

(Cliente)	(nome do empreendimento)	
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção	
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)	
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS	Código

### 1.1. OBJECTO

Características a observar pelas malhas electrossoldadas para a sua colocação em obra.

### 1.2. REFERÊNCIAS

As malhas electrossoldadas devem obedecer às condições técnicas gerais relativas a materiais e elementos de construção e ainda aos seguintes documentos específicos aplicáveis:

- **EN 10080** – Armaduras de aço para betão armado. Produção, características, ensaios e controlo de conformidade.
- **E 458** – Redes electrossoldadas para armaduras de betão armado. Características, ensaios e marcação. LNEC, 2000
- **DC 24** – Rede electrossoldada FAPRICELA 500 (A500 EL). Lisboa, 1990
- **DC 25** – Rede electrossoldada MACSA 500 (A500 EL). Lisboa, 1990
- **DC 33** – Rede electrossoldada MALHASOL (A500 EL). Lisboa, 1990
- **DC 34** – Rede electrossoldada KARI 500 ER (A500 ER). Lisboa, 1991
- **DC 47** – Rede electrossoldada MALHANOVA (A500 EL). Lisboa, 1995
- **DC 48** – Rede electrossoldada MALHALISA (A500 EL). Lisboa, 1995

### 1.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E GEOMÉTRICAS

#### 1.3.1. Massa volúmica dos varões de aço

Poderá admitir-se para a massa volúmica o valor médio de 7850 kg / m<sup>3</sup>.

#### 1.3.2. Coeficiente de dilatação térmica

Poderá admitir-se para o coeficiente de dilatação térmica o valor médio de 10E-6 / C.

#### 1.3.3. Identificação das redes electrossoldadas

Designação: A500 EL (com excepção da rede KARI 500 ER).

Processo de fabrico: varão de aço endurecido a frio por trefilagem com soldadura eléctrica.

Configuração da superfície: Lisa (com excepção da rede electrossoldada KARI 500 ER).

Características de aderência: Normal (com excepção da rede electrossoldada KARI 500 ER).

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 1 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	

(Cliente)	(nome do empreendimento)	
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção	
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)	
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS	Código

Gama de varões: Especial.

Produtor: Companhia Portuguesa de Trefilaria, SARL.  
HELIAÇO (redes electrossoldadas KARI).

Distribuidor: Dial, L.da

#### 1.3.4. Tipos de redes electrossoldadas

##### 1.3.4.1. Tipo Malhasol

Tipo	Secção dos varões por metro de largura (cm <sup>2</sup> )		Distância entre eixos dos varões (mm)		Diâmetros dos varões (mm)		Peso (kg / m <sup>2</sup> )
	A	B	A	B	A	B	
AR 30	0,70	0,24	100	300	3,00	3,00	0,74
AR 34	0,91	0,20	100	300	3,40	3,40	0,95
AR 38	1,13	0,28	100	300	3,80	3,80	1,19
AR 42	1,38	0,46	100	300	4,20	4,20	1,45
AR 46	1,67	0,46	100	300	4,60	4,20	1,68
AR 50	1,96	0,46	100	300	5,00	4,20	1,90
AR 55	2,38	0,46	100	300	5,50	4,20	2,23
AR 60	2,83	0,55	100	300	6,00	4,60	2,65
AR 65	3,32	0,66	100	300	6,50	5,00	3,12
AR 70	3,85	0,79	100	300	7,00	5,50	3,65
AR 76	4,54	0,94	100	300	7,60	6,00	4,30
AR 82	5,28	1,12	100	300	8,20	6,50	5,02
CQ 30	0,47	0,47	150	150	3,00	3,00	0,74
CQ 38	0,76	0,76	150	150	3,80	3,80	1,16
DQ 25	0,98	0,98	50	50	2,50	2,50	1,54
DQ 30	1,42	1,42	50	50	3,00	3,00	2,23
AQ 25	0,49	0,49	100	100	2,50	2,50	0,77
AQ 30	0,70	0,70	100	100	3,00	3,00	1,10
AQ 38	1,13	1,13	100	100	3,80	3,80	1,77
AQ 50	1,96	1,96	100	100	5,00	5,00	3,08
A – Varões longitudinais			B – Varões transversais				

##### 1.3.4.2. Tipo “PR”

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 2 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	

(Cliente)	(nome do empreendimento)						
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção						
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)						
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS						Código

Tipo	Secção dos varões por metro de largura (cm <sup>2</sup> )		Distância entre eixos dos varões (mm)		Diâmetros dos varões (mm)		Peso (kg/m <sup>2</sup> )
	A	B	A	B	A	B	
PR 30	0,70	0,24	100	300	3,00	3,00	0,74
PR 34	0,91	0,20	100	300	3,40	3,40	0,95
PR 38	1,13	0,28	100	300	3,80	3,80	1,19
PR 42	1,38	0,46	100	300	4,20	4,20	1,45
PR 46	1,67	0,46	100	300	4,60	4,20	1,68
PR 50	1,96	0,46	100	300	5,00	4,20	1,90
PR 55	2,38	0,46	100	300	5,50	4,20	2,23
PR 60	2,83	0,55	100	300	6,00	4,60	2,65
PR 65	3,32	0,66	100	300	6,50	5,00	3,12
PR 70	3,85	0,79	100	300	7,00	5,50	3,65
PR 76	4,54	0,94	100	300	7,60	6,00	4,30
PR 82	5,28	1,12	100	300	8,20	6,50	5,02
PR 90	6,36	1,28	100	300	9,00	7,00	6,00
PR 100	7,85	1,51	100	300	10,00	7,60	7,35

#### 1.3.4.3. Tipo "PQ"

Tipo	Secção dos varões por metro de largura (cm <sup>2</sup> )		Distância entre eixos dos varões (mm)		Diâmetros dos varões (mm)		Peso (kg/m <sup>2</sup> )
	A	B	A	B	A	B	
PQA 30	1,42	1,42	50	50	3,00	3,00	2,23
PQB 30	0,70	0,70	100	100	3,00	3,00	1,10
PQB 38	1,13	1,13	100	100	3,80	3,80	1,77
PQB 50	1,96	1,96	100	100	5,00	5,00	3,08
PQC 30	0,47	0,47	150	150	3,00	3,00	0,74
PQC 38	0,76	0,76	150	150	3,80	3,80	1,19

#### 1.3.4.4. Tipo "PC"

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 3 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	

(Cliente)	(nome do empreendimento)	
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção	
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)	
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS	Código

Tipo	Secção dos varões por metro de largura (cm <sup>2</sup> )		Distância entre eixos dos varões (mm)		Diâmetros dos varões (mm)		Peso (kg/m <sup>2</sup> )
	A	B	A	B	A	B	
PC 60	2,83	1,10	100	150	6,00	4,60	3,09
PC 70	3,85	1,58	100	150	7,00	5,50	4,26
PC 82	5,28	2,24	100	150	8,20	6,50	5,90
PC 90	6,36	2,57	100	150	9,00	7,00	7,01
PC 100	7,85	3,03	100	150	10,00	7,60	8,54

As redes electrossoldadas, que podem ser simples ou duplas, consoante, em dada direcção, os varões estejam isolados ou agrupados aos pares, o diâmetro dos varões não deve exceder 12 mm nem ser inferior a 3 mm e o seu espaçamento não deve ser inferior a 5 cm.

#### 1.4. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

##### 1.4.1. Módulo de Elasticidade (E)

O Módulo de Elasticidade das armaduras das redes electrossoldadas deve ser tomado igual a 200 GPa.

##### 1.4.2. Tensão de cedência (fsyk) ou Tensão limite convencional de proporcionalidade a 0,2 % (fs 0,2k).

O valor da tensão é de 500 MPa.

##### 1.4.3. Tensão de rotura (fsuk).

O valor da tensão é de 550 MPa.

##### 1.4.4. Extensão após rotura ( $\epsilon_{suk}$ ).

Partindo de um comprimento de referência inicial igual a  $5\phi$ , obtém-se uma extensão após rotura de 10 %.

##### 1.4.5. Dobragem

No que se refere às características de dobragem dos varões, exige-se comportamento satisfatório (isto é, não apresentarem quaisquer fendas após ensaios de dobragem) com, pelo menos, 95 % de probabilidade.

#### 1.5. CARACTERÍSTICAS DE ADERÊNCIA

As características da superfície dos varões nervurados devem garantir a obtenção da

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 4 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	

(Cliente)	(nome do empreendimento)	
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção	
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)	
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS	Código

adequada aderência com o betão, de modo a permitir que se desenvolva na armadura a força total admitida no cálculo.

Quanto às características de aderência, distinguem-se dois tipos de armaduras: de aderência normal e de alta aderência. Esta distinção é feita com base num critério que tem em conta as características geométricas da superfície dos varões ou, directamente, por ensaios de aderência.

#### 1.6. CARACTERÍSTICAS DE SOLDABILIDADE

No caso das redes electrossoldadas, os aços devem ser soldáveis pelo processo de soldadura eléctrica por resistência (por pontos), que é o habitualmente utilizado.

No caso de redes electrossoldadas, e com o fim de se poder contar com a contribuição dos varões transversais nas amarrações e emendas, o valor característico da força de rotura ao corte das soldaduras não deve ser inferior a três décimos de uma força equivalente ao produto do valor característico da tensão de cedência ou da força limite convencional de proporcionalidade a 0,2 % especificada e exigida para os varões longitudinais pela área nominal da secção transversal.

Este condicionamento poderá contudo deixar de ser satisfeito pelas redes constituídas por varões de alta aderência, havendo, no entanto, neste caso, que respeitar exigências particulares nas amarrações e emendas, facto que deve ser convenientemente assinalado no correspondente documento de classificação ou homologação.

#### 1.7. ARMAZENAMENTO E RECEPÇÃO

O transporte e armazenamento das redes electrossoldadas devem ser efectuados de modo a evitar, entre a recepção e a colocação em obra, que estas sofram quaisquer danos.

As redes electrossoldadas só serão aceites se estiverem devidamente acompanhadas do respectivo documento de homologação ou documento comprovativo de um controlo completo de um laboratório oficial.

- Deverão evitar-se deteriorações tais como:
- mossas ou entalhes
  - reduções de secção devidas a corrosão
  - perda de possibilidade de identificação
  - rotura de soldaduras em redes electrossoldadas

O armazenamento deverá ser feito em armazéns fechados que ofereçam segurança e

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 5 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	

(Cliente)	(nome do empreendimento)	
	CADERNO DE ENCARGOS CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS Materiais e Elementos de Construção	
	(Projecto geral; projecto de fundações; projecto de estruturas, etc..)	
	MALHAS ELECTROSSOLDADAS	Código

protecção contra as intempéries e humidade do solo.

O armazenamento das redes electrossoldadas deve ser feito de forma a facilitar o manuseio e de maneira a evitar a contaminação através da impregnação de sujeiras, graxas, óleos, terra, etc.

O estado da superfície das armaduras deve ser examinado antes da sua utilização, de modo a assegurar que não contêm quaisquer substâncias nocivas que possam prejudicar o aço ou o betão, ou a aderência entre ambos.

Autoria: (nome da empresa autora) Sérgio Cação				Coordenação do projecto:		Pág. 6 de 6
Elaborado	Verificado	Data	Emissão	Controlado	Data	