

ANÁLISE MATEMÁTICA E SIMULAÇÃO DA VARIAÇÃO DO VOLUME DE UM BALÃO METEOROLÓGICO

Jhone Wagner Rodrigues de Campos (jhone.w.campos@hotmail.com)

Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP, Departamento de Física. Rua. Guatemala, 167, Jd. América, Campo Limpo Paulista, CEP 13231-230, São Paulo, Brasil

1. RESUMO

Este trabalho apresenta a análise da variação do volume em relação a altitude de um balão meteorológico, após ser lançado na atmosfera terrestre. Para a análise matemática e simulação utiliza-se cálculo por aproximação da representação discreta e o software GeoGebra.

2. MÉTODO

Para determinar o volume do balão meteorológico, foi necessário primeiramente inflar um balão convencional de tamanho 1m (gigante) até o ponto médio de sua elasticidade, determinado pelo ponto máximo que é a explosão. Figura (1)

Utilizando uma folha quadriculada registramos os pares ordenados de sua curva, para então, incluirmos essas informações no software matemático "GeoGebra", aproximando sua curva em uma função. (Regressão Polinomial). Figura (2)



Figura (1). Balão

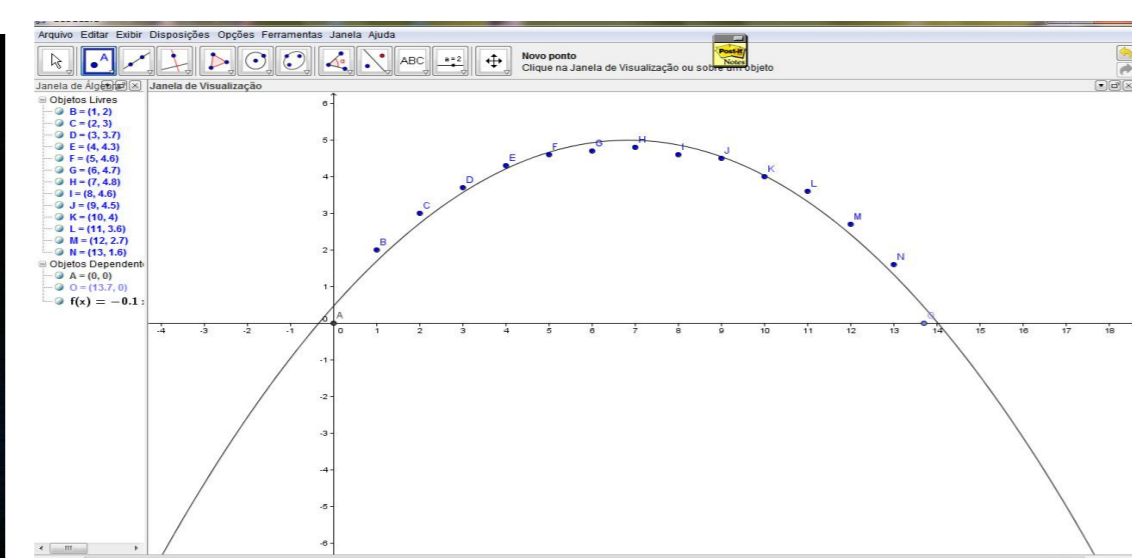


Figura (2). Regressão Polinomial

Utilizando o método de integração, usamos a equação do volume. Equação (1).

$$V = \pi \int_a^b (ax + bx + k) dx \quad \text{Equação 1.}$$

3. RESULTADOS

Com a utilização do software matemático "GeoGebra", incluímos as informações obtidas pelo desenho do balão em uma folha quadriculada, aproximando sua curva a uma função. Figura 3. Integrando essa função, conforme equação apresentada Figura 2. Foi possível obter o volume aproximado do balão.

