



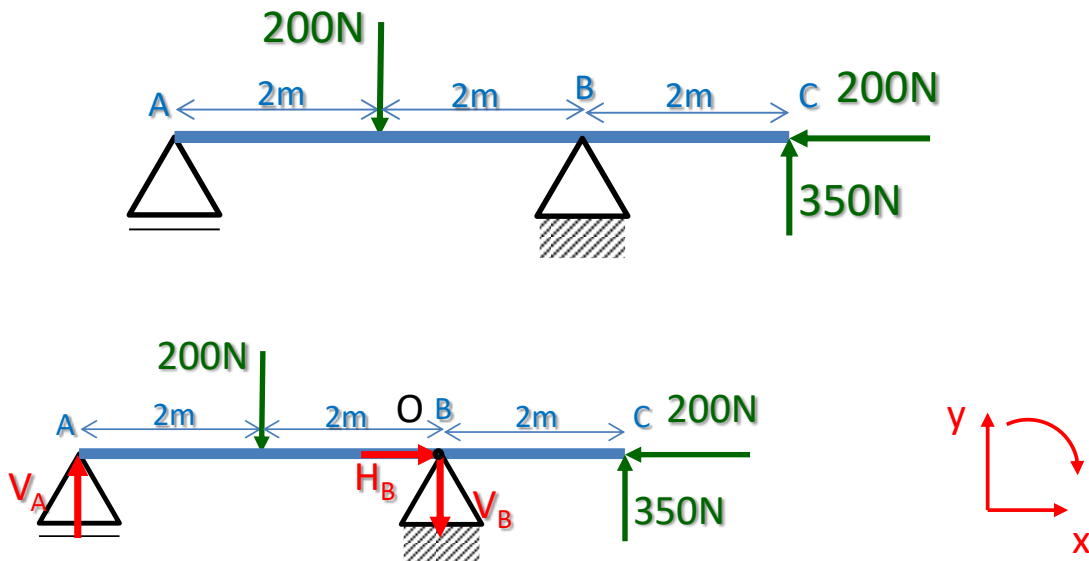
**PROFESSOR:** Daniel Caetano  
**DISCIPLINA:** CCE1596 – Mecânica dos Sólidos  
**GABARITO**

#### INSTRUÇÕES

- Use seu caderno/fichário para responder; o exercício deve ser feito à mão.
- No topo da folha, preencha o código da disciplina, número da aula, seu nome e seu R.A.
- Use o programa **Adobe Scan** para tirar fotos das páginas com a solução do exercício e gerar um PDF.
- Entregue o PDF gerado pelo **SAVA**.
- NÃO** serão aceitos trabalhos após o prazo, fique atento;

### QUESTÕES - AULA 07

6.1) Trace os diagramas de cortante e momento fletor para a viga abaixo:



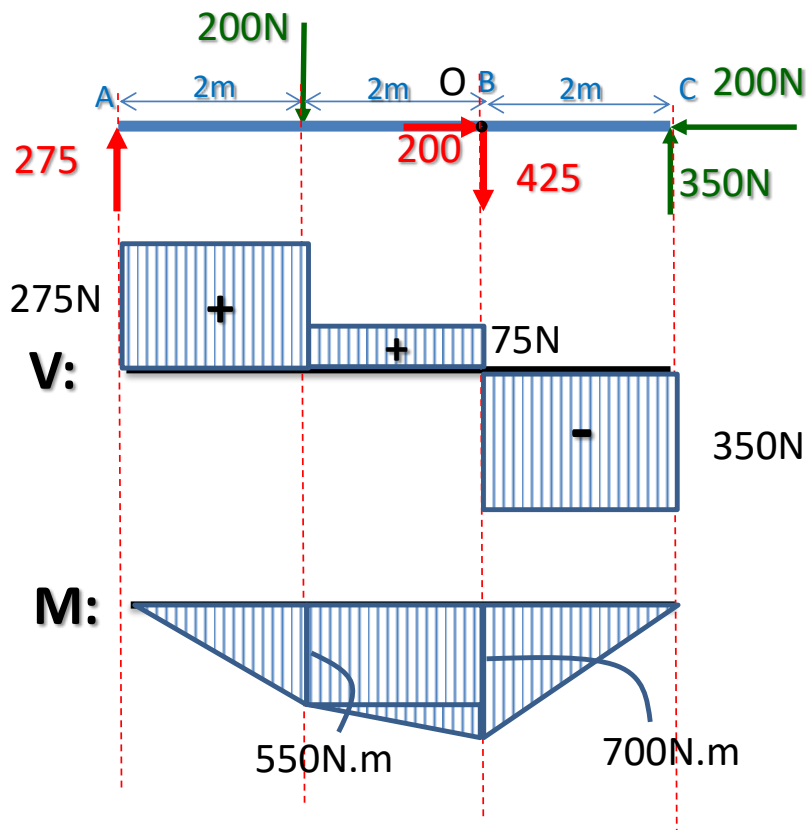
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow H_B - 200 = 0 \Rightarrow H_B = 200N$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow +V_A - 200 - V_B + 350 = 0 \Rightarrow V_B = +V_A + 150$$

