

ESTUDOS DAS FORÇAS EM UMA PONTE DE ESPAGUETES

Autores: Tobin* R MR, Saar MMG e Cezar NA.
Orientador: Silveira AVC
Colégio Ulbra São Mateus

Introdução

As forças podem produzir tanto movimento, quanto tração e deformação. A unidade de medida de força no S.I. é o Newton (N). Também existe equivalência de Newton com quilograma-força, por exemplo, $1N \cong 10kgf$. Essas forças são grandezas vetoriais, possuindo módulo, direção e sentido. As composições de forças podem resultar em um equilíbrio de forças, dando a impressão de que as forças não estão atuando e para um estudo efetivo seria interessante à construção de pontes. Portanto, para tal estudo será construído uma ponte de espaguete para verificar tal situação. As pontes são construídas com propósitos experimentais e competitivos [3].

Objetivos

Construir uma ponte de espaguete fixada por cola para verificar a carga que a ponte suporta, mas também estudar o equilíbrio de forças, assim como funcionam as estruturas com formatos trigonométricos.

Metodologia

Uma pesquisa inicial foi realizada de como se constrói uma ponte de espaguete, assim como o estudo das forças atuantes, os momentos das forças, os componentes da ponte, seguido da construção da ponte com espaguete e cola. Depois da construção, testagens foram realizadas para verificar a estabilidade da ponte.

Resultados

Ao aplicar uma força em uma estrutura retangular com a base fixa como na figura 1. A base poderá inclinar. Porém se for colocado uma barra inclinada como na figura 2, surgirá uma força (Tração) que irá resistir à deformação para direita como o caso da figura 1.

Essas conexões com triangulações são chamadas de treliças, proporcionam rigidez as estruturas, sendo que o ponto em que as hastes se conectam chamasse nó.

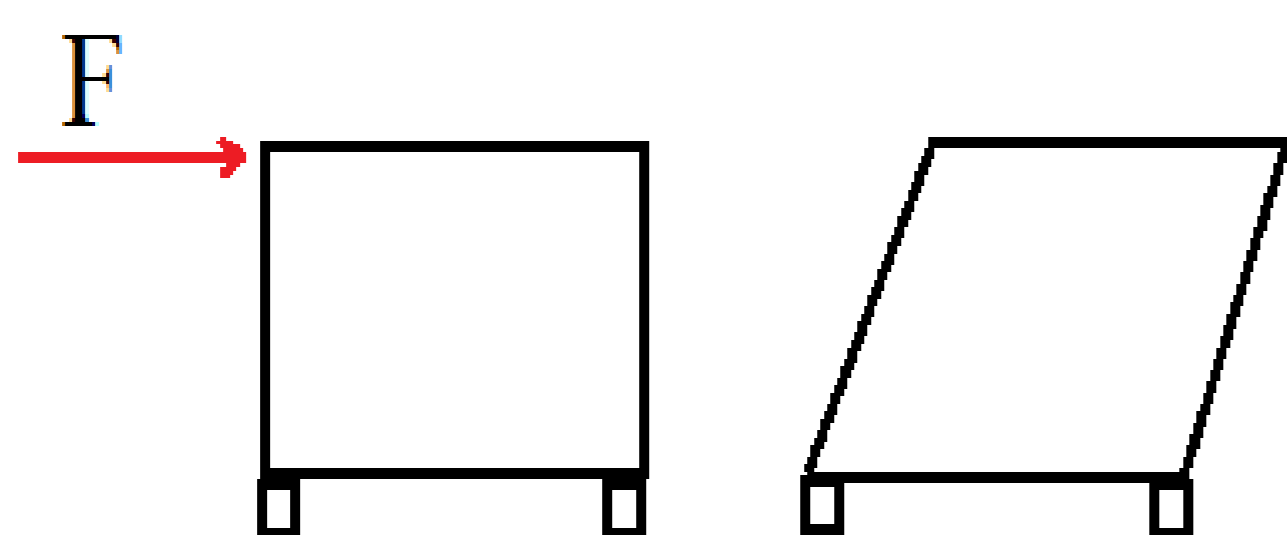


Figura 1- Aplicação de força com deformação da estrutura.