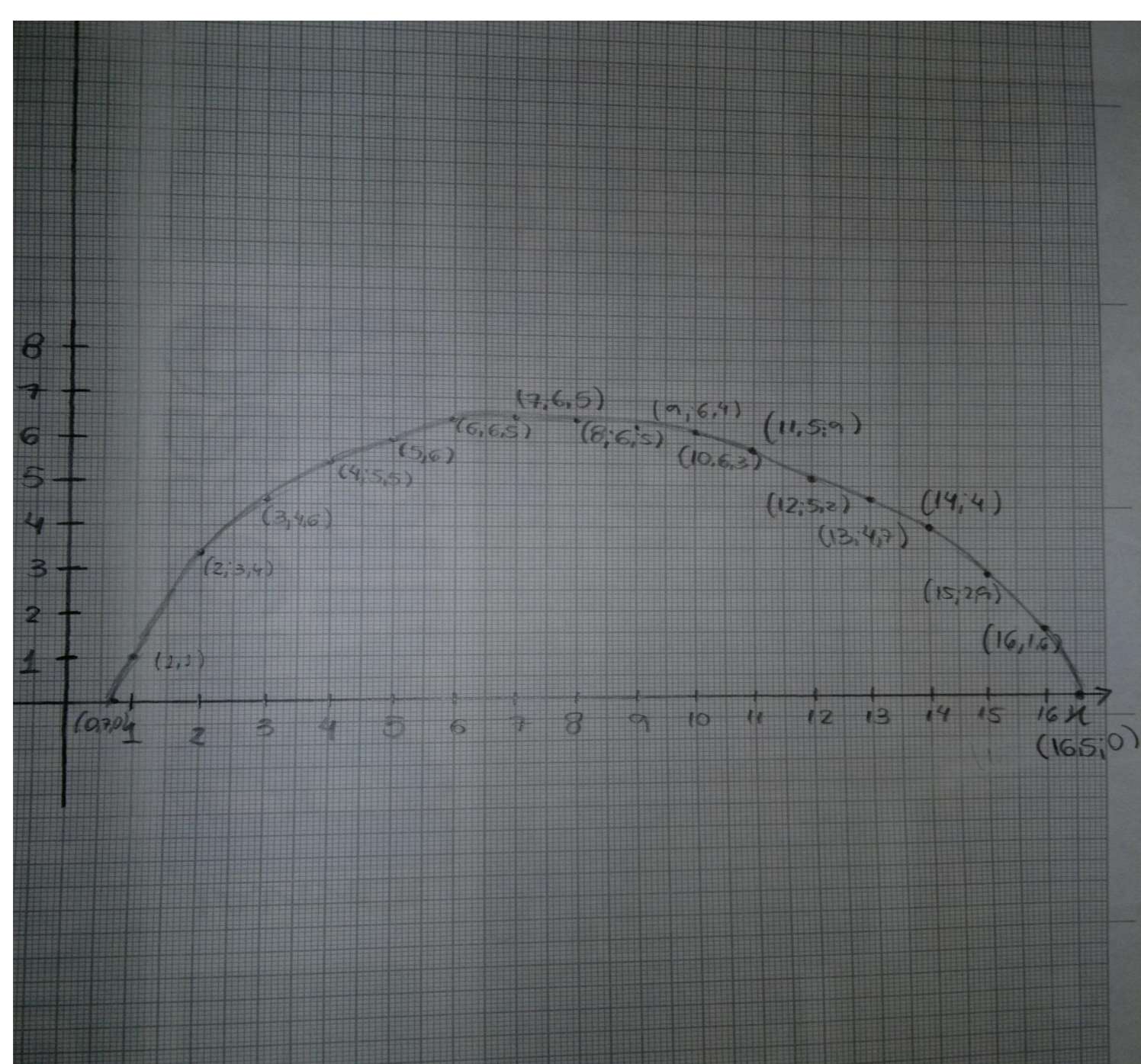


Figure 3. Desenho da curvatura do Balão

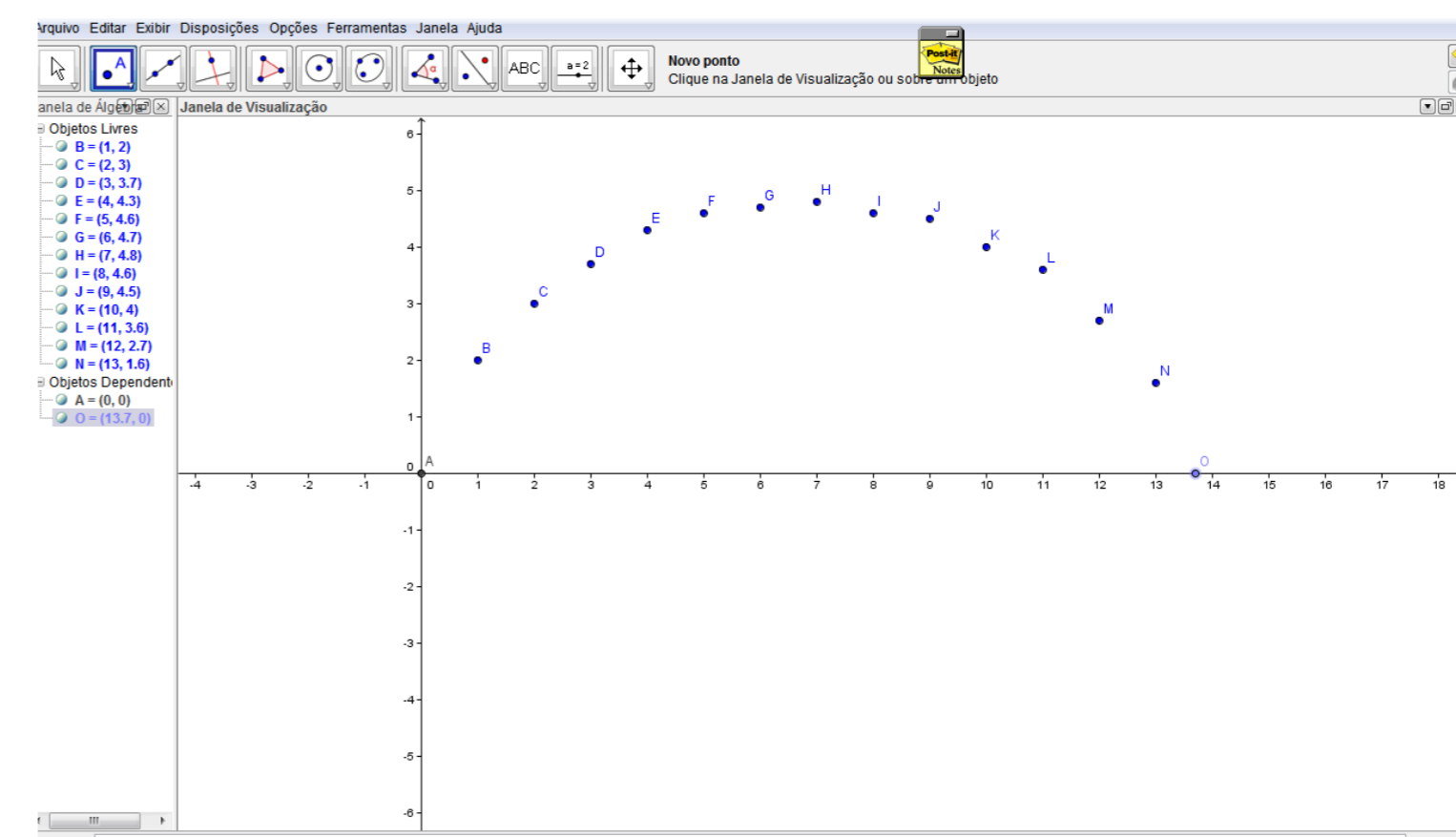


Figura (4). Incluindo os pares ordenados no Software GeoGebra

4. VARIAÇÃO DE VOLUME

Os balões meteorológicos são inflados com gás hélio, e lançados na atmosfera terrestre com intuito de coletar dados para diversos fins, um dos institutos no qual se utiliza desse método é o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Assim que o balão é lançado, em um determinado ponto de sua altitude ocorre sua explosão, isso se dá devido a sua expansão ou seja, conforme a altitude alcançada pelo balão, a pressão atmosférica diminui. O calor específico do gás hélio é muito elevado, de vapor muito denso, expandindo-se rapidamente quando é aquecido a temperatura ambiente. Podemos notar a variação de pressão atmosférica, em relação a altitude. Figura 5. Mesmo com a temperatura -60 °C na atmosfera, a tendência é que aconteça a expansão do balão até o seu estouro, que ocorre no ponto final de sua elasticidade.

