



**SESI (Serviço Social da Indústria)**

GIOVANNA SILVA MENDES

**RELATÓRIO DO EXPERIMENTO  
(LANÇAMENTO DE FOGUETE)**

FERRAZ DE VASCONCELOS  
2025

**SESI (Serviço Social da Indústria)**

GIOVANNA SILVA MENDES

**RELATÓRIO DO EXPERIMENTO  
(LANÇAMENTO DE FOGUETE)**

Projeto experimental de lançamento de foguete com aplicação dos conceitos de função do 2º grau e lançamento oblíquo aprendidos em sala de aula.

Orientador:

Prof. Willian Gomes

FERRAZ DE VASCONCELOS

2025

## **RESUMO**

O experimento envolveu a construção e o lançamento de foguetes confeccionados com garrafas PET, aplicando o princípio do lançamento oblíquo. Os foguetes foram impulsionados por meio de pressão de ar gerada por uma bomba manual. A atividade contou com a participação de quatro grupos, sendo três utilizando garrafas recicláveis e um com garrafas mistas (reciclável + retornável). Durante os testes, foram observadas diferenças marcantes no desempenho dos foguetes, influenciadas pela pressão aplicada, pelo ajuste na base de lançamento e pelo tipo de material empregado.

O Grupo 2 alcançou a maior distância, registrando 42 metros, enquanto o Grupo 4 não conseguiu efetuar o lançamento devido à incompatibilidade entre o bocal da garrafa e a base de lançamento. A experiência possibilitou uma análise prática de conceitos físicos e matemáticos, como o cálculo da velocidade inicial e da altura máxima, utilizando fórmulas de lançamento oblíquo. Além disso, foi possível compreender a relevância de variáveis como o ângulo de lançamento, a fixação da garrafa e a pressão do ar na performance dos foguetes.

---

### **1. PLANEJAMENTO DO EXPERIMENTO**

Para a execução da atividade experimental proposta, o professor Willian Gomes apresentou à turma a ideia de construir e lançar um foguete utilizando garrafas PET, com o objetivo de aplicar na prática os conceitos estudados em sala de aula, especialmente aqueles relacionados à função do segundo grau e ao lançamento oblíquo. Após a apresentação da proposta, foram definidas as datas para a construção e o lançamento do foguete, além da exibição de vídeos no YouTube com tutoriais sobre projetos semelhantes.

A base de lançamento ficaria sob a responsabilidade do professor, que a confeccionaria utilizando, entre outros materiais, um calibrador de pneus. Com os materiais previamente organizados, nos dirigimos à sala "Espaço Maker - SESI-SP" para iniciar a construção do foguete. Divididos em grupos, recebemos orientações iniciais sobre segurança, organização e as etapas do processo de construção.

---

#### **1.1. MATERIAIS UTILIZADOS**

---

### **Materiais para a construção do foguete:**

- Garrafa PET (retornável e descartável)
  - Papelão
  - Tesoura e estilete
  - Transferidor
  - Cola quente e cola branca
  - Régua
  - Lixa
  - Pincel
  - Bexiga
- 

### **Materiais para a decoração:**

- Caneta permanente preta
  - Tinta guache (diversas cores)
  - Fitas de cetim (coloridas)
  - Fita adesiva azul
  - Folha sulfite
  - Fita metálica
  - Glitter
  - Fita com brilhos
- 

## **1.2. RESOLUÇÃO DE EVENTUALIDADES**

Na fase de organização, nosso grupo percebeu que tinha apenas uma garrafa PET, o que impossibilitava a construção completa do modelo proposto. Diante disso, decidimos nos unir a outro grupo que também enfrentava a mesma dificuldade. Com essa união, passamos a contar com duas garrafas PET: uma retornável e outra descartável. Entendemos que essa variação de materiais poderia influenciar o desempenho do foguete, mas escolhemos seguir com o projeto, considerando essa diferença como um elemento adicional a ser analisado na etapa final.

---

## **2. CONSTRUÇÃO DO FOGUETE**

Após a união dos grupos, assistimos coletivamente ao vídeo “Como fazer um foguete de garrafa PET – passo a passo” (duração: 32 minutos), que serviu de referência para as etapas de montagem.

### **2.1. MARCAÇÃO E CORTE DAS PEÇAS**

Começamos a construção do foguete marcando a garrafa descartável com caneta permanente preta. Enquanto isso, registrávamos tudo com fotos tiradas pela câmera da escola. Para os cortes, usamos um estilete, tomando bastante cuidado para que ficassem precisos. As marcações foram feitas no meio da garrafa, com um espaçamento de 10 cm entre elas. Depois de cortar, lixamos as bordas para que ficassem mais lisas e facilitassem o encaixe das partes. A garrafa retornável foi escolhida para ser a estrutura principal do foguete, onde todas as outras peças seriam fixadas.