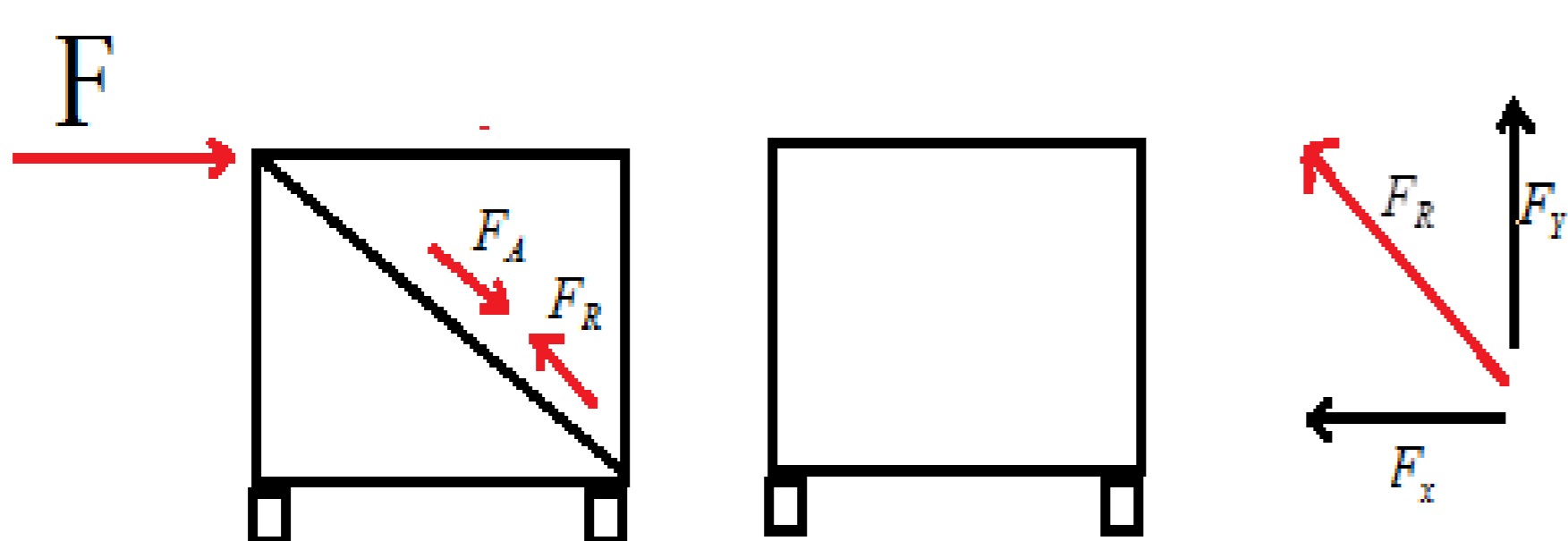


Figura 2- Aplicação de força com estrutura que proporciona rigidez.

O momento da força (Eq.1) caracteriza-se pela rotação de uma haste em um nó, devido a uma força de 90° aplicada, porém no caso de uma ponte faz-se necessário o equilíbrio de forças para obter estabilidade.

Desta forma, é necessário os cálculos dos momentos das forças (Eq. 2, 3 e 4) para o equilíbrio das forças [2], de acordo com a ilustração da figura 3.

