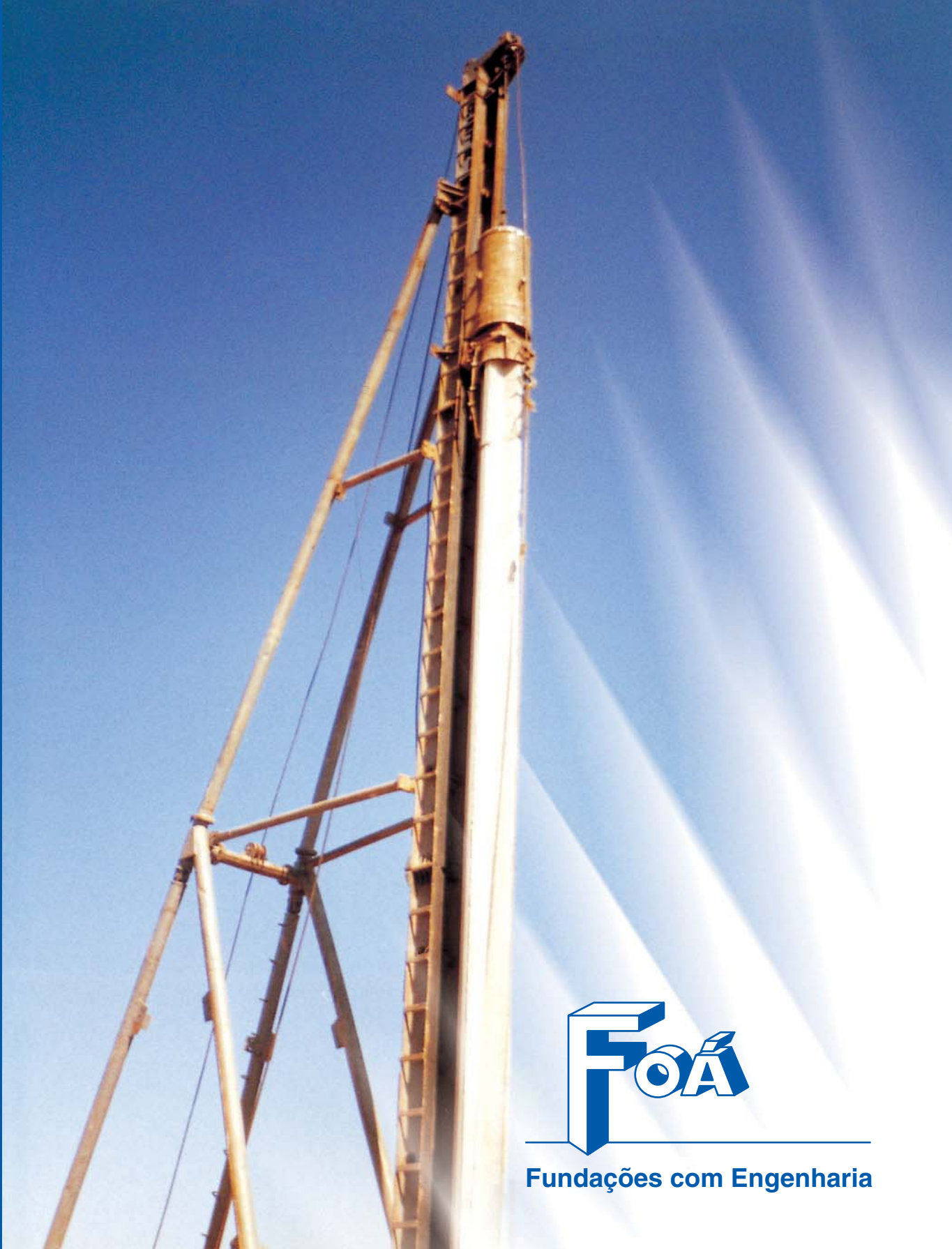


FLEXÃO COMPOSTA EM ESTACAS ESTRELA



Fundações com Engenharia

Introdução

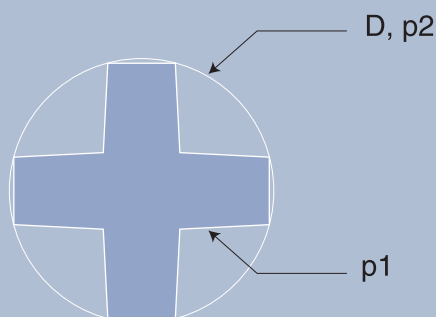
Este Catálogo Técnico apresenta o comportamento das Estacas, pré-fabricadas em concreto armado ou armado protendido, ESTRELA a Flexão Composta.

Salientando-se que a armação do elemento estrutural é basicamente para o seu manuseio e transporte, estas estacas podem ser produzidas para solicitações especiais mediante consulta. Dispomos, também, em nossa linha de fabricação, de estacas seções I e T para as situações em que os esforços horizontais são preponderantes.

