

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO DE ENSINO OTÁVIO BASTOS  
UNIFEOB

GABRIELA DE OLIVEIRA CARDOSO  
MOISES DA SILVA PINHO CORRÊA

PROJETO DE CANTEIRO DE MADEIRA  
(Mecânica dos sólidos e  
Cálculo diferencial e integral)

SETEMBRO  
2023

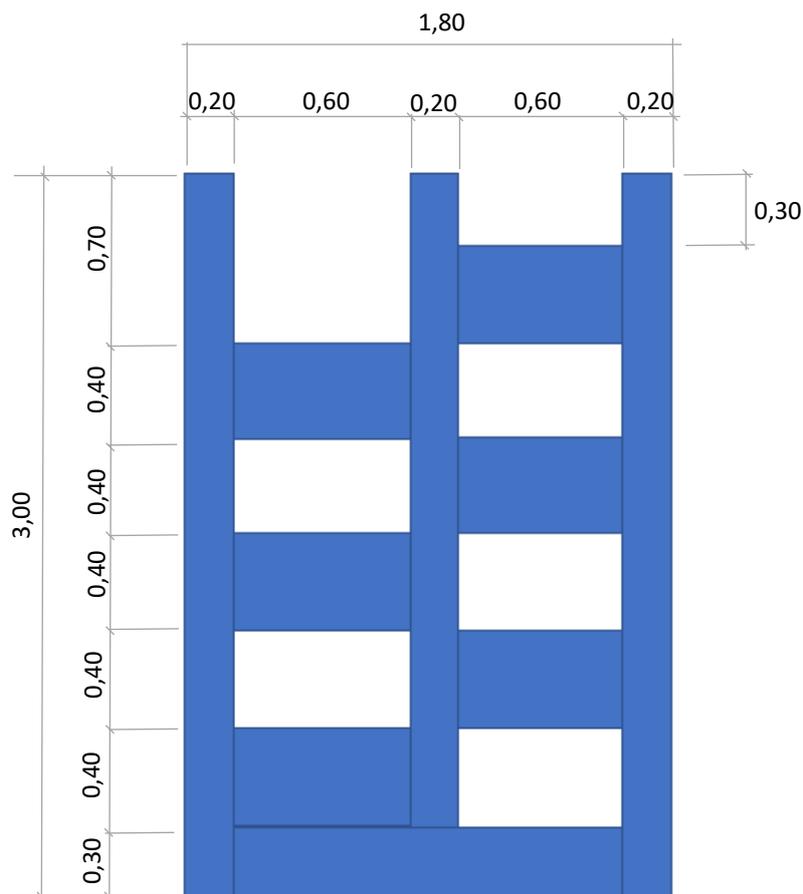
- OBJETO DE ESTUDO

O objeto desenvolvido foi um canteiro suspenso de madeira, destinado ao ambiente acadêmico. Sua utilização foi pensando visando o curso de agronomia, possibilitando o cultivo de plantas de pequeno porte de maneira prática, e possibilitando sua instalação próximo as salas de aula. Também pode ser utilizada pelos cursos de gastronomia, com o cultivo de temperos e até mesmo em escolas de ensino infantil e fundamental, em que as hortas tem ganhado espaço no desenvolvimento pedagógico.

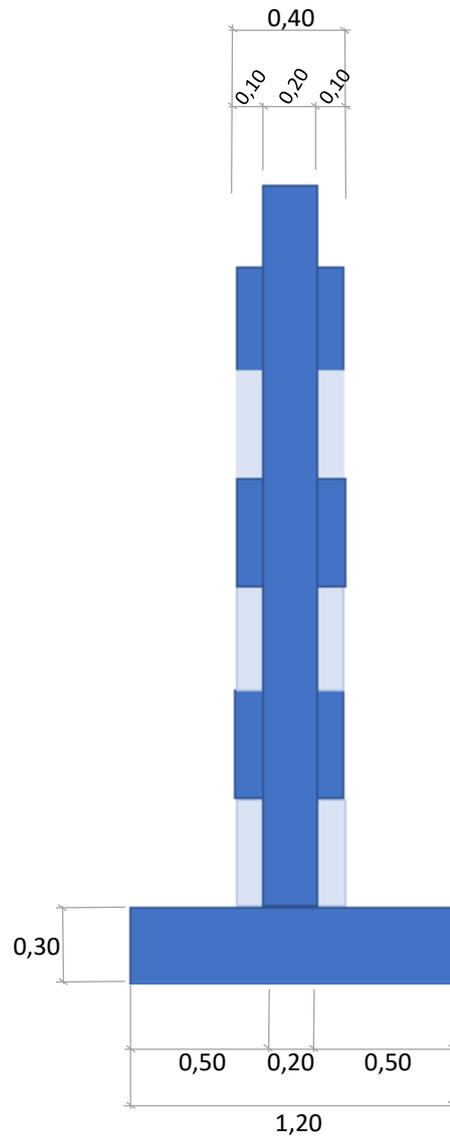
Sua estrutura consiste em 6 caixotes de madeira, de dimensão 60 x 40 x 40, dispostos em duas colunas com diferentes níveis de altura, permitindo o manejo concomitante dos cultivos. A altura da estrutura é de 3 m, com o intuito das caixas mais altas possuírem plantas ornamentais.

- COTAS (em metro)

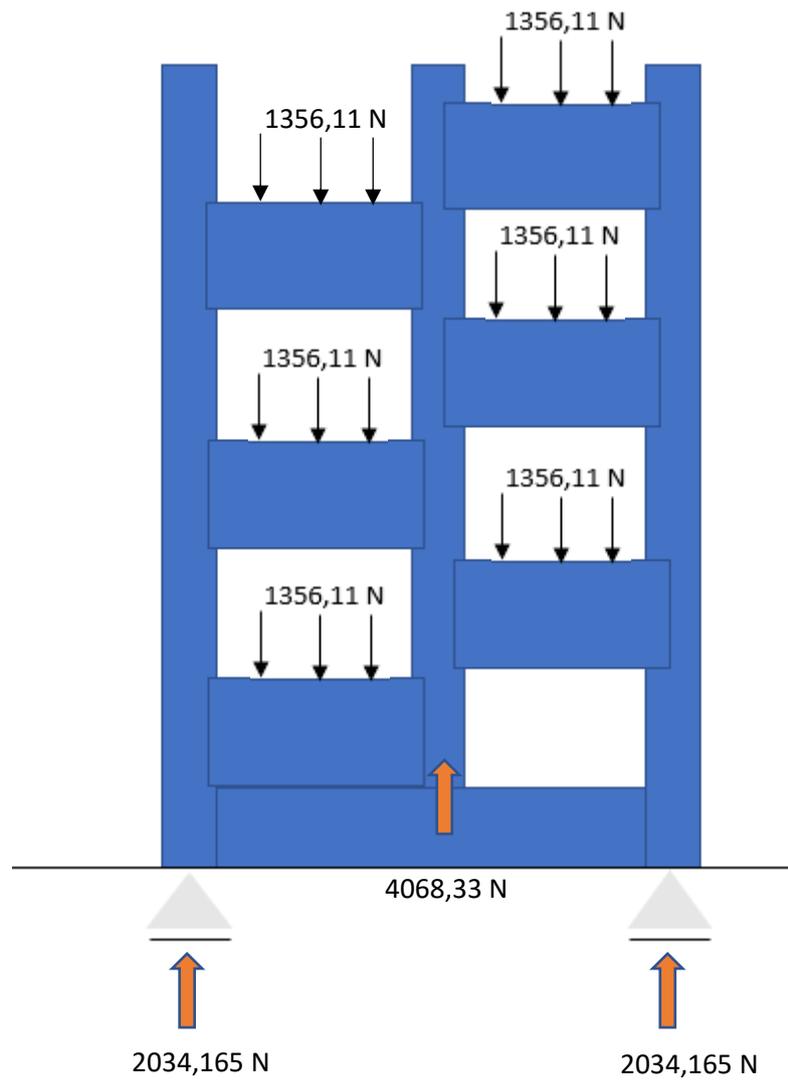
-Visão frontal



-Visão lateral (em metros)



- VETORES E FORÇAS



As forças atuantes são normal e peso.