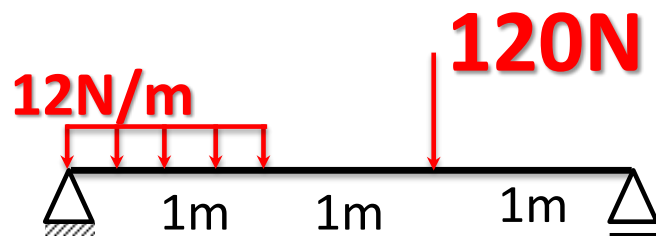
$$\sum M_O = 0 \Rightarrow +(V_A \cdot 4) - (200 \cdot 2) - (350 \cdot 2) = 0$$

$$\Rightarrow 4 \cdot V_A = +1100 \Rightarrow V_A = 275N$$

$$\therefore V_B = 425N$$



**EXTRA)** Trace os diagramas de cortante e momento fletor para a viga abaixo:

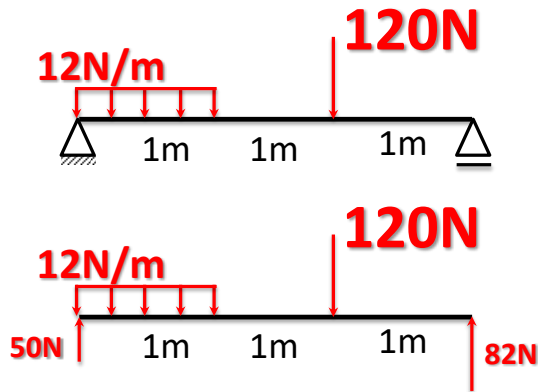


O objetivo deste exercício é formar no aluno a noção intuitiva da aparência que os diagramas de cortante e momento fletor devem ter.

#### Reações de Apoio e Diagrama de Corpo Livre

Sem cálculos, se  $P$  é muito maior que a soma total de  $p$ , podemos dizer que a reação no apoio da direita, que chamaremos de  $R_b$ , será maior que a reação  $R_a$  (do lado esquerdo), visto que a carga é distribuída em maior proporção para o apoio mais próximo. Adicionalmente por se tratar de uma viga biapoiada isostática, os momentos relativos nas extremidades são 0.

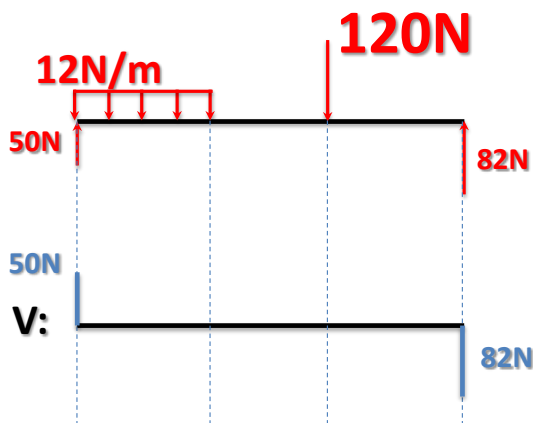
Assim, vamos representar o diagrama de corpo livre como se segue, já representando as reações calculadas (cálculos não apresentados nessa solução):



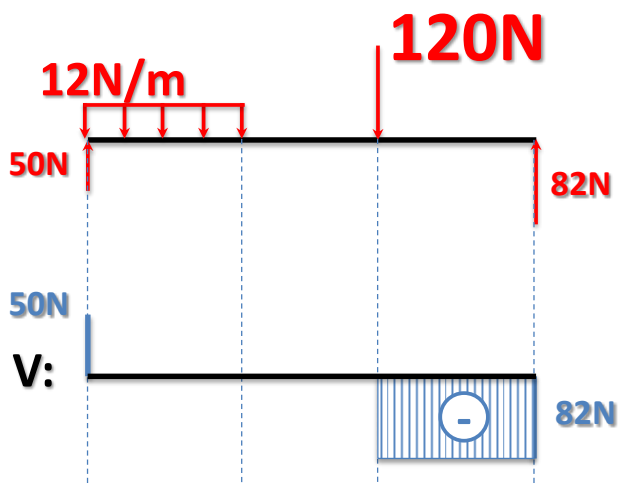
E daremos início ao traçado dos diagramas.