Esclarecemos que as Curvas de Flexão Composta são aproximadas, e foram obtidas a partir da envoltória dos menores momentos de cálculo, últimos, nas diversas posições possíveis da seção da estaca ao girar em torno do seu eixo, variando-se as solicitações normais, também de cálculo, devendo atentar-se para a redução dos momentos se desejar-se os valores admissíveis, conforme orientação constante junto a cada conjunto de ábacos.

Características Estruturais das Estacas Estrela

Seção	Diâmetro do Circ. Circunscrito cm D	Área Circunscrita cm ² Acr	Área de Concreto cm ² Ac	Cargas Admissíveis		Perímetro Colado cm p1	Perímetro Circunscrito cm p2	Distância Mínima entre Eixos cm	Massa kg / m
				Compressão tf Nc	Tração tf Nt				
ETR200	20,0	314,1	204,7	21,5	4,5	70,5	62,8	60	49
ETR229	22,9	411,8	278,0	38,0	5,0	84,1	72,1	60	66
ETR269	26,9	568,3	368,5	43,0	7,0	93,1	84,6	65	90
ETR298	29,8	697,4	445,0	61,0	6,0	101,8	93,7	75	106
ETR406	40,6	1294,6	676,0	96,0	8,0	141,8	127,6	100	159
ETR525	52,5	2164,7	1070,1	154,0	15,0	178,9	164,9	130	250
ETR605	60,5	2874,7	1254,4	187,0	19,5	213,0	190,0	150	300



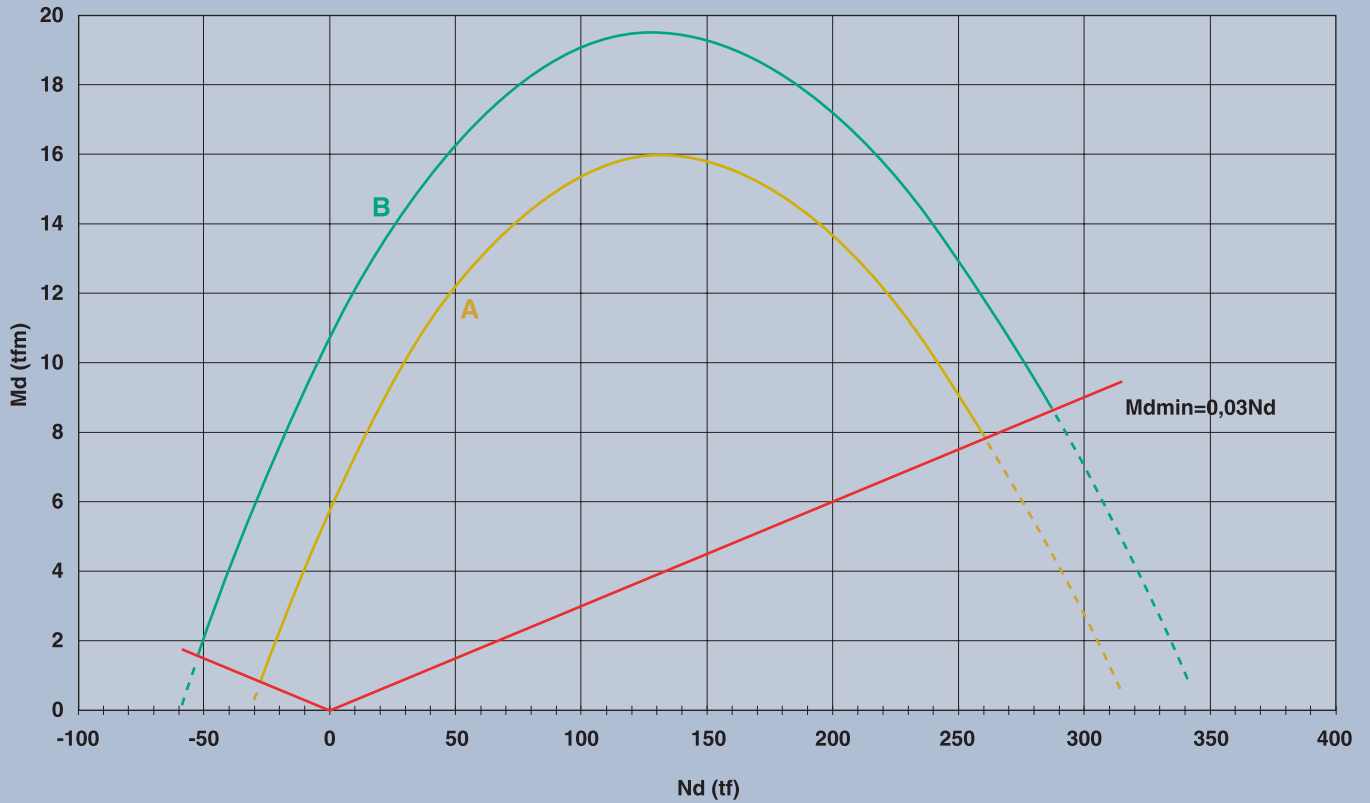
PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

