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	21,5	35,0	CURTO
ϕ_{ag} mm	19	eixo y	3,10	76,7	50,6	MOD.ESB.

Seção Transversal do Pilar

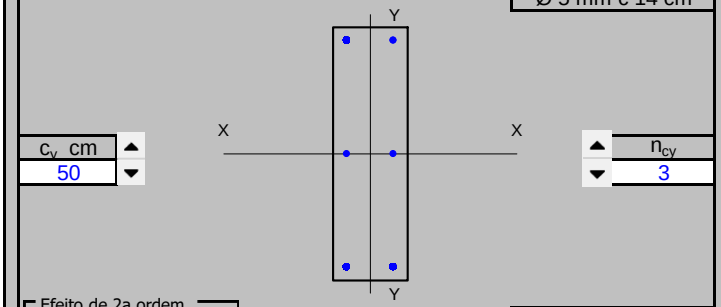
S_d/R_d = 0,79

c_x cm = 14

ϕ mm = 12,5

6 Ø 12,5 mm

Ø 5 mm c 14 cm



c_y cm = 50

n_{cy} = 3

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

n_{cx} = 2

A_s cm² = 7,36

A_c cm² = 700

ρ = 1,05%

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	$S_d/R_d \leq 1$?	0,79	SIM	

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

N_d (+)	em torno	$M_{1d,sup}$ (±)	$M_{1d,inf}$ (±)
120,0	eixo x	18,00	12,46
	eixo y	5,00	15,80

120

Armadura Longitudinal					
ϕ mm	12,5	n	6	☑ Barras emendadas	
A_s cm²	7,36	$A_{s,mín}$ cm²	2,80	$A_{s,máx}$ cm²	28,00
d' cm	2,63	ω	0,256	massa kg	17,9
d'/c_x	0,188	a_x cm	6,25	$a_{mín}$ cm	2,28
d'/c_y	0,053	a_y cm	19,88	$a_{máx}$ cm	26,75

Armadura Transversal					
ϕ_t mm	5	s_t cm	14	massa kg	4,4
c_t cm	1,5	n_t	22	L_t m	1,30

Consumo de Materiais					
aço kg	22,3	conc. m³	0,22	kg/m³	103

Diagrama de Interação N_d x M_{dx}

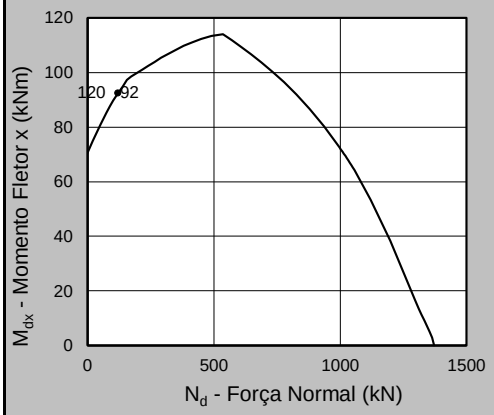


Diagrama de Interação N_d x M_{dy}

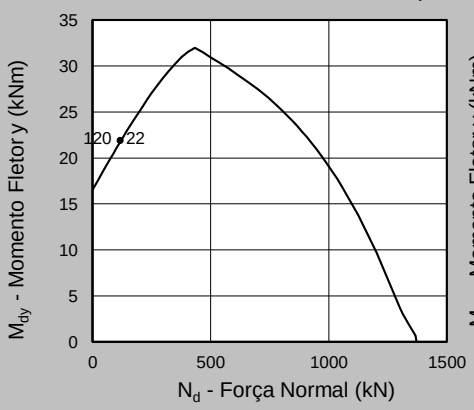
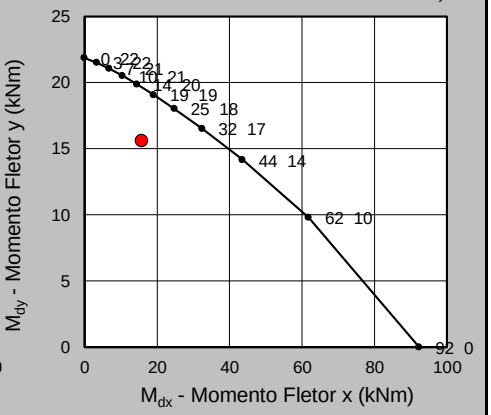


Diagrama de Interação N_d x M_{dx} x M_{dy}



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	18	18	16	16	12	12
	eixo y	5	5	11	16	16	16
ν_z	μ_x	0,029	0,029	0,025	0,025	0,020	0,020
0,096	μ_y	0,029	0,029	0,066	0,089	0,090	0,090
S_d/R_d		0,31	0,31	0,58	0,79	0,77	0,77
$S_d/R_d \leq 1$?		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	18	12	3,6	0,0300	0,877	15,8	0,1315	0,3000	35,0	0,010000	7,11	0,0	0,0000
eixo y	16	5	2,3	0,0192	0,727	11,5	0,0957	0,9405	50,6	0,035714	17,33	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		400		600		800		1000		1200	
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}
92	0	100	0	111	0	110	0	94	0	72	0	38	0
62	10	69	11	79	13	77	12	66	10	50	8	26	4
44	14	49	16	58	19	56	18	48	16	36	12	19	6
32	17	37	19	44	22	42	21	36	18	27	14	14	7
25	18	28	20	34	25	32	24	28	20	21	15	11	8
19	19	22	22	27	27	25	25	22	22	16	16	8	8
14	20	17	23	20	28	19	26	16	23	12	17	6	9
10	21	12	23	15	29	14	27	12	23	9	18	5	9
7	21	8	24	10	30	9	28	8	24	6	18	3	9
3	22	4	25	5	31	5	29	4	25	3	19	2	10
0	22	0	25	0	31	0	29	0	25	0	19	0	10