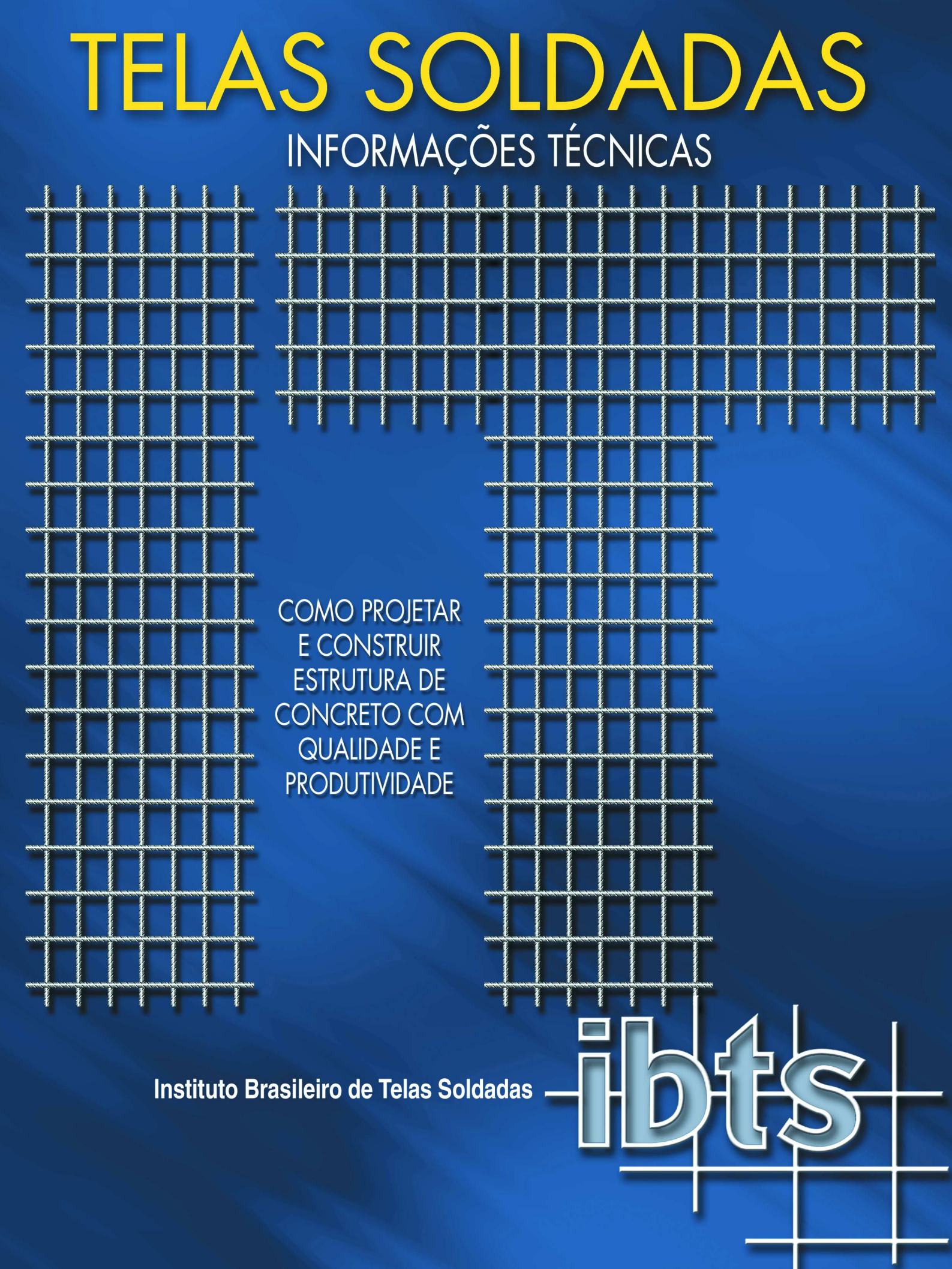


# TELAS SOLDADAS

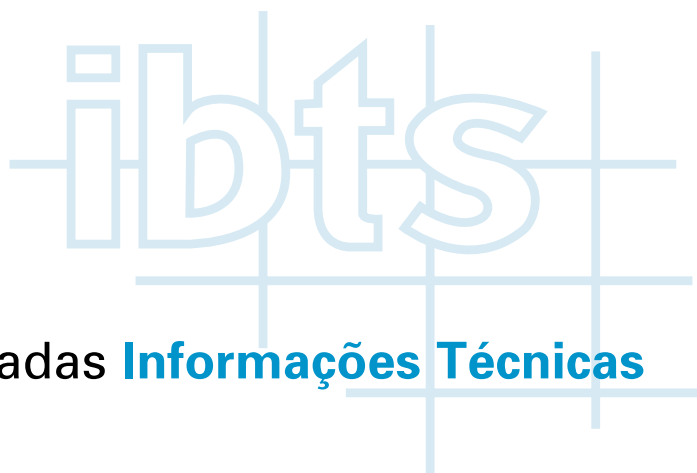
## INFORMAÇÕES TÉCNICAS



COMO PROJETAR  
E CONSTRUIR  
ESTRUTURA DE  
CONCRETO COM  
QUALIDADE E  
PRODUTIVIDADE

Instituto Brasileiro de Telas Soldadas

**ibts**



## Telas Soldadas **Informações Técnicas**

O IBTS - Instituto Brasileiro de Telas Soldadas, foi criado em 1983 por iniciativa dos fabricantes de telas soldadas com o objetivo de desenvolver o mercado através de palestras, cursos, elaboração de material técnico, pesquisas entre outros serviços, sem nenhum custo para os usuários.

# Sumário

01 - Definição .....	07
02 - Outras Normas .....	07
03 - Fabricação .....	07
04 - Solda .....	08
05 - Fornecimento .....	08
05.1 - Telas Padronizadas .....	08
05.2 - Telas Não Padronizadas (especiais) .....	08
06 - Desenho Esquemático das Telas Soldadas .....	09
07 - Designação .....	09
07.1 - Telas Padronizadas .....	09
07.2 - Telas Não Padronizadas (especiais) .....	10
08 - Tipos de Telas Soldadas .....	10
08.1 - Telas Padronizadas .....	10
08.2 - Telas Não Padronizadas (especiais) .....	13
08.3 - Telas para Autoconstrução .....	13
09 - Representação Gráfica .....	14
10 - Identificação/Recebimento .....	14
11 - Dobramento .....	15
12 - Armadura Alternada em Lajes .....	15
13 - Armadura Mista .....	16
14 - Reforço de Armadura .....	16
15 - Corte das Telas .....	17
16 - Emendas .....	18
17 - Ancoragem .....	19
18 - Anexos .....	20

# 01 Definição

Tela soldada é uma armadura pré-fabricada, destinada a armar concreto, em forma de rede de malhas, constituída de fios de aço longitudinais e transversais, sobrepostos e soldados em todos os pontos de contato (nós), por resistência elétrica (caldeamento).

**NBR 7481** - Tela de aço soldada - Armadura para concreto - Especificação

# 02 Outras Normas

**NBR 5916** - Junta de tela de aço soldada para armadura de concreto - Ensaio de resistência ao cisalhamento - Método de ensaio

**NBR 6153** - Produtos metálicos - Ensaio de dobramento semiguiado - Método de ensaio

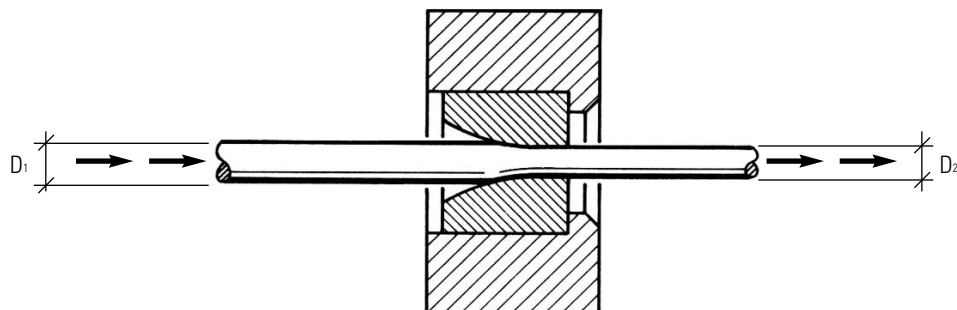
**NBR 6207** - Arame de aço - Ensaio de tração - Método de ensaio

**NBR 7480** - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado - Especificação

# 03 Fabricação

Produzida a partir do fio máquina, com baixo teor de carbono, submetido ao processo de trefilação, onde na prática ocorrerá o encruamento a frio do aço, tornando-o mais resistente. O encruamento total é feito por etapas, ou seja, reduções sucessivas no diâmetro do fio máquina.

## Processo de Trefilação

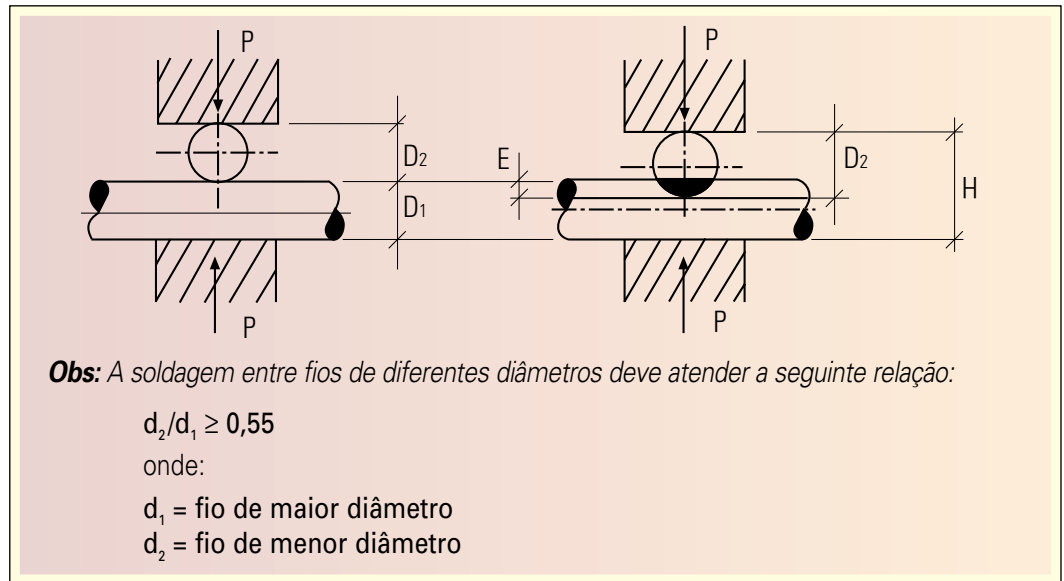


# 04 Solda

A soldagem dos fios é feita por corrente elétrica (caldeamento), com o controle adequado da pressão dos eletrodos, corrente elétrica e tempo de soldagem. O processo de soldagem não reduz a resistência à tração original do fio.

Como regra geral podemos dizer que esses parâmetros devem ser proporcionais aos diâmetros dos fios a serem soldados e, no caso de diferentes diâmetros eles serão correlacionados ao fio de menor diâmetro, a fim de garantir uma soldagem de qualidade.

**D<sub>1</sub>** e **D<sub>2</sub>**: diâmetro dos fios a serem soldados  
**P**: pressão nos eletrodos  
**H**: altura total dos fios após a soldagem  
**E**: penetração entre os fios após a soldagem



# 05 Fornecimento

As telas soldadas são fornecidas em rolo ou painel e se dividem em duas categorias que são, telas padronizadas e telas não padronizadas (sob projeto).

## 05.1 Telas padronizadas

### Dimensões:

Largura de 2,45 m, o comprimento varia em função do fornecimento.

### Comprimentos:

Rolo de 60 e 120 m

Painel de 6 m

Os espaçamentos entre fios para formar as malhas, podem ser de 10, 15, 20 ou 30 cm, em cada direção.

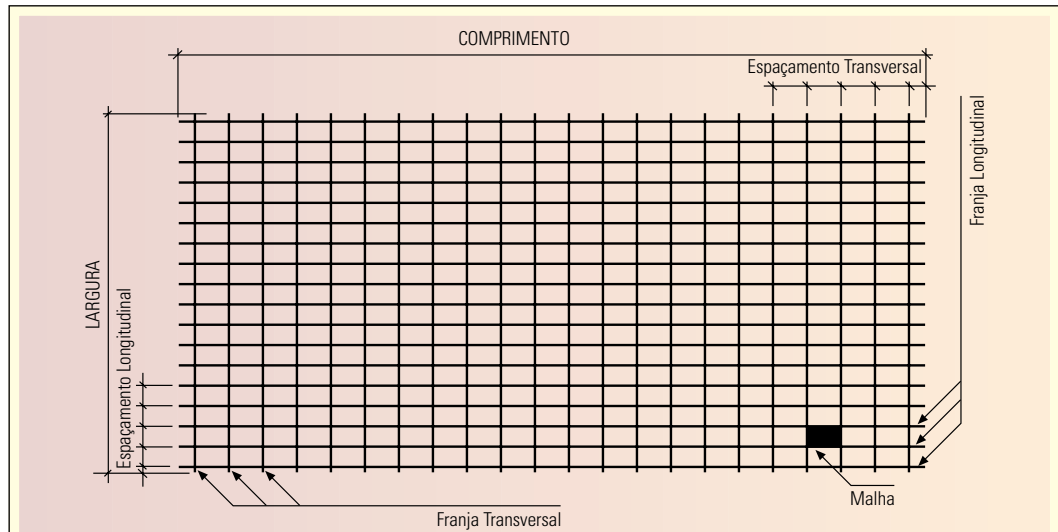
## 05.1 Telas não padronizadas (especiais)

Também conhecidas como "**especiais**", são produzidas com características específicas, levando-se em conta as necessidades do projeto com relação as suas dimensões (largura/comprimento), relação entre as áreas de aço (principal/secundária), espaçamento entre fios (longitudinal/transversal) e comprimento de franjas (longitudinal/transversal).