concreto - f_{ck} - 35 MPa $f_{ctk, inf}$ - 2,2 MPa
 $\gamma_c = 1,3$ $\gamma_f = 1,4$

aços - CA 50, CA 60 e CP 175 RB(E)
 f_{yck} - 500 MPa / 600 MPa
 f_{yk} - 500 MPa / 600 MPa
 f_{ptk} - 1.750 MPa
 $\gamma_s = 1,15$

Observações:

- As cargas indicadas referem-se às dos elementos estruturais, calculadas de acordo com a NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento- e com a NBR 9062 - Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldado, da ABNT, sendo que a capacidade de carga do elemento de fundação deverá ser determinada à luz do item 7.8.3.6 da NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações.
- Estacas com Cargas Admissíveis maiores que as especificadas são fabricadas sob encomenda.
- Comprimentos de 4 a 10 m, nas medidas pares. Demais, sob consulta.
- Visite nosso site para mais informações.

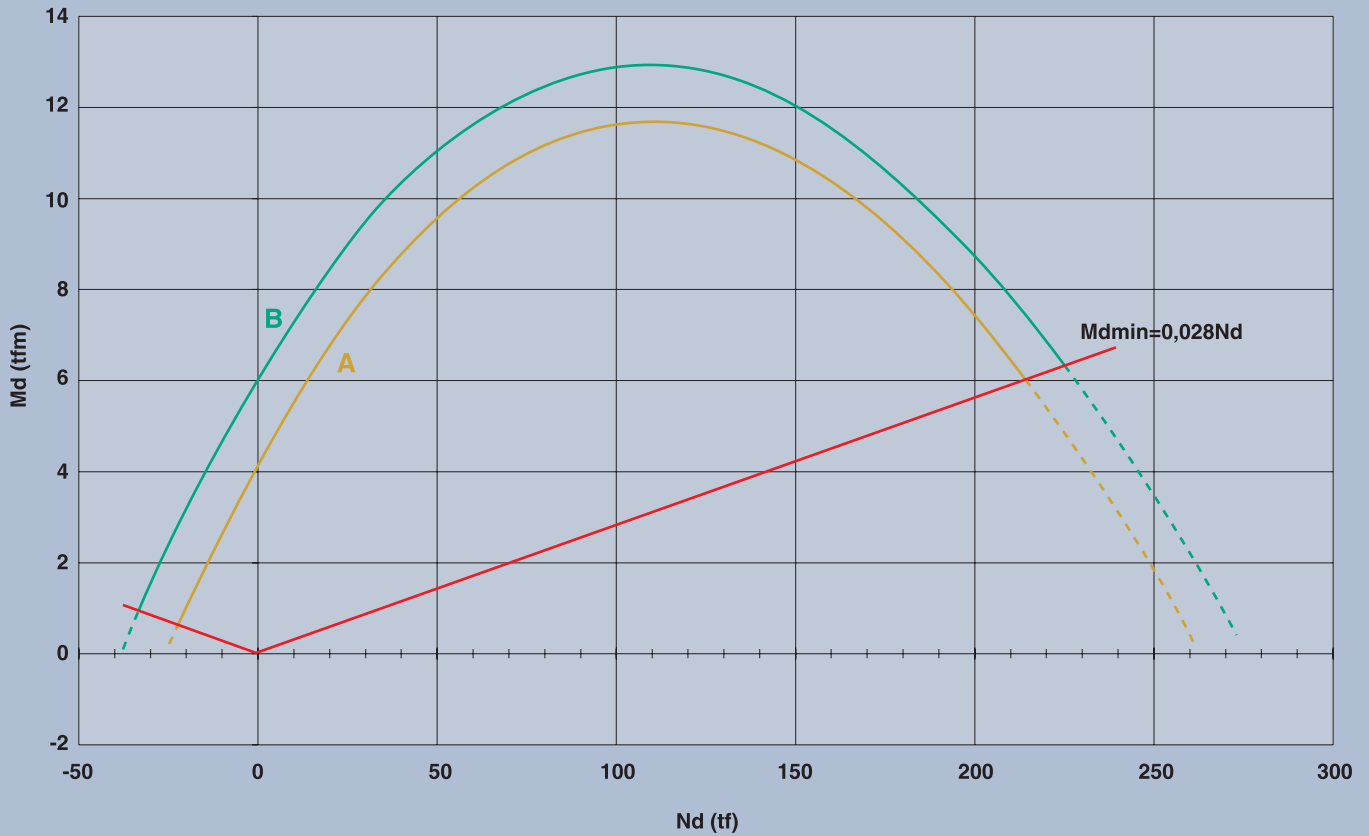


Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- a) Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- b) Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- c) Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 12	8 Ø 10 + 4 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,0000004190N_d^3 - 0,0007019N_d^2 + 0,1629N_d + 5,7499$
B	4 a 12	4 Ø 16 + 4 Ø 12,5 + 4 Ø 4,2 - CA50/60 (especial)	$M_d = 0,0000003511N_d^3 - 0,0006221N_d^2 + 0,1428N_d + 10,6763$

Concreto: fck 35 MPa Coeficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



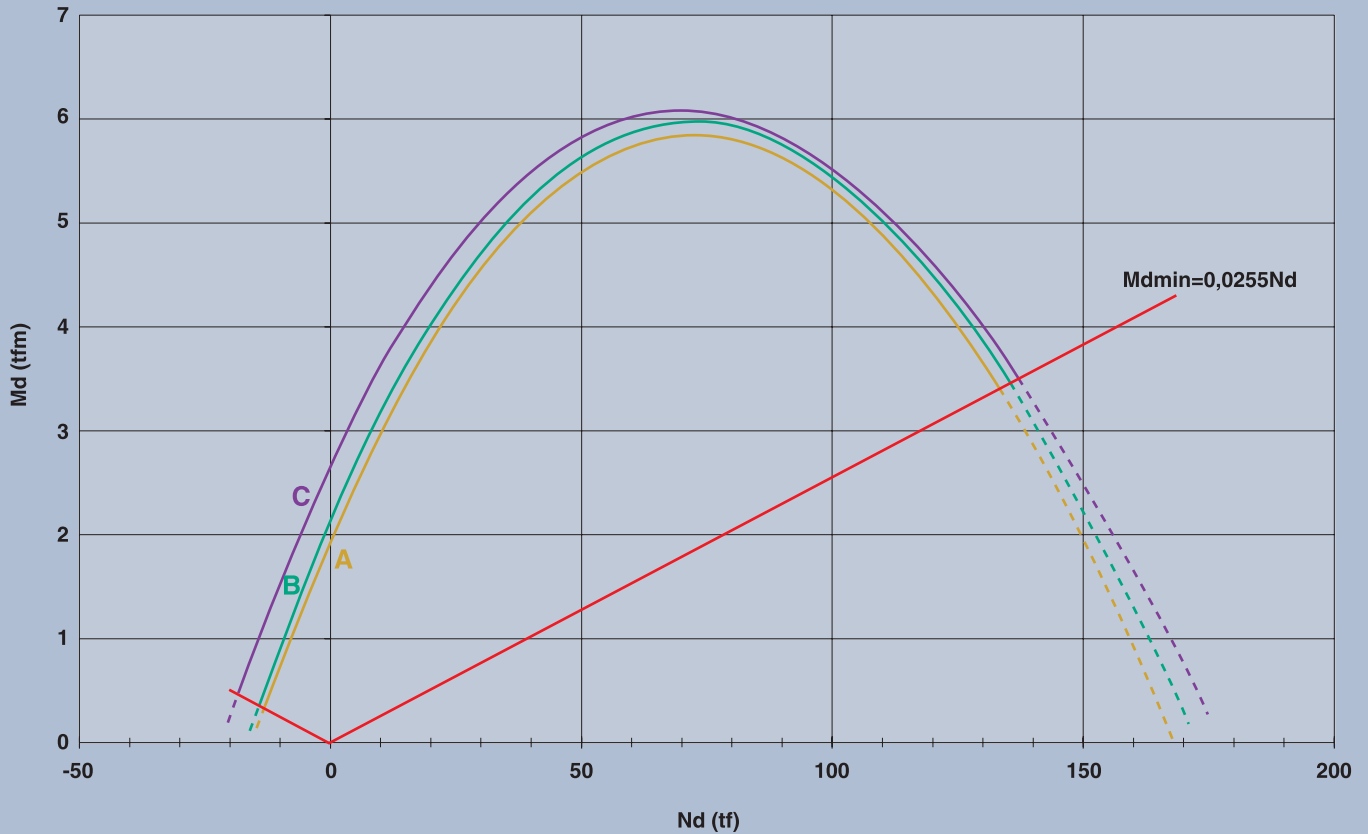
Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 12	8 Ø 10 + 4 Ø 4,2	- CA50/60 $M_d = 0,0000004813N_d^3 - 0,0007287N_d^2 + 0,1425N_d + 4,1968$
B	4 a 12	4 Ø 12,5 + 4 Ø 10 + 4 Ø 4,2 (especial)	- CA50/60 $M_d = 0,0000004823N_d^3 - 0,0006924N_d^2 + 0,1328N_d + 6,0521$