### Diagrama de Cortante

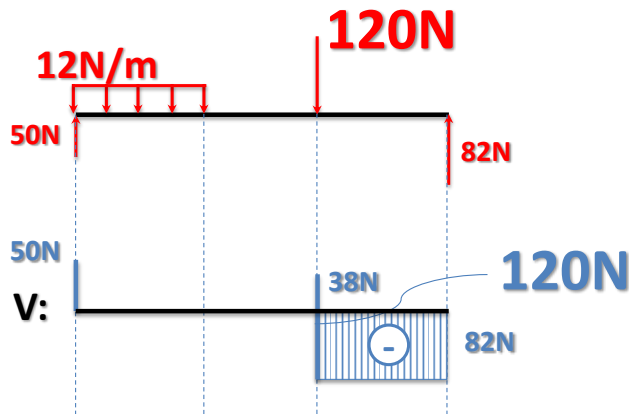
Uma vez que conhecemos as reações cortantes nos extremos da barra, podemos iniciar por elas. A reação de 82N gira a barra no sentido anti-horário (cortante negativa) e a reação de 50N no sentido horário (cortante positiva):



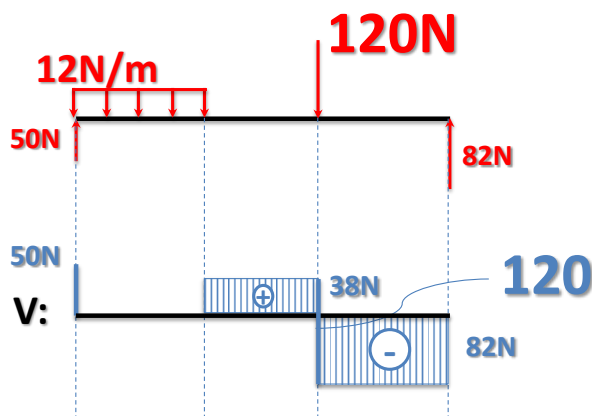
Agora, vamos percorrer a barra da direita para a esquerda, anotando os efeitos de cada força. A primeira força cortante a ser analisada é a de 82N. Entre a reação de 82N e a carga de 120N não há outras forças cortantes, então supõe-se que a força cortante permaneça constante:



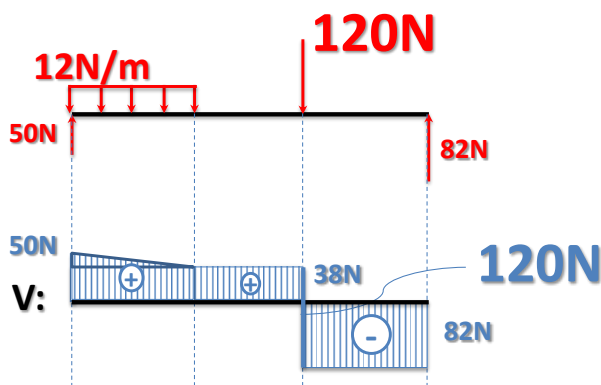
Ao chegar no ponto de aplicação da carga de 120N, a cortante irá mudar. A reação de 82N tendia a girar a barra no sentido anti-horário (daí o sinal negativo). A carga de 120N, por outro lado, tende a girar a barra no sentido horário, sendo uma cortante positiva. A resultante será  $120N - 82N$ , que tem o valor de 38N, positivo.



Como não ocorre nada entre a carga de 120N e o início da carga distribuída de 12N/, a cortante deve permanecer constante neste trecho:



Finalmente, entre o início da carga distribuída de 12N/m e a reação de 50N, a cortante varia linearmente ao longo da carga distribuída de 12N/m, ou seja, o diagrama de cortante terá uma variação linear. Como a carga de 12N/m está no sentido de girar a barra no sentido positivo (e a cortante acumulada até o ponto já é positiva), o valor da cortante no diagrama vai ser linearmente crescente até atingir o valor 50N, na lateral esquerda:

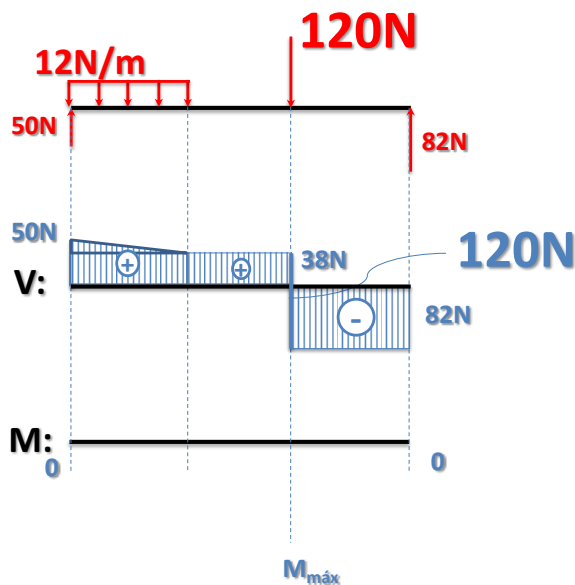


## Diagrama de Momento Fletor

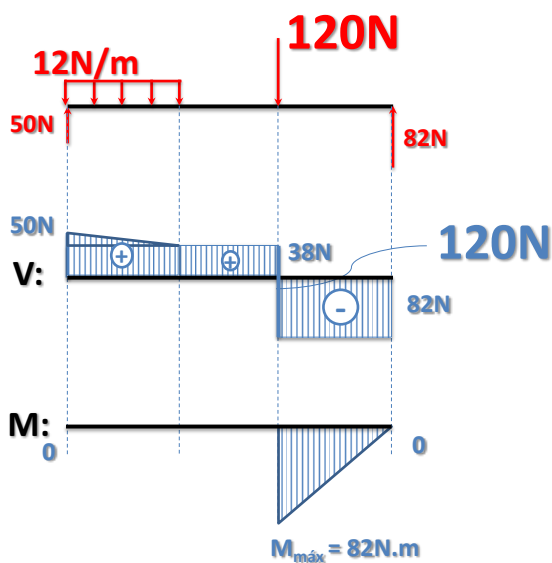
Com o diagrama de cortante, passamos ao diagrama de momento fletor. Iremos usar tanto informações do diagrama de corpo livre quanto do diagrama de cortante para isso.

O primeiro passo é verificar o que ocorre nos extremos, pelo diagrama de corpo livre: os momentos nos extremos são zero. Adicionalmente, verificamos em que pontos o diagrama de cortante troca de sinal. Nestes pontos teremos pontos de máximo/mínimo de momento. Se houver apenas um cruzamento intermediário, será sempre o ponto de máximo.

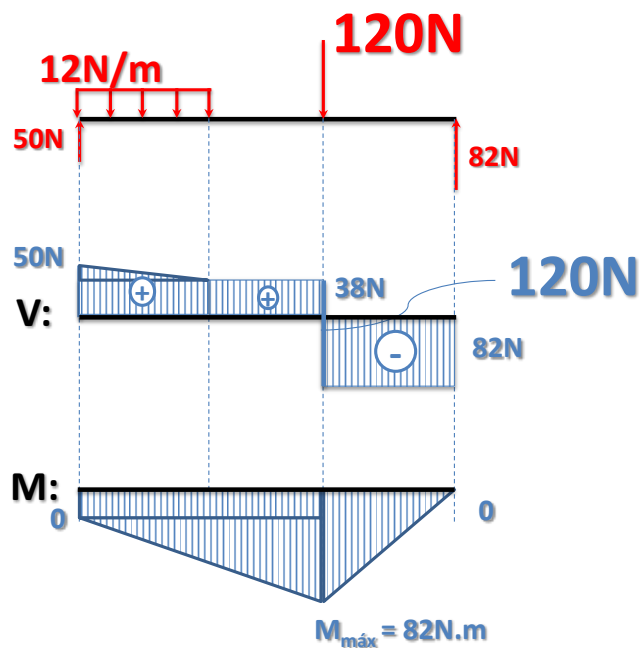
Como é possível verificar de início que os esforços todos curvam a barra de maneira que a parte de baixo fique tracionada, o ponto de máximo em questão estará na parte de baixo da barra, conforme indicado nos diagramas abaixo:



Vamos agora analisar o que acontece em cada trecho. Vamos, por exemplo, começar da direita para a esquerda. Entre  $82\text{ N}$  e  $120\text{ N}$ , a cortante é constante, tracionando as fibras inferiores. Assim, o momento deve crescer linearmente de  $0$  até  $M_{\text{máx}} = 82 \cdot 1 = 82\text{ N}\cdot\text{m}$ :



Entre 120N e 12N/m, a cortante inverte de sinal, o que significa que o comportamento do diagrama muda (se era crescente, vira decrescente). Se não houvesse a carga distribuída de 12N/m, a carga de 120N iria reduzir linearmente até o final da barra, do lado esquerdo:



Note que sobra um momento no final desta forma. Este momento não existe na realidade. Quem é o responsável pela anulação do mesmo é exatamente a carga distribuída p: ela atua no sentido de acelerar o decaimento do momento.

No entanto, no diagrama de cortante é possível verificar que a variação da cortante ocorre de maneira linear, o que significa que a variação do momento será quadrática (uma parábola). Como a cortante é crescente da direita para a esquerda, o decaimento se acelera da direita para a esquerda, permitindo o traçado final:

