



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS  
FABRICANTES DE TUBOS DE CONCRETO**

**RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO DE  
ADUELA BI-PARTIDA**

**terça-feira, 29 de outubro de 2019**



### DADOS DO FABRICANTE



NOME:  
CPF/CNPJ:  
ENDEREÇO: ,  
BAIRRO:  
CIDADE:  
ESTADO:  
CEP:  
TEL.:  
CEL.:  
E-MAIL:  
SITE:

### DADOS DO CLIENTE



NOME:  
CPF/CNPJ:  
ENDEREÇO: ,  
BAIRRO:  
CIDADE:  
ESTADO: Não Informado  
CEP:  
TEL.:  
CEL.:  
E-MAIL:  
SITE:

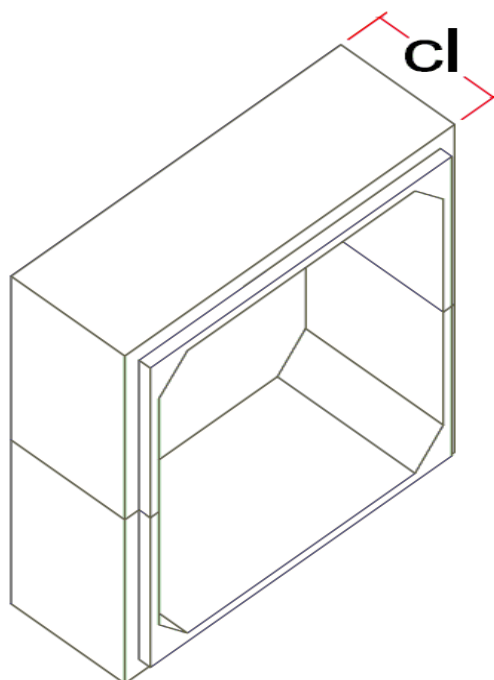
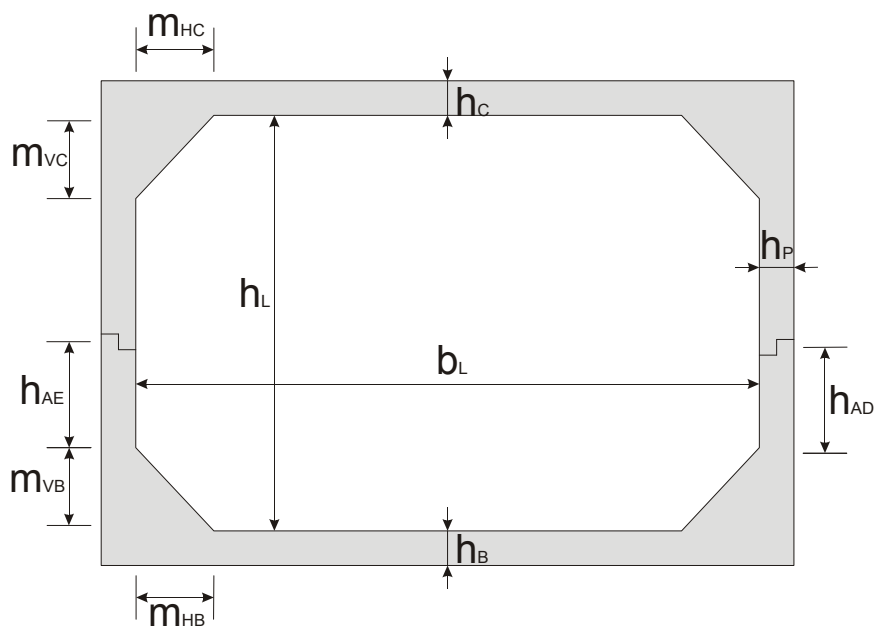
### DADOS DA OBRA



NOME: ADUELAS BI PARTIDAS DE 3,50 X 3,50 M PARA ATERRO DE 5,00  
ENDEREÇO: ,  
BAIRRO:  
CIDADE:  
ESTADO: SÃO PAULO - SP  
CEP:  
TEL.:  
CEL.:  
E-MAIL:  
SITE:

## GEOMETRIA

SEÇÃO CONSTANTE.....	: SIM
FINALIDADE.....	: ÁGUAS PLUVIAIS
COMPRIMENTO ( $c_l$ ).....	: 1.00 m
LARGURA LIVRE ( $b_l$ ).....	: 3.50 m
ALTURA LIVRE ( $h_l$ ).....	: 3.50 m
ALTURA DA LAJE DA COBERTURA.....	: 0.30 m
ESPESSURA DAS PAREDES LATERAIS ( $h_p$ ).....	: 0.30 m
ALTURA DA LAJE DA BASE.....	: 0.30 m
MÍSULA HOR. DA COBERTURA.....	: 0.20 m
MÍSULA VERT. DA COBERTURA.....	: 0.20 m
MÍSULA VERT. DA BASE.....	: 0.20 m
ARTICULAÇÃO DA ESQUERDA.....	: 1.55 m
MÍSULA HOR. DA BASE.....	: 0.20 m
ARTICULAÇÃO DA DIREITA.....	: 1.55 m



## INSTALAÇÃO E MANUSEIO

### ESPECIFICAÇÃO DO SOLO

PESO ESPECÍFICO.....	: 18.00 kN/m <sup>3</sup>
ÂNGULO DE ATRITO.....	: 30.00 graus
COEFICIENTE DE ATRITO ATIVO.....	: 0.33
COEFICIENTE DE ATRITO ESTÁTICO.....	: 0.50
COEFICIENTE DE ATRITO.....	: 0.58

---

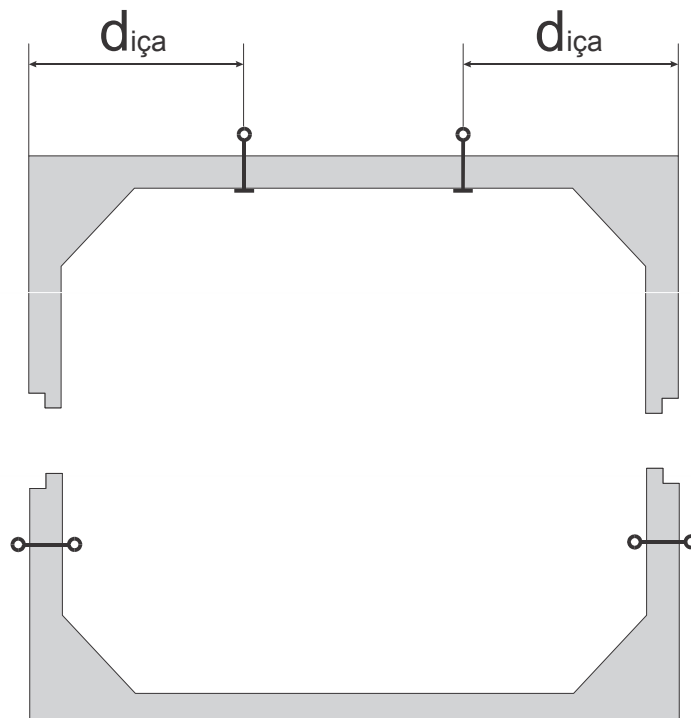
### DADOS DE INSTALAÇÃO

ALTURA DE TERRA.....	: 4.80 m
ESPESSURA DO PAVIMENTO.....	: 0.20 m
EFEITO DO ARQUEAMENTO.....	: NÃO CONSIDERADO
TIPO DE INSTALAÇÃO.....	: ---
LARGURA DA VALA.....	: ---
0.80 x Ka x COEFICIENTE DE ATRITO.....	: 0.15
RAZÃO DE RECALQUE.....	: ---

---

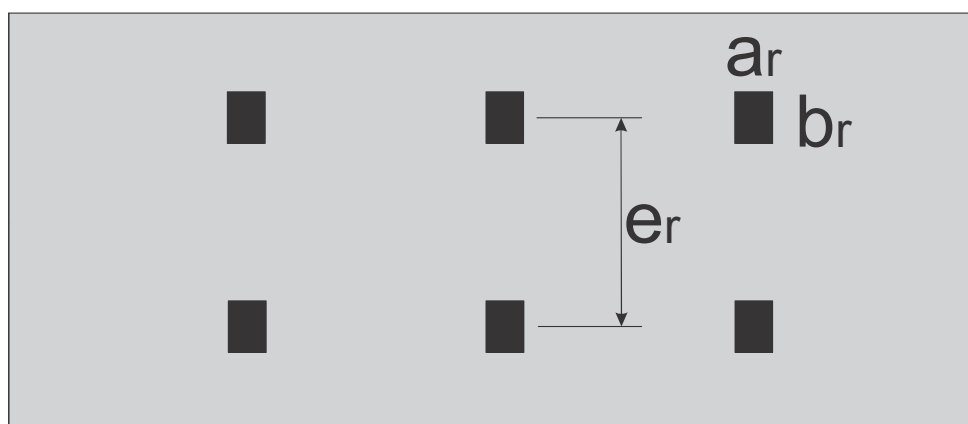
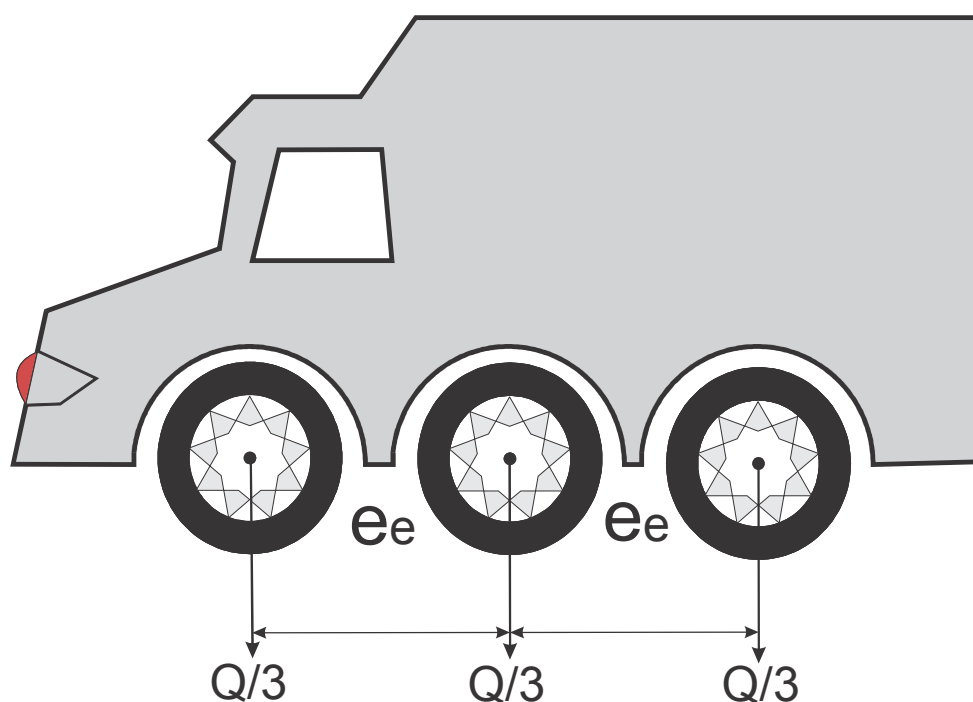
### INFORMAÇÕES DE MANUSEIO