Concreto: fck 35 MPa

Coefficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



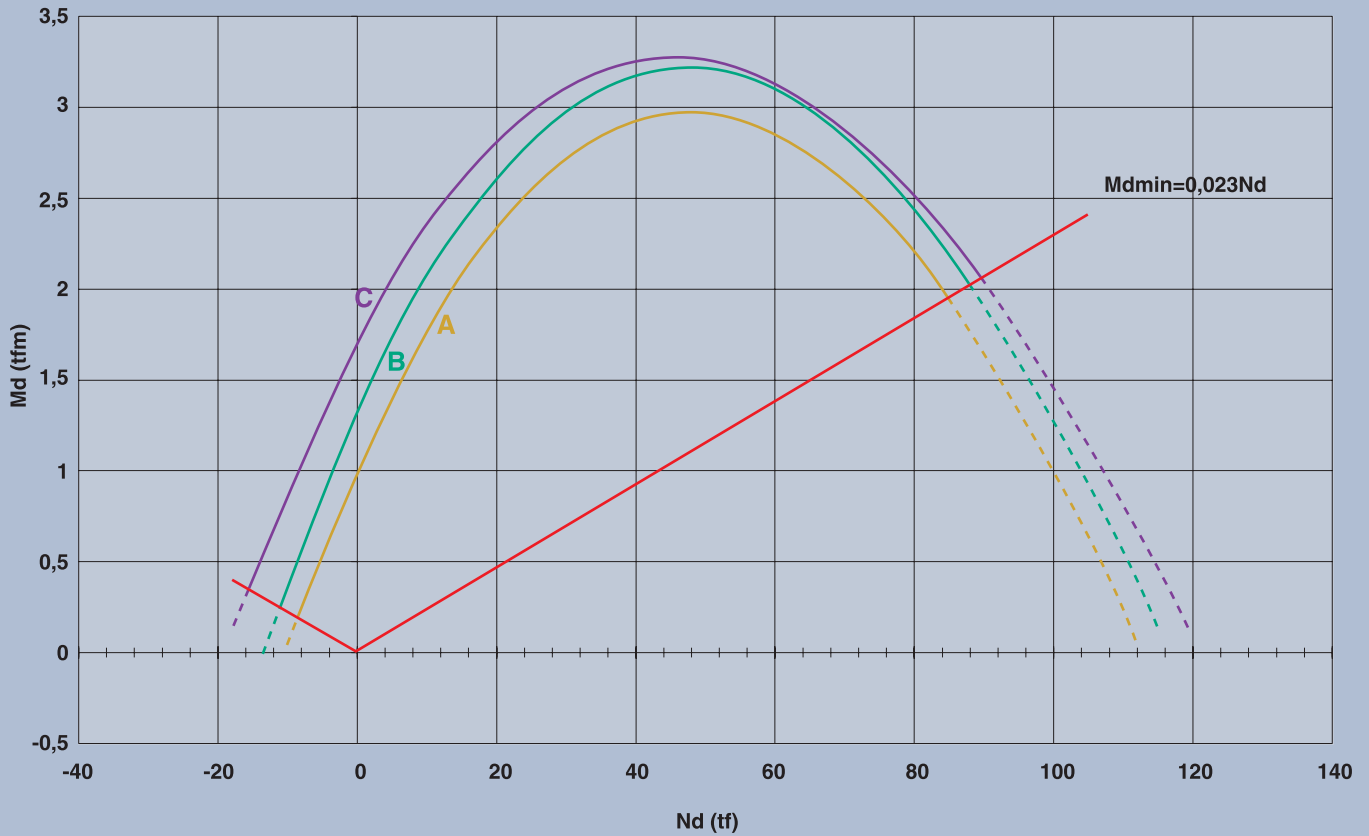
Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 8	2 Ø 10 + 2 Ø 8 + 6 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,0000006032N_d^3 - 0,0008271N_d^2 + 0,1103N_d + 1,9473$
B	9 a 10	4 Ø 10 + 4 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,0000009144N_d^3 - 0,0008736N_d^2 + 0,1114N_d + 2,1266$
C	11 a 12	4 Ø 10 + 3 Ø 6,3 + 4 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,000001071N_d^3 - 0,0008598N_d^2 + 0,1040N_d + 2,6468$