$$\tau = d \cdot F \cdot \text{sen}(90^\circ) \quad (\text{Eq.1})$$

$$-F_A \cdot 2d + F_B \cdot d + F_C \cdot 0 = 0 \quad (\text{Eq. 2})$$

$$F_A = \frac{F_B \cdot d}{2d} \quad (\text{Eq. 3})$$

$$F_A = F_C \quad (\text{Eq. 4})$$

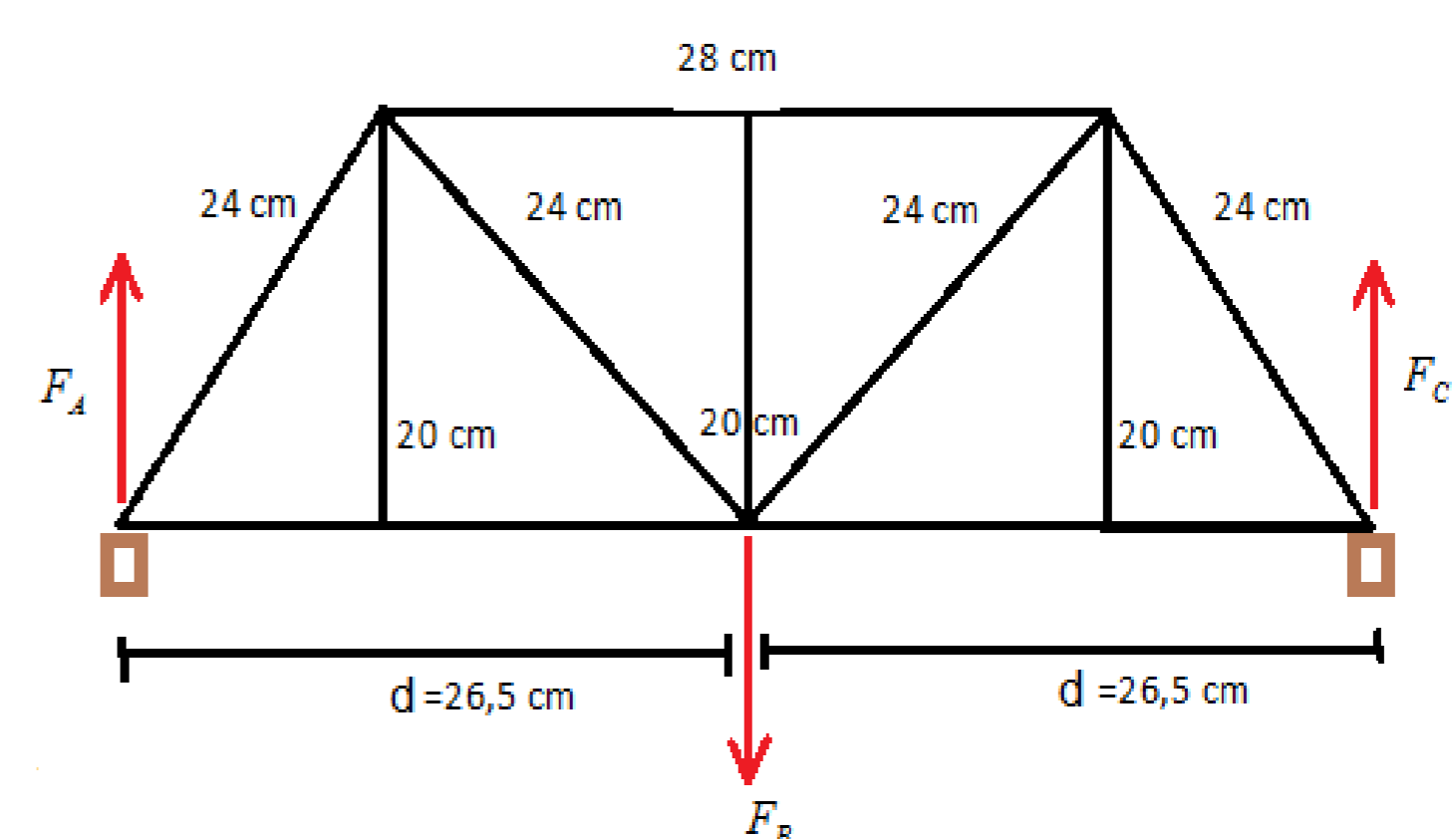


Figura 3 – Esquema da ponte com os momentos das forças.

A ponte apresentava massa de 0,33g e foi submetida a uma massa de 3kg. Somando as massas tivemos 3,33Kg, com a atuação de um peso de $F_B = 33,3N$ e as forças normais de sustentação nas extremidades foram de $F_A = F_C = 16,6N$. Veja a figura 3 e 4.

