

**INSTITUTO FEDERAL**  
Sul-rio-grandense

Câmpus  
Passo Fundo

EDUCAÇÃO  
PÚBLICA  
**100%**  
GRATUITA

# Estrutura de concreto armado

Unidade IV - Elementos complementares em concreto armado

4.4 Vigas de equilíbrio



- Blocos de concreto simples
- Sapatas
- Estacas
- Blocos
- Vigas de equilíbrio
- Radiers
- Tubulões



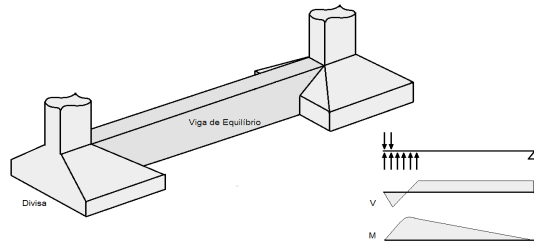
[https://fotos.habitissimo.com.br/foto/blocos-e-vigas-alavancas-concretadas\\_1474071](https://fotos.habitissimo.com.br/foto/blocos-e-vigas-alavancas-concretadas_1474071)



<https://engenhariaconcreta.com/sapatas-isoladas-processo-executivo-e-dicas-importantes/>



[https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/radier-de-concreto-e-solucao-de-fundacao-rasa-para-varios-tipos-de-solo\\_17269\\_10\\_0](https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/radier-de-concreto-e-solucao-de-fundacao-rasa-para-varios-tipos-de-solo_17269_10_0)



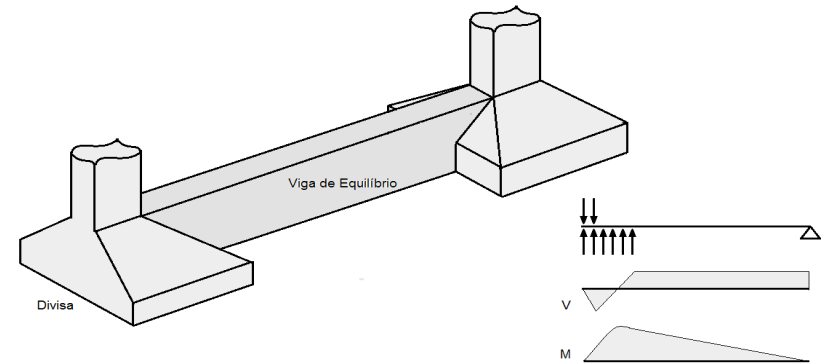
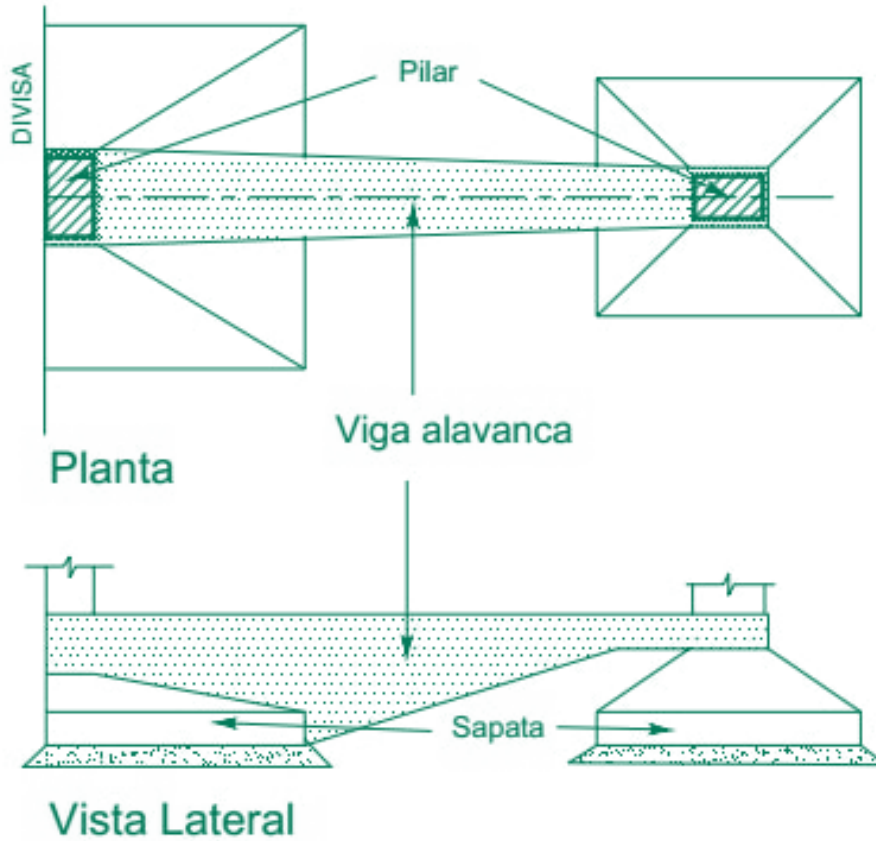
**SOLO**