-Determinação das cargas

Considerando a densidade da madeira =  $0,72 \text{ g/cm}^3$

Densidade do solo =  $1,8 \text{ g/cm}^3$

Temos:

-3 placas de madeira de dimensão  $60 \times 40 \times 2 = 4800 \text{ cm}^3$

-2 placas de  $36 \times 40 \times 2 = 5760 \text{ cm}^3$

Totalizando  $20160 \text{ cm}^3 = 14,515 \text{ kg}$  de madeira por caixote

$-60480 \text{ cm}^3$  de solo =  $108,86 \text{ kg}$  de solo por caixote

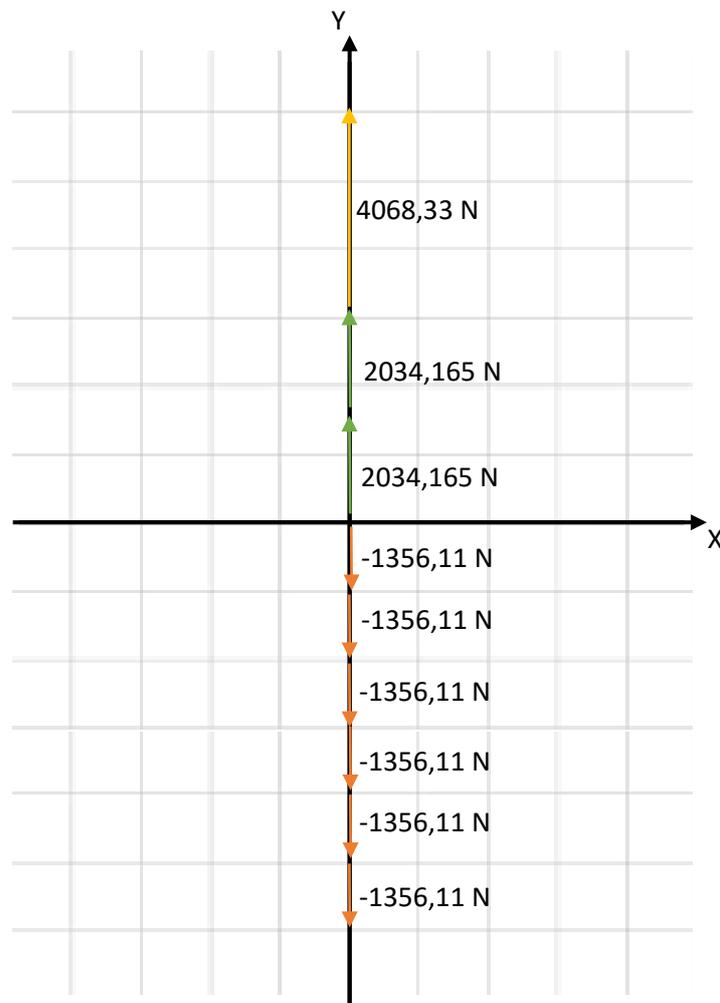
Assim, cada caixote possui uma massa de  $123,379 \text{ kg} = 1209,11 \text{ N}$ .

Ainda, considerando a umidade do solo de 12% e 2 kg de plantio, o caixote terá um peso final de  $138,379 = 1356,11 \text{ N}$

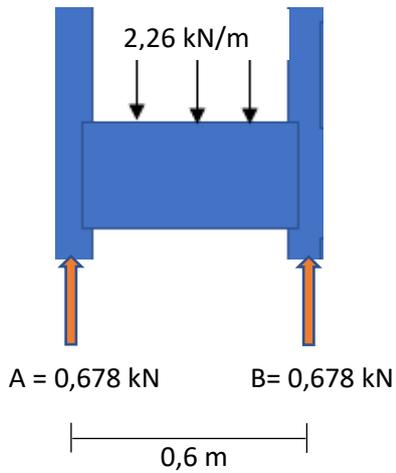
- EQUILÍBRIO

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = -1356,11 \cdot 6 + 2034,165 + 2034,165 + 4068,33 = 0 \text{ N}$$



