

MEMORIAL DE CÁLCULO – PI DA MATÉRIA DE ELEMENTOS HIPERESTÁTICOS

ALUNO: PEDRO HENRIQUE CAVELAGNA RA: 1012022200879
PROF.: EDWIN SALDANA

CÁLCULO DA VIGA HIPERESTÁTICA

Dimensões da viga escolhida:

- Comprimento (m): 6,40
- Largura (m): 0,20
- Altura (m): 0,40

Volume da viga (m³) = Comprimento (m) * Largura (m) * Altura (m)

Volume da viga = 6,40 * 0,20 * 0,40

Volume da viga = 0,51 m³

Carga de Peso Próprio da Viga:

$C(v) = [\text{Volume da viga (m}^3\text{)} * \text{Peso Esp. do Concreto Armado(kN/m}^3\text{)}] / \text{Comprimento da viga (m)}$

$C(v) = [0,51 * 25] / 6,40$

$C(v) = 2,00 \text{ kN/m}$

OBS.: Valor do peso específico do concreto armado foi obtido em consulta da ABNT NBR 6120:2019, tabela 01, página 09.

Carga da Parede:

- Alvenaria escolhida: 14cm com 2cm de acabamento por face.

$C(p) = \text{Altura da Parede (m)} * \text{Peso da Alvenaria (kN/m}^2\text{)}$

$C(p) = 2,47 * 1,90$

$$C(p) = 4,69 \text{ kN/m}$$

OBS.: Valor do peso específico da alvenaria escolhida foi obtido em consulta da ABNT NBR 6120:2019, tabela 02, página 11.

Carga da Laje:

- Comprimento (m): 5,60
- Largura (m): 7,20
- Área de influência na viga (m²): Área da laje / 2 = (5,60 * 7,20) / 2 = 20,16
- Altura (m): 0,12

$$\text{Volume da laje (m}^3\text{)} = \text{Área de influência na viga (m}^2\text{)} * \text{Altura (m)}$$

$$\text{Volume da laje} = 20,16 * 0,12$$

$$\text{Volume da laje} = 2,42 \text{ m}^3$$

$$C(l) = [\text{Peso Específico do Concreto Armado (kN/m}^3\text{)} * \text{Volume da Laje (m}^3\text{)}] / \text{Comprimento da Viga (m)}$$

$$C(l) = [25,0 * 2,42] / 6,40$$

$$C(l) = 9,45 \text{ kN/m}$$

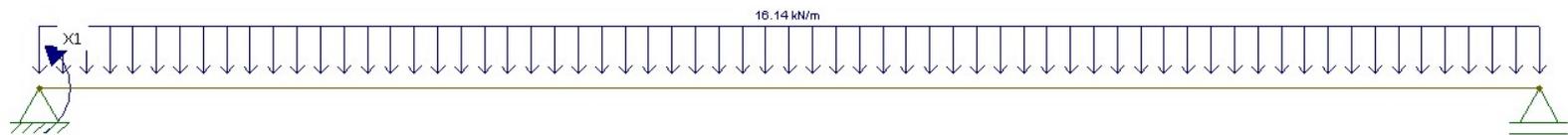
Somatório de cargas:

$$\Sigma C = C(v) + C(p) + C(l)$$

$$\Sigma C = 2,00 + 4,69 + 9,45$$

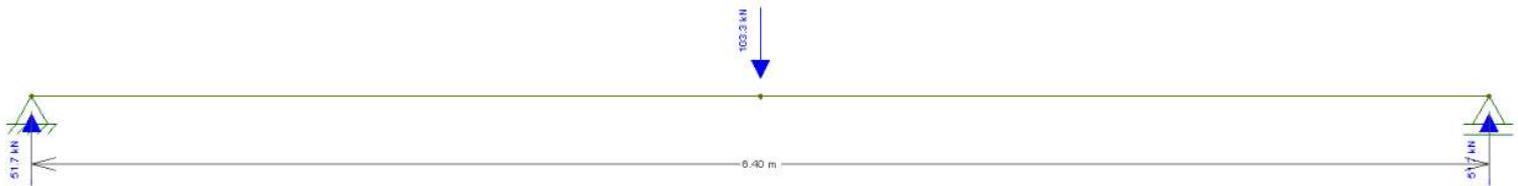
$$\Sigma C = 16,14 \text{ kN/m}$$

Viga Isostática:



1º passo: Isolar as forças para análise.

