PREFEITURA MUNCIPAL DE ÁGUA BOA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

PILAR RETANGULAR DE CONCRETO ARMADO		
Projeto	ESTRUTURAL PILAR	Data
Cliente	EMEI JD PLANALTO	28/02/2025
Descrição		Página

PILAR-R © v.2019-2 Mário Marcelo Lemes Duarte

Flexo-Compressão Oblíqua - Método do Pilar Padrão

NBR 6118:2014

Materiais		Comprimento de Flambagem e Índice de Esbeltez				
f_{ck} MPa	25	em torno	L_e m	λ	λ_1	Pilar
f_{yk} MPa	500	eixo x	3,10	35,8	39,9	CURTO
ϕ_{ag} mm	19	eixo y	3,10	76,7	35,0	MOD.ESB.

Seção Transversal do Pilar

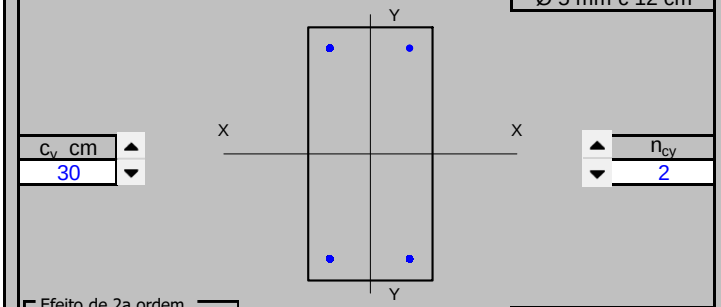
S_d/R_d = 0,88

c_x cm = 14

ϕ mm = 10,0

4 Ø 10 mm

Ø 5 mm c 12 cm



c_y cm = 30

n_{cy} = 2

Efeito de 2a ordem
- (●) Curvatura Aproximada
- ( ) Rigidez Aproximada

n_{cx} = 2

A_s cm²	3,14
A_c cm²	420
ρ	0,75%

Verificações Gerais					
$A_c \geq 360$ cm²?	SIM	$\phi \leq$ mín(c_x;c_y)/8?	SIM		
Esbeltez $\lambda_x \leq 90$?	SIM	Esbeltez $\lambda_y \leq 90$?	SIM		
$a_{mín} \leq a_x \leq a_{máx}$?	SIM	$a_{mín} \leq a_y \leq a_{máx}$?	SIM		
$A_{s,mín} \leq A_s \leq A_{s,máx}$?	SIM	$S_d/R_d \leq 1$?	0,88	SIM	

Esforços de Cálculo de 1ª ordem (kN, m)

N_d (+)	em torno	$M_{1d,sup}$ (±)	$M_{1d,inf}$ (±)
120,0	eixo x	20,00	10,00
120	eixo y	0,00	0,00

Armadura Longitudinal					
ϕ mm	10,0	n	4	☑ Barras emendadas	
A_s cm²	3,14	$A_{s,mín}$ cm²	1,68	$A_{s,máx}$ cm²	16,80
d' cm	2,50	ω	0,182	massa kg	7,6
d'/c_x	0,179	a_x cm	7,00	$a_{mín}$ cm	2,28
d'/c_y	0,083	a_y cm	23,00	$a_{máx}$ cm	27,00

Armadura Transversal					
ϕ_t mm	5	s_t cm	12	massa kg	3,6
c_t cm	1,5	n_t	26	L_t m	0,90

Consumo de Materiais					
aço kg	11,3	conc. m³	0,13	kg/m³	86

Diagrama de Interação N_d x M_{dx}

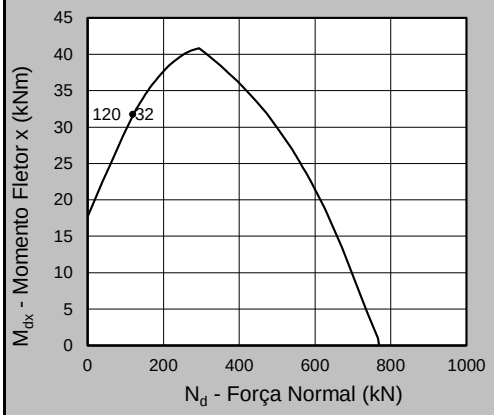


Diagrama de Interação N_d x M_{dy}

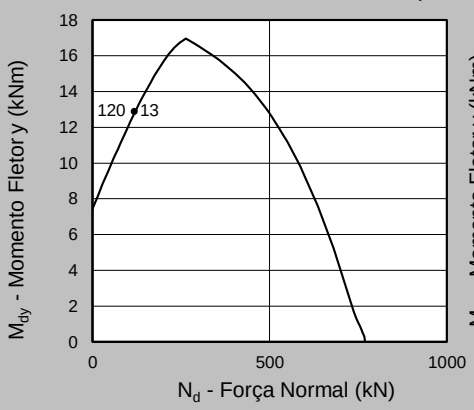
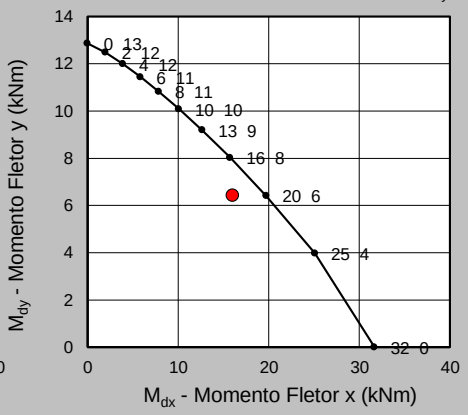


Diagrama de Interação N_d x M_{dx} x M_{dy}



Hipóteses de Cálculo e Verificação da Resistência (kN, m)

Seção do Pilar		Superior		Central		Inferior	
Hipótese de Cálculo		1	2	3	4	5	6
Momento Fletor	eixo x	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)	M_{1d}	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)+M_{2d}	M_{1d}	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)	M_{1d}
	eixo y	M_{1d}	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)	M_{1d}	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)+M_{2d}	M_{1d}	máx(M_{1d};$M_{1d,mín}$)
N_d	em torno	$M_{d,sup}$	$M_{d,sup}$	$M_{d,cen}$	$M_{d,cen}$	$M_{d,inf}$	$M_{d,inf}$
120,0	eixo x	20	20	16	16	10	10
	eixo y	0	2	0	6	0	2
ν_z	μ_x	0,089	0,089	0,071	0,071	0,044	0,044
0,160	μ_y	0,000	0,022	0,000	0,061	0,000	0,022
S_d/R_d		0,58	0,70	0,44	0,88	0,25	0,38
$S_d/R_d \leq 1$?		OK!	OK!	OK!	OK!	OK!	OK!

Parâmetro α_b, Índice de Esbeltez Limite λ_1, Momento Fletor Mínimo de 1ª ordem $M_{1d,mín}$ e Momento Fletor de 2ª ordem $M_{2d,cen}$ (kN, m)

em torno	$M_{1d,A}$	$M_{1d,B}$	$M_{1d,mín}$	$e_{1,mín}$	α_b	$M_{1d,cen}$	$e_{1,cen}$	$e_{1,A}/c$	λ_1	1/r m^{-1}	κ	$M_{2d,cen}$	$e_{2,cen}$
eixo x	20	10	2,9	0,0240	0,800	16,0	0,1333	0,5556	39,9	0,016667	16,50	0,0	0,0000
eixo y	0	0	2,3	0,0192	1,000	0,0	0,0000	0,1371	35,0	0,035714	14,91	4,1	0,0343

Tabela de Interação Força Normal e Momentos Fletores (kN, m) $(M_{dx}/M_{Rdx})^{\alpha} + (M_{dy}/M_{Rdy})^{\alpha} = 1$ — alfa = 1,2

N_d kN		N_d kN		N_d kN		N_d kN		N_d kN		N_d kN		N_d kN	
120		200		300		400		500		600		700	
M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}	M_{dx}	M_{dy}
32	0	38	0	41	0	36	0	30	0	21	0	10	0
25	4	30	5	32	5	29	5	24	4	17	3	8	1
20	6	24	8	25	8	23	7	19	6	14	4	6	2
16	8	19	10	20	10	18	9	15	8	11	6	5	2
13	9	15	11	16	12	15	11	12	9	9	6	4	3
10	10	12	12	13	13	12	12	10	10	7	7	3	3
8	11	10	13	10	14	9	13	8	11	6	8	2	3
6	11	7	14	7	15	7	13	6	11	4	8	2	4
4	12	5	15	5	15	5	14	4	12	3	9	1	4
2	12	2	15	3	16	2	15	2	12	1	9	1	4
0	13	0	16	0	17	0	15	0	13	0	9	0	4