Concreto: fck 35 MPa

Coefficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



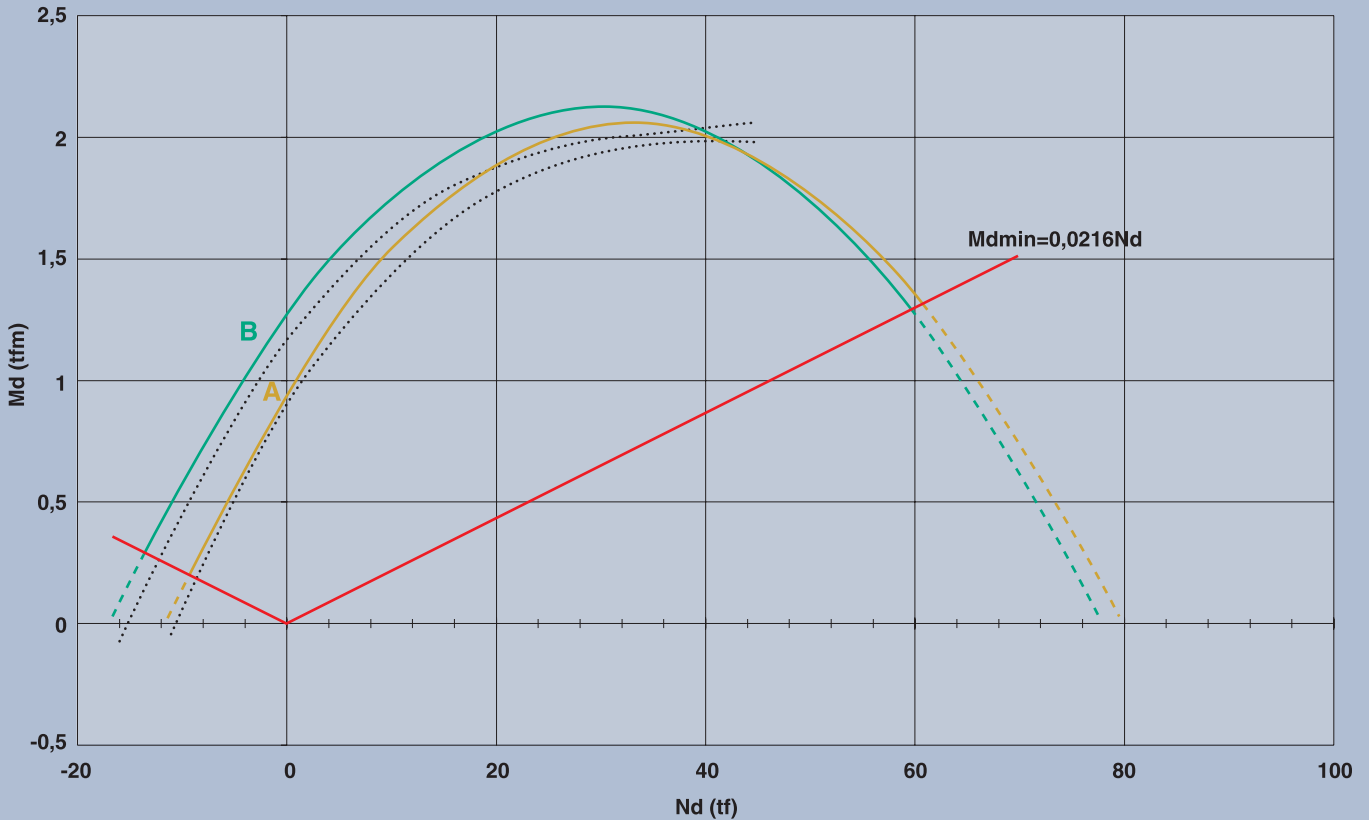
Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 8	4 Ø 8 + 2 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,000001365N_d^3 - 0,0009938N_d^2 + 0,08578N_d + 0,9951$
B	9 a 10	4 Ø 10 - CA50	$M_d = 0,000001521N_d^3 - 0,0009914N_d^2 + 0,08358N_d + 1,3210$
C	11 a 12	4 Ø 10 + 3 Ø 6,3 - CA50	$M_d = 0,000001542N_d^3 - 0,0009003N_d^2 + 0,07230N_d + 1,7046$

Concreto: fck 35 MPa

Coeficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



Observação:

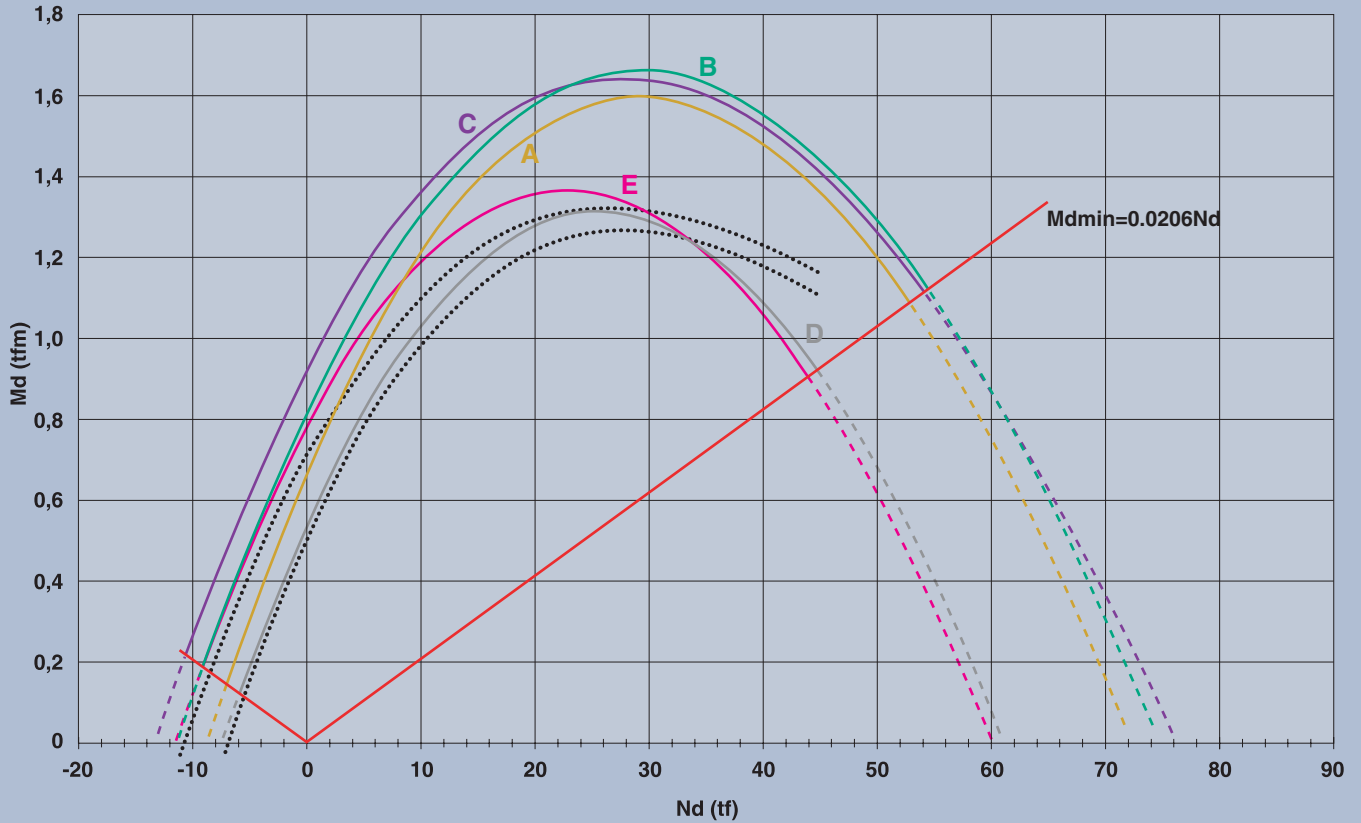
As curvas pontilhadas (preto) indicam a armadura desprotendida na região de ligação com o bloco.

Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 10	4 Ø 5 - CP175	$M_d = 0,000001464N_d^3 - 0,001128N_d^2 + 0,06891N_d + 0,9529$
B	11 a 12	4 Ø 6 - CP175	$M_d = 0,0000009866N_d^3 - 0,001033N_d^2 + 0,05825N_d + 1,2738$

Concreto: fck 35 MPa Coeficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



Observação:

As curvas pontilhadas (preto) indicam a armadura desproteendida na região de ligação com o bloco.