Os fabricantes sempre devem ser consultados.

# 06

## Desenho Esquemático das Telas Soldadas



- 1 - **largura** em metros (m): que corresponde ao comprimento total do fio transversal com relação ao sentido de fabricação.
- 2 - **comprimento** em metros (m): corresponde ao comprimento total do fio longitudinal com relação ao sentido de fabricação.
- 3 - **espaçamento longitudinal** em centímetros (cm): distância medida entre o eixo de dois fios longitudinais.
- 4 - **espaçamento transversal** em centímetros (cm): distância medida entre o eixo de dois fios transversais.
- 5 - **franja longitudinal** em centímetros (cm): extremidade que sobra após o último fio transversal soldado, com comprimento igual a metade do espaçamento longitudinal.
- 6 - **franja transversal** em centímetros (cm): extremidade que sobra após o último fio longitudinal soldado, com comprimento igual a 2,5 cm.
- 7 - **malha** em centímetros (cm): é a figura geométrica (retângulo ou quadrado) formada pela interseção de pares de fios ortogonais.

# 07

## Designação

### 07.1 Telas padronizadas

São dois os elementos que formam a designação dessas telas, uma letra que define seu tipo e um número que informa a área de aço da armadura principal, em  $\text{cm}^2/\text{m}$ .

#### Exemplos

##### L 283

Letra - indica ser do tipo **L**

Número - informa a área de aço da armadura principal longitudinal igual a **2,83  $\text{cm}^2/\text{m}$**

##### T 503

Letra - indica ser do tipo **T**

Número - informa a área de aço da armadura principal transversal igual a **5,03  $\text{cm}^2/\text{m}$**

## 07.2 Telas não padronizadas (especiais)

Em sua designação além da letra que define o tipo da tela, é acrescida a letra “E” e mais um número. A letra “E” indica que essa tela foi produzida para um determinado projeto sob determinadas condições, o outro número informa a área de aço da armadura secundária, em  $\text{cm}^2/\text{m}$ .

### Exemplo

#### EL 503/123

**E** - tela produzida para um projeto sob determinadas condições

**L** - indica o tipo da tela

**503** - informa a área de aço da armadura principal, igual a **5,03  $\text{cm}^2/\text{m}$**

**123** - informa a área de aço da armadura secundária, igual a **1,23  $\text{cm}^2/\text{m}$** .

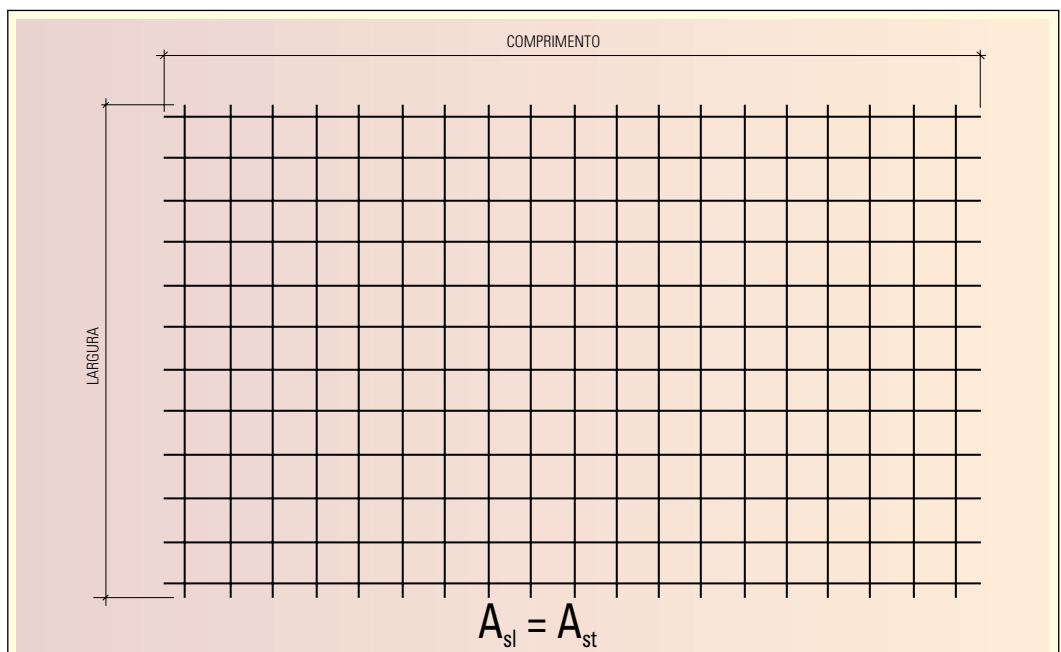
# 08 Tipos de Telas Soldadas

## 08.1 Telas padronizadas

São produzidas cinco (5) tipos para concreto armado, conforme esquemas abaixo:

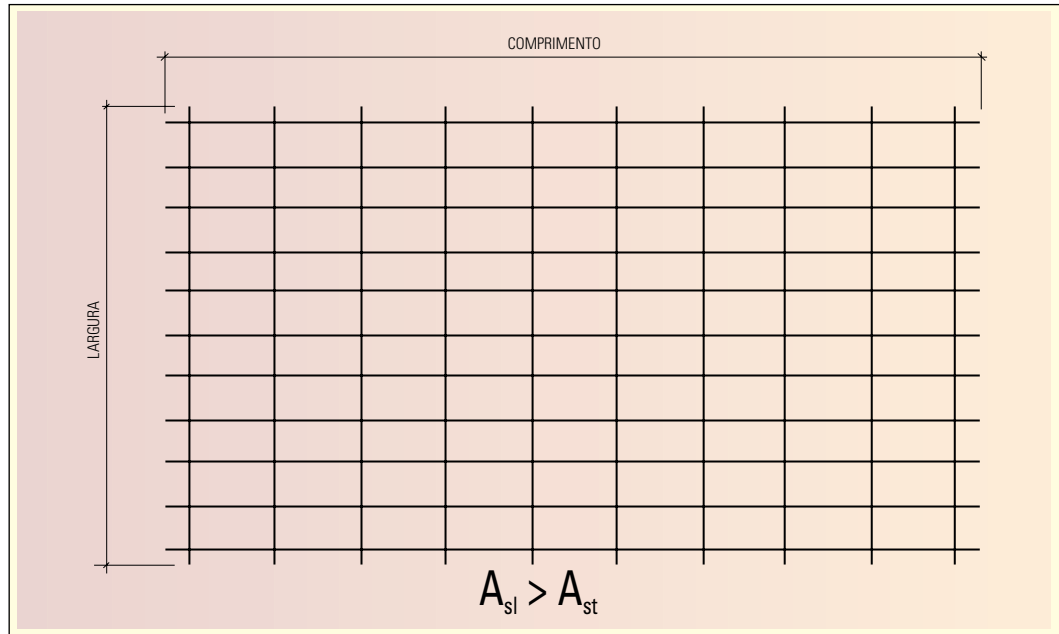
TPO  
Q

Possui área de aço longitudinal igual a área de aço da transversal, usualmente malha quadrada.



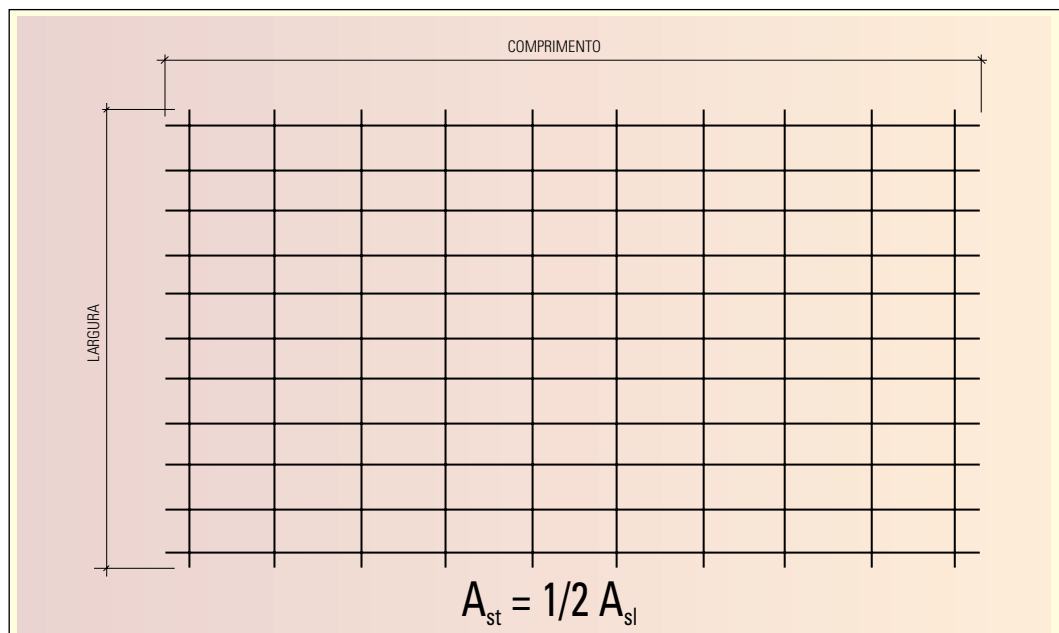
# TPO L

Possui área de aço longitudinal maior que a área de aço transversal, sem que haja alguma relação entre as duas, usualmente malha retangular.



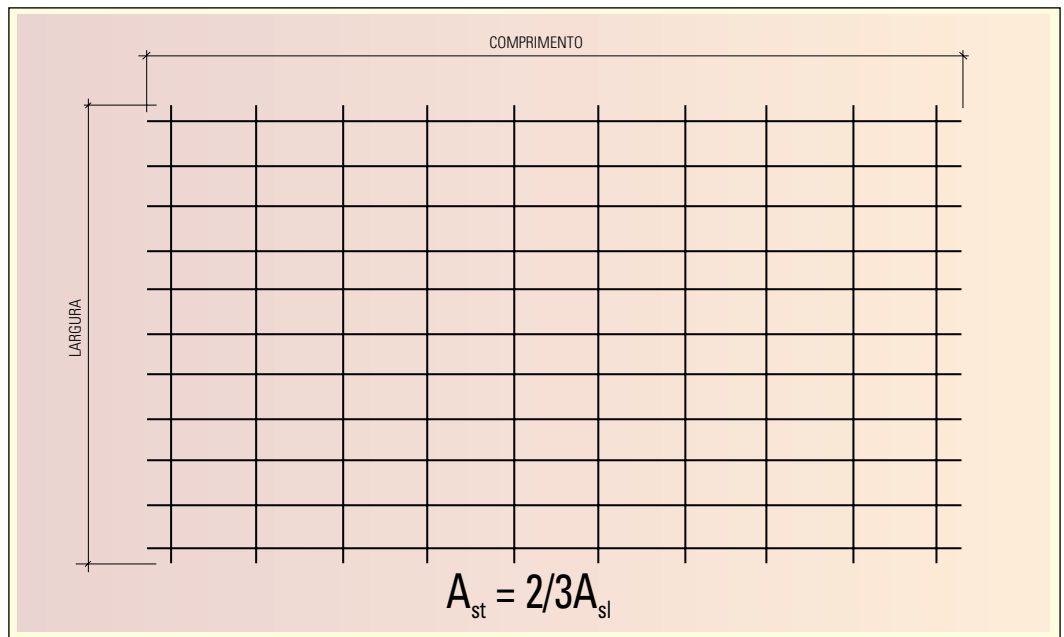
# TPO M

Possui área de aço longitudinal maior que a área de aço transversal, com relação fixa entre as áreas de aço, usualmente malha retangular.



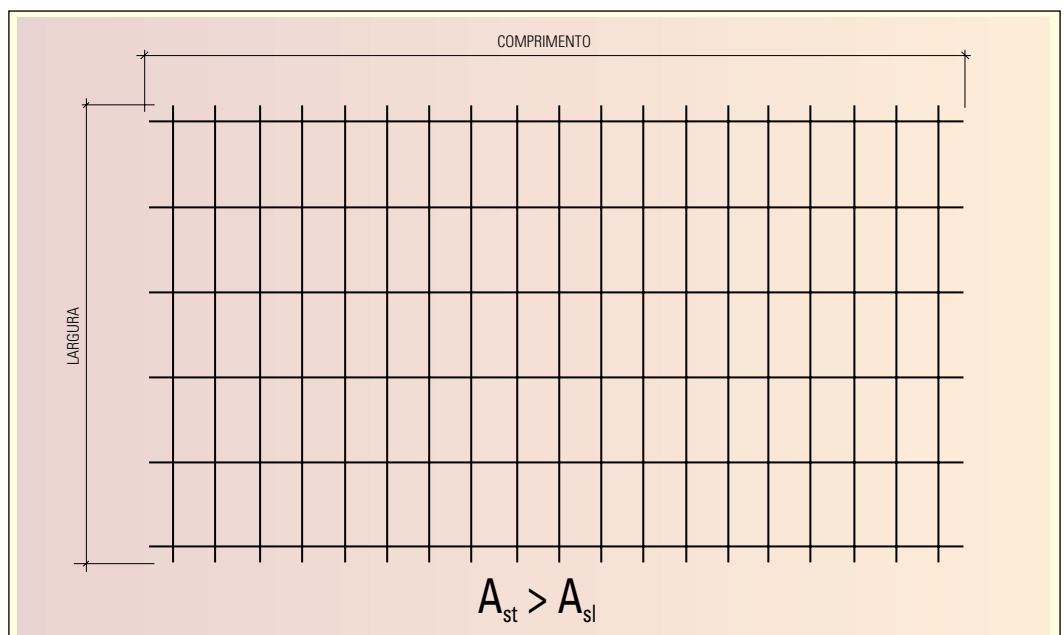
# TPO R

Possui área de aço longitudinal maior que a área de aço transversal, com relação fixa entre as áreas de aço, usualmente malha retangular.



# TPO T

Possui área de aço transversal maior que a área de aço longitudinal, usualmente malha retangular.



## 08.2 Telas não padronizadas (sob projeto)

Sua produção depende das características do projeto e de acordo prévio com o fabricante.

## 08.3 Telas para Autoconstrução

Para a autoconstrução são produzidas telas específicas, com denominação própria de cada fabricante.

São fornecidas em quatro tipos.

Fio	Tipo	Malha (cm)	Bitola (mm)	Seções (cm <sup>2</sup> /m)	Dimensões (m)	Peso do Painel (kg)
Liso	Leve	20 x 20	3,4 x 3,4	0,45 x 0,45	2,0 x 3,0	4,3
	Médio	15 x 15	3,4 x 3,4	0,61 x 0,61	2,0 x 3,0	6,0
Nervurado	Reforçado	15 x 15	4,2 x 4,2	0,92 x 0,92	2,0 x 3,0	9,0
	Pesado	10 x 10	4,2 x 4,2	1,38 x 1,38	2,0 x 3,0	13,2

### Aplicações das Telas para Autoconstrução

Fio	Tipo	Aplicações
Liso	Leve	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferragem para lajes pré-fabricadas ou treliçadas de cobertura.</li> <li>Contrapisos e calçados residenciais.</li> <li>Argamassa de proteção para impermeabilização.</li> </ul>
	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferragem para lajes pré-fabricadas ou treliçadas de pisos de residências.</li> <li>Placas pré-moldadas para execução de muros.</li> </ul>
Nervurado	Reforçado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferragem para lajes pré-fabricadas ou treliçadas de pisos de escritórios ou depósitos.</li> <li>Placas pré-moldadas leves.</li> <li>Pisos de concreto para quadras, garagens e estacionamentos.</li> </ul>
	Pesado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferragem pronta para piscinas de profundidade até 1,20 m (armar lado interno e externo das paredes e fundo).</li> <li>Pisos de concreto para postos de gasolina e depósitos leves.</li> </ul>

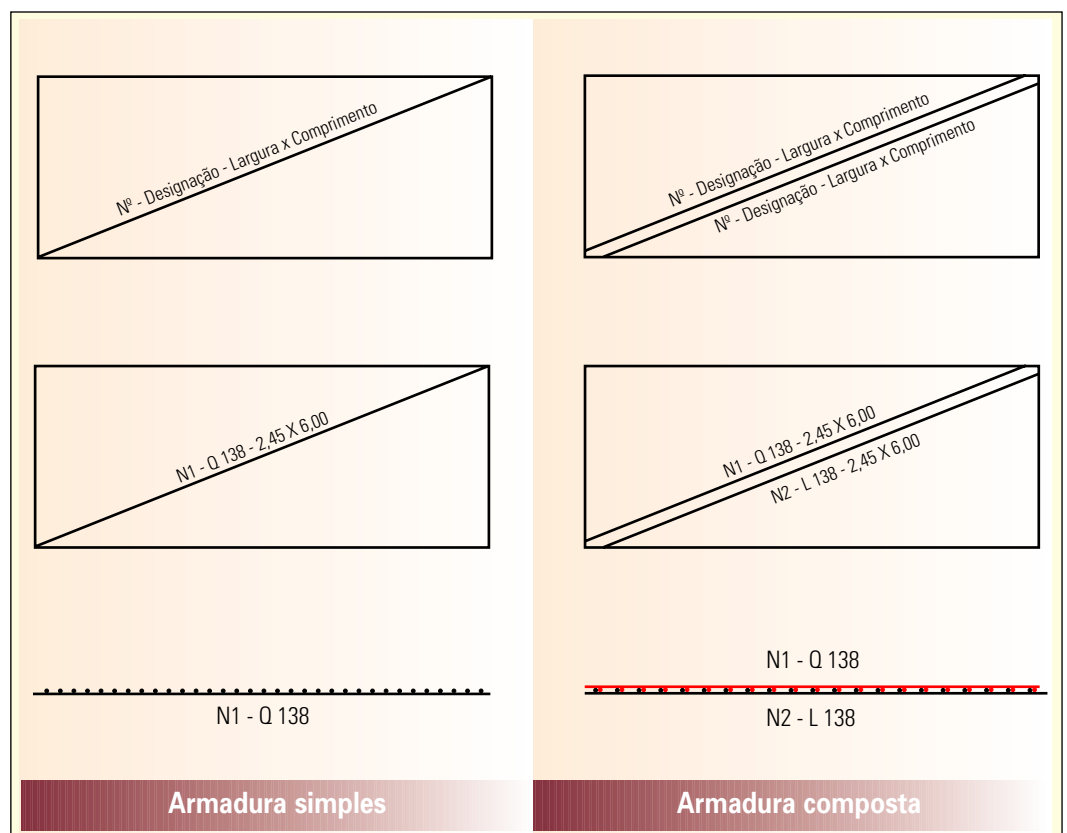
## 09

## Representação Gráfica

Os painéis de telas soldadas são representados em um projeto sob a forma de um retângulo ou quadrado em escala com uma ou duas diagonais traçadas.

Uma diagonal traçada indica ser apenas um painel (armadura simples), no caso de duas diagonais traçadas, é a indicação de dois painéis (armadura composta), um sobre o outro sem espaçamento entre eles, com as mesmas dimensões e posicionados no mesmo local.

A diagonal serve para identificar o painel, será escrito sobre ela o número do painel para identificar sua posição sobre a forma, o tipo da tela (designação), a largura e o comprimento em metros.



## 10

## Identificação das Telas

Todo painel ou rolo de tela soldada é identificado por uma etiqueta em PVC que traz informações tais como: nome do fabricante, dimensões (largura e comprimento), designação (tipo da tela), etc. Desta forma o recebimento do produto na obra se torna mais fácil. Cada fabricante tem sua própria etiqueta.

# 11 Dobramento

Com o auxílio de um equipamento chamado “Dobradeira de Telas”, pode-se dar formas as telas soldadas e usa-las para armar vigas, pilares, pré-fabricados, etc.

Existem dois tipos de dobradeira de telas, uma de acionamento hidráulico, e outra de acionamento manual, ambas dobras telas com ângulos que variam de 0 a 180 graus.

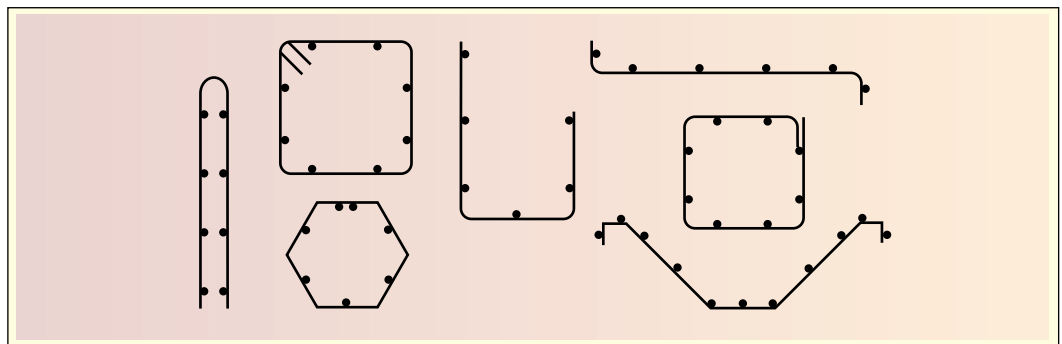


Acionamento manual



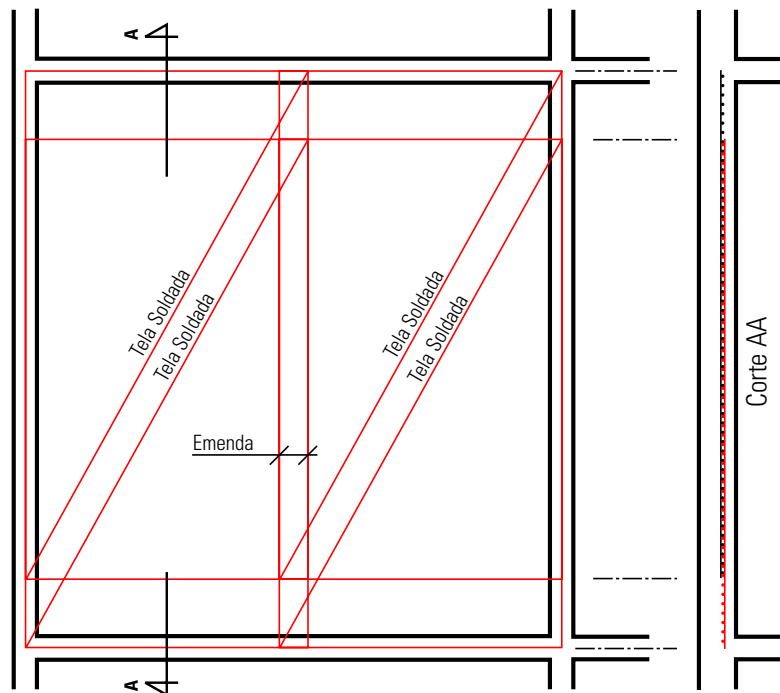
Acionamento hidráulico

## Exemplos de dobras



# 12 Armadura Alternada em Lajes

O uso de armadura alternada em lajes segue as orientações da NBR 6118.



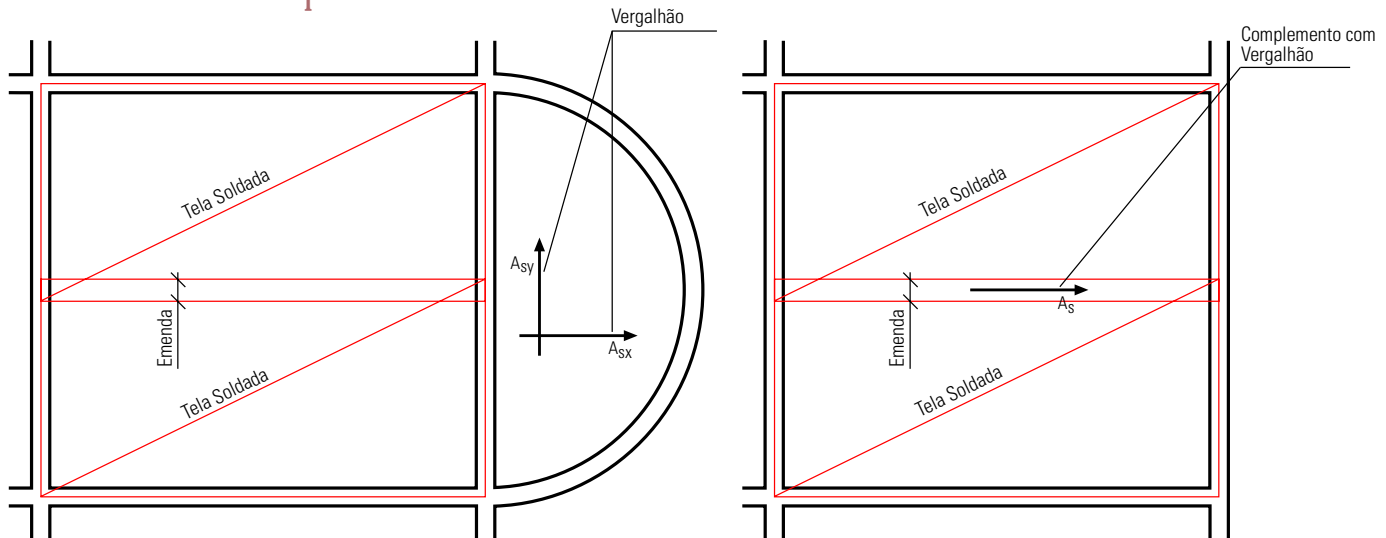
# 13 Armadura Mista

O projeto estrutural pode ser detalhado em telas soldadas a partir das suas áreas de aço ou convertido para telas a partir do projeto detalhado em vergalhão.

Porém não isso significa que o projeto será totalmente detalhado ou convertido para telas soldadas.

Existem situações em que se podem adotar as armaduras mistas, por exemplo, usar vergalhão para complementar uma determinada área de aço, manter parte do projeto detalhado em telas soldadas em vergalhão, etc.

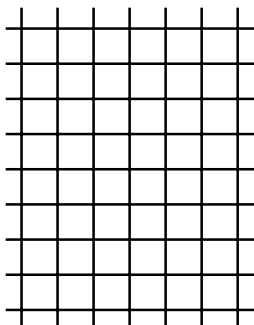
## Exemplos



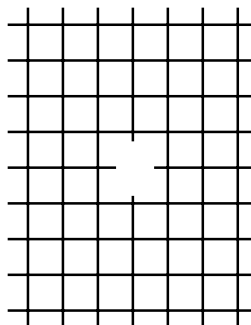
# 14 Reforço da Armadura

Freqüentemente necessitamos deixar aberturas nas lajes de concreto armado para passagem das tubulações de hidráulica, elétrica, incêndio, entre outras.

