

José Luiz Pereira Engenharia e Projetos

Agradeço ao Instituto de Engenharia
na pessoa do Eng^o Natan
a oportunidade de proferir esta palestra
sobre o “Efeito de Arco”
que é o tópico principal do livro de minha autoria:
“Alvenaria Estrutural”
recém lançado pela Editora Pini.

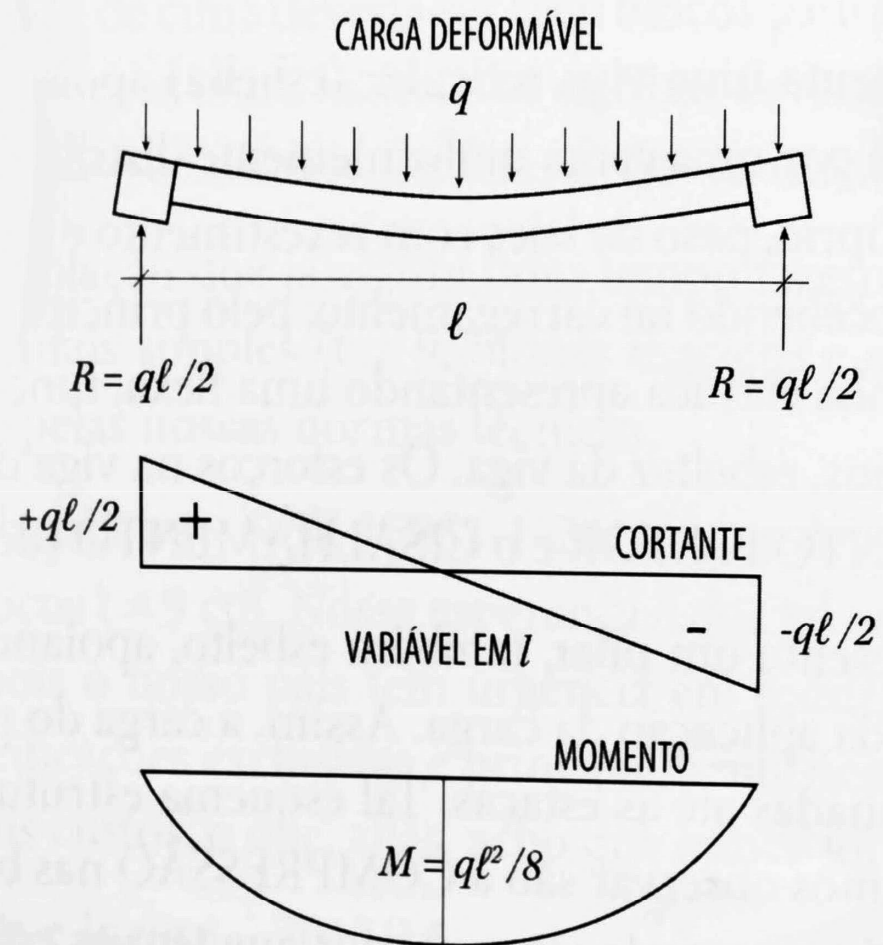
As seguintes considerações são conclusões exclusivas
de minha experiência prática na observação das alvenarias
existentes nas situações dos projetos
apresentados pelos clientes
e que tiveram que ser resolvidas
com muita imaginação
e algum respaldo teórico.

O EFEITO DE ARCO
DAS
ALVENARIAS
NA
OTIMIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

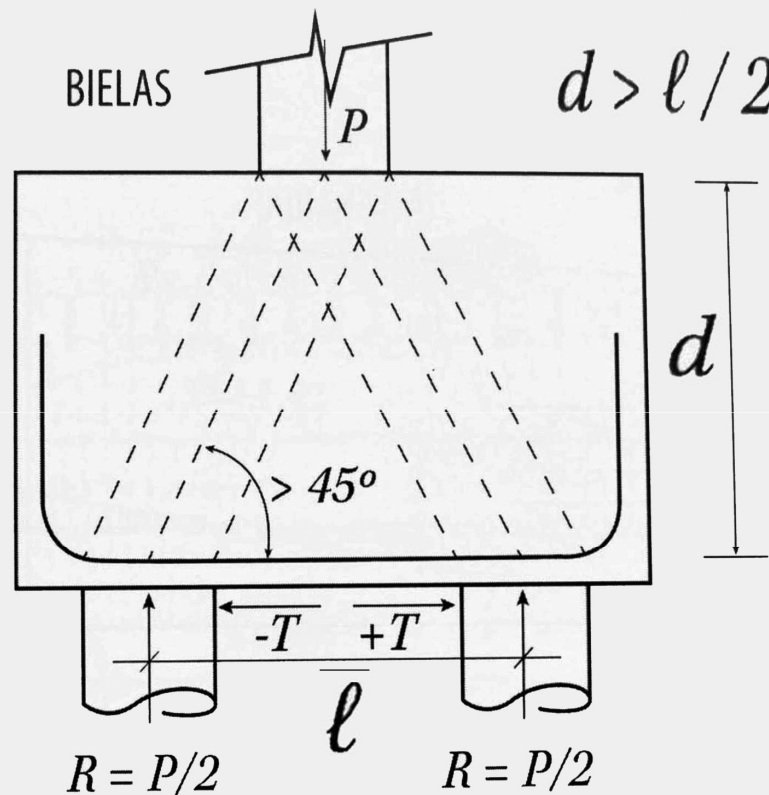
ENGº JOSÉ LUIZ PEREIRA

TEORIA BÁSICA

VIGA DEFORMÁVEL



BLOCO RÍGIDO COM PILAR RETICULAR

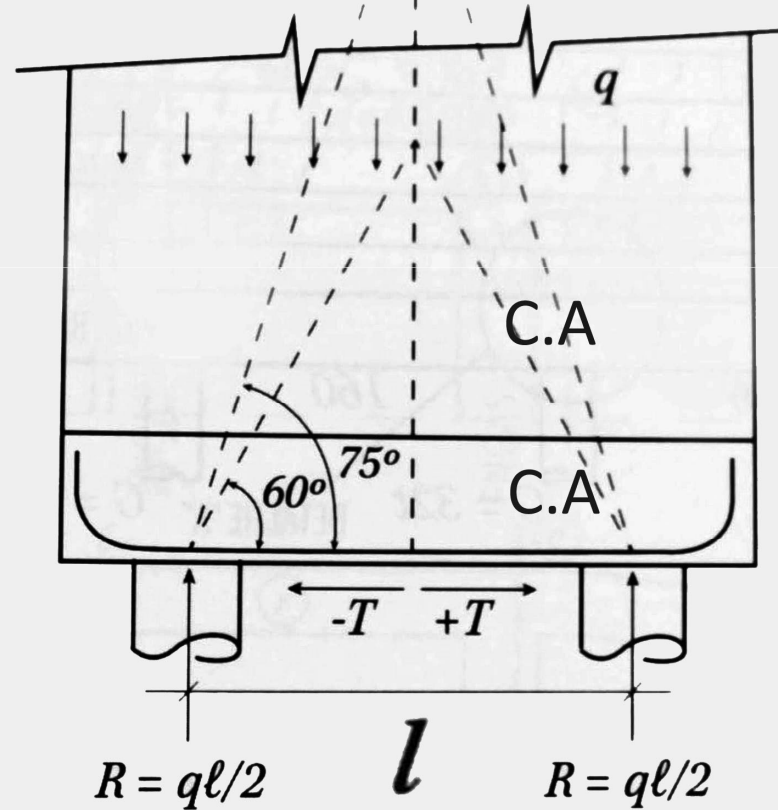


$$T = P\ell / 4d \quad \text{CONSTANTE EM } \ell$$

NÃO EXISTE M e τ

VIGA COM PILAR PAREDE

$f \gg \gg \gg$
 $T \ll \ll \ll$ $f > \ell/2$ (INDEFINIDA)



f (d)