RESISTÊNCIA DO CONCRETO (fcj).....	: 20.00 MPa
COEFICIENTE DE IMPACTO.....	: 1.20
DISTÂNCIA DE IÇAMENTO.....	: 60.00 cm



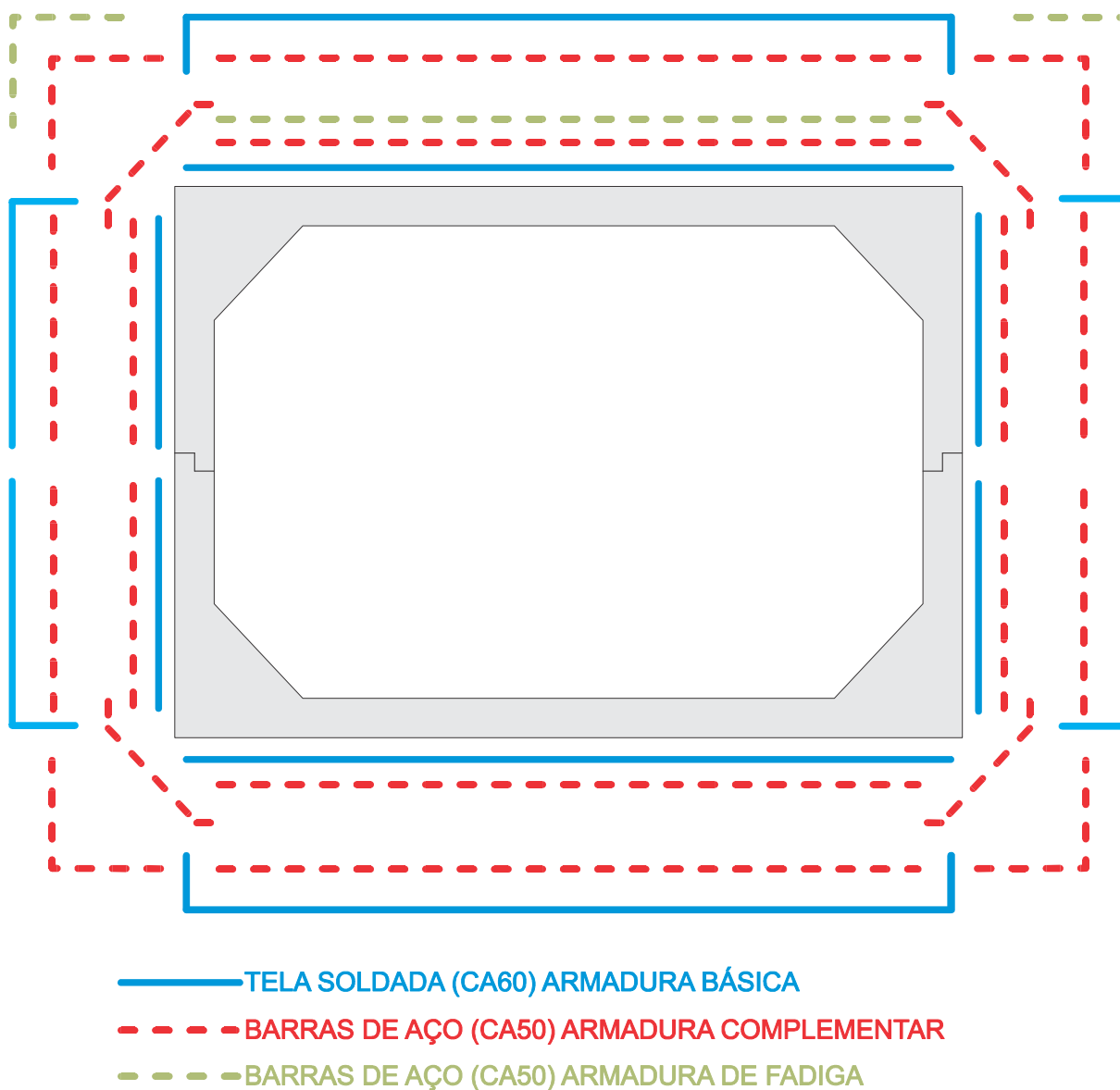
## SOBRECARGA

TIPO DE SOBRECARGA.....: RODOVIÁRIO  
TIPO DE TRÁFEGO.....: CLASSE 45  
PESO DO VEÍCULO (Q).....: 450.00 kN  
DISTÂNCIA ENTRE EIXOS (ee).....: 1.50 m  
DISTÂNCIA ENTRE RODAS (er).....: 2.00 m  
ÁREA DE CONTATO DA RODA (ar).....: 0.20 m  
ÁREA DE CONTATO DA RODA (br).....: 0.50 m  
COEF. DE IMPACTO ADICIONAL.....: 1.00  
COEF. DE IMPACTO EMPREGADO.....: 1.00