---

### **2.2. DIVISÃO E FUNÇÃO DAS PEÇAS RECORTADAS**

- **Parte superior:** o bico da garrafa, que serviria como a ponta do foguete.
  - **Parte intermediária:** um pedaço da parte inferior da garrafa, medindo 10 cm de largura, onde seriam colocadas as asas.
  - **Parte inferior:** a base da garrafa, que descartamos por não ter utilidade para o projeto.
-

### **2.3. DEFINIÇÃO DA BASE DAS ASAS**

Para garantir que as asas fossem bem distribuídas, utilizamos um transferidor para marcar a parte intermediária em quatro pontos:  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  e  $270^\circ$ . Nessas marcações, colamos tiras de fita adesiva azul-escuro na vertical, tanto para decorar quanto para servir como guia na hora de colar as asas.

---

### **2.4. CONSTRUÇÃO DAS ASAS**

Para as asas, cortamos quatro quadrados de  $8 \times 8$  cm em papelão. Traçamos uma diagonal em cada quadrado, formando dois triângulos. A ideia inicial era pintar os triângulos com tinta guache branca, mas a tinta não foi suficiente para cobrir tudo. Então, tivemos que improvisar: encapamos os triângulos com papel sulfite e ainda os decoramos com lantejoulas e pedrinhas brilhantes. No final, ficou bem mais bonito do que imaginávamos.

---

### **2.5. IDENTIFICAÇÃO E CORREÇÃO DE ERROS MATEMÁTICOS**

Na montagem, percebemos que os triângulos eram maiores do que o espaço disponível na parte intermediária da garrafa. Depois de analisar, descobrimos que estávamos seguindo as medidas de um vídeo tutorial que usava uma base de 12 cm, enquanto a nossa tinha apenas 10 cm. Esse pequeno detalhe estava atrapalhando o encaixe.

Para corrigir, fizemos um cálculo rápido de regra de três:

- No vídeo, uma base de 12 cm usava quadrados de 8 cm.
- Para a nossa base de 10 cm, os quadrados deveriam ter cerca de 6 cm.

Também ajustamos a margem lateral, que antes era de 2 cm, para 1,5 cm, proporcional à redução. Com esses ajustes, as asas finalmente se encaixaram perfeitamente, e o foguete ficou mais harmonioso.

---

### **2.6. DECORAÇÃO E MONTAGEM FINAL**

Para esconder a logomarca da garrafa retornável, colamos uma faixa de fita de cetim

azul-claro e reforçamos com cola quente. Aproveitamos para desenhar um alienígena com caneta permanente, deixando o foguete com um toque especial e mais divertido.

Com as asas já ajustadas, colamos os triângulos na peça intermediária, seguindo as marcações que havíamos feito. Por fim, viramos a garrafa retornável de cabeça para baixo, fixamos a base com fita adesiva e encaixamos o bico da garrafa descartável, finalizando a montagem do foguete.

---

## **2.7. ADIÇÃO DE PESO COM BEXIGA**

Na etapa final, colocamos um pouco de água dentro de uma bexiga, que foi inserida no interior do foguete e presa na tampa. Esse peso extra serviria para simular a carga útil de um foguete real, ajudando a equilibrar o modelo durante o lançamento.

---

## **3. CONCLUSÃO DO DESENVOLVIMENTO**

Ao terminar a construção, percebemos que nosso foguete ficou um pouco diferente do modelo do vídeo, principalmente no peso e nas proporções. A garrafa retornável, por ser mais resistente, suportou melhor a pressão, o que provavelmente aumentaria a distância alcançada. Por outro lado, a decoração extra e o papel mais grosso deixaram o foguete um pouco mais pesado, o que poderia prejudicar o voo se a pressão de ar não fosse suficiente. Mesmo assim, estávamos ansiosos para testar e ver como ele se sairia.



Figura 1. Resultado do foguete, 20



25 Figura 2. Resultado do foguete, 2025



#### 4. ANÁLISE DOS LANÇAMENTOS REALIZADOS PELOS GRUPOS

Durante a fase de testes, os quatro grupos participaram do experimento no “Parquinho” próximo à caixa d’água. Cada equipe adotou diferentes estratégias de montagem, variando em aspectos como a pressão aplicada, o tipo de garrafa utilizada e a adição de elementos extras. Abaixo, apresentamos um resumo dos resultados obtidos por cada grupo:



*Figura 3. Instruções para lançamento de foguete, 2025*



*Figura 4. de uso da base lançadora de foguetes, 2025*



*Figura 5. Fixação da base lançadora de foguetes, 2025*

## Grupo 1

- **Pressão Aplicada:** Mais de 100 bombeamentos com a bomba de ar manual.
- **Distância Alcançada:** 24,5 metros.
- **Vedação:** Excelente vedação na base de lançamento, sem vazamentos de ar.
- **Peso Adicional:** Não foi utilizado (sem bexiga com água).
- **Observações:** Embora o foguete tenha sido bem vedado, o grupo poderia ter aplicado mais pressão para alcançar uma distância maior.