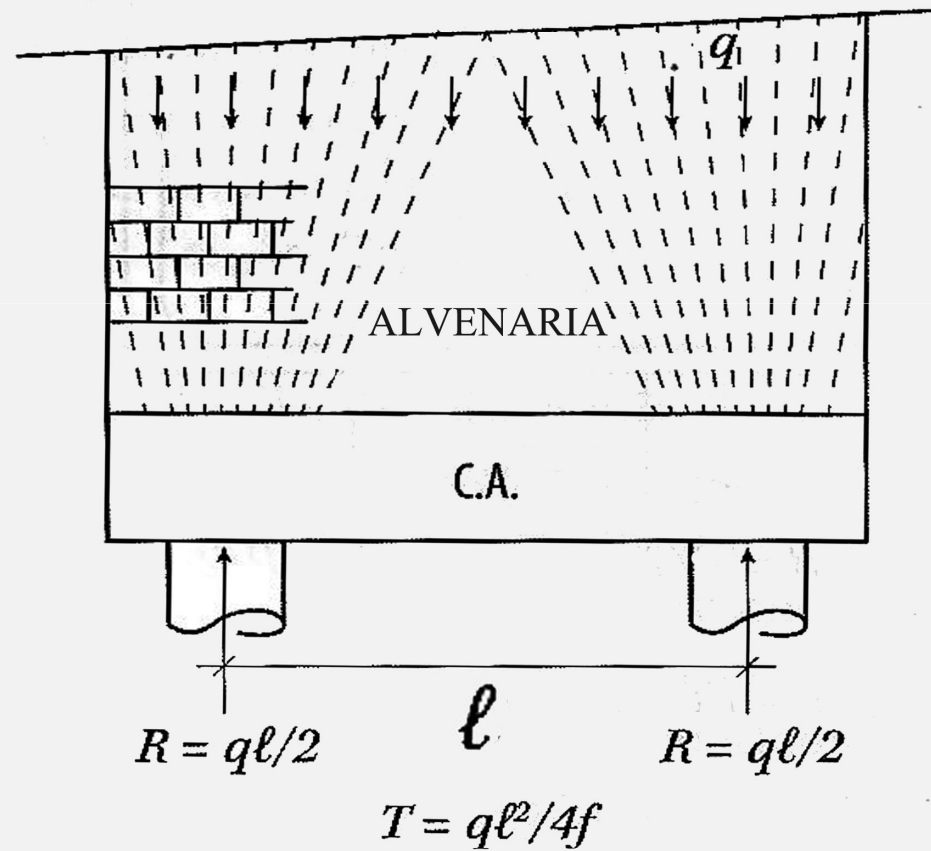
$$T = ql^2/4f$$

VIGA COM PAREDE

$$f \gg \gg \gg$$

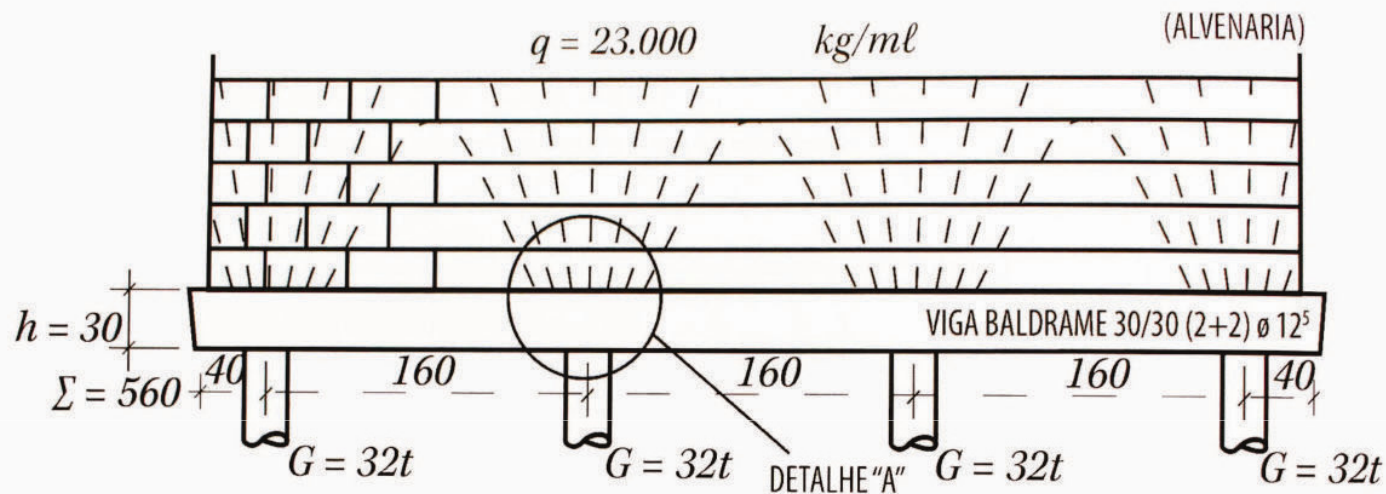
$$f > \ell/2 \text{ (INDEFINIDA)}$$

$$T \ll \ll \ll$$



PAREDES COM 04 APOIOS

CARGA NOS APOIOS = $5,6m \times 23.000/4 = 32t / estaca$

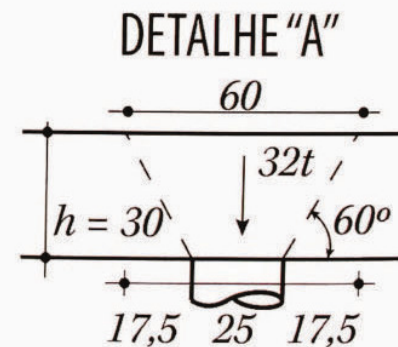


NÃO EXISTE LINHA ELÁSTICA $G = q\ell/4$

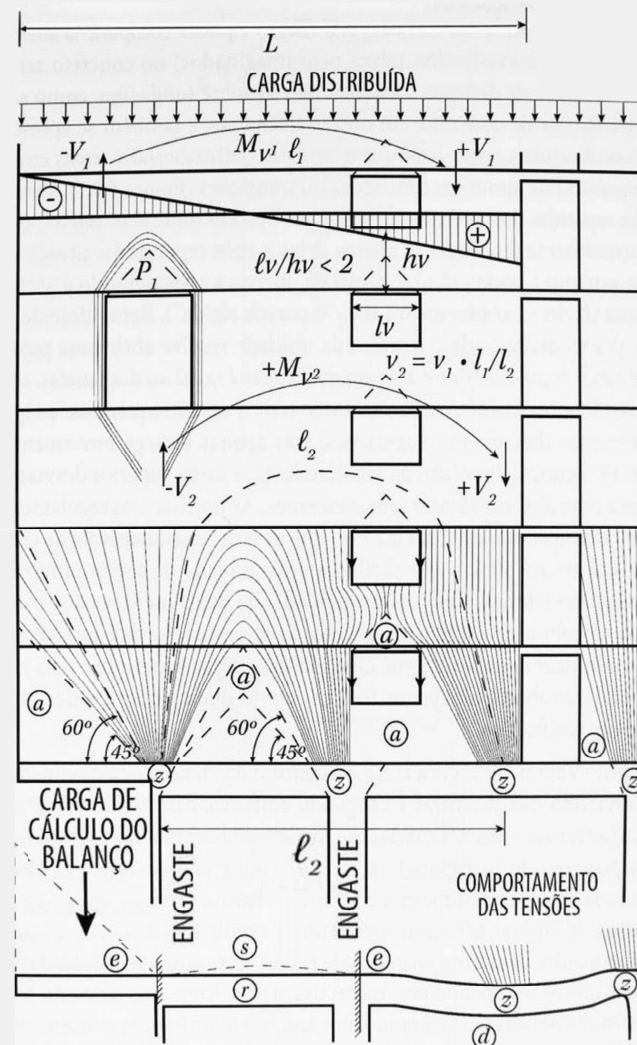
TENSÕES NA ALVENARIA

NO APOIO $f_a = .3f_p \rightarrow f_p = 140 \rightarrow f_a = 42\text{kg/cm}^2$

ESMAGAMENTO DA ALVENARIA NO APOIO $\left\{ \begin{array}{l} 32.000/60 \cdot 14 = 38 < 42\text{kg/cm}^2 \end{array} \right.$