## PARÂMETROS DA ARMADURA

ABERTURA MÁX. DAS FISSURAS.....	: 0.20 mm
DIMINUIÇÃO DA RIGIDEZ.....	: 1.00
RESISTÊNCIA DA ARMADURA DO COROAMENTO.....	: 190.00 MPa
RESISTÊNCIA DA ARMADURA DA QUINA.....	: 105.00 MPa
COEF. DE PONDERAÇÃO DO CONCRETO.....	: 1.30
COEF. DE PONDERAÇÃO DO AÇO.....	: 1.15
ESPAÇAMENTO MÍN. ENTRE ARMADURAS.....	: 5.00 cm
ESPAÇAMENTO MÁX. ENTRE ARMADURAS.....	: 35.00 cm
COBRIMENTO DAS ARMADURAS.....	: 4.00 cm
TELA PADRÃO INTERNA.....	: L283
TELA PADRÃO EXTERNA.....	: L283
CONSIDERAR ANCOR. DA ARM. INT. P/ CORTANTE..	: SIM



## CRITÉRIOS E CONSTANTES

RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA DO CONCRETO...	30.00 MPa
PESO ESPECÍFICO DO CONCRETO.....	25.00 kN/m <sup>3</sup>
PESO ESPECÍFICO DO AÇO.....	78.00 kN/m <sup>3</sup>
MÓDULO DE DEFORMAÇÃO LONGITUDINAL.....	26071.59 MPa
MÓDULO DE REAÇÃO DO SOLO.....	25.00 MPa/m
COMPRIMENTO DO ELEMENTO FINITO.....	20.00 cm

### # ELS:

COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO PESO PRÓPRIO..	1.00
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO SOLO.....	1.00
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO FISSURAÇÃO....	0.50
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO FADIGA.....	0.80

### # ELU:

#### - VmaxHmin:

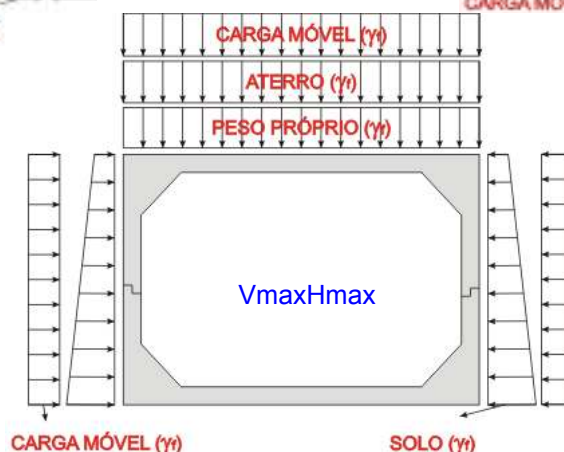
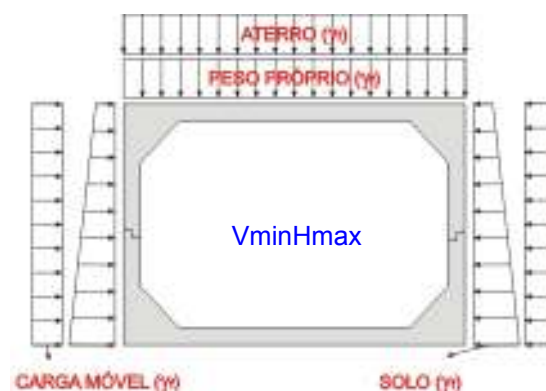
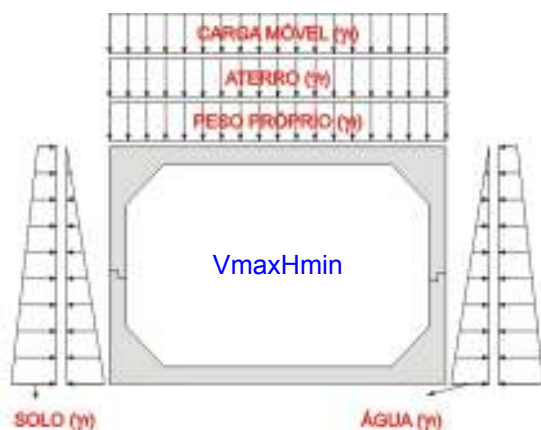
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO CARGA MÓVEL V..	1.50
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO ATERRO.....	1.35
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO PESO PRÓPRIO..	1.30
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO SOLO.....	1.00
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO ÁGUA.....	1.20

