

# DOCUMENTO DE CLASSIFICAÇÃO

SN Maia – Siderurgia Nacional, S.A.  
4425-514 SÃO PEDRO DE FINS  
tel.: +351 22 969 90 00  
fax: +351 22 969 90 36

## MEGASA 500S – MAIA (A500 NR)

ESTRUTURAS  
STRUCTURES

SETEMBRO DE 2015

O presente documento anula e substitui o DC 315, de junho de 2011.  
A situação de validade do DC pode ser verificada no portal do LNEC ([www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)).

### 1 OBJETO

O presente Documento de Classificação classifica os varões de aço MEGASA 500S – MAIA, do tipo A500 NR segundo a Especificação LNEC E 450:2010, para efeitos do seu emprego como armaduras ordinárias em estruturas de betão armado e pré-esforçado, de acordo com a legislação em vigor.

### 2 CARACTERIZAÇÃO

Os varões MEGASA 500S – MAIA são obtidos diretamente por laminação a quente, e são fornecidos em comprimentos retos. Apresentam um perfil com duas séries de nervuras transversais

de secção variável e oblíquas em relação ao eixo dos varões. Numa das séries, as nervuras transversais têm todas a mesma inclinação em relação ao eixo do varão, enquanto na série oposta cada uma das nervuras tem uma inclinação em relação ao eixo do varão diferente da inclinação das duas nervuras que lhe são adjacentes. O espaçamento entre os centros de nervuras adjacentes é igual nas duas séries.

A disposição das nervuras e as características geométricas dos varões MEGASA 500S – MAIA são indicadas na Figura 1 e no Quadro 1.

A identificação da origem dos varões e do respetivo fabricante deve ser efetuada através de um código que consiste no engrossamento de certas nervuras, conforme indicado na Figura 2.

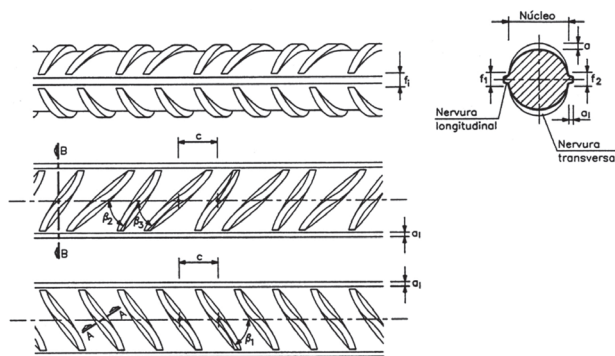


Figura 1 – Disposição das nervuras transversais e longitudinais num varão MEGASA 500S – MAIA

### QUADRO 1

#### Características geométricas dos varões MEGASA 500S – MAIA

Diâmetro nominal (mm)	Secção nominal (mm <sup>2</sup> )	Massa nominal (kg/m)	Nervuras transversais				
			Afastamento entre nervuras c (mm)		Altura das nervuras a (mm)	Perímetro sem nervuras transversais $\Sigma f_i$ (mm)	Área relativa das nervuras transversais $f_R$
			Valor nominal	Tolerância (%)			
6	28,3	0,222	5,0	± 20	≥ 0,39	≤ 3,8	≥ 0,039
8	50,3	0,395	5,7		≥ 0,52	≤ 5,0	≥ 0,045
10	78,5	0,617	6,5		≥ 0,65	≤ 6,3	≥ 0,052
12	113	0,888	7,2	± 15	≥ 0,78	≤ 7,5	≥ 0,056
14	154	1,21	8,4		≥ 0,91	≤ 8,8	≥ 0,056
16	201	1,58	9,6		≥ 1,04	≤ 10,1	≥ 0,056
20	314	2,47	12,0		≥ 1,30	≤ 12,6	≥ 0,056
25	491	3,85	15,0		≥ 1,63	≤ 15,7	≥ 0,056
32	804	6,31	19,2		≥ 2,08	≤ 20,1	≥ 0,056
40	1257	9,86	24,0		≥ 2,60	≤ 25,1	≥ 0,056



Figura 2 – Identificação da origem dos varões MEGASA 500S – MAIA e do respetivo fabricante

Estes códigos devem ser repetidos uniformemente ao longo do varão com um intervalo não superior a 1,50 m.

