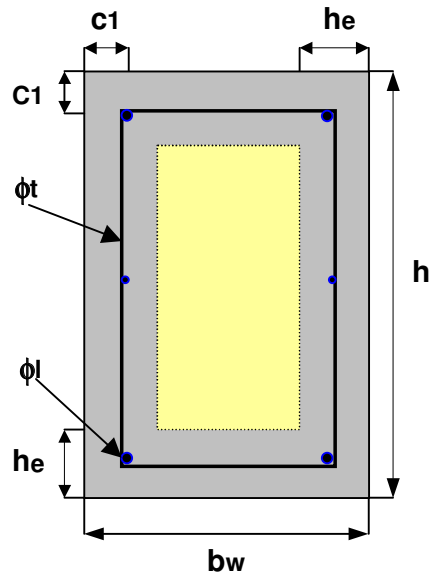


Torção - bw mínimo de algumas seções retangulares cheias
NBR 6118/2003 –17.5.1.4.1 – pág. 125



A – área da seção cheia
 u – perímetro da seção
 ϕ_t – diâmetro do estribo (≥ 5.0 -Norma)
 ϕ_l – diâmetro da barra de canto (≥ 10 mm)
 h_e – espessura fictícia
 c_1 – distância do c.g de ϕ_l à face lateral da peça
 C_{nom} – cobrimento nominal, normativo.

NBR 6118/2003 –17.5.1.4.1- pg. 125

$$h_e \leq A/u$$

$$h_e \geq 2c_1$$

Tab.1-Classe de agressividade ambiental - I

C_{nom} (mm)	ϕ_t -min. (mm)	ϕ_l -min (mm)	$2c_1$ (cm)	h (cm)	b_w -min (cm)
25	5	10	7,0	50	19,4
25	5	10	7,0	60	18,3
25	5	10	7,0	70	17,5
25	5	10	7,0	80	17,0
25	5	10	7,0	90	16,6
25	5	10	7,0	100	16,3
25	5	10	7,0	150	15,4

Tab.2-Classe de agressividade ambiental - II

C_{nom} (mm)	ϕ_t -min. (mm)	ϕ_l -min (mm)	$2c_1$ (cm)	h (cm)	b_w -min (cm)
30	5	10	8,0	50	23,5
30	5	10	8,0	60	21,8
30	5	10	8,0	70	20,7
30	5	10	8,0	80	20,0
30	5	10	8,0	90	19,5
30	5	10	8,0	100	19,1
30	5	10	8,0	150	17,9

Tab.3-Classe de agressividade ambiental -III

C _{nom} (mm)	φ _t -min. (mm)	φ _l -min (mm)	2C ₁ (cm)	h (cm)	bw-min (cm)
40	5	10	10	50	33,3
40	5	10	10	60	30,0
40	5	10	10	70	28,0
40	5	10	10	80	26,7
40	5	10	10	90	25,7
40	5	10	10	100	25,0
40	5	10	10	150	23,1

Tab.4-Classe de agressividade ambiental -IV

C _{nom} (mm)	φ _t -min. (mm)	φ _l -min (mm)	2C ₁ (cm)	h (cm)	bw-min (cm)
50	5	10	12	50	46,2
50	5	10	12	60	40,0
50	5	10	12	70	36,5
50	5	10	12	80	34,3
50	5	10	12	90	32,73
50	5	10	12	100	31,6
50	5	10	12	150	28,6

Note: 1-Para seção vazada deve ser considerada a menor espessura de parede entre: a)-a espessura real da parede; b)-a espessura equivalente (he) calculada supondo a seção cheia de mesmo contorno externo da vazada.

2-Para seção composta de retângulos o momento de torção total deve ser distribuído entre eles conforme a sua rigidez elástica; cada retângulo deve ser verificado isoladamente com a seção vazada equivalente conforme as tabelas acima. O momento de torção que cabe a um retângulo (i) é dado por $T_{sd_i} = T_{sd} (a^3 b_i / \sum a^3 b_i)$, sendo "a" o menor lado do retângulo, e "b" o maior.

Tab.5-Síntese de parâmetros da NBR-6118/2003 - para vigas

Classe	Agressividade ambiente	Risco	Relação Água/cimento	CA	Cobrimento (mm)
I	Fraca Rural Submersa	insignificante	0,65	C20	25
II	Moderada urbana	Pequeno	0,60	C25	30
III	Forte Marinha Industrial	Grande	0,55	C30	40
IV	Muito forte Industrial Respingos de maré	Elevado	0,45	C40	50

Vigas de reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos: **cobrimento nominal ≥ 45mm.**

Observações: 1-em todas as cidades litorâneas a agressividade deverá ser considerada Classe III – conforme destacado.

2-o IBRACON cita que se pode utilizar, para análise da agressividade, os limites orientativos que constam da norma CETESB L1.007 envolvendo pH, CO₂, NH⁴⁺, Mg²⁺, SO₄²⁻ e sólidos dissolvidos; para os solos (envolvendo peças estruturais) a análise deve ser feita no extrato aquoso.

(dezembro de 2005)