**X**

**CONCRETO**



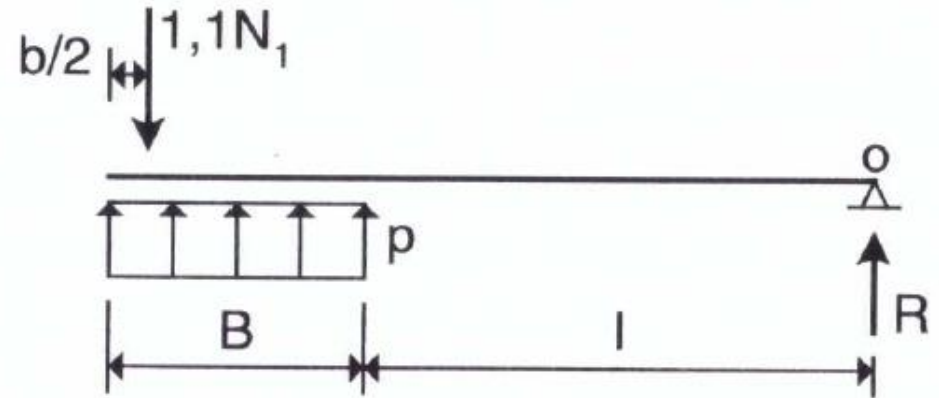
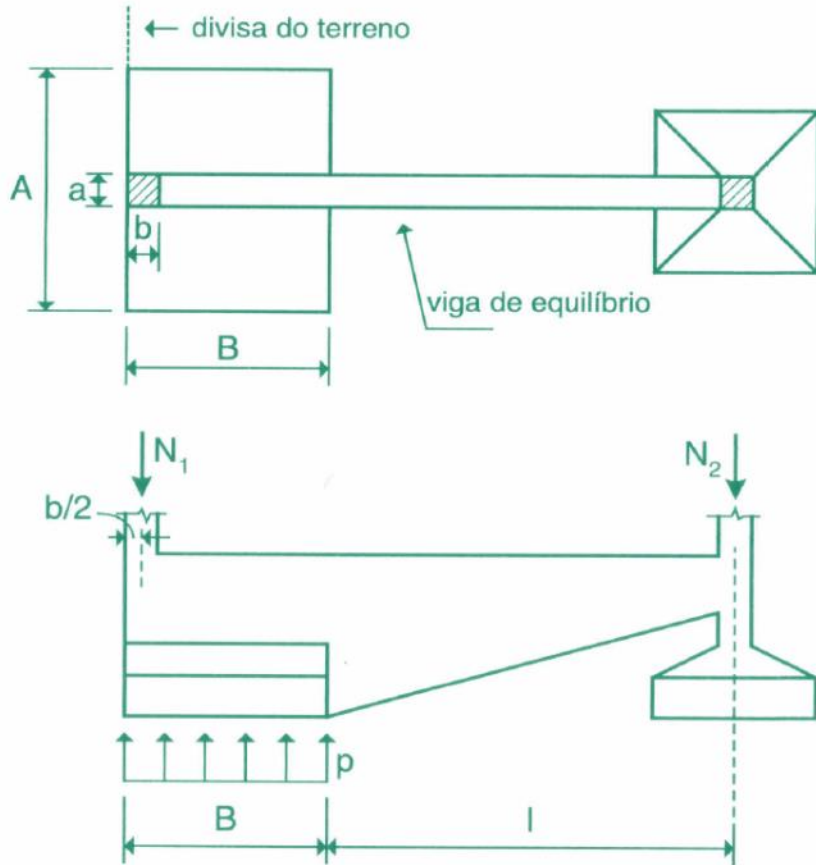
# Vigas alavanca ou de equilíbrio





