

VARÃO NERVURADO EM AÇO PARA BETÃO EN 10080:2005

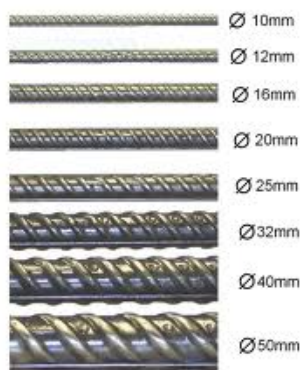
CARACTERÍSTICAS SEGUNDO REBAP E ESPECIFICAÇÕES DO LNEC E 449 / E 450 / E 455 / E 46

Designação	Processo de Fabrico	Configuração da Superfície	Características de Aderência	Características Mecânicas								
				Tração (1)				Dobragem (2)				
				Tensão de Cedência (3) (MPa)	Tensão de Rotura (MPa)	Extensão Total à Força máxima A_{vt} (%)	Extensão após Rotura (4) %	Dobragem Simples (5)	Dobragem – Desdobragem (6) Conforme o diâmetro dos varões (mm)			
									12 < f ≤ 18	18 < f ≤ 25	25 < f ≤ 32	32 < f ≤ 40
A235 NL	Laminado a Quente	Lisa	Normal	235	360		24	2f (7)	-	-	-	-
A400 NR	Laminado a Quente	Rugosa	Alta	400	460	5	14	3f (7)	5f	7f	8f	10f
A400 NR SD	Laminado a Quente	Rugosa	Alta			8	14	3f (7)	6f	8f	10f	12f
A500 NR	Laminado a Quente	Rugosa	Alta	500	500	5	12	4f (7)	8f	10f	12f	14f
A500 NR SD	Laminado a Quente	Rugosa	Alta			8	12	4f (7)	8f	10f	12f	14f
A500 ER	Endurecido a Frio	Rugosa	Alta				10	4f (7)	8f	10f	12f	14f

- (1) Ensaio segundo a Norma Portuguesa NP EN 10102. Para os aços endurecidos, estas características devem ser determinadas após envelhecimento artificial (30 minutos a 250°C e arrefecimento à temperatura ambiente).
- (2) Os valores indicados no quadro designam os diâmetros dos mandris, sendo f o diâmetro dos varões.
- (3) Ou tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2% fk.
- (4) Comprimento de referência inicial igual a 5 f.
- (5) Ensaio segundo a Norma Portuguesa NP-173, com ângulo de dobragem de 180°.
- (6) Dobragem a 90° segundo a norma NP-173, seguida de aquecimento durante 30 min a 100°C e arrefecimento à temperatura ambiente e posterior desdobragem de 20°.
- (7) Somente exigido para varões com diâmetro igual ou superior a 12mm.

EQUIVALÊNCIA DE ÁREA DE SECÇÕES

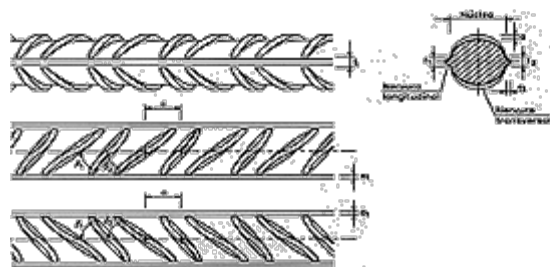
Diâmetro ϕ mm	Número de Varões / área (cm ²)										Peso por Varão (Kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6	0,28	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	2,83	0,222
8	0,50	1,01	1,51	2,01	2,51	3,02	3,52	4,02	4,52	5,03	0,395
10	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	0,617
12	1,13	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	11,31	0,888
16	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	20,11	1,578
20	3,14	6,28	9,42	12,57	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	31,42	2,466
25	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	34,36	39,27	44,18	49,09	3,853
32	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,25	56,30	64,34	72,38	80,42	6,313
40	12,57	25,13	37,70	50,27	62,83	75,40	87,96	100,53	113,10	125,66	9,865



TIPOS DE AÇO: A 500 NR SD / A 400 NR SD

Diâmetro (mm)	Peso (kg/mt)	Secção (mm ²)	Nervura transversal		
			Afastamento entre nervuras (mm)		Altura máxima das nervuras (mm)
			Valor nominal	Tolerância (%)	Valor mínimo
6	0,222	28,3	5,0	± 20	0,39
8	0,395	50,3	5,7	± 20	0,52
10	0,617	78,5	6,5	± 15	0,65
12	0,888	113	7,2	± 15	0,78
16	1,578	201	9,6	± 15	1,04
20	2,466	314	12,0	± 15	1,30
25	3,853	491	15,0	± 15	1,63
32	6,313	804	19,2	± 15	2,08
40	9,865	1257	24,0	± 15	2,60

A 500 NR SD



A 400 NR SD