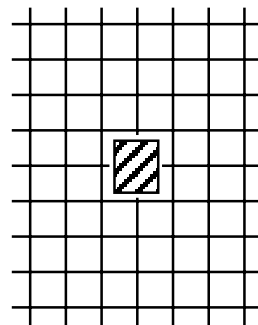
Nesse caso, para que a tela soldada não sofra interferência da peça que irá produzir a abertura na laje, basta cortar os fios da tela em volta da peça para eliminar esse problema sem prejuízo para a armadura.



Tela Normal



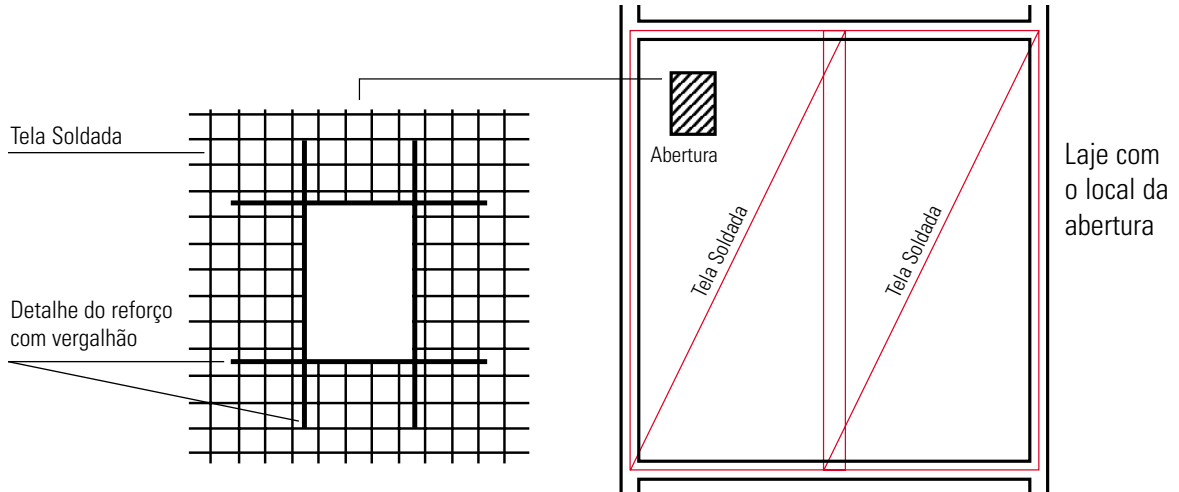
Tela Recortada



Tela com  
Equipamento  
Instalado



Quando for o caso de abertura com maior dimensão, por exemplo, um "shaft", a tela poderá ser cortada de acordo com a necessidade, porém, se faz necessário reforçar os lados dessa abertura com vergalhão, devendo esse reforço estar detalhado no projeto estrutural.

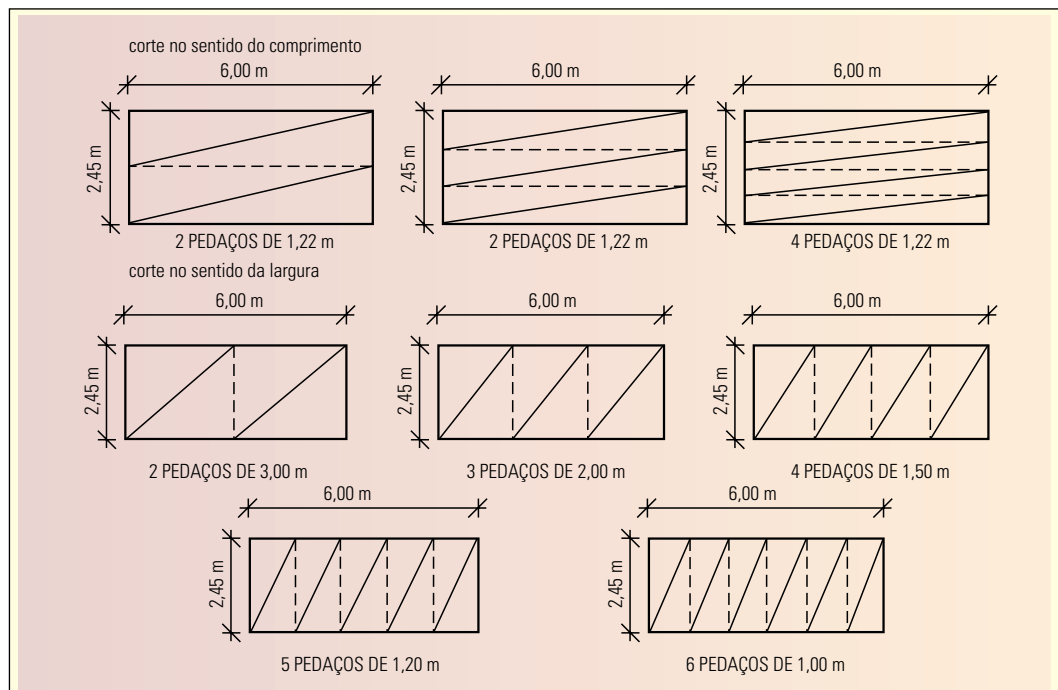


# 15 Corte das Telas

Para executarmos um projeto com telas soldadas muitas vezes teremos que fazer corte no material, devido ao seu fornecimento ser em rolo ou painel com dimensões pré-definidas.

No entanto, esses cortes deverão ser feitos na obra segundo orientação do fabricante que constará no projeto detalhado em tela soldada denominado "Esquema de Corte", que mostrará, como cortar os rolos e os painéis caso seja necessário, essa operação poderá ser feita com a tesoura corta vergalhão.

Esse processo tem como objetivo evitar o desperdício de material, por esse motivo, um projeto em telas soldadas a perda de material é zero ou próxima de zero. Os desenhos abaixo mostram como podemos cortar as telas e reaproveitar as sobras no mesmo projeto.



# 16 Emendas

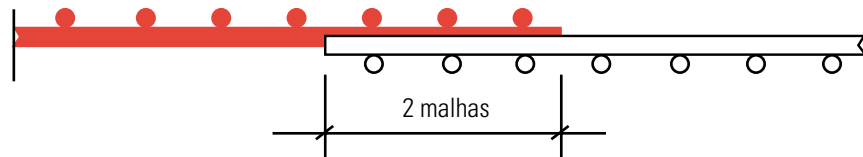
Um painel de tela soldada cobre uma determinada área de armadura sobre a forma, para executarmos o projeto em tela, é necessário fazer uma montagem desses painéis a fim de que toda área seja coberta.

Quando executamos essa tarefa, na realidade estamos colocando um painel de tela ao lado do outro, porem, é necessário que a armadura se torne contínua em toda sua extensão, para que isso ocorra precisamos fazer emenda entre os painéis que se dá pela sobreposição de malhas.

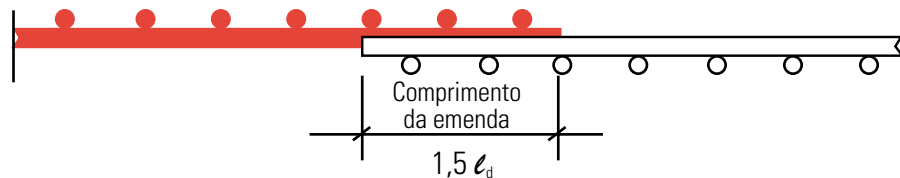
Essa emenda deve seguir as seguintes recomendações:

## 16.1 Emenda da Armadura Principal

Para fios com bitola até 8 mm, sobreposição de 2 (duas) malhas.



Para fios com bitola acima de 8 mm, adotar a expressão abaixo para calcular o comprimento da emenda.



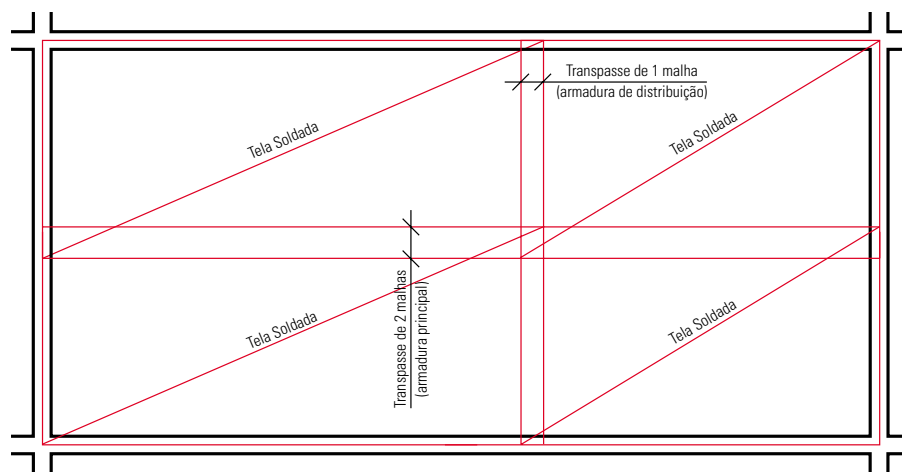
### EXPRESSÃO PARA CÁLCULO DO COMPRIMENTO DA EMENDA

$l_d$  = comprimento da emenda (cm)  
 $A_w$  = área do fio a ser emendado (cm<sup>2</sup>)  
 $f_y$  = tensão de escoamento do aço (MPa)  
 $S_w$  = espaçamento do fio a ser emendado (cm)  
 $f'_c$  = resistência à compressão do concreto (MPa)

$$l_d = 3,219 \times \frac{A_w \times f_y}{S_w \times \sqrt{f'_c}}$$

$$\frac{A_{s'} \text{ calculada}}{A_{s'} \text{ adotada}} = 1$$

Comprimento da emenda =  $1,5 l_d \geq 25 \text{ cm}$



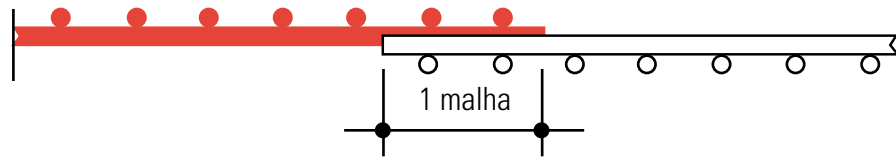
## Exemplos

Determinar o comprimento da emenda a ser adotado para a tela Q 785, concreto de  $f_{ck} = 21$  MPa.

$l_d = 3,219 \times \frac{0,785 \times 500}{10 \times \sqrt{21}}$	Comprimento da emenda
$l_d = 27,57$ cm	$1,5 \times 27,57 = 41,36$ cm > 25 cm

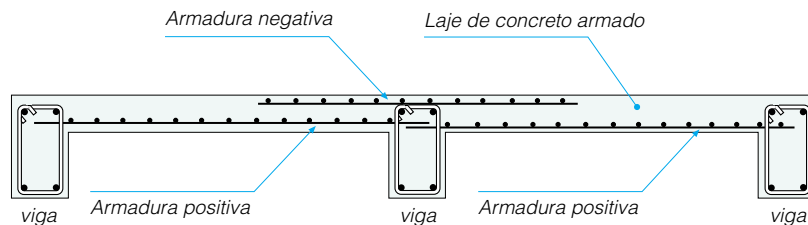
## 16.2 Emenda da Armadura de Distribuição

Sobreposição de 1 (uma) malha.



## 17 Ancoragem

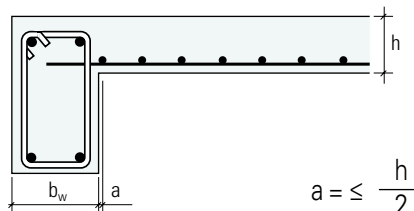
A ancoragem das telas soldadas nas estruturas de apoio (vigas) é do tipo retilíneo (sem gancho), seguindo as orientações abaixo:



1 - **O comprimento da ancoragem das telas soldadas** medido a partir da face do apoio, para fios de até 8 mm, pode ser calculado atendendo os seguintes valores limites mínimos: **10 cm ou 10  $\phi$  ou como recomendação geométrica 1/3 da largura do apoio, o maior dos três valores.** É recomendável, no entanto, que o primeiro fio transversal esteja o mais próximo possível da face da viga de apoio (distância "a" menor ou igual a medida da metade da espessura da laje).