#### - VminHmax:

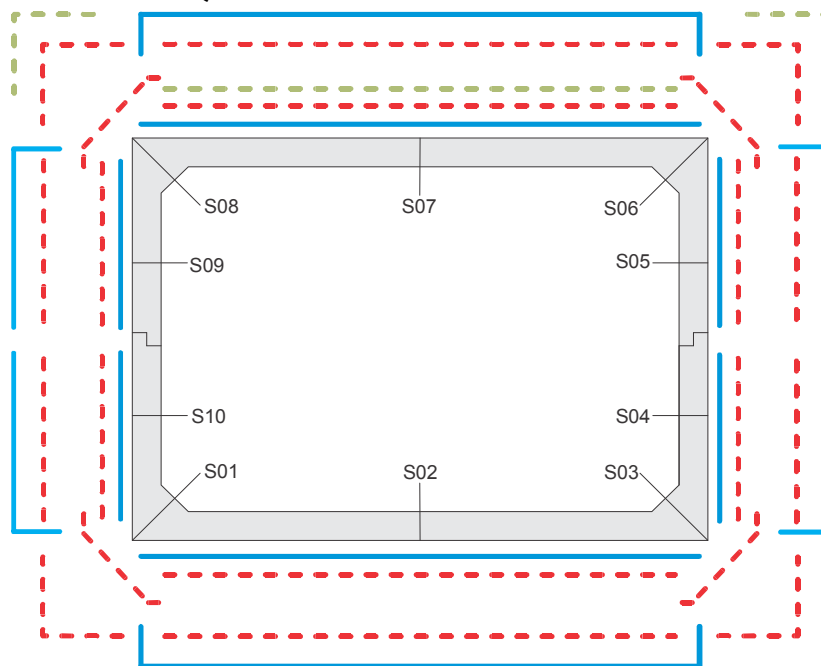
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO ATERRO.....	1.00
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO PESO PRÓPRIO..	1.00
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO SOLO.....	1.35
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO CARGA MÓVEL H..	1.50

#### - VmaxHmax:

COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO CARGA MÓVEL V..	1.50
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO ATERRO.....	1.35
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO PESO PRÓPRIO..	1.30
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO SOLO.....	1.35
COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO CARGA MÓVEL H..	1.50



## ESQUEMA P/ DETALHAMENTO



— TELA SOLDADA (CA60) ARMADURA BÁSICA

- - - BARRAS DE AÇO (CA50) ARMADURA COMPLEMENTAR

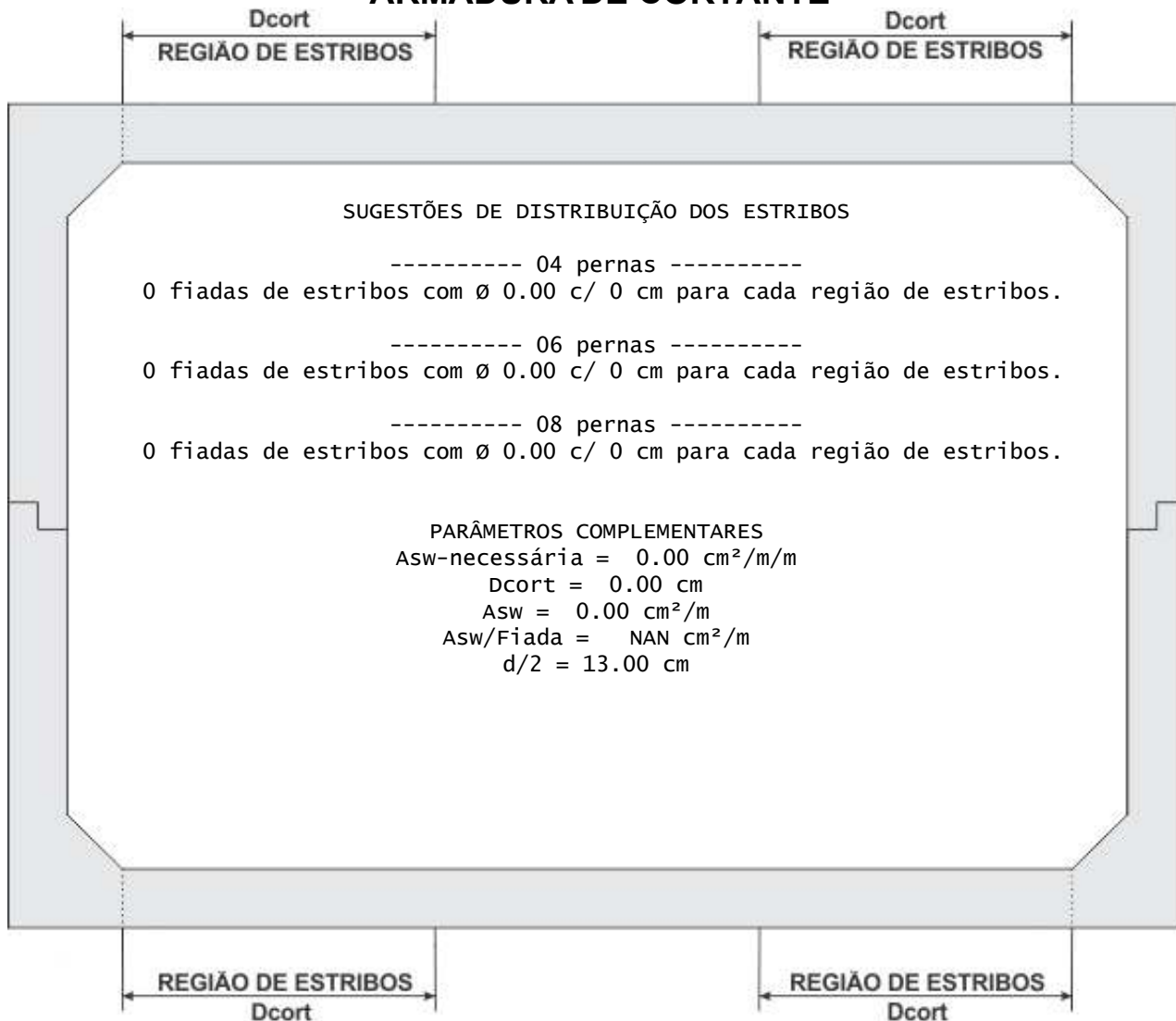
- - - BARRAS DE AÇO (CA50) ARMADURA DE FADIGA

OBS.: VALORES POR METRO DE ADUELA.