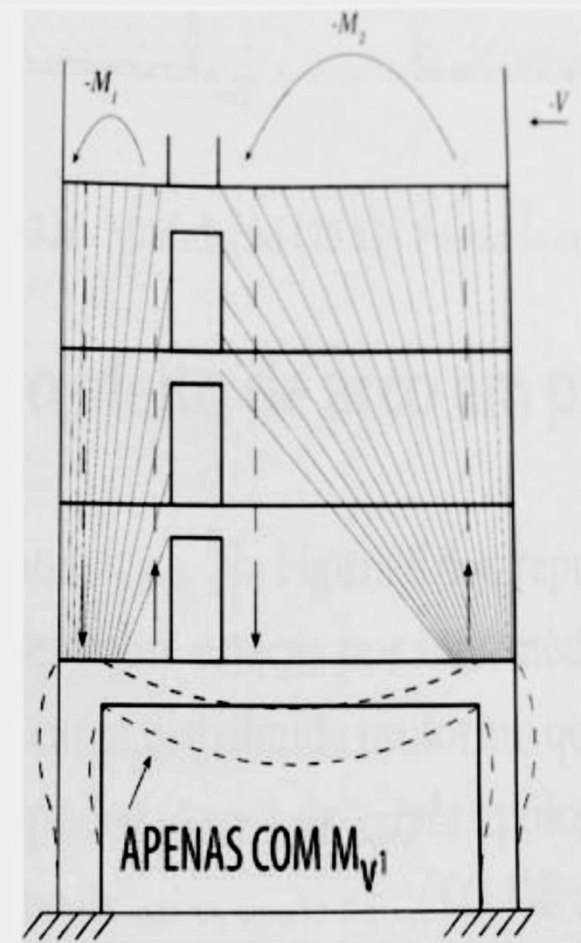
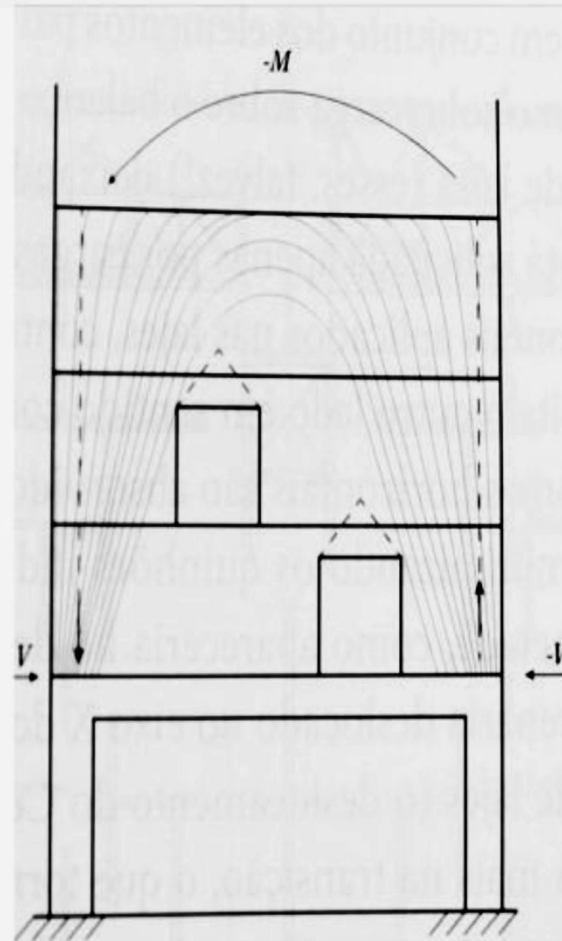
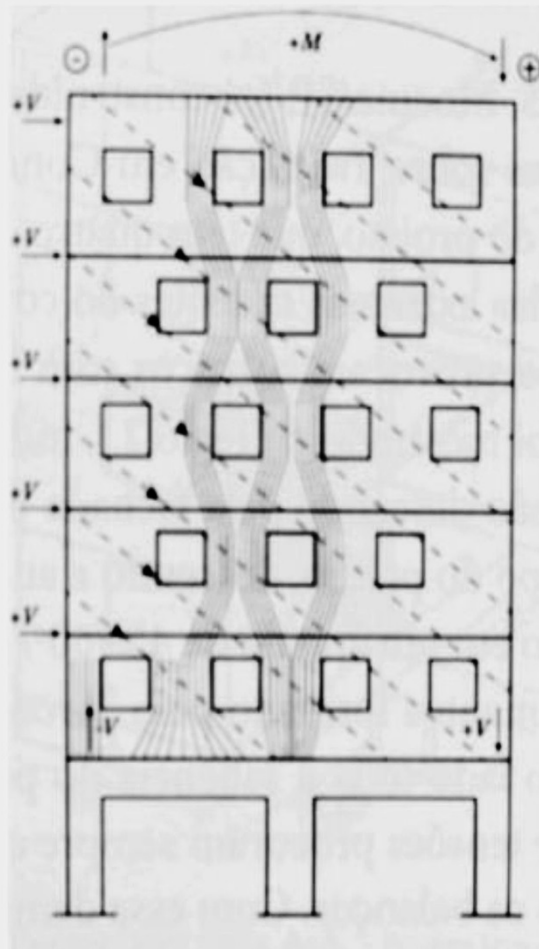


TRANSIÇÃO COM ABERTURAS

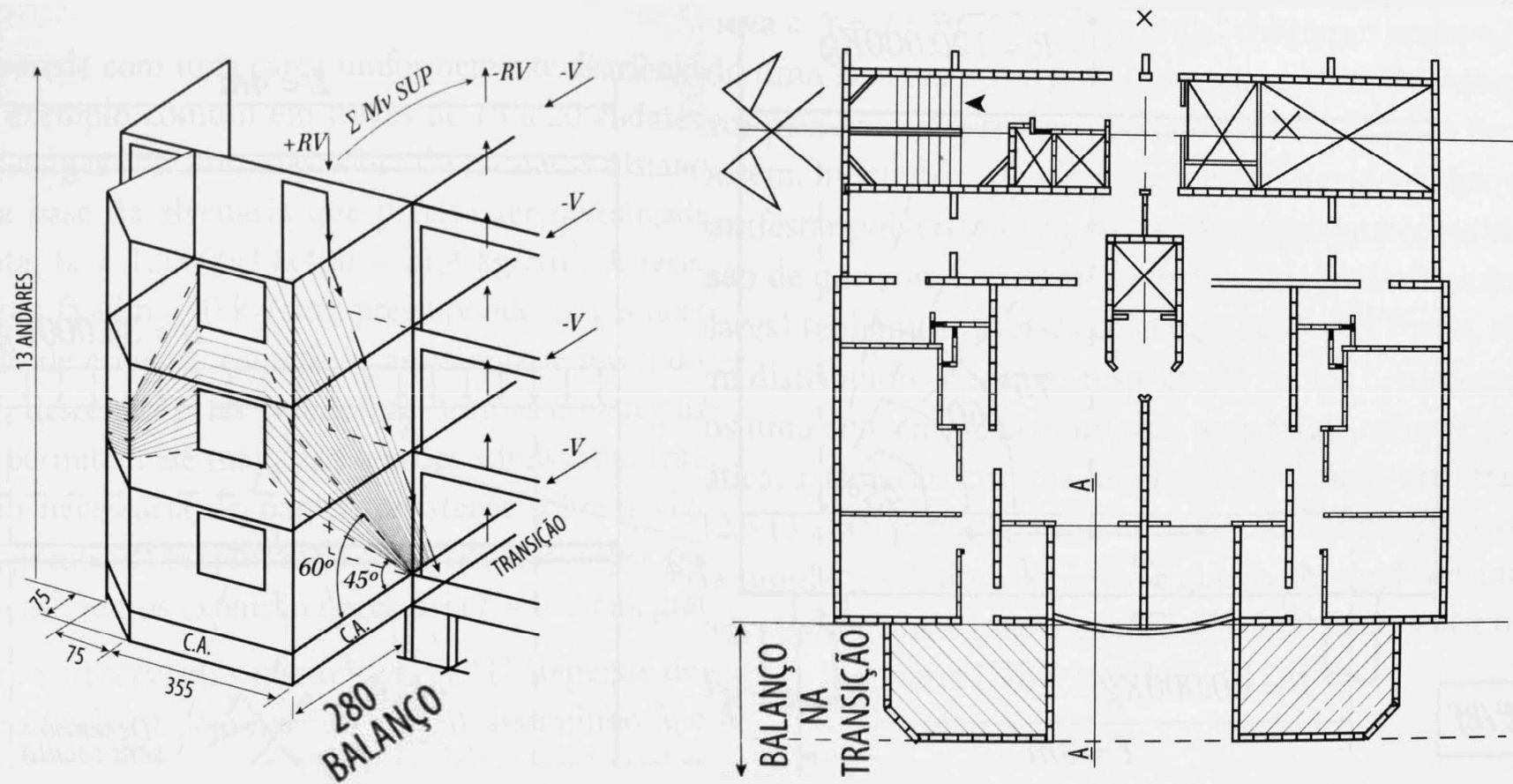


- a - Áreas sem tensões de compressão
- z - Áreas de contato - Apoio dos arcos
- e - Engastamento - 85%
- d - Linha elástica
- r - Tramo rígido
- s - Eventual mínima subida da viga contra a alvenaria