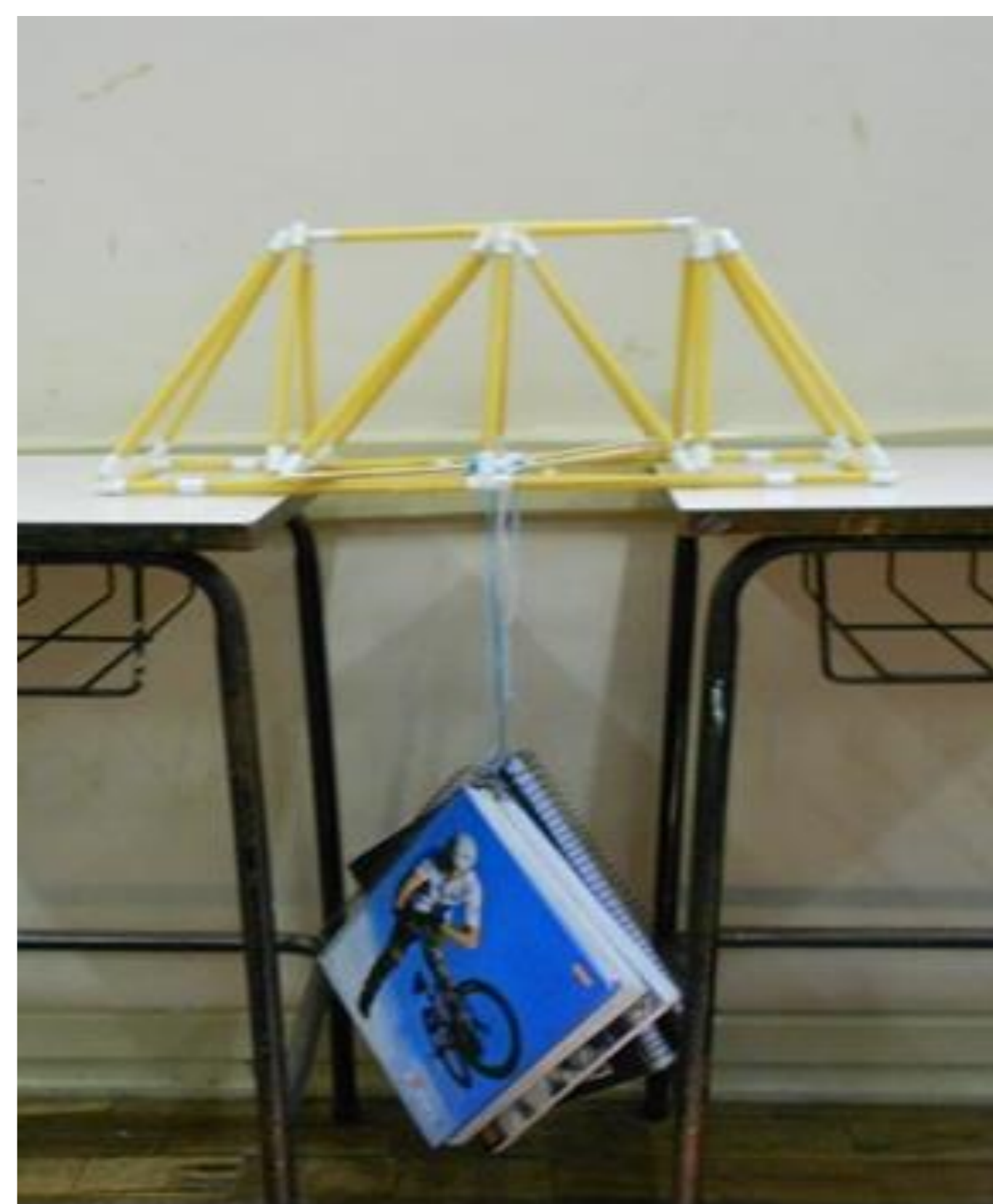


Figura 4- Teste da ponte de espaguete.

Conclusões Finais

Concluimos que esse projeto teve importância significativa no aprendizado de física, porque foram colocados em prática todos os conhecimentos dos conceitos físicos exercidos ao longo do projeto, também com a ponte podemos ver que pequenos materiais quando são agrupados de forma adequada podem aguentar várias vezes a sua própria massa.

Referências Bibliográficas

- [1] www.fem.unicamp.br/~assump/Projetos/2008/Proj_Ponte_Palitos.pdf
- [2] Bonjorno e Clinton. Física. Ed. FTD. 2015.
- [3] pt.wikipedia.org/wiki/Ponte_de_espaguete