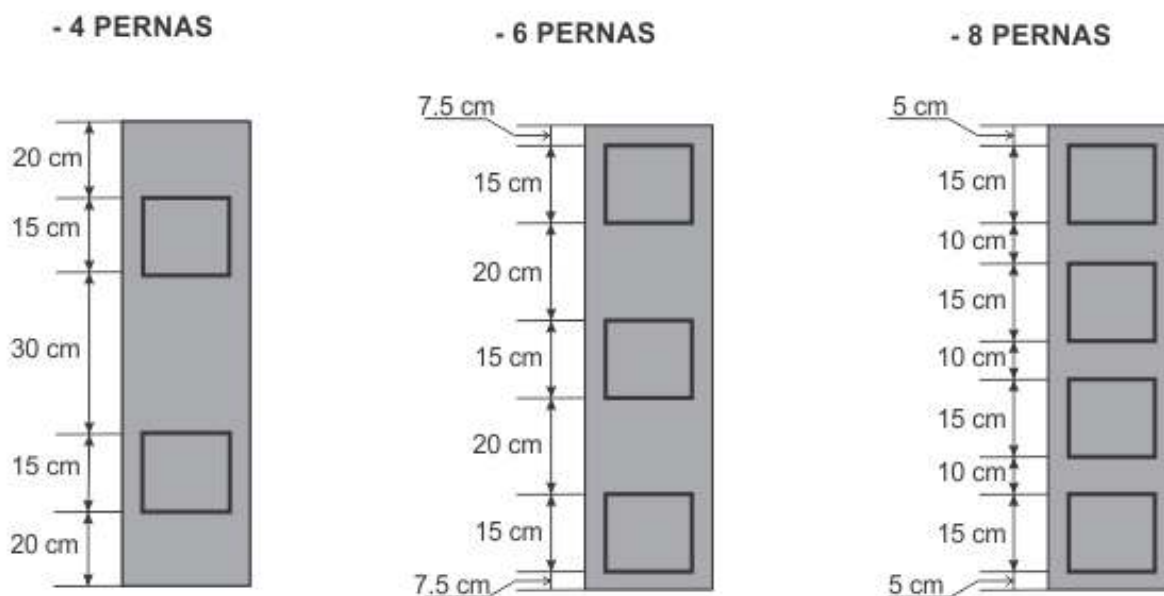
	TELA	ARMADURA COMPLEMENTAR	ARMADURA DE FADIGA
LADO EXTERNO	T-S02: L283	B-S01: 5 $\emptyset$ 10.00 c/ 23 cm ( 7.08%)	B-S06: 0.00 cm <sup>2</sup> de área acima
	T-S04: L283	B-S02: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	B-S08: 0.00 cm <sup>2</sup> de área acima
	T-S05: L283	B-S03: 5 $\emptyset$ 10.00 c/ 23 cm ( 7.08%)	
	T-S07: L283	B-S04: 4 $\emptyset$ 8.00 c/ 31 cm (-8.85%)	
	T-S09: L283	B-S05: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
	T-S10: L283	B-S06: 5 $\emptyset$ 10.00 c/ 23 cm ( 7.08%)	
		B-S07: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
		B-S08: 5 $\emptyset$ 10.00 c/ 23 cm ( 7.08%)	
		B-S09: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
		B-S10: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
LADO INTERNO	T-S02: L283	B-S01: 4 $\emptyset$ 6.30 c/ 31 cm ( 0.00%)	B-S07: 0.00 cm <sup>2</sup> de área acima
	T-S04: L283	B-S02: 8 $\emptyset$ 16.00 c/ 13 cm (-4.73%)	
	T-S05: L283	B-S03: 4 $\emptyset$ 6.30 c/ 31 cm ( 0.00%)	
	T-S07: L283	B-S04: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
	T-S09: L283	B-S05: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)	
	T-S10: L283	B-S06: 4 $\emptyset$ 6.30 c/ 31 cm ( 0.00%)	
		B-S07: 9 $\emptyset$ 16.00 c/ 12 cm ( 4.63%)	
		B-S08: 4 $\emptyset$ 6.30 c/ 31 cm ( 0.00%)	
	B-S09: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)		
	B-S10: 4 $\emptyset$ 10.00 c/ 31 cm (31.97%)		

NOTA: Os valores entre parênteses representam a percentagem de área de aço que a seção apresenta acima (porcentagem positiva) ou a menos (porcentagem negativa) em relação ao necessário (calculado) para o tipo de armadura correspondente (armadura complementar ou armadura de fadiga) e não em relação a área total de aço na seção que é o resultado das áreas de tela, armadura complementar e armadura de fadiga. Assim sendo, se uma seção apresenta (x %) de área acima ou abaixo para armadura complementar, esta percentagem é calculada em função da área de armadura complementar necessária e não em relação a área total de aço.

