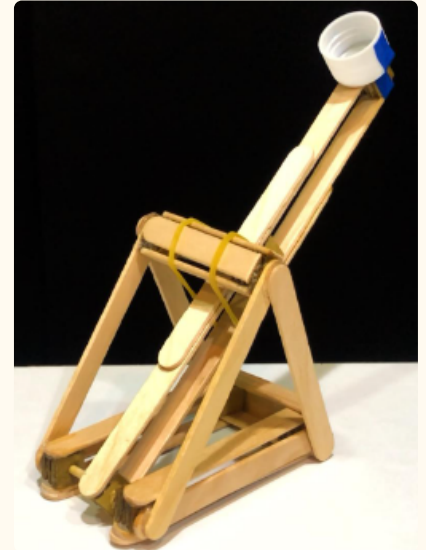


Figura 5 - Mais sugestões de projetos de lançadores de projéteis com palitos de picolé.

## Normas para a apresentação do lançador de projéteis

No dia da apresentação do lançador de projéteis por cada grupo, alguns critérios devem ser considerados, como:

- Nome do Lançador de Projéteis (criado por livre escolha entre os componentes do grupo);
- Componentes da equipe (devem se apresentar perante os demais alunos);
- Tipo do lançador de projéteis construído com base nos textos de introdução ou outras fontes (livros, internet, etc).

## Normas para a realização dos testes de lançamento

- 1 O lançador de projéteis construído pode ter qualquer tamanho, desenho ou formato, sendo de livre escolha, desde que respeitando a quantidade máxima de 20 palitos de picolé entregues para cada grupo.
- 2 Vence o concurso o grupo que lançar o projétil (esfera de borracha) a uma maior distância. Os grupos podem lançar até três vezes o mesmo objeto, devendo ser validado somente o lançamento que alcançar a maior distância em cada grupo.
- 3 Se houver empate, os grupos empatados deverão fazer outro lançamento para que seja declarada uma equipe vencedora.

## Para Refletir

? *Quais as dificuldades encontradas para construir o lançador de projéteis desse desafio?*

? *Qual o fator que mais influenciou nos resultados alcançados?*

## Cuidados Básicos de execução

- **Atenção ao lidar com a pistola de cola quente para não se queimarem.**
- **Tenham atenção quando forem lançar os objetos para não acertarem seus olhos e nem de seus companheiros.**

O QR Code abaixo direciona para uma apresentação das regras e informações da olimpíada na categoria "Lançador de Projéteis".



### Referências:

Science Buddies - "Build a Popsicle Stick Catapult". (Science Buddies). Instructables. "Popsicle Stick Catapult".  
Virtual Club. "How To Make A Popsicle Stick Catapult". STEM Little Explorers. "How to make Popsicle Catapult".  
Teachy. Miss Sky's Classroom. STEM How To: Build a Popsicle Stick Catapult. (missskysclassroomaus.blogspot.com)



# Soluções para um Futuro Sustentável

---

SERGIPE • 2026