**Obs.: A condição geométrica de 1/3 da largura do apoio,** considera os casos de lajes maciças armadas com telas soldadas apoiadas sobre **vigas largas ( $b_w \geq 30$  cm)**

Distância "a" entre o primeiro fio transversal e a face da viga de apoio

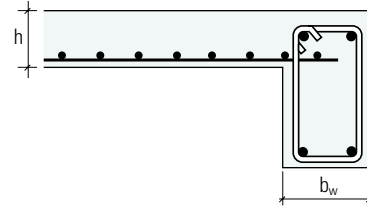


$$a \leq \frac{h}{2}$$

- 2 - **Para telas soldadas de fios acima de 8 mm**, a ancoragem deve ser efetuada com o nó soldado dentro do apoio. Recomendamos calcular o comprimento da ancoragem  $l_b$ , com um fator de redução igual a 0,7, idêntico ao recomendado pela norma alemã, aplicando-se a seguinte fórmula:

$$l_b = 0,7 \times \frac{A_{scal}}{A_{se}} \times l_{b1}$$

$$l_{b1} = \frac{\phi}{4} \times \frac{f_{yd}}{\tau_{bu}}$$



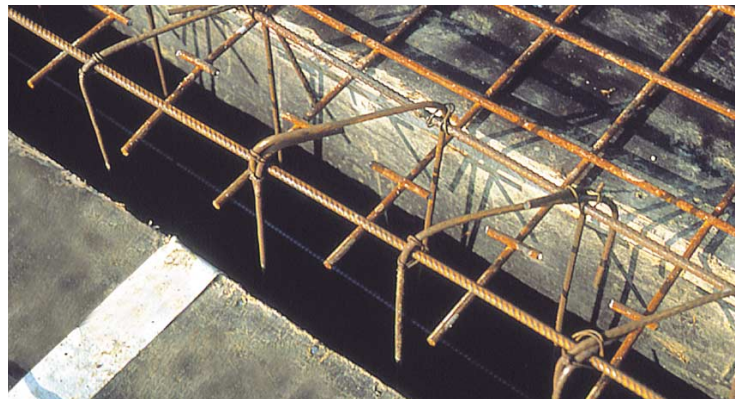
$A_{scal}$  - Área da armadura calculada com  $R_{std}$

$A_{se}$  - Armadura existente na ancoragem (efetiva, disponível)

$f_{yd}$  - Tensão de cálculo no aço a ancorar =  $f_{yk} / \gamma_s$

$\tau_{bu}$  - Tensão de aderência

Os valores limites mínimos podem ser os mesmos indicados no item 01 acima.



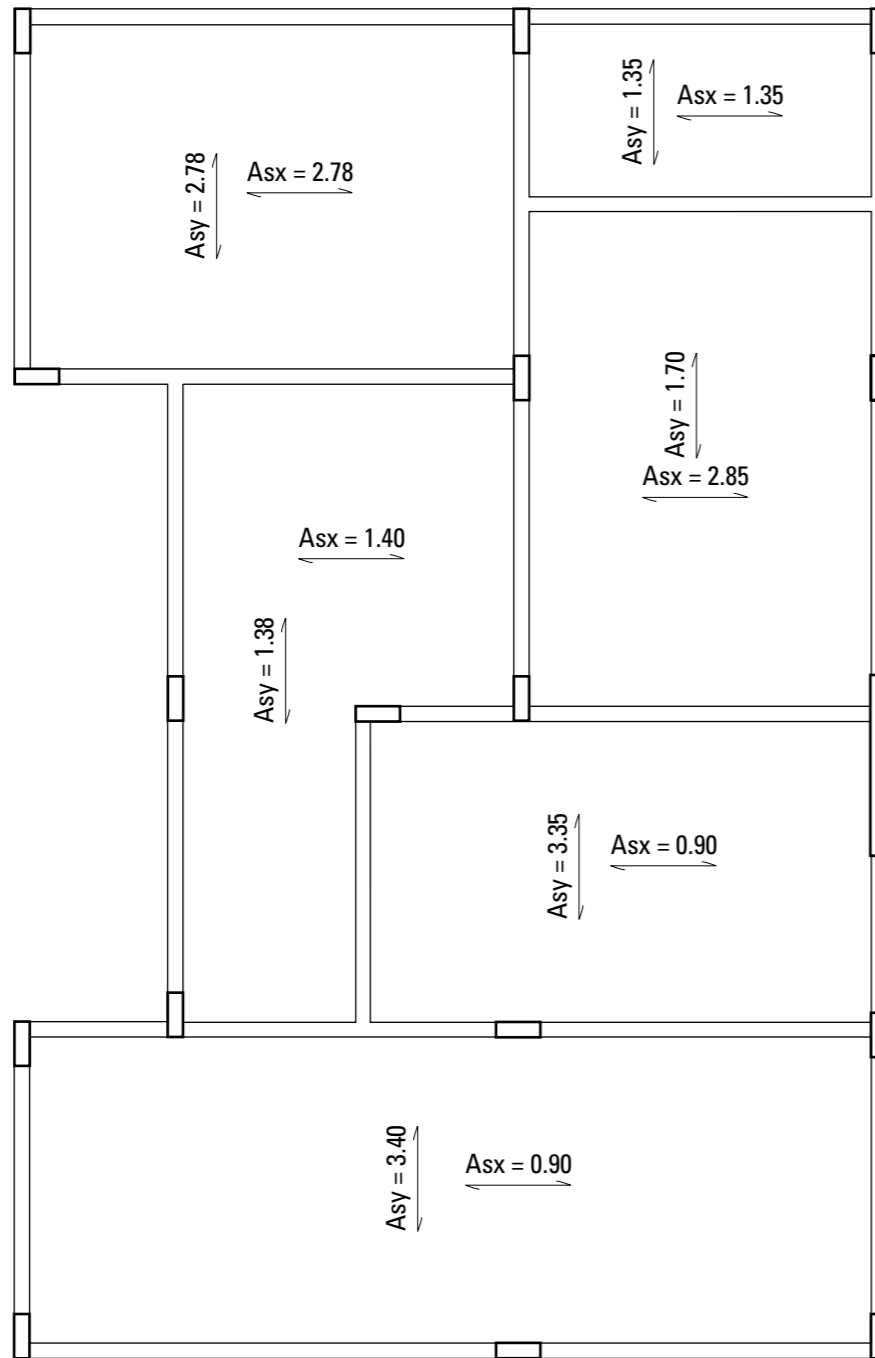
*Ancoragem reta com fio transversal no trecho*

# 18 Anexos

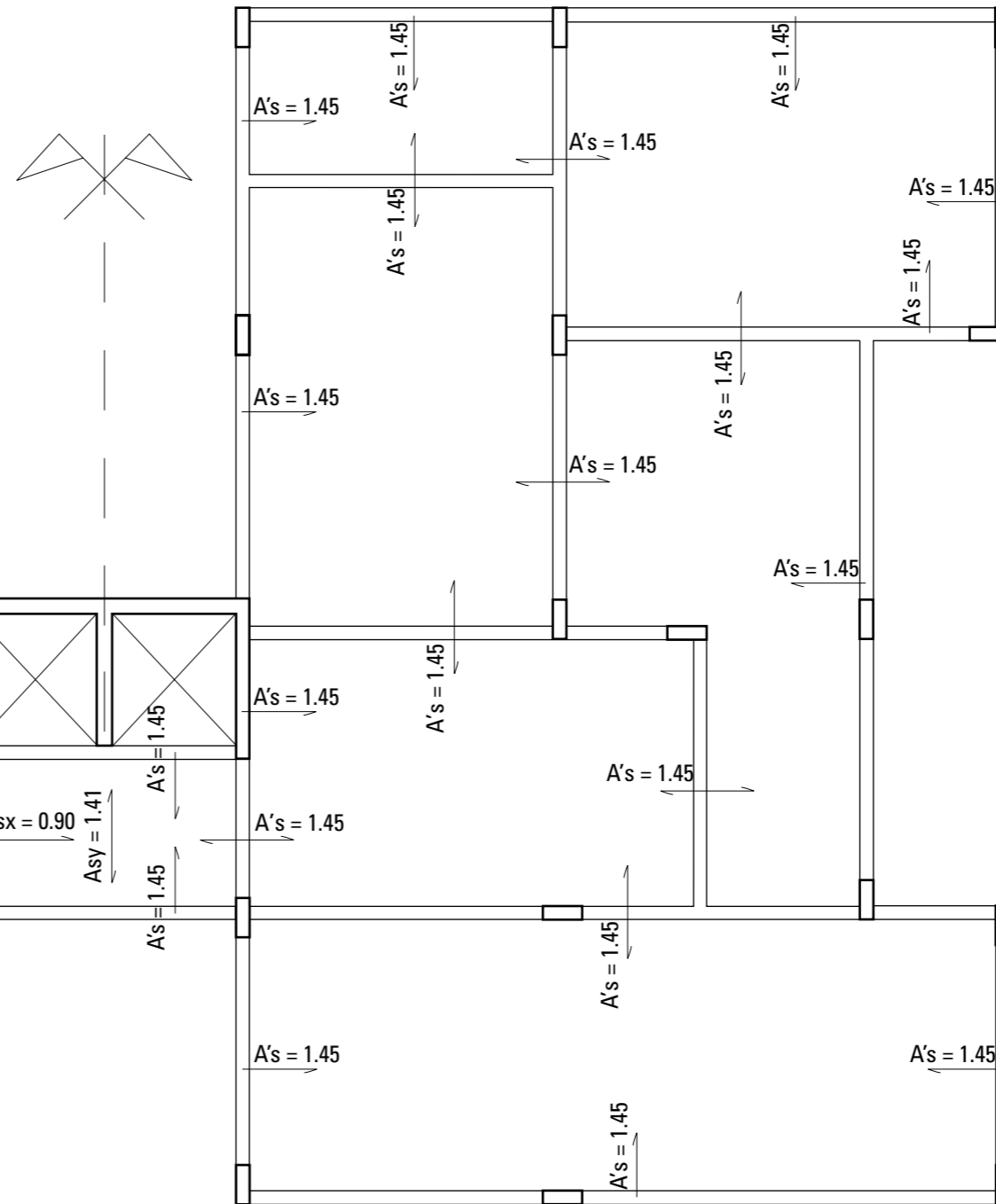
- **Projeto 1:** Pavimento Tipo Áreas de Aço
- **Projeto 2:** Detalhamento das Lajes em Telas Soldadas (Armadura Positiva)
- **Projeto 3:** Detalhamento das Lajes em Telas Soldadas (Armadura Negativa)
- **Projeto 4:** Piso Industrial Armado com Telas Soldadas
- **Projeto 5:** Fundação em Radier - Armado com Telas Soldadas
- **Projeto 6:** Piscina Armada com Telas Soldadas
- **Projeto 7:** Galeria/Canalização Armada com Telas Soldadas

# Pavimento Tipo Áreas de Aço

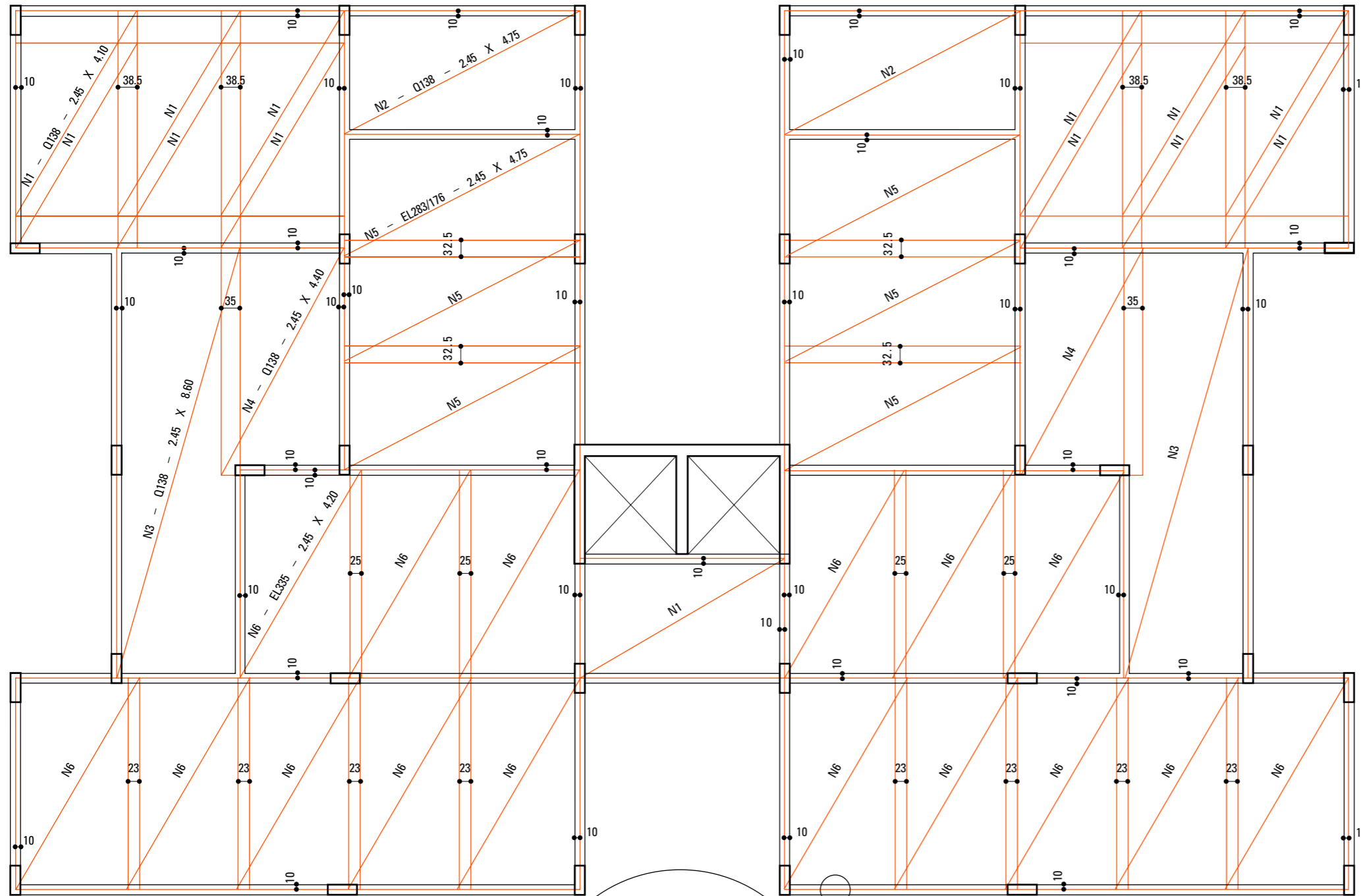
## Armadura Positiva ( $A_s$ cm<sup>2</sup>/m)