1ª análise – Viga com a carga concentrada em um ponto.



Carga concentrada na viga = Carga distribuída (kN/m) * comprimento da viga (m)

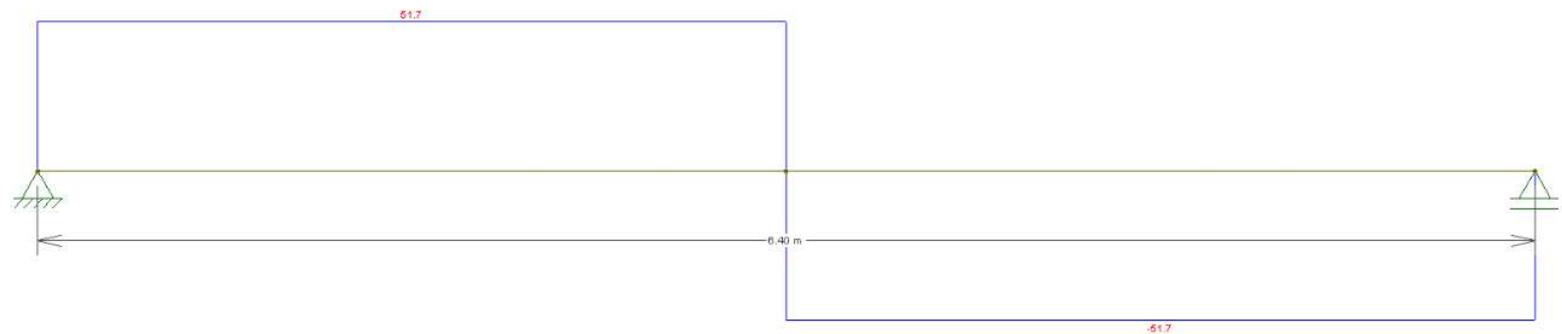
Carga concentrada na viga = $16,14 * 6,40$