---

## Grupo 2

- **Pressão Aplicada:** Superior à do Grupo 1.
- **Distância Alcançada:** **42 metros** — a maior entre todos os grupos.

- **Vedação:** Muito eficaz, sem perda de ar.
  - **Peso Adicional:** Não foi utilizado.
  - **Observações:** A maior pressão aplicada refletiu diretamente no desempenho do foguete, garantindo o melhor lançamento do experimento.
- 

### Grupo 3

- **Pressão Aplicada:** Visivelmente menor em comparação aos Grupos 1 e 2.
  - **Distância Alcançada:** 27 metros.
  - **Vedação:** Eficiente, sem vazamentos de ar.
  - **Peso Adicional:** Utilizado, mas sem a presença de bexiga com água.
  - **Observações:** Mesmo com uma pressão menor, o grupo conseguiu um bom desempenho graças à boa vedação e ao peso adicional, que pode ter ajudado na estabilidade do voo.
- 

### Grupo 4

- **Pressão Aplicada:** Não realizada.
- **Distância Alcançada:** 0 metros — lançamento não efetuado.
- **Vedação:** Não foi possível vedar corretamente.
- **Peso Adicional:** Não utilizado.
- **Observações:** A incompatibilidade entre o bocal da garrafa (modelo retornável) e a base lançadora impediu o lançamento. O diâmetro menor da garrafa não permitiu a vedação necessária para acumular pressão



*Figura 6. Falha ao colocar a garrafa, 2025*

---

## 4.1. APLICAÇÃO MATEMÁTICA

Para compreender o desempenho do foguete do Grupo 2, aplicamos os conceitos de lançamento oblíquo da física. O grupo realizou o lançamento com um ângulo de  $45^\circ$ , e o foguete percorreu uma distância horizontal de 42 metros. A partir desses dados, calculamos a **velocidade inicial ( $V_0$ )** e a **altura máxima ( $H_{max}$ )** atingida pelo foguete.

---

### 1. Cálculo da velocidade inicial

Fórmula usada:

$$D = \frac{V_0^2 \cdot \sin(2\theta)}{g}$$

Onde:

- $D = 42\text{M}$
- $\theta = 45^\circ$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Substituindo:**

$$42 = V_0^2 \cdot \text{Sen}(2 \cdot 45^\circ) / 10$$

$$42 = V_0^2 \cdot \text{Sen } 90^\circ / 10$$

$$42 = V_0^2 \cdot 1 / 10$$

$$42 \cdot 10 = V_0^2$$

$$V_0^2 = 420$$

$$V_0 = \sqrt{420}$$

$$V_0 \approx 20,49 \text{ m/s}$$

---

## **2. Cálculo da altura máxima (Hmax)**

**Fórmula usada:**

$$H_{\text{max}} = V_0^2 \cdot \text{Sen}^2 \theta / 2g$$

**Onde:**

- $V_0 = 20,49 \text{ m/s}$
- $\theta = 45^\circ$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$

**Substituindo:**

$$(20,49)^2 \cdot \text{Sen}^2(45^\circ) / 20$$

$$H_{\text{max}} = 420 \cdot (\sqrt{2}/2)^2 / 20$$

$$H_{\text{max}} = 420 \cdot 2/4 / 20 \rightarrow 420 \cdot 1/2 / 20$$

$$H_{\text{max}} = 210 / 20$$

$$H_{\max} = 10,5\text{m}$$

---

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir dos dados coletados, ficou claro que a compatibilidade entre a garrafa e a base lançadora, assim como a quantidade de pressão aplicada, foram fatores essenciais para o sucesso do lançamento. O grupo que obteve a maior distância utilizou uma garrafa reciclável, aplicou alta pressão e não adicionou peso extra, maximizando seu desempenho. Em contraste, o grupo que escolheu uma garrafa retornável enfrentou problemas de incompatibilidade com a base, impossibilitando o lançamento — o que evidencia a importância de padronizar os materiais.

Observando os resultados, fica evidente que o foguete do Grupo 2 obteve o melhor desempenho porque acumulou mais pressão antes do lançamento. O Grupo 3, mesmo utilizando um peso extra (uma bexiga com água simulando a ponta do foguete), não conseguiu compensar o aumento de massa com uma pressão adequada, resultando em uma distância menor em comparação ao Grupo 2, mas ainda superior à do Grupo 1.