## Armadura Negativa ( $A'_s$ cm<sup>2</sup>/m)



# Detalhamento das Lajes em Telas Soldadas



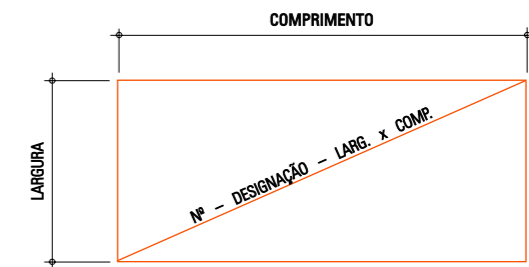
ESPECIFICAÇÕES DAS TELAS					
DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)		Ø (mm)		PESO (kgf/PÇ)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
Q138	10	10	4,2	4,2	323,40
EL283/176	10	16	6,0	6,0	42,67
EL335	15	30	8,0	6,0	35,79

PARA 1 PAVIMENTO

RELAÇÃO DAS TELAS			
POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)
N1	Q138	13	2,45 x 4,10
N2	"	2	2,45 x 4,75
N3	"	2	2,45 x 8,60
N4	"	2	2,45 x 4,40
N5	EL283/176	6	2,45 x 4,75
N6	EL335	16	2,45 x 4,20

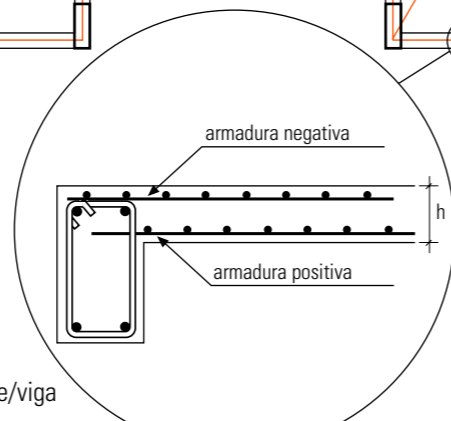
PARA 12 PAVIMENTOS

RESUMO DAS TELAS				
AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES (m)
		ROLOS	PAINÉIS	
CA 60	Q138	18	-	2,45 x 60,00
CA 60	EL283/176	-	72	2,45 x 4,75
CA 60	EL335	-	192	2,45 x 4,20
<b>PESO TOTAL</b>				<b>15.765 kgf</b>



## ARMADURA POSITIVA

ESC. 1:100  
ESCALA EM CM



Detalhe da ligação laje/viga

# Detalhamento das Lajes em Telas Soldadas

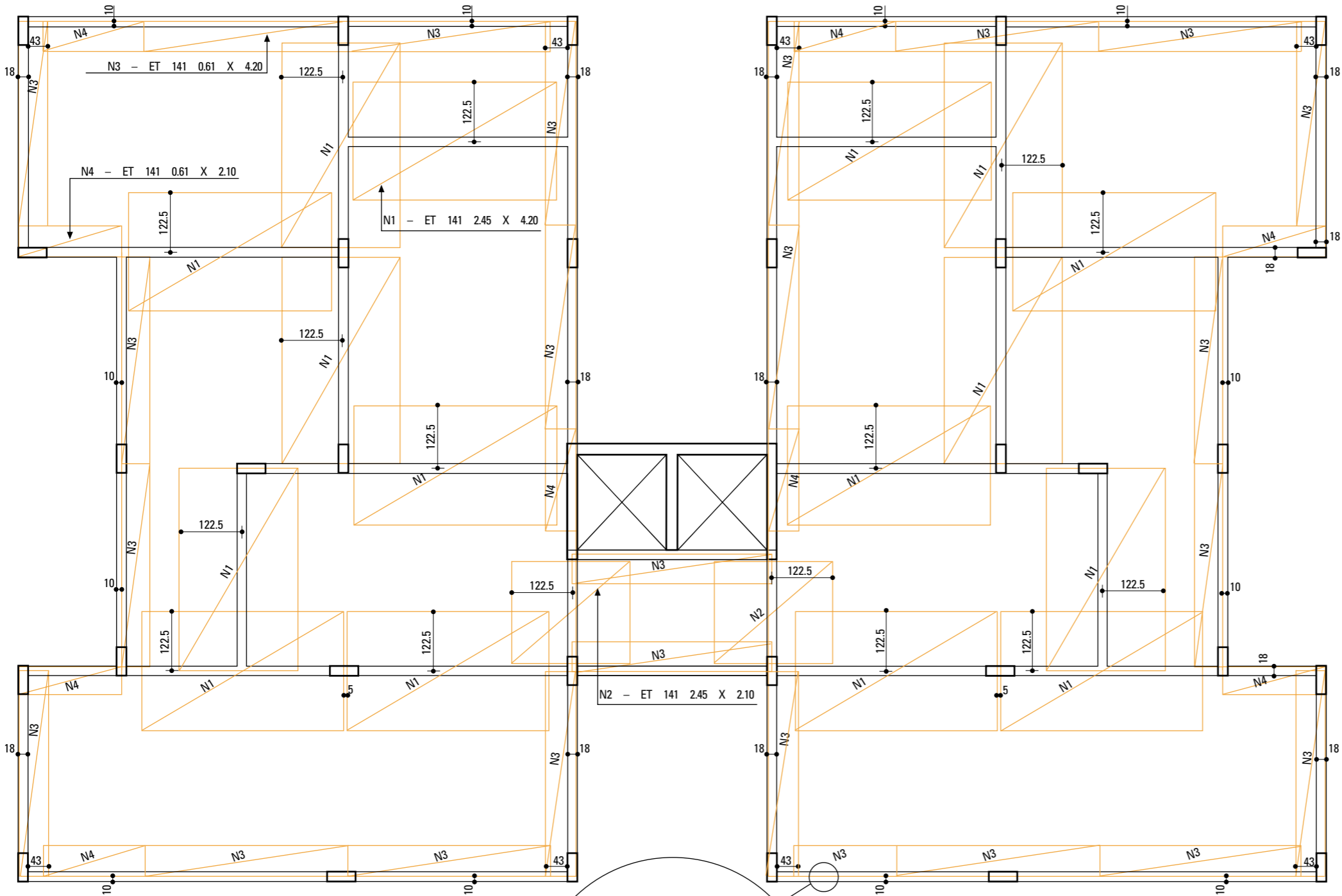
ESPECIFICAÇÕES DAS TELAS					
DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)		Ø (mm)		PESO (kgf/PC)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
ET141/46	30	20	4,2	6,0	15,52

PARA 1 PAVIMENTO

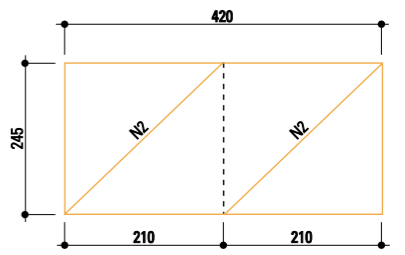
RELAÇÃO DAS TELAS				
POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)	
N1	ET 141/46	16	2,45	x 4,20
N2	"	2	2,45	x 2,10
N3	"	24	0,61	x 4,20
N4	"	10	0,61	x 2,10

PARA 12 PAVIMENTOS

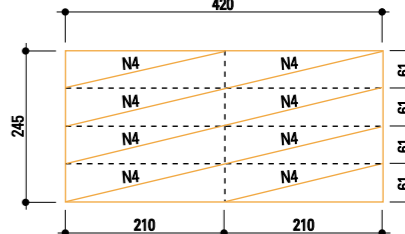
RESUMO DAS TELAS				
AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES (m)
		ROLOS	PAINÉIS	
CA60	ET141/46	-	291	2,45 x 4,20
<b>PESO TOTAL</b>				<b>4.516 kgf</b>



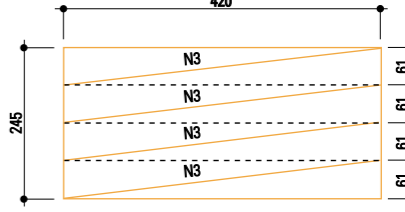
## ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS ET141 (12 painéis)



## ET141 (15 painéis)

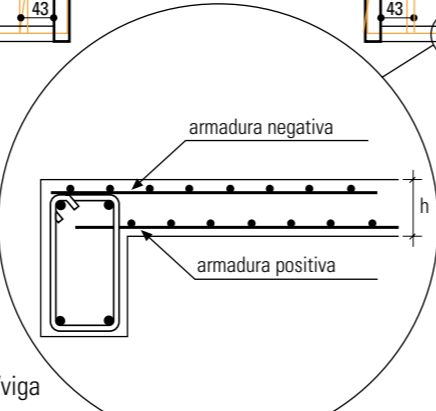


## ET141 (72 painéis)

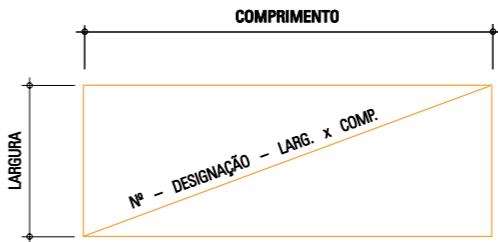


## ARMADURA NEGATIVA

ESC. 1:100  
ESCALA EM CM

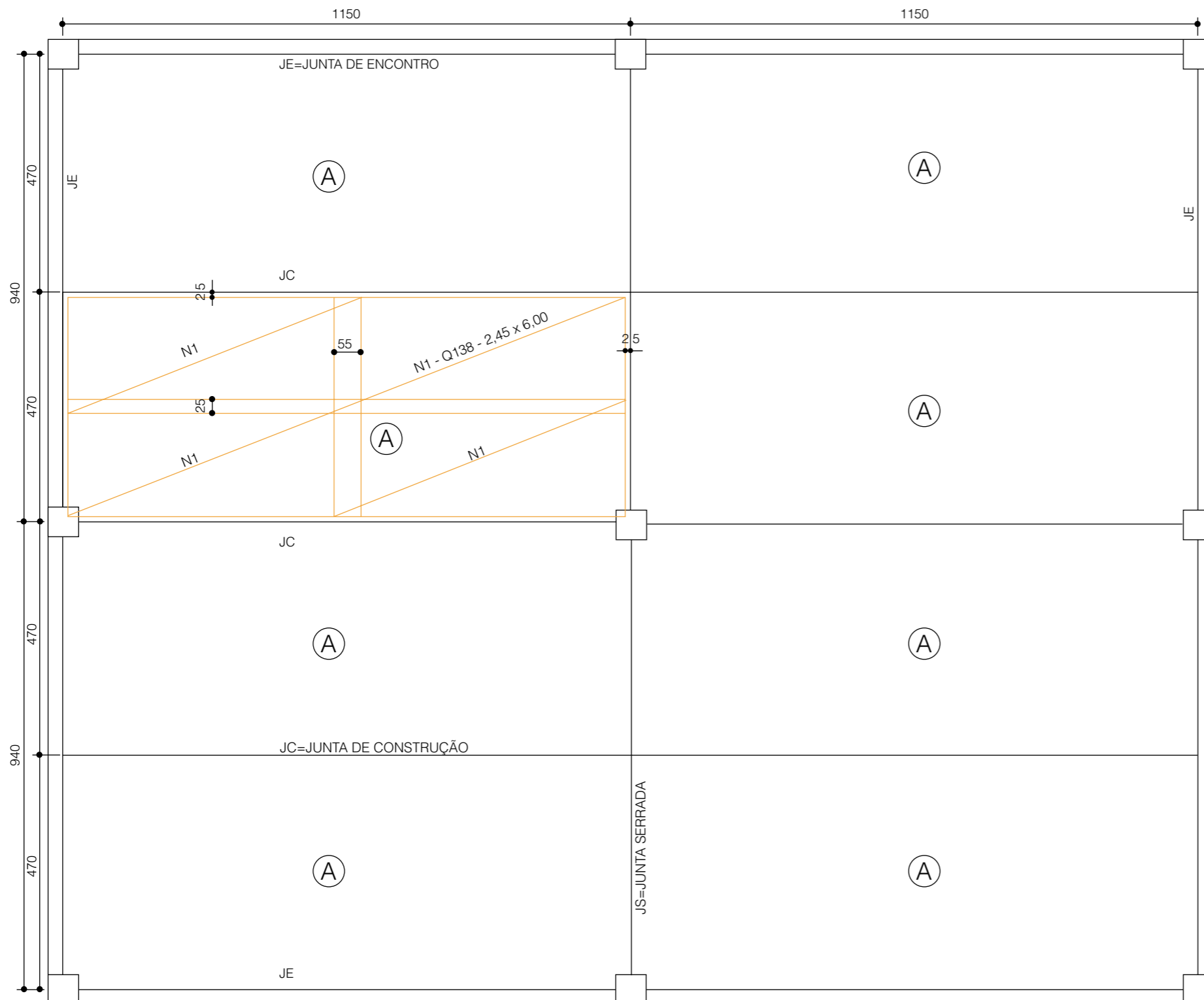


Detalhe da ligação laje/viga



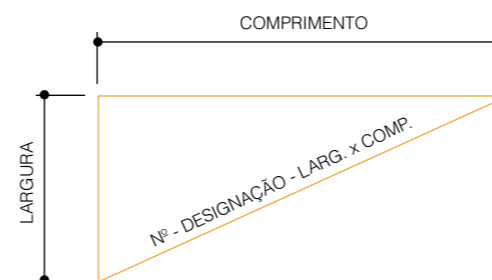
Escala 1:100  
OBS.: linha de corte das telas - - - - -