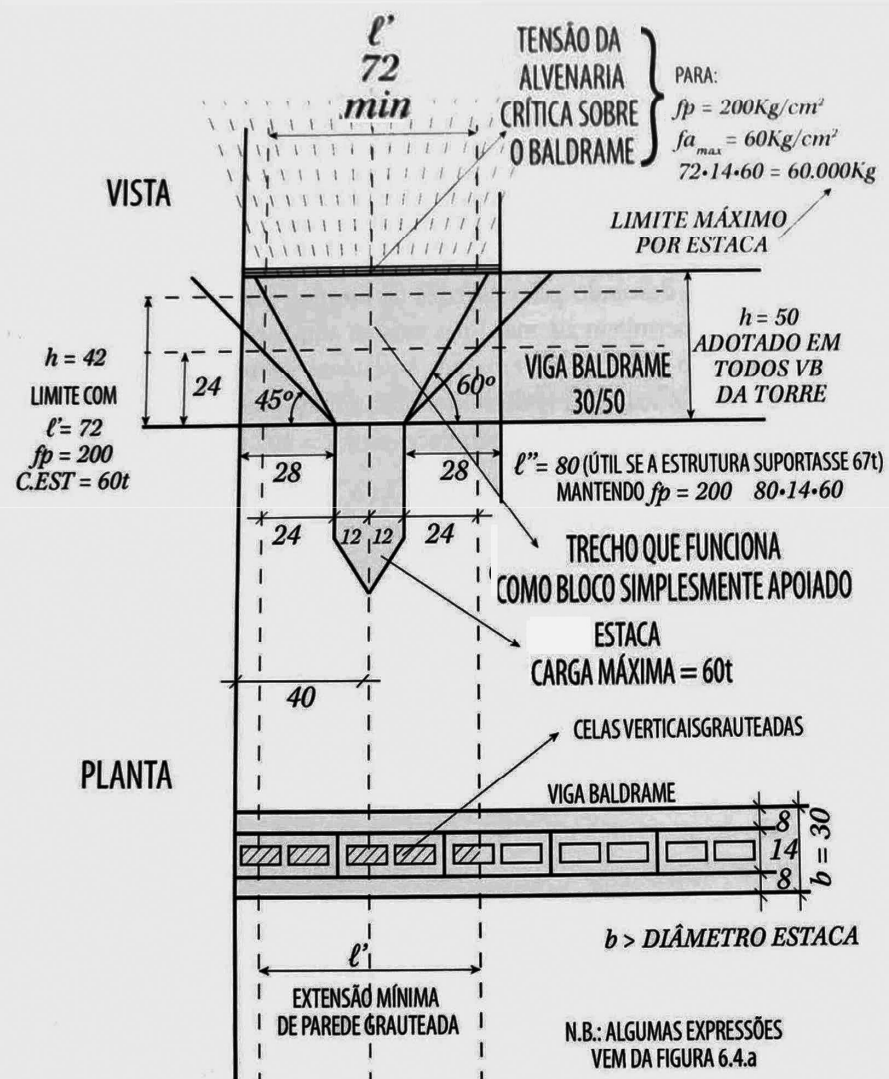
ALGUNS EXEMPLOS



TORRE COM BALANÇO



TENSÕES NO APOIO

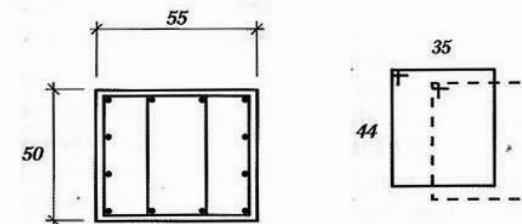


COMPORTAMENTO DAS TENSÕES

ESFORÇOS E DIMENSÕES

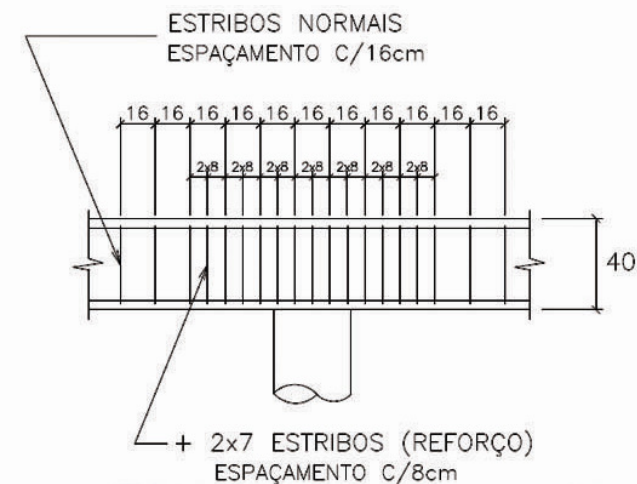
ESTACAS		ALVENARIAS		VIGAS E BALDRAMES		
Ø cm	Q t	fp Kg/cm ²	ℓ cm	h cm	b/h cm/cm	ARMAÇÃO
Ø 20	20 t	70	68	42	25/40	4 Ø 125
Ø 20	20 t	100	48	24	25/30	4 Ø 125
Ø 20	20 t	130	37	15	25/30	4 Ø 125
Ø 25	30 t	100	71	40	30/40	4 Ø 125
Ø 25	30 t	130	55	26	30/30	4 Ø 125
Ø 25	30 t	160	45	17	30/30	4 Ø 125
Ø 30	35 t	130	64	29	35/30	4 Ø 125
Ø 30	35 t	160	52	19	35/30	4 Ø 125
Ø 30	35 t	190	44	12	35/30	4 Ø 125
Ø 40	65 t	160	96	49	45/50	4 Ø 16
Ø 40	65 t	190	82	36	45/40	4 Ø 16
Ø 40	65 t	220	70	26	45/40	4 Ø 16
Ø 50	100 t	190	125	65	55/65	6 Ø 16
Ø 50	100 t	220	108	50	55/50	6 Ø 16
Ø 50	100 t	250	95	39	55/40	6 Ø 16

ESTRIBO TÍPICO DAS VIGAS



* REFORÇO SOBRE AS ESTACAS

**2 x 7 ESTRIBOS ADICIONAIS
SOBRE CADA ESTACA**

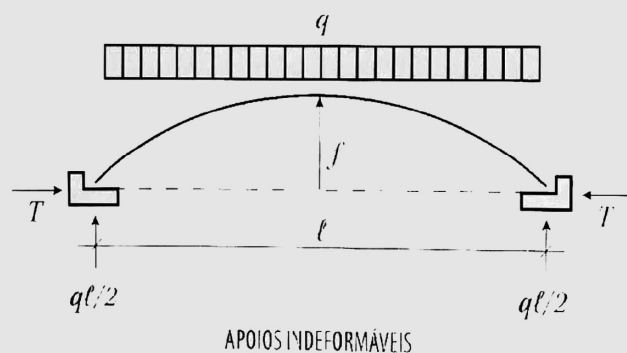


ATENÇÃO:

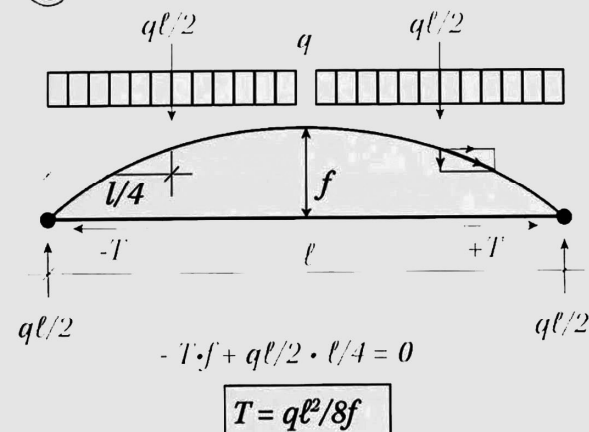
SOBRE CADA ESTACA DEVERÃO SER ACRESCENTADOS MAIS 2 X 7 ESTRIBOS ALÉM DOS JÁ DISTRIBUÍDOS COM ESPAÇAMENTO NORMAL. ESTÃO DISPENSADAS DESTES REFORÇOS AS ESTACAS QUE SE SITUAM EM CRUZAMENTOS DE VIGAS

ESQUEMAS FUNCIONAIS

a) ARCO COM CONTRAFORTES RÍGIDOS

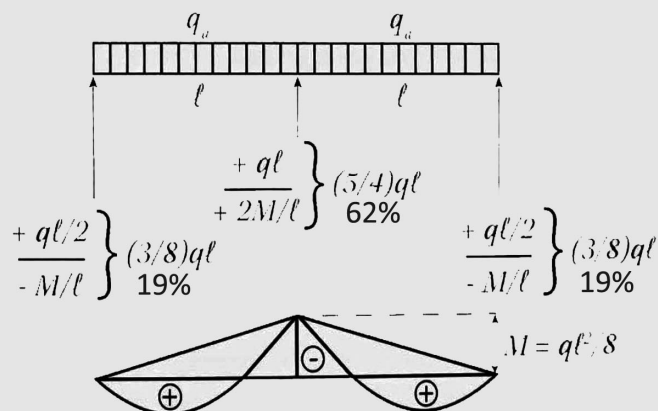


b) ARCO ATIRANTADO



ARCOS RETICULARES
APENAS CARGAS UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDAS

