

A utilização de método computacional para a melhoria na análise de lançamentos de foguete de garrafas pet.

Emilyanno S. Limeira¹, Francisco A. de Lima Torres Jr.², Karolayne S. de Azevedo³, Wesley Guimarães de A. Olegário⁴, Alexsandro P. de Lima⁵, Glaydson Francisco B. de Oliveira⁶.

1. Estudante de BC&T na Univ. Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – emilyannosaraivas@gmail.com

2. Estudante de BC&T na Univ. Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – f.arnaldojr@gmail.com

3. Estudante de BC&T na Univ. Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – karolayne_santosazevedo@outlook.com

4. Estudante de BC&T na Univ. Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – wesleuolegario@hotmail.com

5. Professor Doutor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – alexlima@ufersa.edu.br

6. Professor Doutor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Ufersa – glaydson.barros@ufersa.edu.br

Palavras Chave: *Foguete, Tracker, física.*

Introdução

A Utilização de métodos computacionais para análise de projéteis já vem sendo utilizado há algum tempo, porém é possível fazer um estudo mais detalhado e obter resultados com uma maior precisão, para esse trabalho ele se torna indispensável.

Neste trabalho foram estudados os aspectos físicos e matemáticos do movimento do foguete feitos de garrafas de PET com propulsão à água e ar comprimido. Para a obtenção dos dados foram realizados vários lançamentos com foguetes sobre diferentes condições iniciais.

Resultados e Discussão

Por meio de uma série de 20 lançamentos, foi possível realizar a coleta de dados para realizar análise quantitativa. A partir disso foram aplicados princípios físicos e matemáticos, a fim de compreender melhor o comportamento do movimento parabólico durante seu percurso. Para tanto foi realizado o cálculo de: alcance máximo, sua altura teórica, força de arrasto, empuxo e tempo de subida ao analisar a trajetória do foguete, desde seu lançamento até sua aterrissagem. Essa divergência deu-se por meio de fatores experimentais como a variação do vento.

Para o cálculo da velocidade inicial foi utilizado a seguinte equação: Equação (1)

$$V_o = \sqrt{\frac{2(P - Pa)}{\rho}} \quad (1)$$

Para o cálculo do alcance máximo e a sua altura teórica aplicou-se respectivamente as equações (2) e (3):

$$D_{\max} = \frac{V_o^2}{g} * \sin 2\alpha \quad (2)$$

$$H_{\max} = \frac{V_o^2 (\sin 2\alpha)^2}{2g} \quad (3)$$

Para o Empuxo e Força de arrasto aplicou-se:

$$E = 2A(P - Pa) \quad (4)$$

$$Fa = -\frac{1\rho CAV_o^2}{2} \quad (5)$$

Através das equações citadas anteriormente, foram obtidos resultados teóricos a fim de compararmos com os valores dos dados experimentais. Vale ressaltar

que para a obtenção dos valores experimentais utilizou-se o software Tracker.

Tabela 1. Distância e altura máxima

Dados experimentais		Dados teóricos	
D_{\max}	20,06 m	D_{\max}	20,45 m
H_{\max}	5,13 m	H_{\max}	5,10 m

Tabela 2. Velocidade inicial, Empuxo e Arrasto.

V_o	14,16 m/s
E	72,61 N
Fa	-62,77 N

Os cálculos foram realizados com o auxílio do software Tracker.

Figura 1- Aquisição de dados via software tracker.

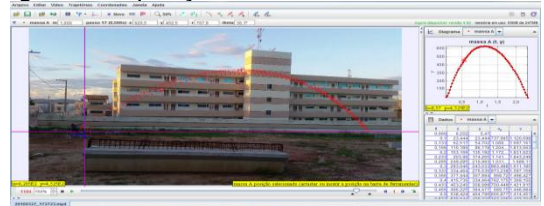
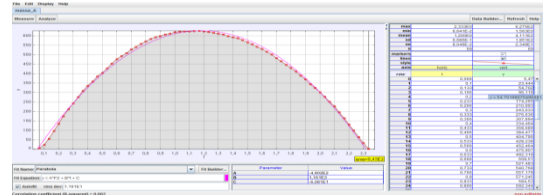


Figura 2-Trajétoria do projétil, teórica e experimental.



Por último foi calculada a margem de erro. Comparando os valores obtidos (experimentais) com os valores teóricos, verificando-se a compatibilidade desses resultados.

Tabela 3. Margem de Erros Relativos

	Er(%)
D_{\max}	1,9
H_{\max}	0,98

Conclusões

A análise dos dados, através desse método computacional, aplicado aos dados experimentais do lançamento do foguete, teve bons resultados, uma vez que se obteve resultados satisfatórios, já que este apresentou uma margem de erro baixa e dentro dos padrões.