# Piso Industrial Armado com Telas Soldadas



## ARMADURA SUPERIOR DO PISO

ESC. 1:100  
ESCALA EM CM



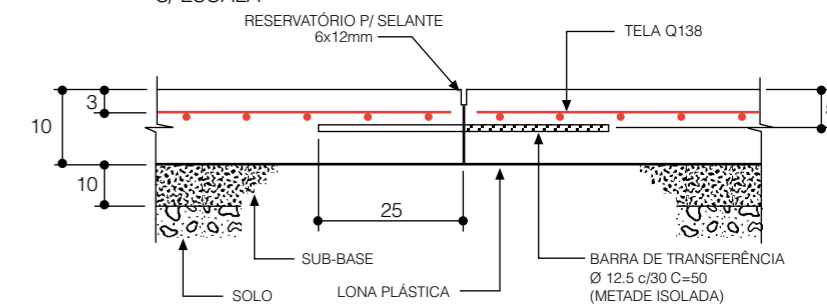
ESPECIFICAÇÕES DAS TELAS					
DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)		Ø (mm)		PESO (kgf/PÇ)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
Q138	10	10	4,2	4,2	32,30

RELAÇÃO DAS TELAS			
POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)
N1	Q138	32	2.45 x 6.00

RESUMO DAS TELAS				
AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES (m)
		ROLOS	PAINÉIS	
CA-60	Q138	-	32	2.45 x 6.00
PESO TOTAL				1.034 kgf

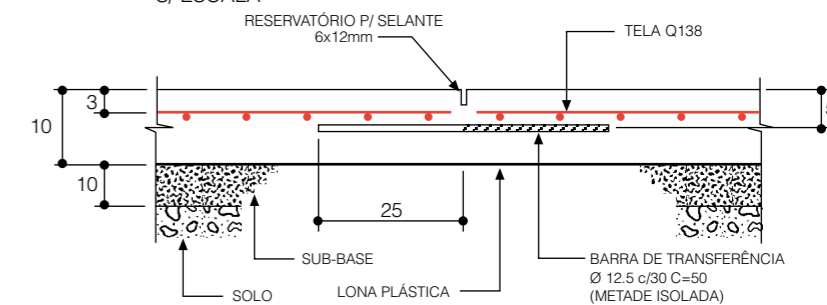
### JC = JUNTA DE CONSTRUÇÃO

S/ ESCALA



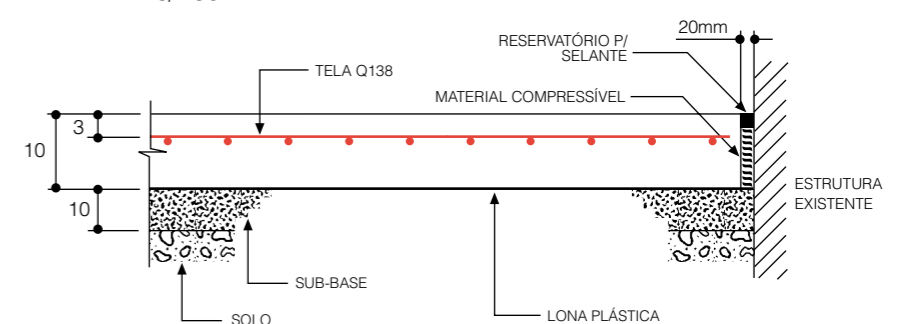
### JS = JUNTA SERRADA

S/ ESCALA

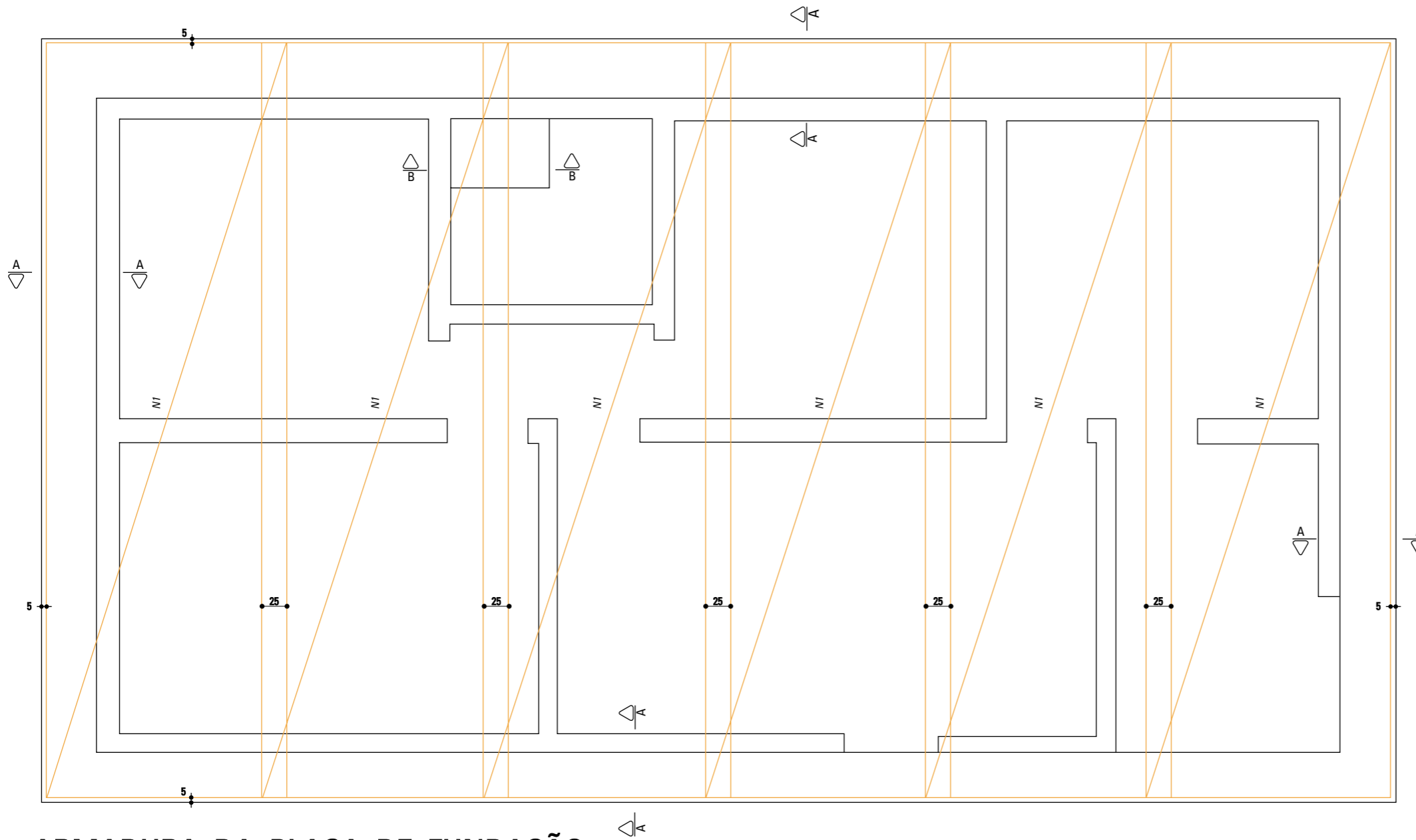


### JE = JUNTA DE ENCONTRO C/ ESTRUTURA

S/ ESCALA



# Fundação em Radier - Armado com Telas Soldadas



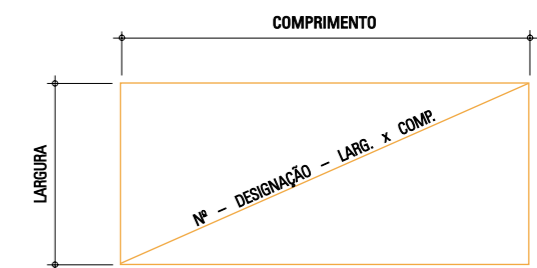
ESPECIFICAÇÕES DAS TELAS					
DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)		Ø (mm)		PESO (kg/PÇ)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
Q 92	15	15	4,2	4,2	217,6

PARA 1 RADIER

RELAÇÃO DAS TELAS			
POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)
N1	Q 92	6	2,45 x 7,60

PARA 9 RADIERS

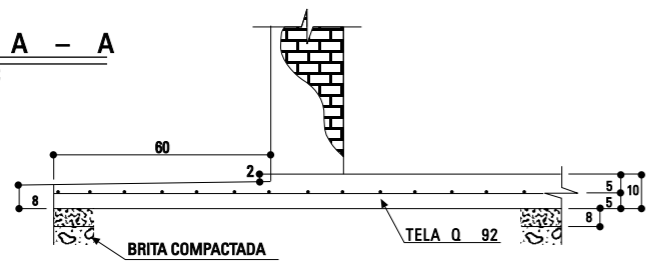
RESUMO DAS TELAS				
AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES
		ROLOS	PAINÉIS	
CA60	Q 92	7	-	2,45 x 60,00
<b>PESO TOTAL</b>				<b>1.523 kgf</b>



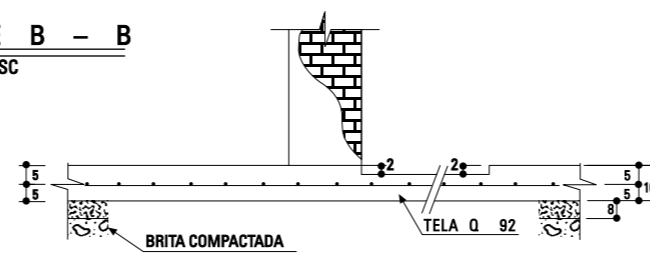
## ARMADURA DA PLACA DE FUNDAÇÃO

ESC. 1:50

CORTE A - A  
S/ ESC

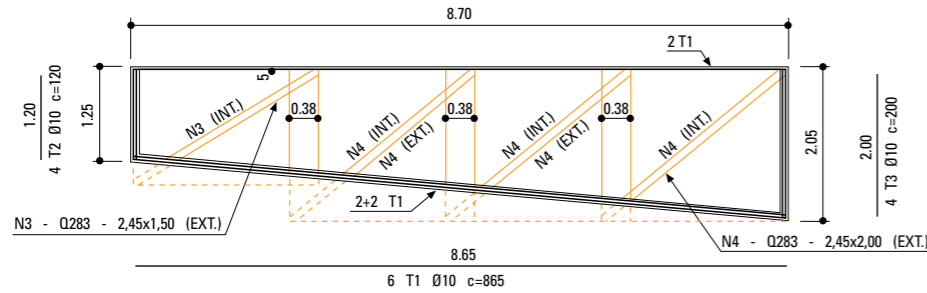


CORTE B - B  
S/ ESC

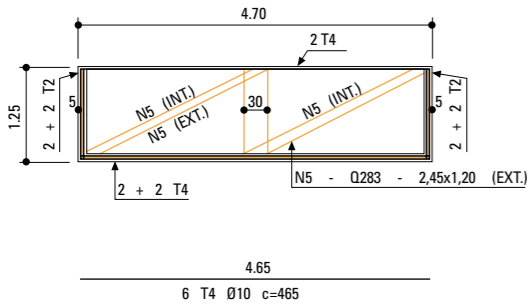


# Piscina Armada com Telas Soldadas

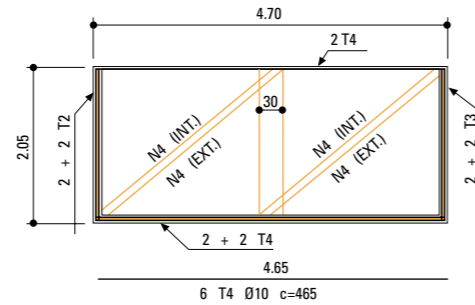
**ARMADURA DAS PAREDES 1 E 2**  
ESC. 1:100



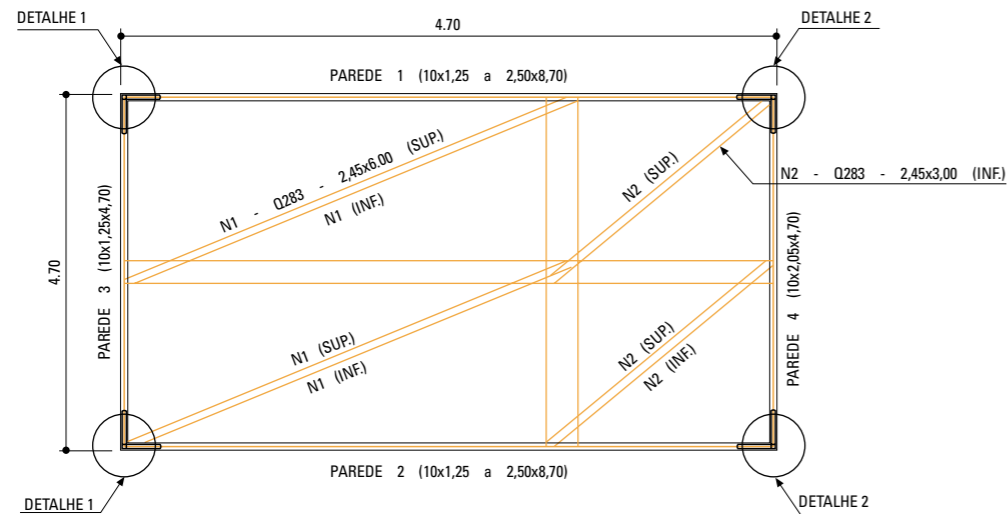
**ARMADURA DA PAREDE 3**  
ESC. 1:100



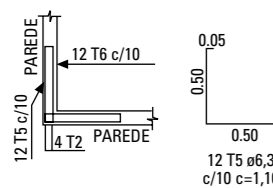
**ARMADURA DA PAREDE 4**  
ESC. 1:100



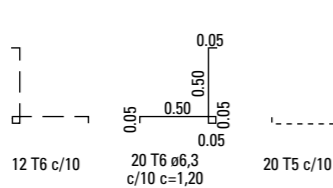
**ARMADURA DO FUNDO**  
ESC. 1:100



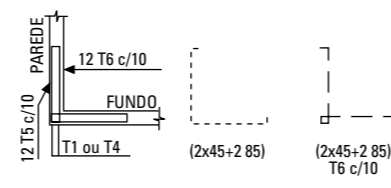
**DETALHE 1 - DE AMARRAÇÃO DE PAREDE COM PAREDE (2x)**  
ESC. 1:50



