

Equações dos Esforços Internos

Todas as forças foram consideradas como pontuais durante a análise. O referencial estabelecido inicia-se da ponta da barra (massa pontual) e vai em direção ao apoio. Temos então, 2 casos distintos:

$L3 > L1/2$:

Seção 1 ($0 < x < L1 - L3$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x$$

Seção 2 ($L1 - L3 < x < L1/2$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta + R_C$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x + R_C \cdot (x - L1 + L3)$$

Seção 3 ($L1/2 < x < L1$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta - P_{BD} \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta + R_C - P_{BD} \cdot \cos \theta$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x + R_C \cdot (x - L1 + L3) - P_{BD} \cdot \cos \theta \cdot (x - L1/2)$$

$L3 < L1/2$:

Seção 1 ($0 < x < L1/2$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x$$

Seção 2 ($L1/2 < x < L1 - L3$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta - P_{BD} \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta - P_{BD} \cdot \cos \theta$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x - P_{BD} \cdot \cos \theta \cdot (x - L1/2)$$

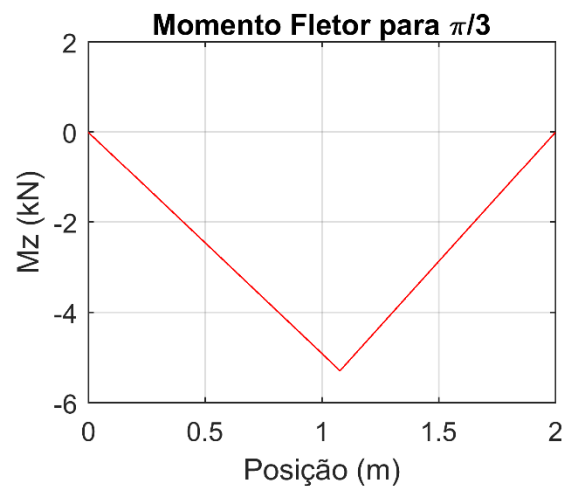
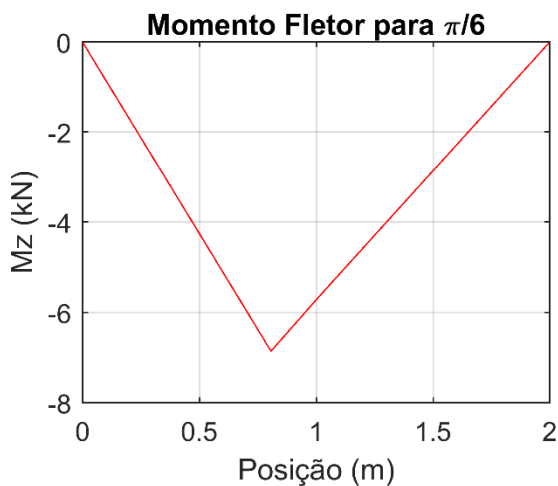
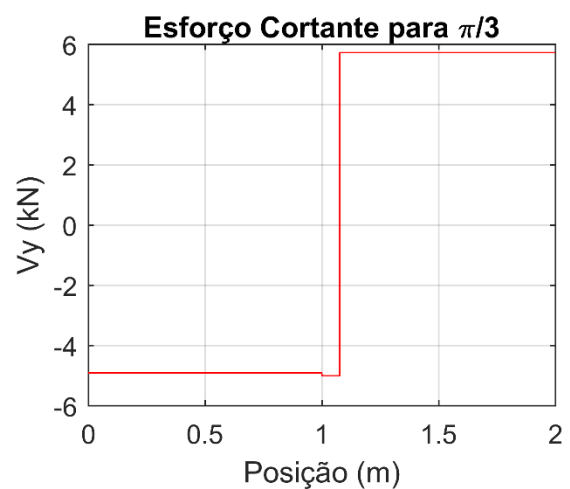
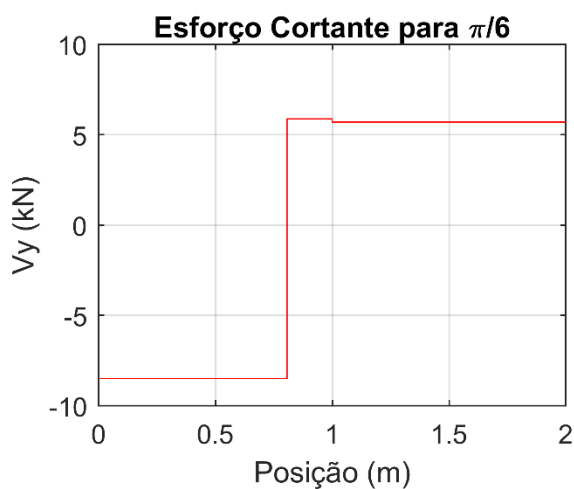
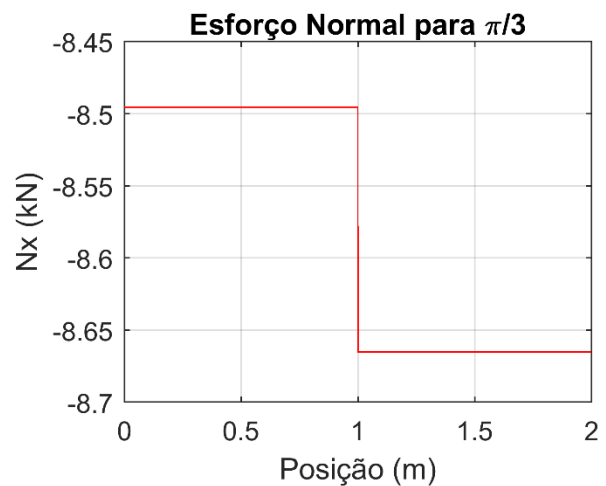
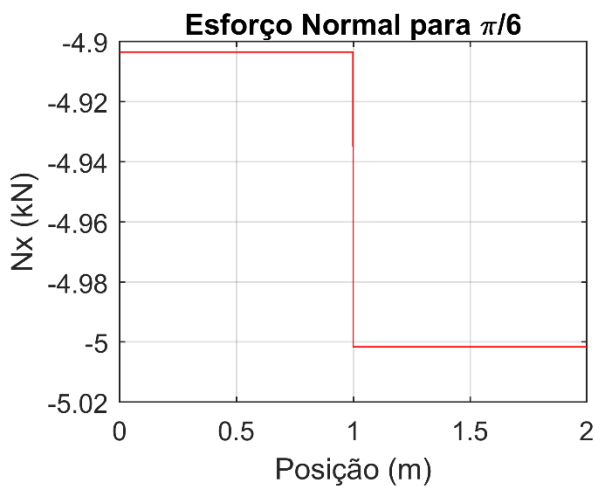
Seção 3 ($L1 - L3 < x < L1$):

$$N_x(x) = -P_D \cdot \sin \theta - P_{BD} \cdot \sin \theta$$

$$V_y(x) = -P_D \cdot \cos \theta - P_{BD} \cdot \cos \theta + R_C$$

$$M_z(x) = -P_D \cdot \cos \theta \cdot x - P_{BD} \cdot \cos \theta \cdot (x - L1/2) + R_C \cdot (x - L1 + L3)$$

Gráficos



Análises

Analisando-se os gráficos de esforços internos, podemos perceber que seus formatos se devem à modelagem utilizada, que considerou apenas forças pontuais, causando os “degraus” nos gráficos de esforço normal e cortante, tornando o momento fletor um conjunto de funções lineares. A influência da massa m_1 nos esforços internos é mínima, sendo perceptível apenas nos gráficos de esforço cortante, uma vez que o peso da barra, de 196,2 N, representa cerca de 2% do peso exercido pela massa pontual e 1% da reação exercida em C, causando um degrau de aproximadamente 170 N no esforço cortante.