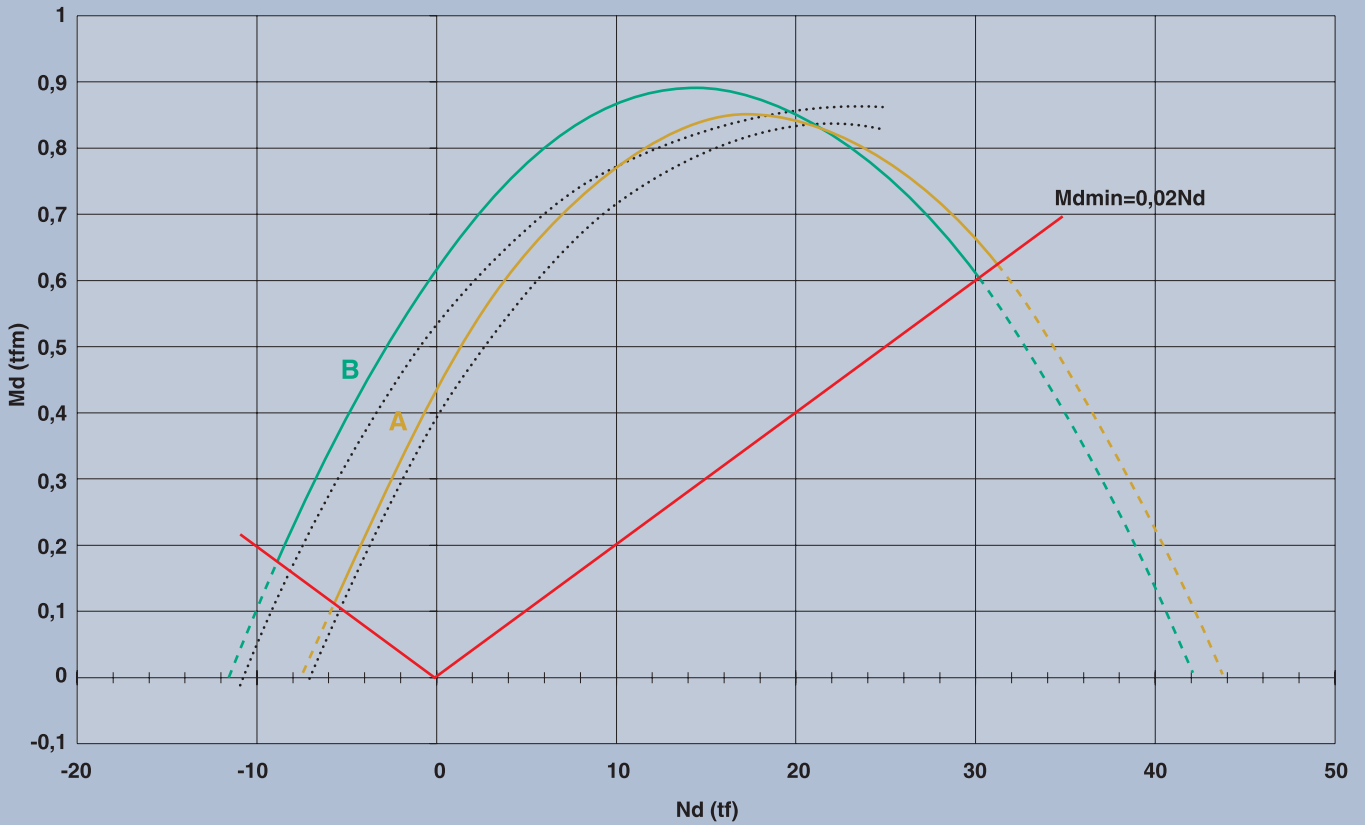
Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, **reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível**

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 8	4 Ø 8 - CA50	$M_d = 0,000003108N_d^3 - 0,001263N_d^2 + 0,06596N_d + 0,6728$
B	9 a 10	4 Ø 8 + 4 Ø 4,2 - CA50/60	$M_d = 0,000002427N_d^3 - 0,001125N_d^2 + 0,05955N_d + 0,8195$
C	11 a 12	4 Ø 8 + 3 Ø 6,3 - CA50	$M_d = 0,000003208N_d^3 - 0,001121N_d^2 + 0,05477N_d + 0,9208$
D	4 a 8	4 Ø 4 - CP175	$M_d = 0,000002391N_d^3 - 0,001310N_d^2 + 0,06223N_d + 0,5420$
E	9 a 12	4 Ø 5 - CP175	$M_d = 0,000002765N_d^3 - 0,001267N_d^2 + 0,05309N_d + 0,7851$

Concreto: fck 35 MPa

Coeficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



Observação:

As curvas pontilhadas (preto) indicam a armadura desprotendida na região de ligação com o bloco.

Roteiro para obtenção do Momento Admissível

- Partindo-se do valor do esforço normal N (trabalho) acrescê-lo, se desfavorável ou necessário, com o coeficiente γ_f , determinando-se N_d
- Entrar no ábaco, encontrando-se M_d
- Aplicar γ_f , normalmente 1,4, *reduzindo o Momento de Cálculo M_d para o valor admissível*

Curva	Comprimento m	Armação mm	Equação
A	4 a 8	4 Ø 4 - CP175	$M_d = 0,000002153N_d^3 - 0,001425N_d^2 + 0,04829N_d + 0,4346$
B	9 a 10	4 Ø 5 - CP175	$M_d = 0,000002011N_d^3 - 0,001320N_d^2 + 0,03781N_d + 0,6116$

Concreto: fck 35 MPa

Coefficientes de Ponderação das Resistências
 $\gamma_c = 1,3$ e $\gamma_s = 1,15$



R. FOÁ ENGENHARIA E PRÉ-FABRICADOS LTDA.

Av. Professor Joaquim Barreto, 841
CEP 06700-170 - Cotia - SP
PABX: 11 4703-4644
Fax: 11 4703-4440
vendas@foa.com.br
www.foa.com.br