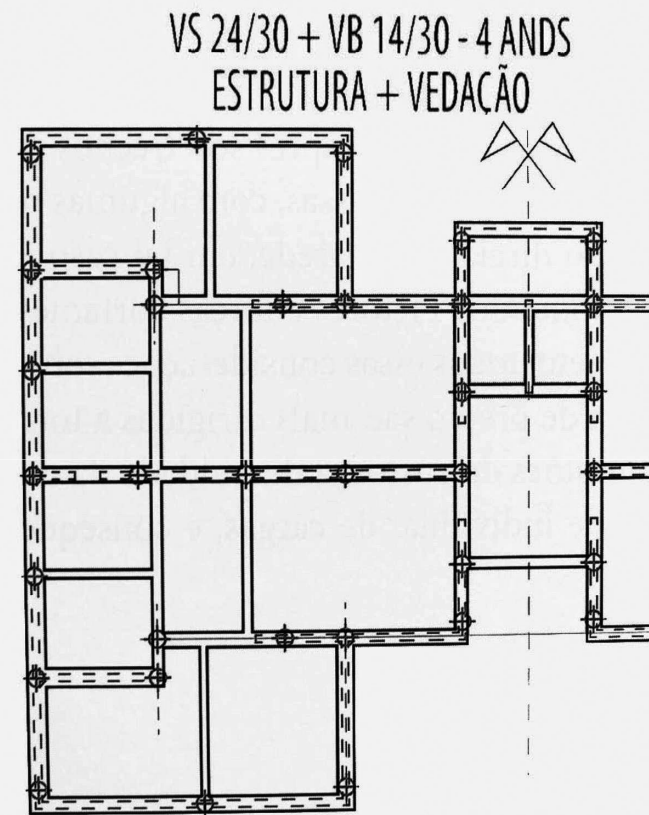
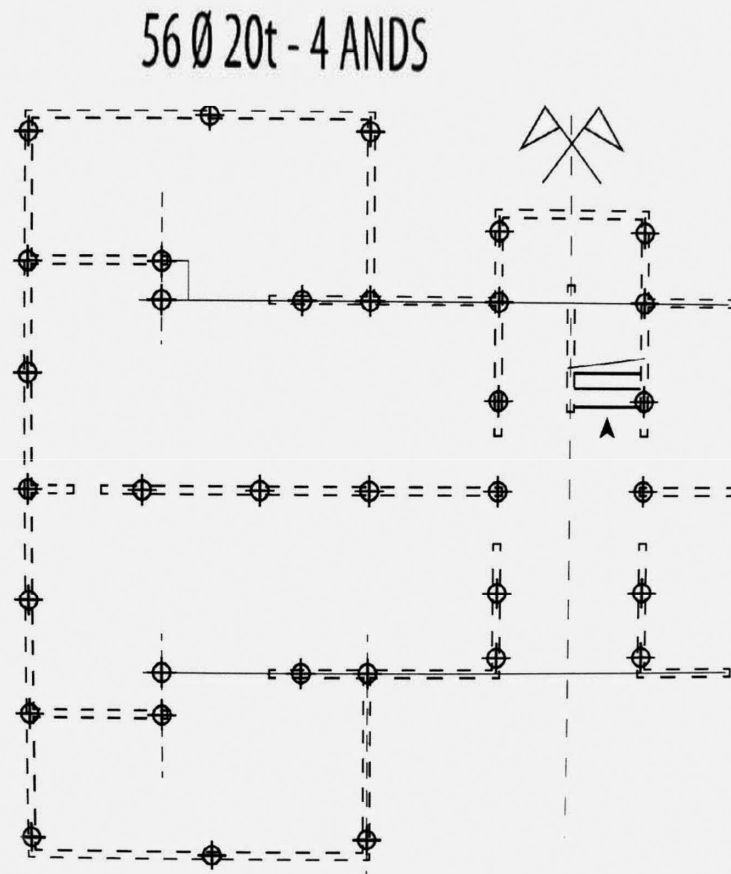
c) CARREGAMENTO DEFORMÁVEL



d) CARREGAMENTO RÍGIDO

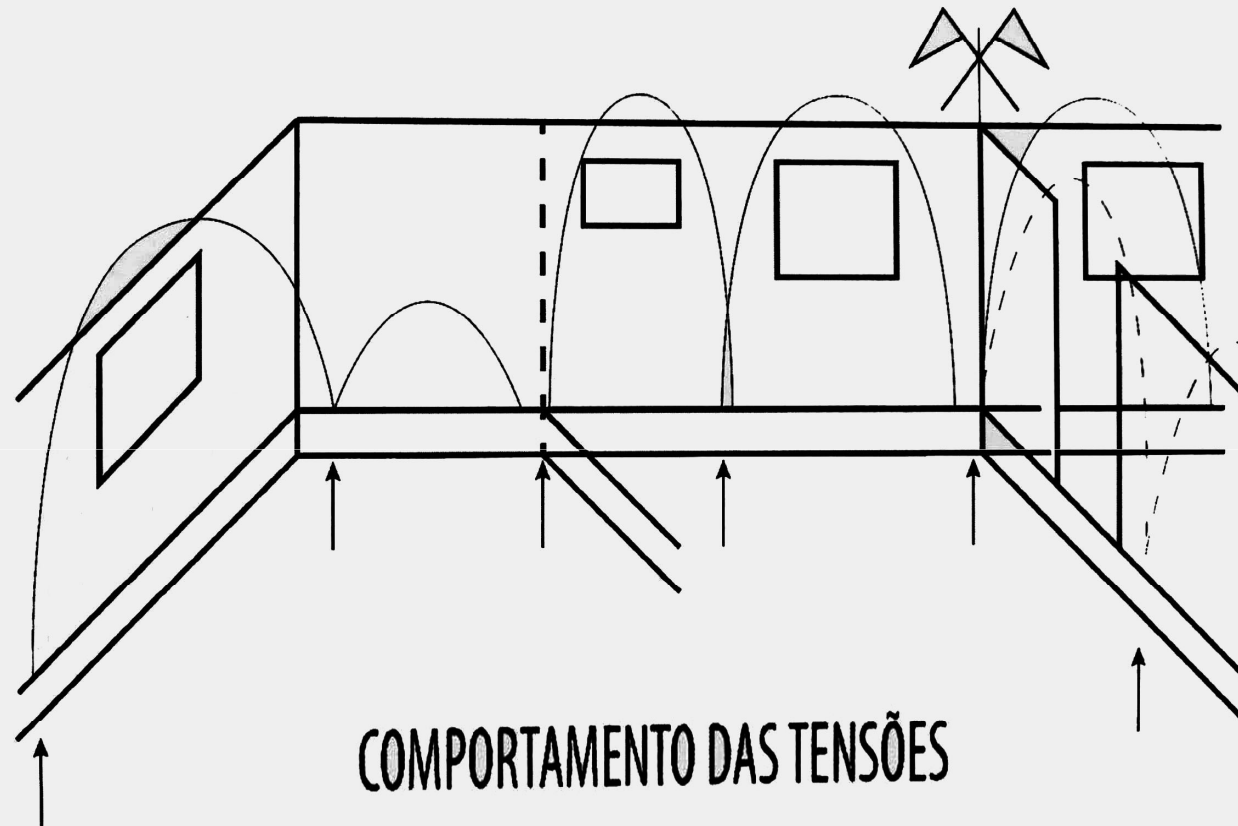


EFEITO DE ARCO EM FUNDAÇÕES ESTACAS



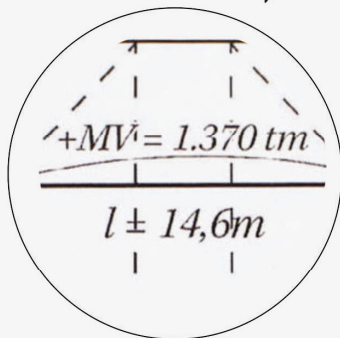
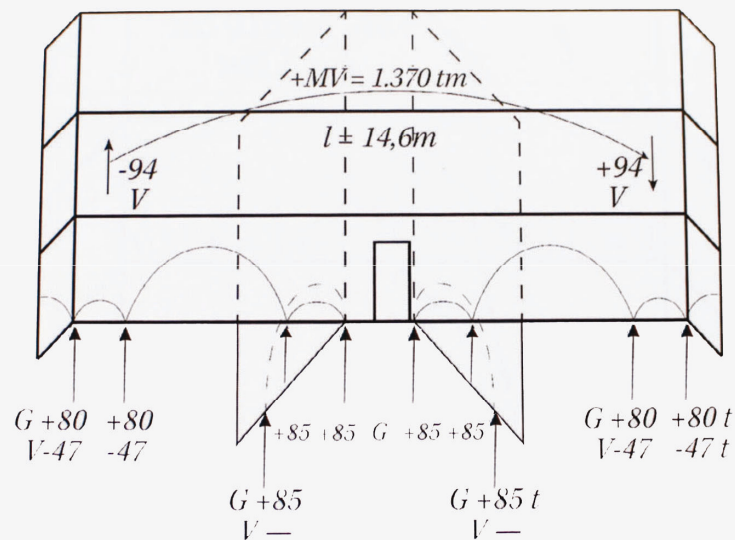
VIDE PRÉDIO IGUAL COM SAPATAS CORRIDAS NA PAG. 16

TENSÕES ORIENTADAS

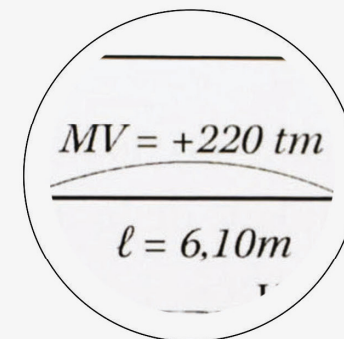
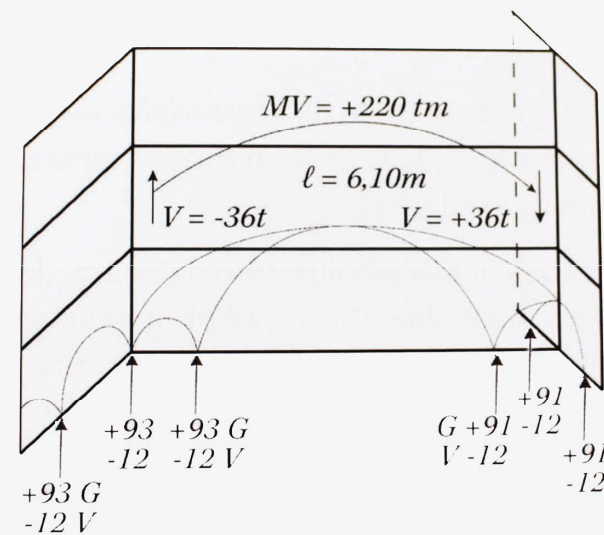