Os varões MEGASA 500S – MAIA podem apresentar uma alteração local da morfologia das nervuras que corresponde à introdução da inscrição MEGASA em relevo, em substituição de seis nervuras na mesma série da identificação do fabricante e do país de origem. As letras da inscrição MEGASA são arredondadas e não apresentam arestas vivas. Esta alteração encontra-se uniformemente distribuída ao longo do comprimento dos varões.

A inscrição MEGASA é ilustrada na Figura 3 e possui as características constantes no Quadro 2 em função do diâmetro nominal dos varões.

Além disso deve garantir-se que, caso exista inscrição, a área relativa das nervuras transversais apresente um acréscimo de 15 % para os diâmetros 6 e 8 mm e de 20 % para os restantes diâmetros relativamente aos valores especificados para cada diâmetro.



Simbologia:

- H altura de cada letra da inscrição MEGASA;
- A comprimento de cada letra da inscrição MEGASA;
- S afastamento entre letras da inscrição MEGASA;
- $a_L$  altura do relevo das letras da inscrição MEGASA.

Figura 3 – Inscrição MEGASA em relevo nos varões MEGASA 500S – MAIA

Os valores máximos especificados para a composição química do aço dos varões, referida à análise do produto final, são indicados no Quadro 3.

Os varões MEGASA 500S – MAIA devem possuir características mecânicas que satisfaçam à Especificação LNEC: E450:2010 – “Varões de Aço A500 NR para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação”, nomeadamente no que se refere à sua aptidão à dobragem. Em particular, as características mecânicas dos varões obtidas no ensaio de tração devem satisfazer os valores característicos mínimos indicados no Quadro 4.

## QUADRO 2

Valores dos parâmetros geométricos da inscrição MEGASA

Diâmetro nominal (mm)	$a_i$ (mm)	A (mm)		H/A
		Valor nominal	Tolerância (%)	
6	$\geq 0,30$	3,0	$\pm 20$	$\geq 1$
8	$\geq 0,40$	3,8		
10	$\geq 0,45$	4,8	$\pm 15$	
12	$\geq 0,50$	5,8		
14	$\geq 0,55$	6,7		
16	$\geq 0,65$	7,7		
20	$\geq 0,80$	9,6		
25	$\geq 1,00$	12,0		
32	$\geq 1,30$	15,4		
40	$\geq 1,60$	19,2		

## QUADRO 3

Características de composição química

C (%)	P (%)	S (%)	N (%)	Cu (%)	$C_{eq}$ (%)
0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

## QUADRO 4

Características mecânicas

$R_{eH}^{(1)}$ (MPa)	$R_m^{(1)}$ (MPa)	$R_m/R_{eH}^{(2)}$	$A_{gt}^{(2)}$ (%)
500	550	1,08	5

<sup>(1)</sup> Valor característico mínimo referente ao quantilho de 5%

<sup>(2)</sup> Valor característico mínimo referente ao quantilho de 10%

## 3 CLASSIFICAÇÃO

Para todos os efeitos inerentes ao emprego dos varões MEGASA 500S – MAIA como armaduras ordinárias em estruturas de betão armado e pré-esforçado, os varões serão considerados como pertencendo ao tipo designado por A500 NR, segundo a Especificação LNEC: E450:2010, sendo-lhes portanto aplicáveis todas as disposições estabelecidas na legislação em vigor para aquele tipo de varões.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em setembro de 2015.

O CONSELHO DIRETIVO

*Carlos Pina*

Carlos Pina  
Presidente