# Viga de Equilíbrio

- Viga de equilíbrio ou de alavanca: absorver momentos e transferir a carga para o centro da sapata ou bloco



Equilíbrio estático



- Equilíbrio estático:

Forças:

$$-1,1.N + p.(A.B) + R = 0$$

Momento em O:

$$-1,1.N.\left(l + B - \frac{b}{2}\right) + p.(A.B).\left(l + \frac{B}{2}\right) = 0$$

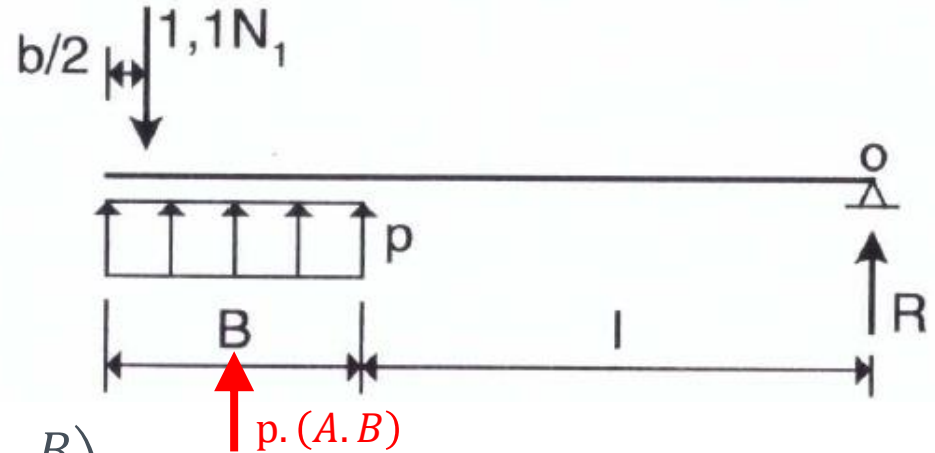
$$p = \frac{1,1.N.(2l + 2B - b)}{(A.B).(2l + B)}$$

$$R = -\frac{1,1.N.(B - b)}{(2l + B)}$$

$$p \leq \sigma_{adm}$$



Encontra B, A e l por tentativas



NBR 6122 – Redução de apenas 50% da reação R e se tiver tração, dimensionar para tração e 50% da carga de compressão



- Carregamentos na viga:

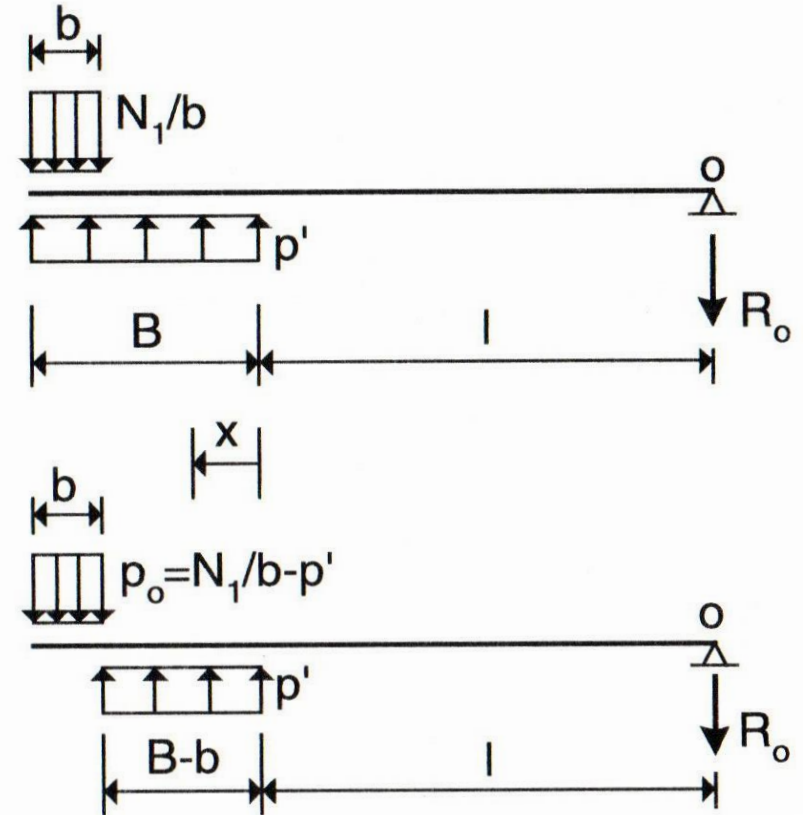
Ação somente do pilar

Reação do terreno por unidade de comprimento:

$$p' = p \cdot A$$

$$p' = \frac{N \cdot (2l + 2B - b)}{B \cdot (2l + B)}$$

$$R_o = \frac{N \cdot (B - b)}{(2l + B)}$$



Diagramas de força cortante e momento fletor

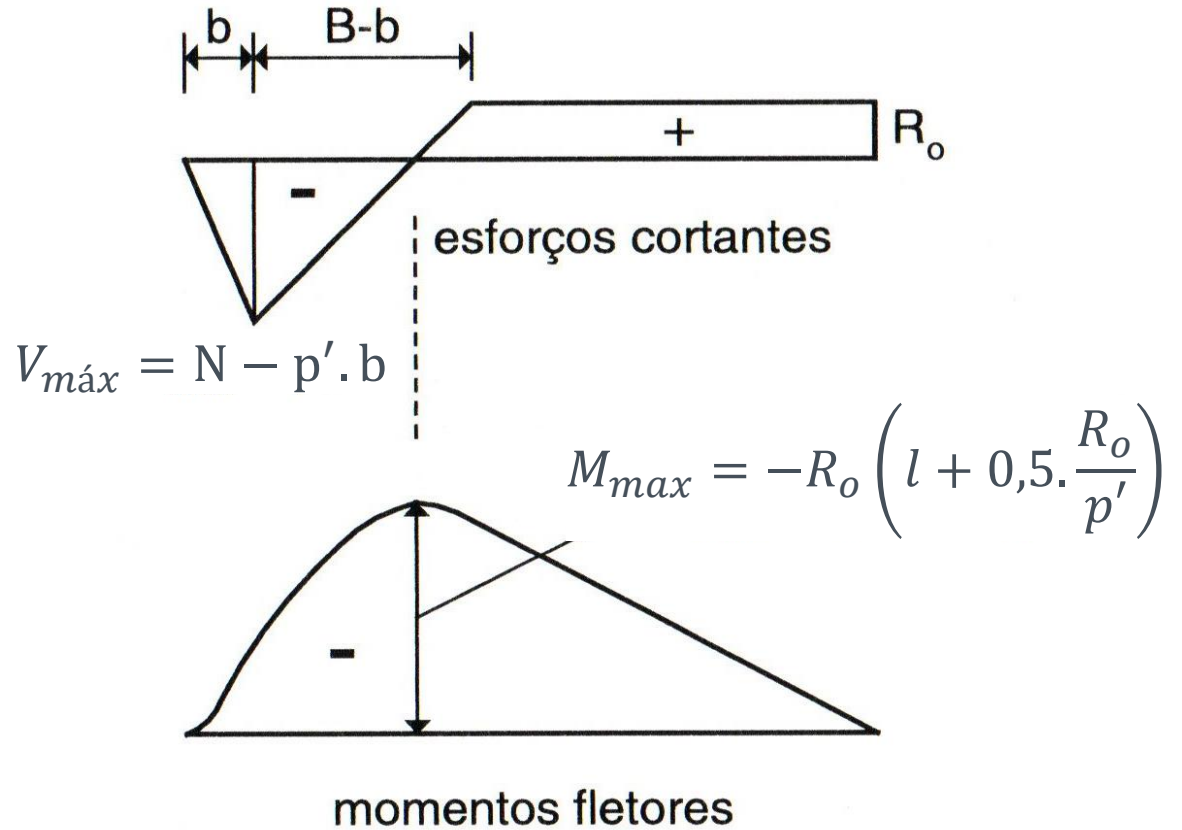


- Esforços na viga:

Diagramas de força cortante e momento fletor



Dimensionamento à flexão e à força cortante







# Exemplo 1

Dimensionar uma sapata de divisa com viga de equilíbrio.

Dados:

$$P = 450 \text{ kN}$$

$$F_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

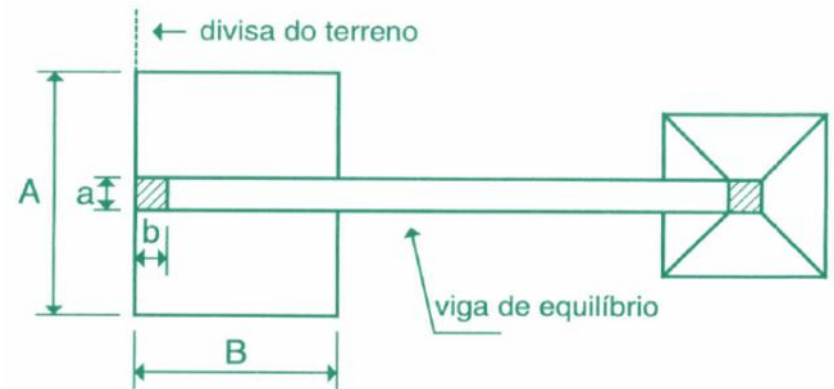
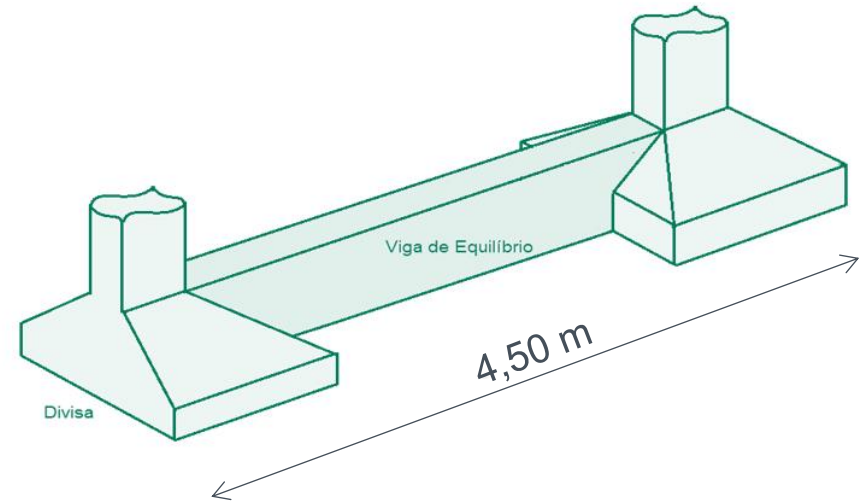
Aço = CA50

Pilar = 20x40 cm (a x b)

Tensão Adm do Solo = 0,20 Mpa

Pilar –  $\varnothing 12,5\text{mm}$

$$L = 4,50 \text{ m}$$







- Araújo, J. M. Curso de concreto armado. Volume 3. Rio Grande: Dunas, 2003.
- ABNT. NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro: ABNT, 2014.
- Bastos, P. S. dos S. Sapatas de fundação. Notas de aula. Bauru: UNESP, 2019.
- Bastos, P. S. dos S. Blocos sobre sapatas. Notas de aula. Bauru: UNESP, 2019.
- Alonso, U. R. Exercícios de fundações. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2010.
- ABNT NBR 6118:2014. Comentários e Exemplos de Aplicação. Ed. IBRACON, 2015.