EVITANDO TRAÇÕES MÉDIO EFEITO DE VENTO

EMPENA - FACHADA LATERAL - 20 ANDARES

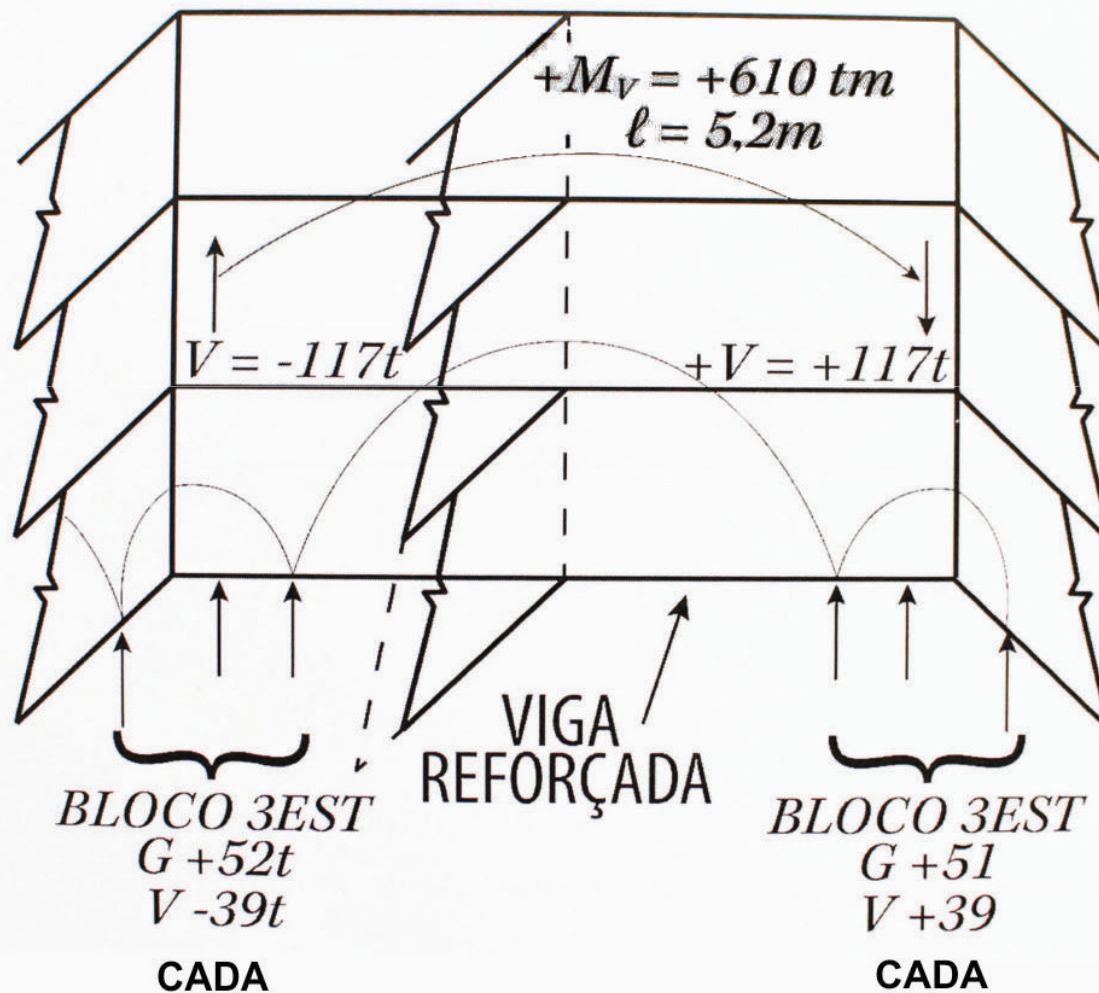


PAREDES INTERNAS - 20 ANDARES



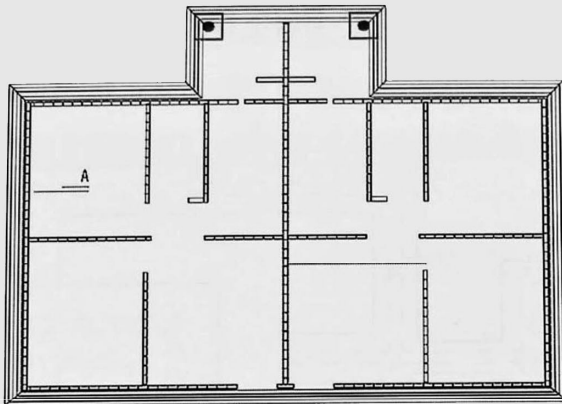
EVITANDO TRAÇÕES

PEQUENA EMPENA LATERAL - 22 ANDARES



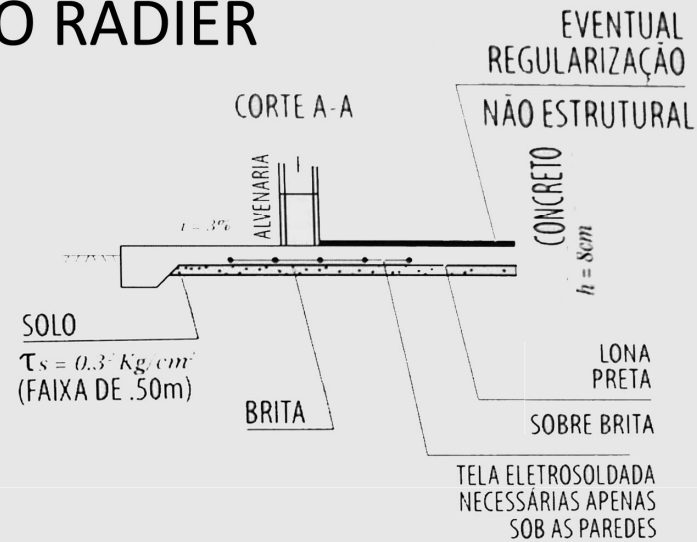
EFEITO DE ARCO - SAPATAS SUPERFICIAIS CASAS TÉRREAS FALSO RADIER

FUNDAÇÃO FORMAS

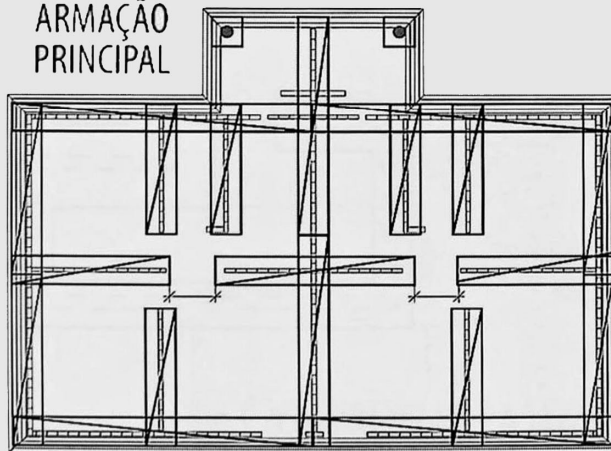


ISO CONSTR. E INCORP.
COND. RES > CARMIN S. OLIVEIRA ESTRADA FAZENDA AYA, Nº 3085
170 UNIDADES / 2012 SOROCABA-SP

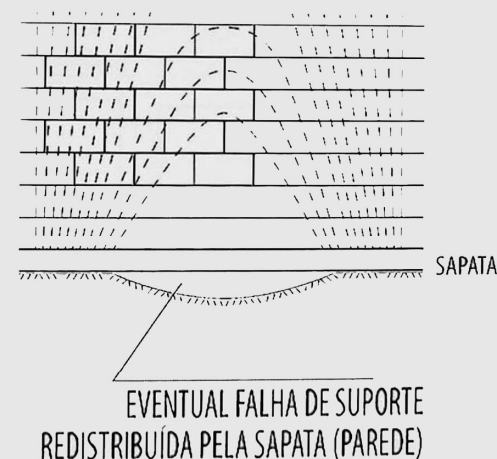
CORTE A-A



ARMAÇÃO PRINCIPAL

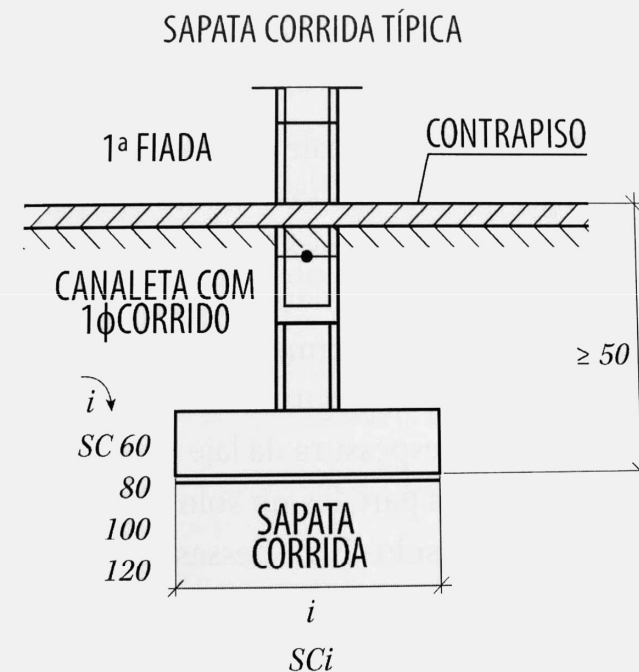
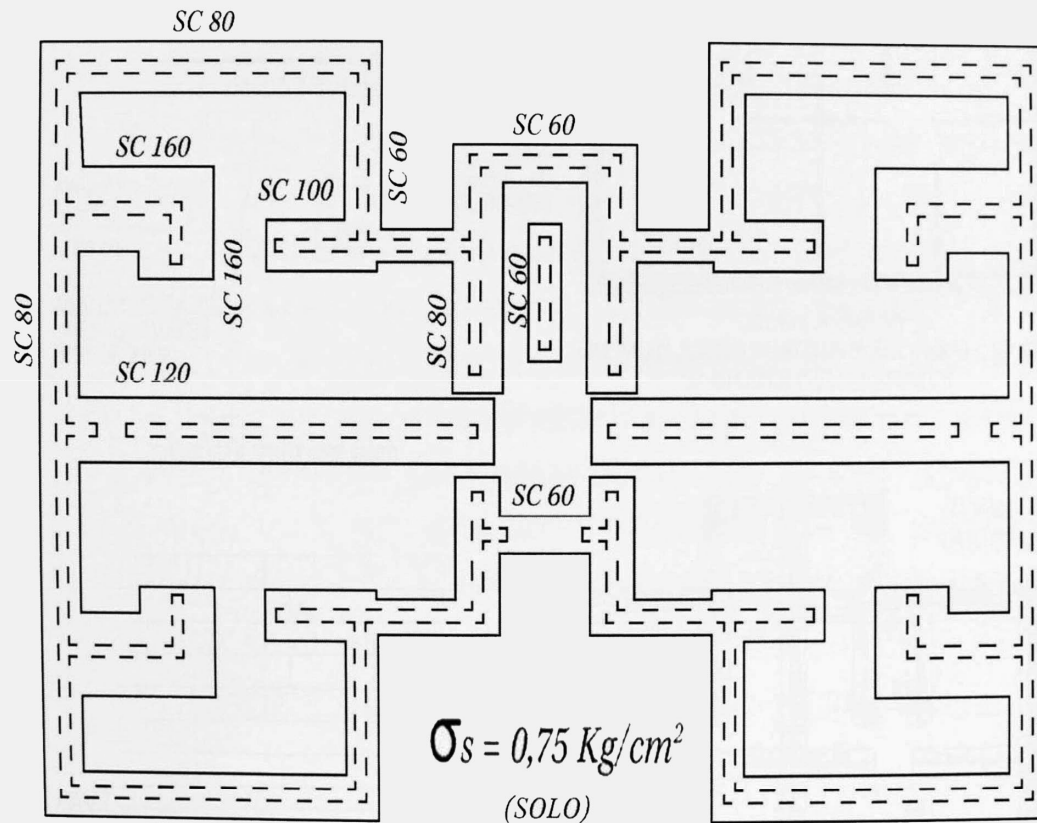