- CORTANTE DO CAIXOTE



$$V = \int -Q(x) dx$$

$$V = \int -2,26 dx \longrightarrow V = -2,26 x + C$$

-No início da barra

$$V(0) = -2,26 * 0 + C \longrightarrow 0,678 = C$$

$$V(0) = C = 0,678 \text{ kN}$$

$$\text{Logo, } V = -2,26x + 0,678$$

-No centro da barra

$$V(0,3) = -2,26 * 0,3 + 0,678$$

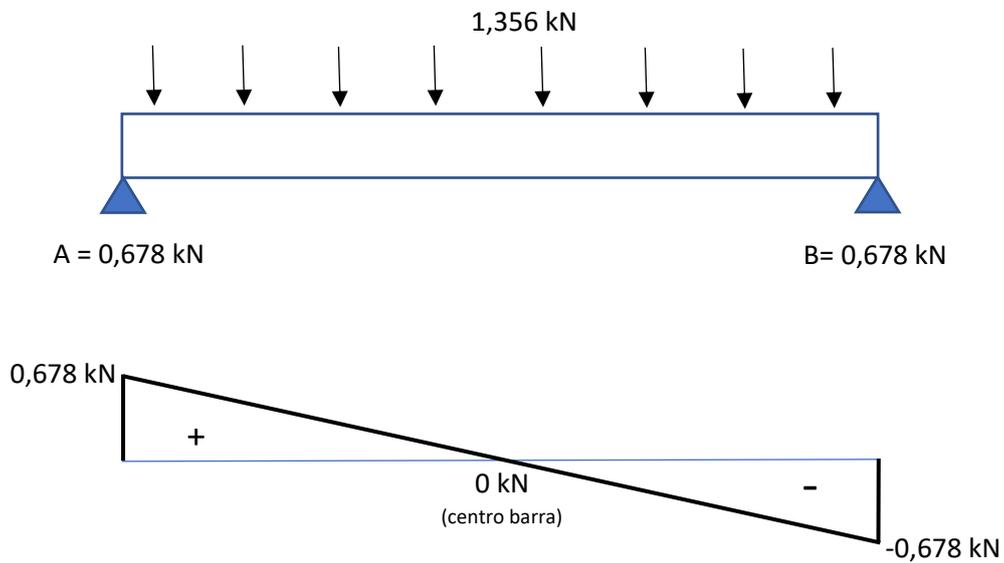
$$V(0,3) = -0,678 + 0,678 \longrightarrow V(0,3) = 0 \text{ kN}$$

-No fim da barra

$$V(0,6) = -2,26 * 0,6 + 0,678$$

$$V(0,6) = -1,356 + 0,678 \longrightarrow V(0,6) = -0,678 \text{ kN}$$

-Diagrama de esforço cortante:



- MOMENTO FLETOR DO CAIXOTE

$$M = \int V \, dx$$

$$M = \int (-2,26x + 0,678) \, dx$$

$$M = \int -2,26x \, dx + \int 0,678 \, dx$$

$$M = (-2,26x^2) / 2 + 0,678x + C$$

-Momento no apoio A

$$M(0) = -2,26 \cdot 0 / 2 + 0,678 \cdot 0 + C$$

$$C = 0$$

-Momento em 0,1m

$$M(0,1) = -2,26 \cdot 0,1^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,1$$

$$M(0,1) = -0,0113 + 0,0678 = 0,0565 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Momento máximo

$$M(0,3) = -2,26 \cdot 0,3^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,3$$

$$M(0,3) = -0,1017 + 0,2034$$

$$M(0,3) = 0,1017 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Momento em 0,2m

$$M(0,2) = -2,26 \cdot 0,2^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,2$$

$$M(0,2) = -0,0452 + 0,1356 = 0,0904 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Momento no apoio B

$$M(0,6) = -2,26 \cdot 0,6^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,6$$

$$M(0,6) = -0,8137 / 2 + 0,4068$$

$$M(0,6) = 0$$

-Momento em 0,4m

$$M(0,4) = -2,26 \cdot 0,4^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,4$$

$$M(0,4) = -0,1808 + 0,2712 = 0,0904 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Momento em 0,5m

$$M(0,5) = -2,26 \cdot 0,5^2 / 2 + 0,678 \cdot 0,5$$

$$M(0,5) = -0,2825 + 0,339 = 0,0565 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

-Diagrama do momento fletor:

