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	39,0	CURTO
ϕ_{ag} mm	19	eixo y	3,10	76,7	59,6	MOD.ESB.

Seção Transversal do Pilar

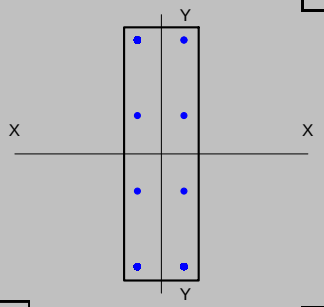
S_d/R_d = 0,71

c_x cm = 14

ϕ mm = 12,5

8 Ø 12,5 mm

Ø 5 mm c 14 cm



c_y cm = 50

n_{cy} = 4

n_{cx} = 2

Efeito de 2a ordem: (•) Curvatura Aproximada ( ) Rigidez Aproximada

A_s cm²	9,82
A_c cm²	700
ρ	1,40%

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	$S_d/R_d \leq 1$?	0,71	SIM

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

N_d (+)	em torno	$M_{1d,sup}$ (±)	$M_{1d,inf}$ (±)
120,0	eixo x	27,00	12,46
120	eixo y	2,00	18,00

Armadura Longitudinal

ϕ mm	12,5	n	8	☑ Barras emendadas	
A_s cm²	9,82	$A_{s,mín}$ cm²	2,80	$A_{s,máx}$ cm²	28,00
d' cm	2,63	ω	0,341	massa kg	23,9
d'/c_x	0,188	a_x cm	6,25	$a_{mín}$ cm	2,28
d'/c_y	0,053	a_y cm	12,42	$a_{máx}$ 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	28,3	conc. m³	0,22	kg/m³	130

Diagrama de Interação N_d x M_{dx}

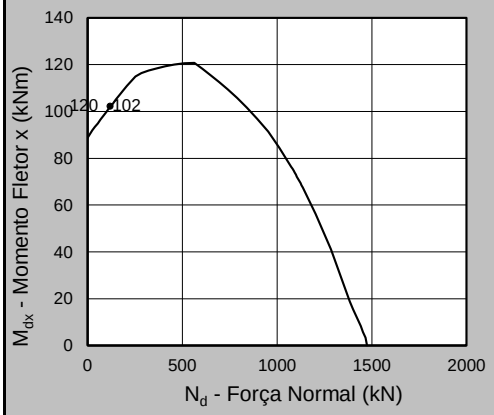


Diagrama de Interação N_d x M_{dy}

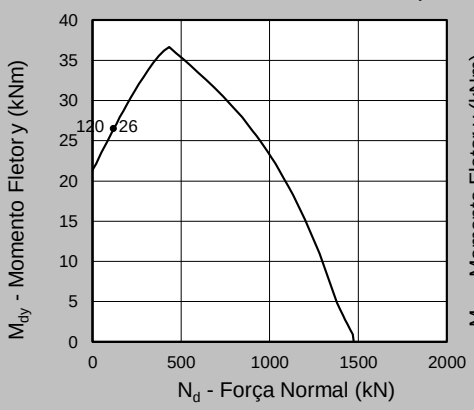
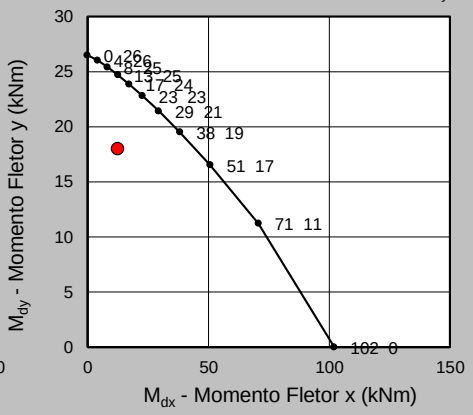


Diagrama de Interação N_d x M_{dx} x M_{dy}



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	27	27	21	21	12	12
	eixo y	2	2	12	16	18	18
ν_z	μ_x	0,043	0,043	0,034	0,034	0,020	0,020
0,096	μ_y	0,011	0,013	0,066	0,090	0,103	0,103
S_d/R_d		0,25	0,26	0,52	0,69	0,71	0,71
$S_d/R_d \leq 1$?		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	27	12	3,6	0,0300	0,785	21,2	0,1765	0,4500	39,0	0,010000	8,50	0,0	0,0000
eixo y	18	2	2,3	0,0192	0,644	11,6	0,0967	1,0714	59,6	0,035714	17,44	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		300		500		700		900		1100		1300	
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}
102	0	117	0	120	0	112	0	96	0	73	0	38	0
71	11	84	13	87	14	80	13	68	11	51	8	26	4
51	17	61	20	64	21	58	19	49	16	37	12	19	6
38	19	47	24	49	25	44	23	37	19	28	14	14	7
29	21	36	26	38	28	34	25	29	21	22	16	11	8
23	23	28	28	30	30	27	27	22	22	17	17	8	8
17	24	22	30	23	31	20	28	17	24	13	18	6	9
13	25	16	31	17	33	15	29	12	24	9	18	5	9
8	25	10	32	11	34	10	30	8	25	6	19	3	9
4	26	5	33	5	35	5	31	4	26	3	19	2	10
0	26	0	33	0	35	0	31	0	26	0	20	0	10