ÓTIMA RESISTÊNCIA A RECALQUES



PRÉDIO COM 4 PAVIMENTOS

SAPATAS CORRIDAS

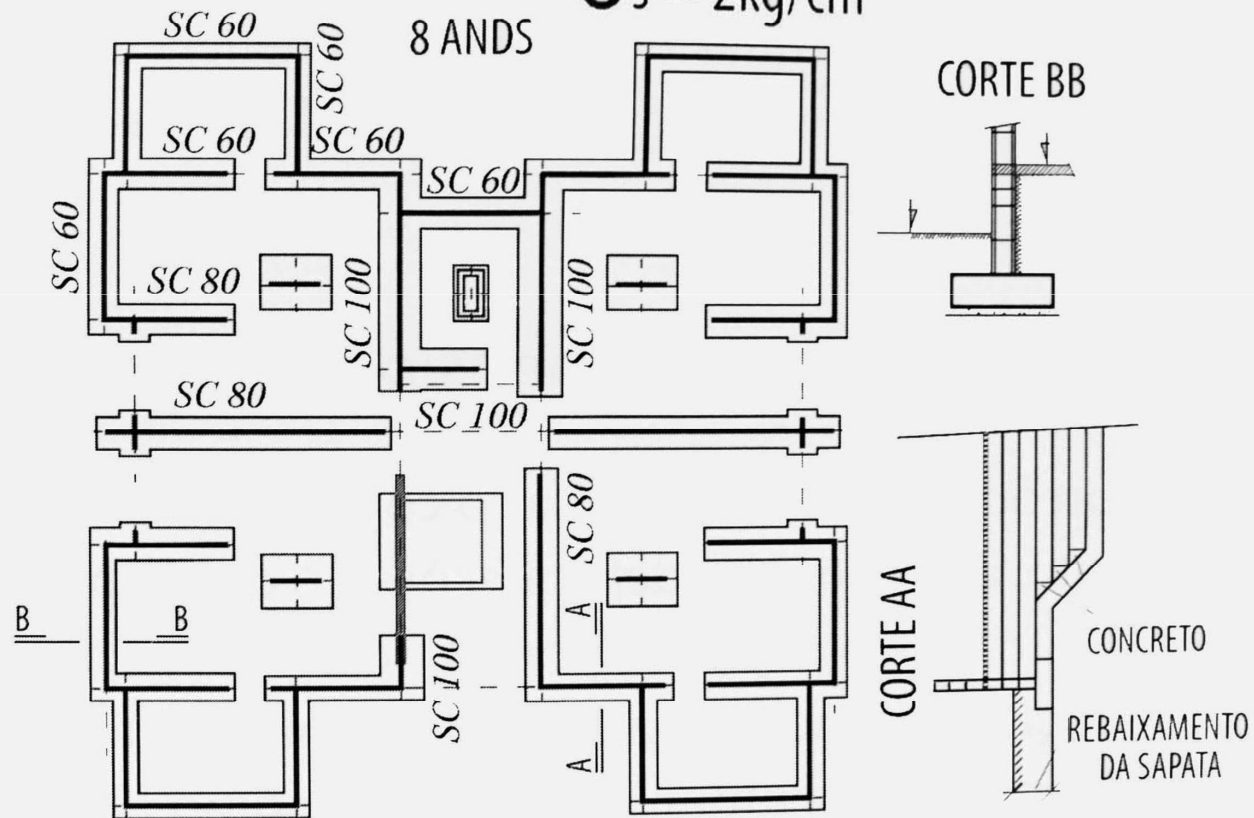


VIDE PRÉDIO IGUAL SOBRE ESTACAS NA PAG 11

PRÉDIO DE 8 PAVIMENTOS

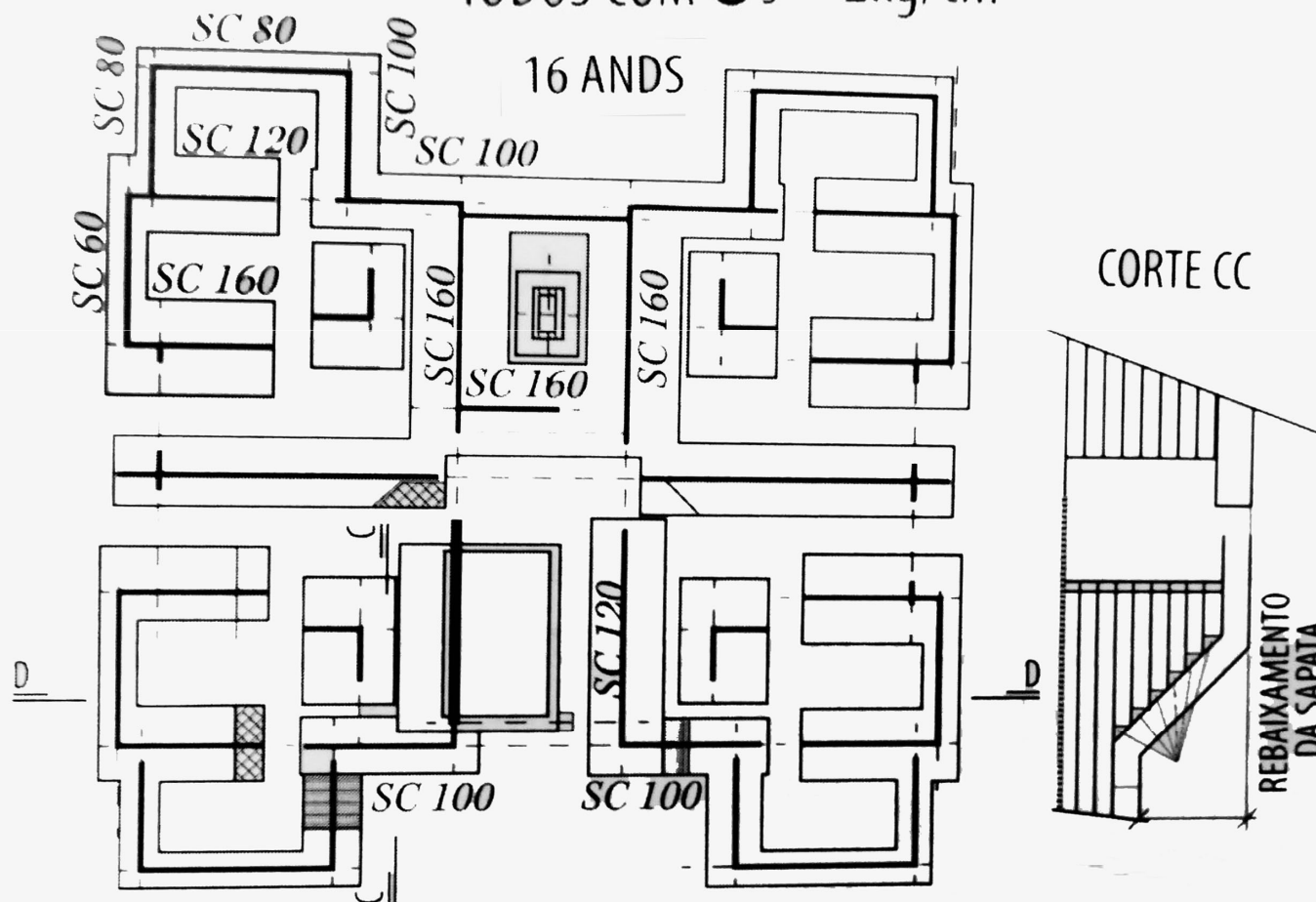
SAPATAS CORRIDAS SUPERFICIAIS

$$\sigma_s = 2 \text{ kg/cm}^2$$

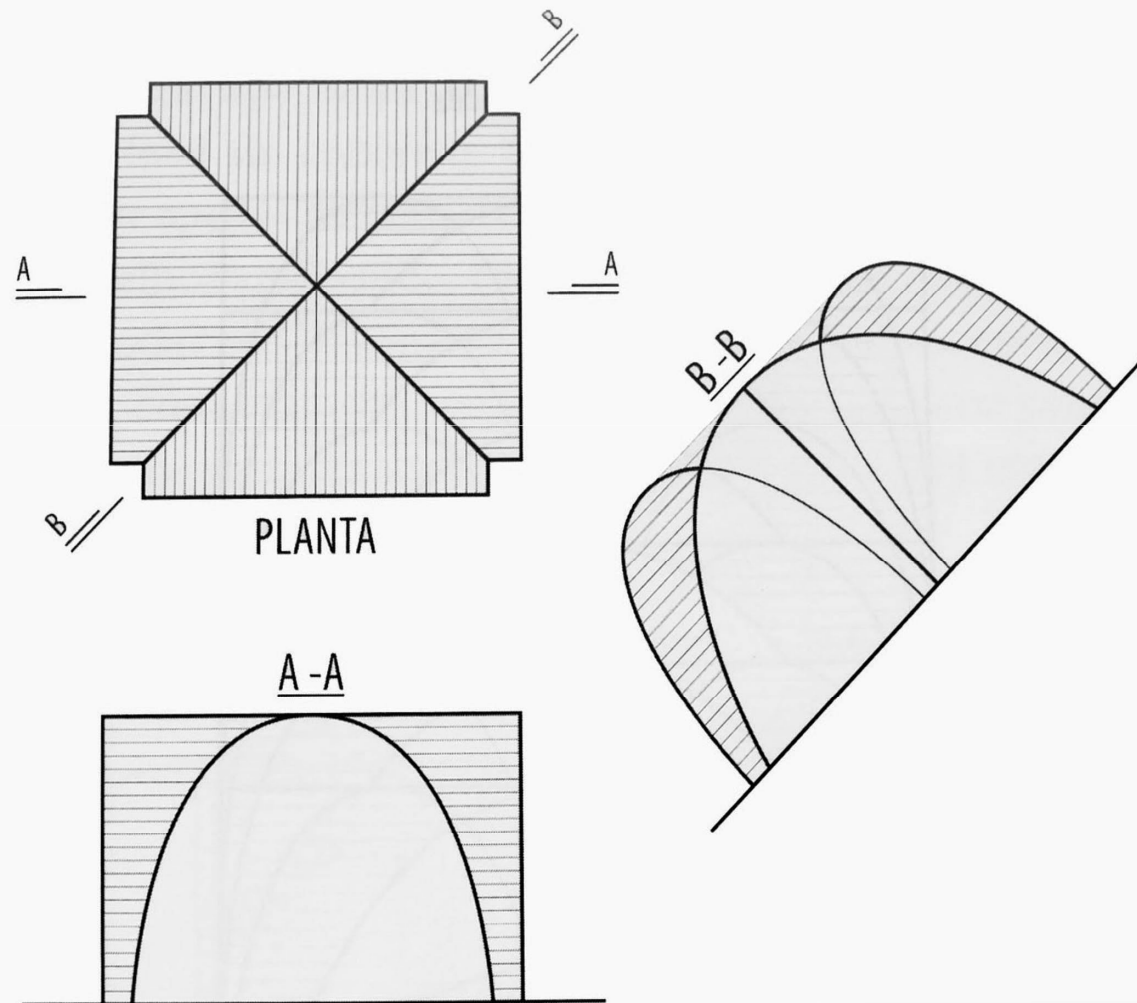


PREDIO DE 16 PAVIMENTOS

MESMOS LOCAIS
TODOS COM $\sigma_s = 2\text{kg/cm}^2$



RIGIDEZ TRIDIMENSIONAL PARABOLOIDE HIPERBÓLICO



ESTRUTURA RÍGIDA EM ANDARES

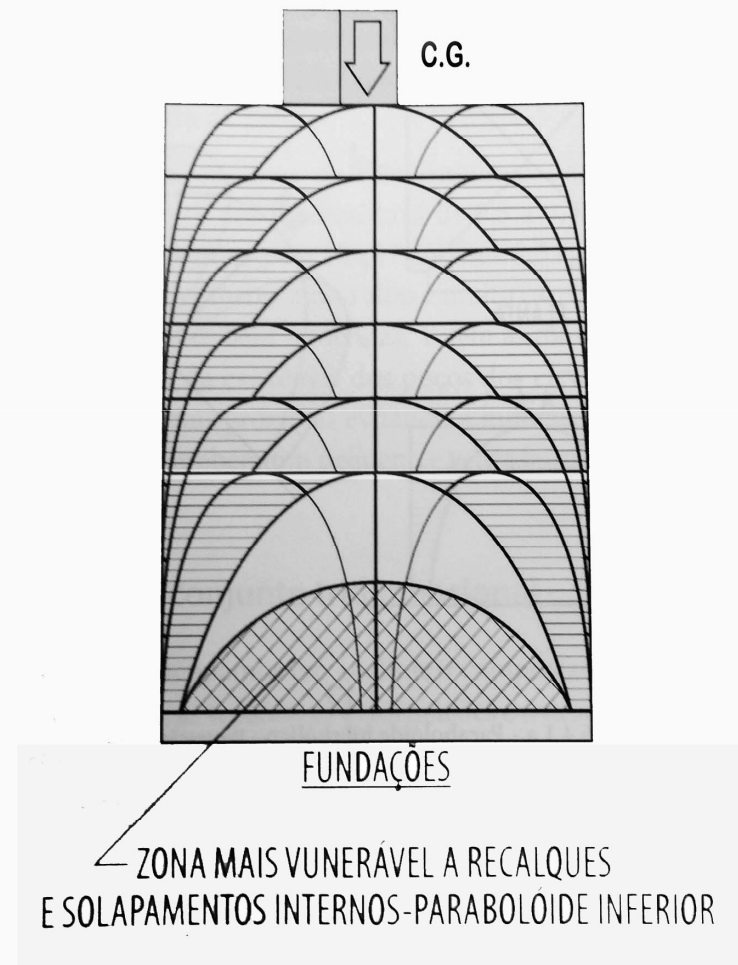




FOTO: CEDIDA PELO "O ESTADO DE SÃO PAULO"

ACIDENTE EM FUNDAÇÕES MORRO DO BUMBA NITERÓI RJ