Carga concentrada na viga = 103,30 kN

Carga nos apoios = Carga concentrada na viga (kN) / 2

Cargas nos apoios = $103,30 / 2$

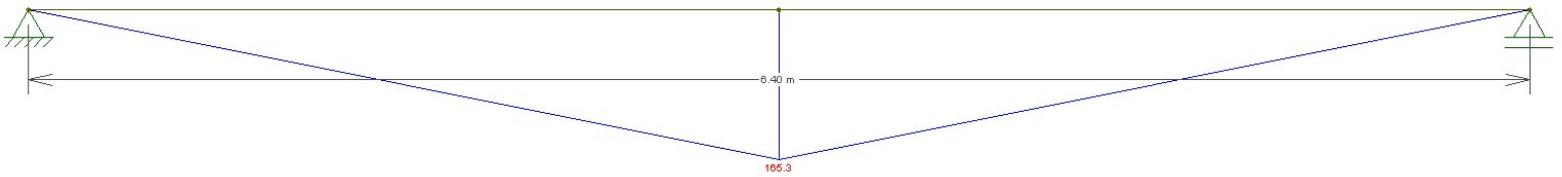
Cargas nos apoios = 51,65 kN



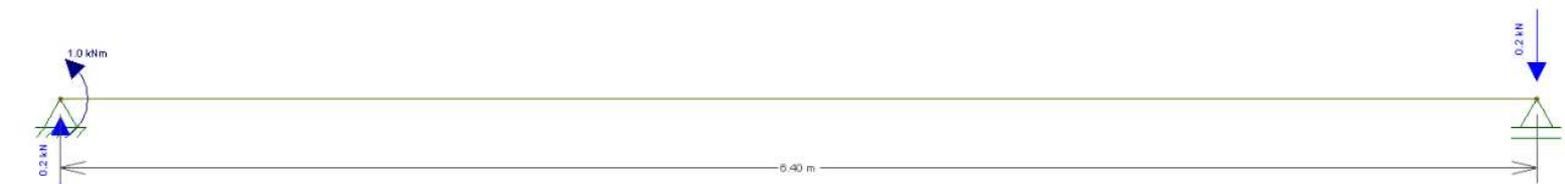
Momento = Área da cortante = $51,65 * 3,20$

Momento = 165,30 kN

- Gráfico do momento:



2ª análise – Viga com momento isolado.



Somatório do momento em A = 0

(Comprimento da viga (m) * Reação no ponto B) + 1 = 0

$$6,40 * R_b = -1$$

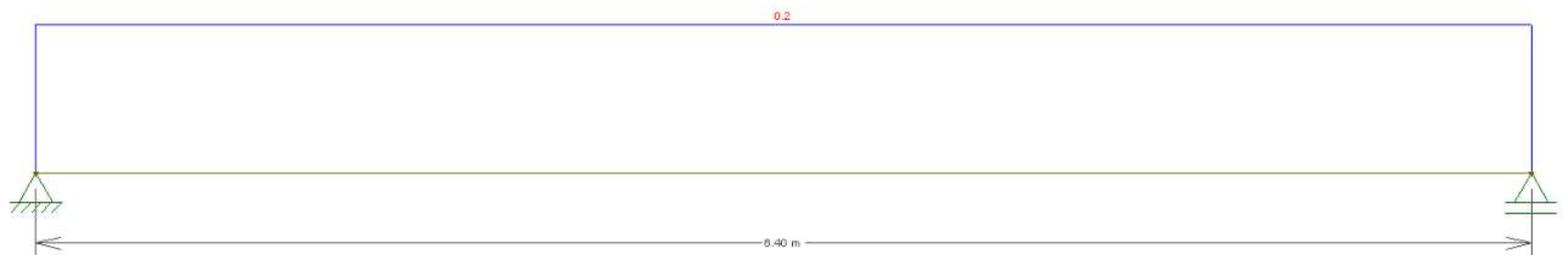
$$R_b = -1 / 6,40$$

$$R_b = -0,1562 \text{ kN}$$

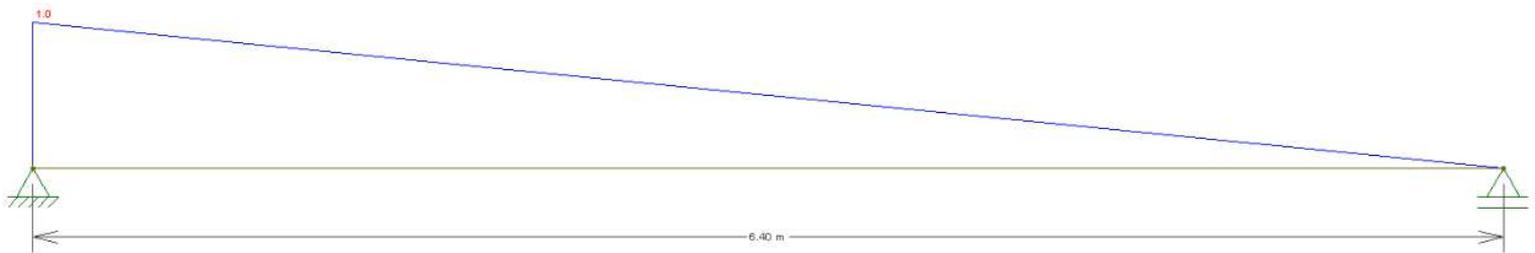
Obs.: Força negativa, inverte ela na representação

$$R_a + R_b = 0$$

$$R_a = +0,1562 \text{ kN}$$



- Gráfico do momento:



2º passo: Equação da Compatibilidade. ($S_{10} + S_{11} * X_1 = 0$)

- As formulas do S_{10} e S_{11} foram obtidas na tabela de integração do momento.

$$S_{10} = -1/3 * \text{Comprimento da Viga} * \text{Momento na viga 01} * \text{Momento na viga 02}$$

$$S_{10} = -1/3 * 6,40 * 165,30 * 1,00$$

$$S_{10} = -352,64$$

$$S_{11} = -1/3 * \text{Comprimento da Viga} * \text{Momento na viga 02} * \text{Momento na viga 02}$$

$$S_{11} = -1/3 * 6,40 * 1,00 * 1,00$$

$$S_{11} = 2,13$$

$$S_{10} + S_{11} * X_1 = 0$$

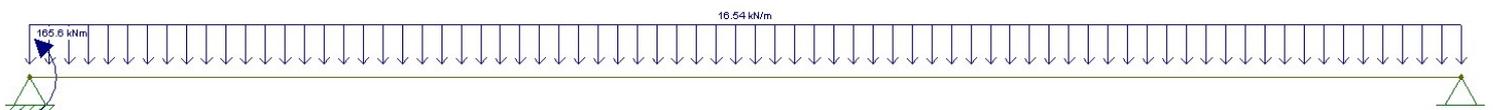
$$-352,64 + 2,13 * X_1 = 0$$

$$2,13 * X_1 = 352,64$$

$$X_1 = 352,64 / 2,13$$

$$X_1 = 165,56 \text{ kN.m}$$

3º passo: Análise da estrutura.



Viga isostática com as representações de carga distribuída e momento fletor.

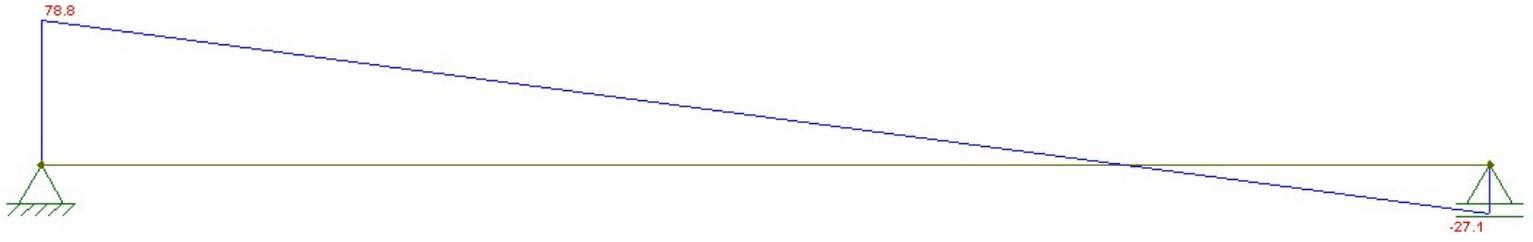


Gráfico da força cortante da viga representada acima.

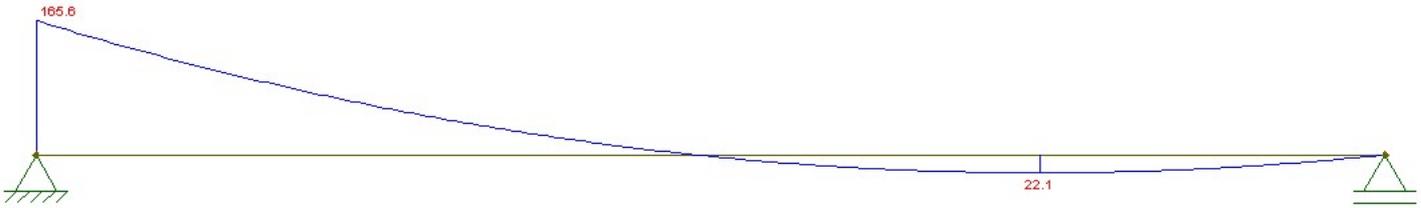


Gráfico do momento na viga representada acima.

UNifeob