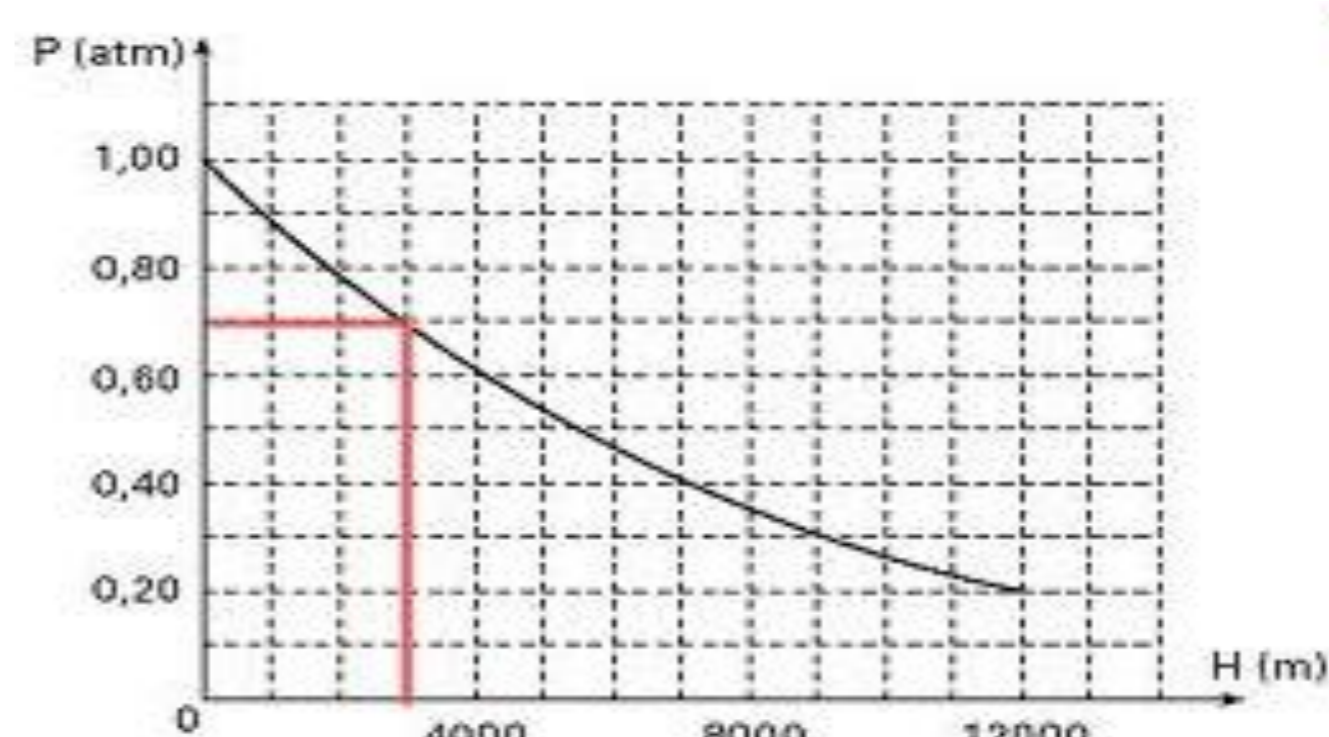


Figura 5. O gráfico apresenta altitude em relação a pressão atmosférica

5. CONCLUSÕES

Após realizar o cálculo, para provar o experimento, enchemos um balão com água e utilizamos o mesmo processo, incluímos seus pares ordenados no software GeoGebra para obter sua equação. Equação (2). Integramos essa equação.

$$f(x) = 0.1x^2 + 1.68x + 0.18$$

Equação (2). Equação utilizada para o cálculo do volume
Limites utilizados (a = 0.7 e b = 16.5)

O balão foi esvaziado em uma jarra graduada, para então saber quantos (ml) de água avia no balão, sabendo a quantidade foi feita a conversão de (ml) em cm³, obtendo o valor aproximado do volume do balão.

Valor do cálculo da Integral: 1.197 cm^3

Volume aproximado do balão experimental: 970 ml
Convertendo para cm³, volume é igual a 970 cm³

6. AGRADECIMENTOS

Ao Professor Paulo Orestes Formigoni e a instituição de ensino Faccamp, pela oportunidade de poder realizar esse trabalho.