**DETALHE 2 - DE AMARRAÇÃO DE PAREDE COM PAREDE (2x)**  
ESC. 1:50



**DETALHE 3 - DE AMARRAÇÃO DE PAREDE COM FUNDO (2x)**  
ESC. 1:50



T	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO (m)	
			UNIT.	TOTAL
1	10	12	8.65	103.8
2	10	16	1.20	19.2
3	10	16	2.00	32.0
4	10	12	4.65	55.8
5	6.3	324	1.10	356.4
6	10	324	1.20	388.4

DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO (cm)		Ø (mm)		PESO (kgf/PC)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
Q283	10	10	6,0	6,0	65,90

**RELAÇÃO DAS TELAS**

POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)	
N1	Q283	4	2.45	x 6.00
N2	"	4	2.45	x 3.00
N3	"	4	2.45	x 1.50
N4	"	16	2.45	x 2.00
N5	"	4	2.45	x 1.20

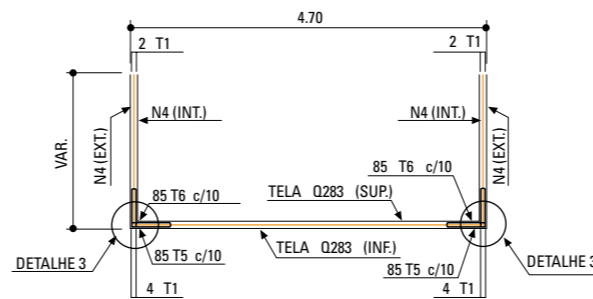
**RESUMO DO AÇO**

AÇO	Ø	COMPRIM. (m)	PESO (kgf)
CA50	6.3	744.8	186
	10	210.8	133
<b>TOTAL</b>			<b>319 kgf</b>

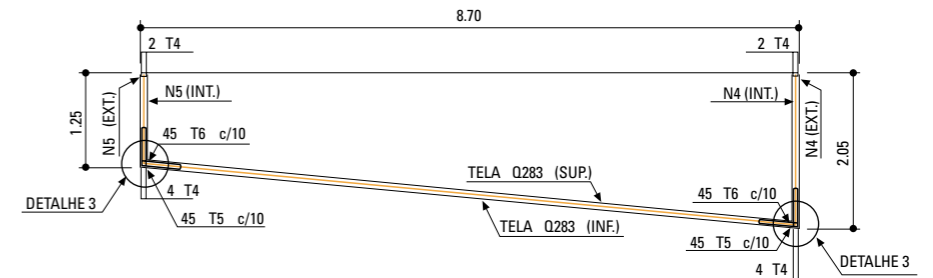
**RESUMO DAS TELAS**

AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES (m)
		ROLOS	PAINÉIS	
CA-60	Q283	-	14	2.45 x 6.00
<b>PESO TOTAL</b>				<b>922 kgf</b>

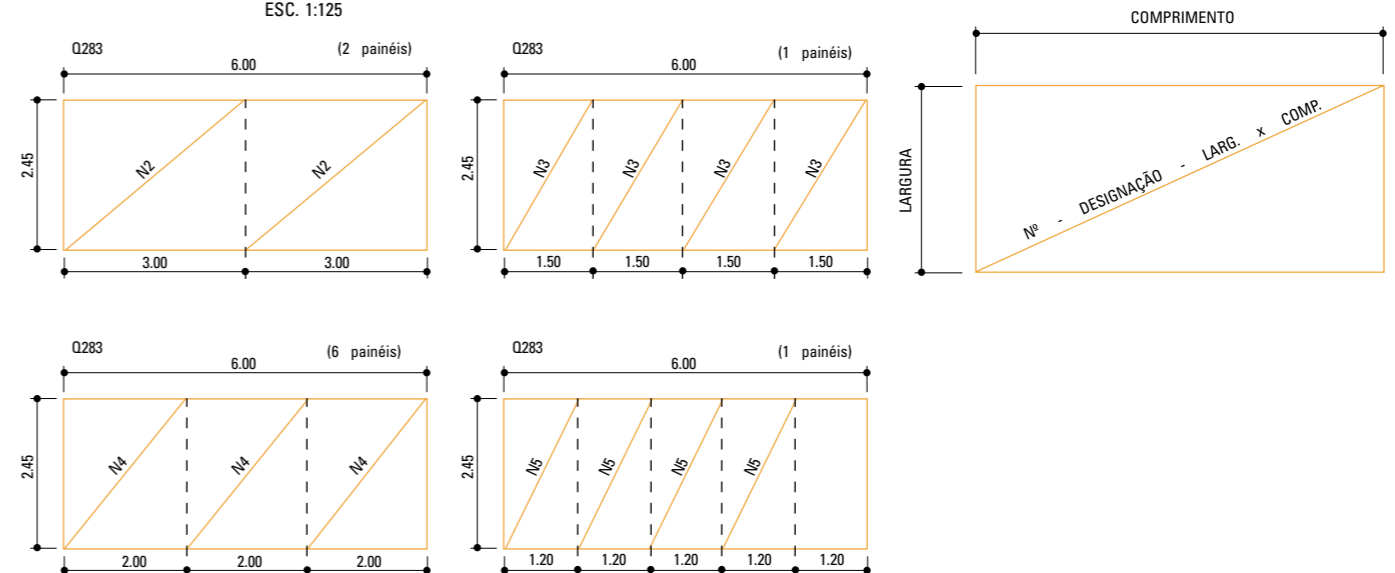
**CORTE B - B**  
ESC. 1:100



**CORTE A - A**  
ESC. 1:100



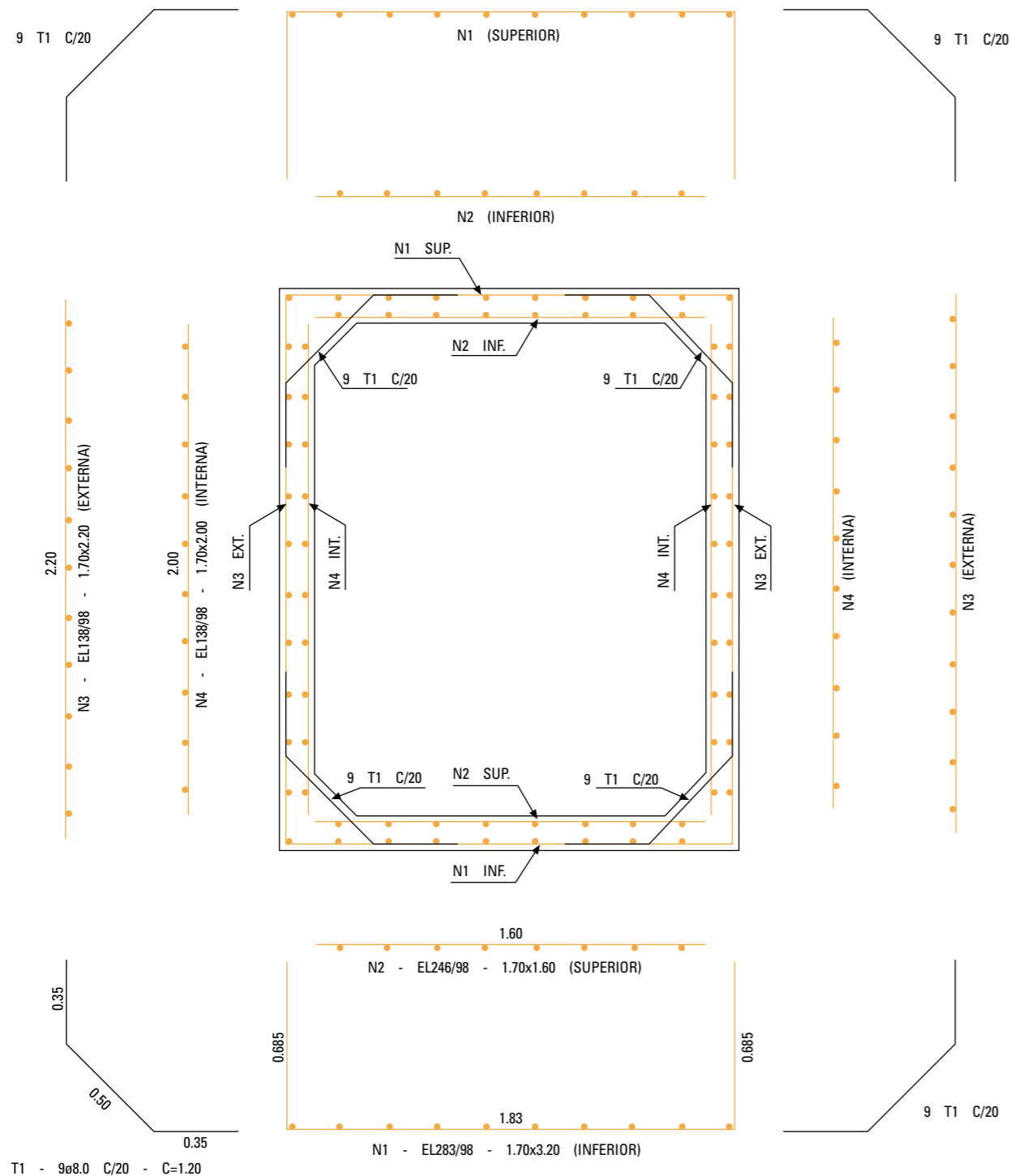
**ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS**  
ESC. 1:125



# Galeria / Canalização Armada com Telas Soldadas

## ARMADURA DA GALERIA (1,60 x 2,00)

TRECHO DE 1.40m ATÉ 2,20m DE ATERRO



T1 - 9ø8.0 C/20 - C=1.20

ESC. 1:25

### PARA 1 PEÇA

T	ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTO (m)	
			UNIT.	TOTAL
1	8.0	36	1.20	43.20

### PARA 100 PEÇAS

AÇO	COMPRIM. (m)	PESO (kgf)
CA50	8.0	4320.00
	TOTAL	1728
		1.728 kgf

### ESPECIFICAÇÕES DAS TELAS

DESIGNAÇÃO	ESPAÇAMENTO(cm)		ø (mm)		PESO (kgf/PC)
	LONG.	TRANS.	LONG.	TRANS.	
EL283/98	10	20	6.0	5.0	14.69
EL246/98	10	20	5.6	5.0	14.71
EL138/98	10	20	4.2	5.0	13.27

### PARA 1 PEÇAS

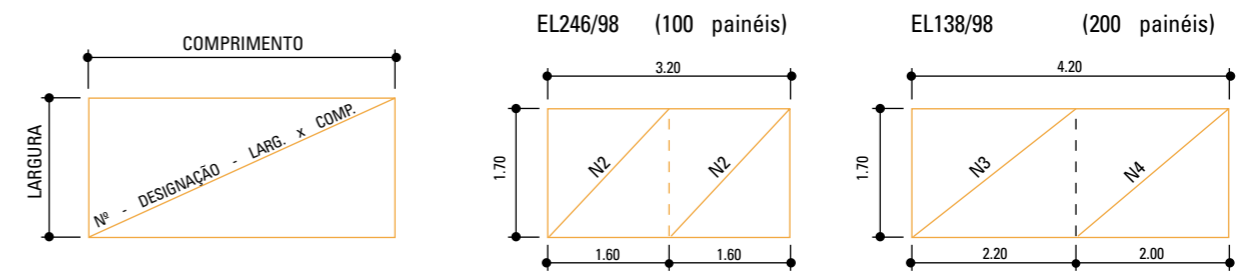
POS.	DESIGNAÇÃO	QUANT.	DIMENSÕES (m)
N1	EL283/98	2	1.70 x 3.20
N2	EL246/98	2	1.70 x 1.60
N3	EL138/98	2	1.70 x 2.20
N4	EL138/98	2	1.70 x 2.00

### PARA 100 PEÇAS

AÇO	DESIGNAÇÃO	QUANTIDADE		DIMENSÕES (m)
		ROLOS	PAINÉIS	
CA-60	EL283/98	-	200	1.70 x 3.20
CA-60	EL246/98	-	100	1.70 x 3.20
CA-60	EL138/98	-	200	1.70 x 4.20
PESO TOTAL				7.063 kgf

### ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS

ESC. 1:100



OBS: linha de corte das telas - - - - -