## ARMADURA DE CORTANTE



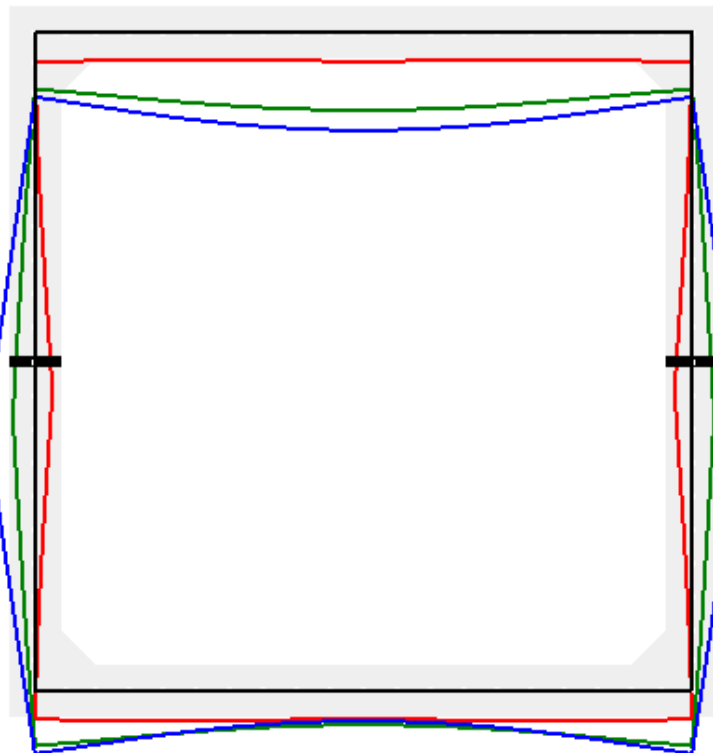
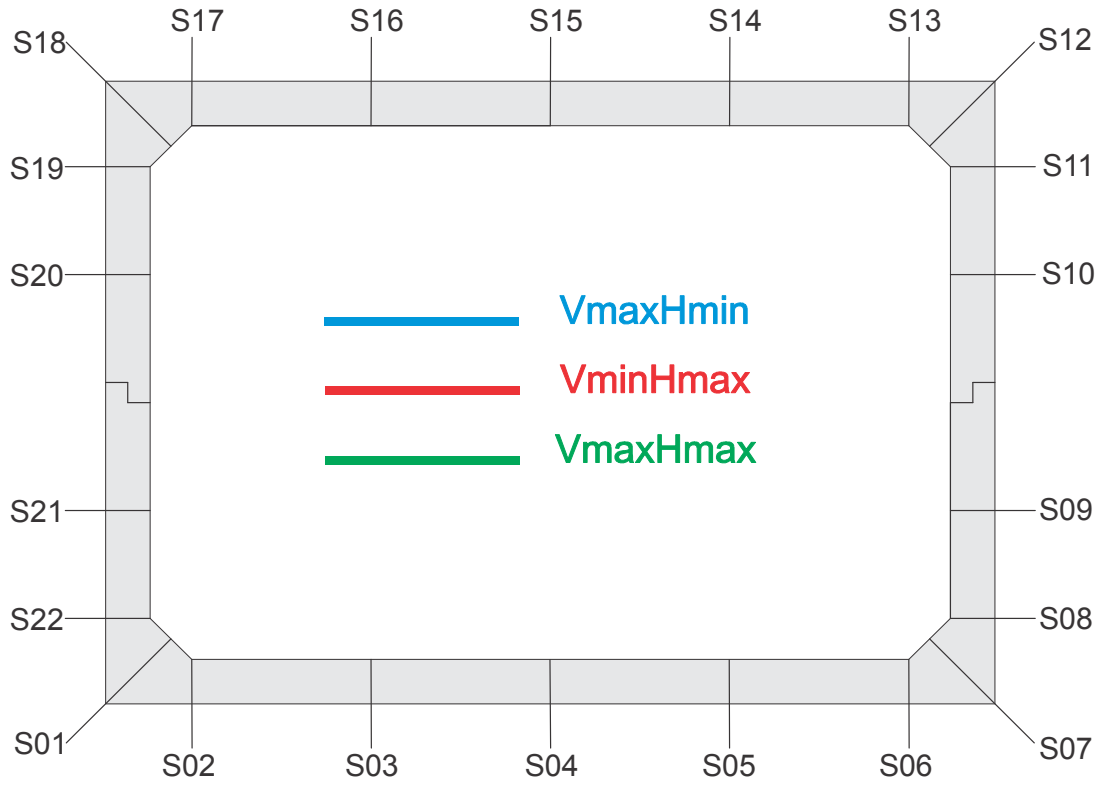
**DISTRIBUIÇÃO (POR METRO LONGITUDINAL) DOS ESTRIBOS AO LONGO DE UMA FIADA:**



**OBSERVAÇÃO:**

Quando houver necessidade de armadura transversal, esta deve ser colocada nas quatro regiões apontadas na figura esquemática acima (REGIÃO DE ESTRIBOS), ou seja, os estribos devem ser colocados tanto na laje de cobertura quanto na laje de base.

### DESLOCAMENTOS



```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VmaxHmin                             #
#####
```

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y
 

---

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	8.11E-006	-1.04E-002
2	7.03E-006	-8.89E-003
3	3.52E-006	-6.06E-003
4	0.00E+000	-5.00E-003
5	-3.52E-006	-6.06E-003
6	-7.03E-006	-8.89E-003
7	-8.11E-006	-1.04E-002
8	1.51E-003	-1.04E-002
9	4.75E-003	-1.05E-002
10	4.73E-003	-1.05E-002
11	1.50E-003	-1.05E-002
12	-1.07E-005	-1.06E-002
13	-9.31E-006	-1.21E-002
14	-4.65E-006	-1.49E-002
15	-2.72E-014	-1.60E-002
16	4.65E-006	-1.49E-002
17	9.31E-006	-1.21E-002
18	1.07E-005	-1.06E-002
19	-1.50E-003	-1.05E-002
20	-4.73E-003	-1.05E-002
21	-4.75E-003	-1.05E-002
22	-1.51E-003	-1.04E-002

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)
 

---

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	4.37E-003
2	4.34E-003
3	2.68E-003
4	8.96E-015
5	-2.68E-003
6	-4.34E-003
7	-4.37E-003
8	-4.31E-003
9	-4.09E-003
10	4.10E-003
11	4.28E-003
12	4.34E-003
13	4.32E-003
14	2.73E-003
15	6.22E-015
16	-2.73E-003
17	-4.32E-003
18	-4.34E-003
19	-4.28E-003
20	-4.10E-003
21	4.09E-003
22	4.31E-003

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VminHmax                            #
#####
```

---

DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

---

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	4.45E-005	-4.73E-003
2	3.86E-005	-4.92E-003
3	1.93E-005	-4.89E-003
4	0.00E+000	-4.77E-003
5	-1.93E-005	-4.89E-003
6	-3.86E-005	-4.92E-003
7	-4.45E-005	-4.73E-003
8	-3.18E-004	-4.73E-003
9	-1.44E-003	-4.75E-003
10	-1.43E-003	-4.79E-003
11	-3.16E-004	-4.81E-003
12	-3.52E-005	-4.82E-003
13	-3.05E-005	-4.61E-003
14	-1.53E-005	-4.57E-003
15	-3.82E-014	-4.66E-003
16	1.53E-005	-4.57E-003
17	3.05E-005	-4.61E-003
18	3.52E-005	-4.82E-003
19	3.16E-004	-4.81E-003
20	1.43E-003	-4.79E-003
21	1.44E-003	-4.75E-003
22	3.18E-004	-4.73E-003

---

DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

---

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	-6.61E-004
2	-4.06E-004
3	2.46E-004
4	9.40E-015
5	-2.46E-004
6	4.06E-004
7	6.61E-004
8	9.25E-004
9	1.78E-003
10	-1.78E-003
11	-9.35E-004
12	-6.94E-004
13	-4.64E-004
14	1.60E-004
15	9.27E-015
16	-1.60E-004
17	4.64E-004
18	6.94E-004
19	9.35E-004
20	1.78E-003
21	-1.78E-003
22	-9.25E-004

---

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y
 

---

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.95E-005	-9.11E-003
2	2.56E-005	-8.23E-003
3	1.28E-005	-6.40E-003
4	0.00E+000	-5.65E-003
5	-1.28E-005	-6.40E-003
6	-2.56E-005	-8.23E-003
7	-2.95E-005	-9.11E-003
8	8.06E-004	-9.12E-003
9	2.32E-003	-9.15E-003
10	2.33E-003	-9.21E-003
11	8.15E-004	-9.24E-003
12	-2.36E-005	-9.25E-003
13	-2.05E-005	-1.01E-002
14	-1.02E-005	-1.20E-002
15	-3.97E-014	-1.27E-002
16	1.02E-005	-1.20E-002
17	2.05E-005	-1.01E-002
18	2.36E-005	-9.25E-003
19	-8.15E-004	-9.24E-003
20	-2.33E-003	-9.21E-003
21	-2.32E-003	-9.15E-003
22	-8.06E-004	-9.12E-003

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)
 

---

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	2.47E-003
2	2.58E-003
3	1.85E-003
4	1.09E-014
5	-1.85E-003
6	-2.58E-003
7	-2.47E-003
8	-2.29E-003
9	-1.74E-003
10	1.73E-003
11	2.30E-003
12	2.47E-003
13	2.57E-003
14	1.86E-003
15	9.40E-015
16	-1.86E-003
17	-2.57E-003
18	-2.47E-003
19	-2.30E-003
20	-1.73E-003
21	1.74E-003
22	2.29E-003

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmin                                #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	8.11E-006	-1.04E-002
2	7.03E-006	-8.89E-003
3	3.52E-006	-6.06E-003
4	0.00E+000	-5.00E-003
5	-3.52E-006	-6.06E-003
6	-7.03E-006	-8.89E-003
7	-8.11E-006	-1.04E-002
8	1.51E-003	-1.04E-002
9	4.75E-003	-1.05E-002
10	4.73E-003	-1.05E-002
11	1.50E-003	-1.05E-002
12	-1.07E-005	-1.06E-002
13	-9.31E-006	-1.21E-002
14	-4.65E-006	-1.49E-002
15	-2.72E-014	-1.60E-002
16	4.65E-006	-1.49E-002
17	9.31E-006	-1.21E-002
18	1.07E-005	-1.06E-002
19	-1.50E-003	-1.05E-002
20	-4.73E-003	-1.05E-002
21	-4.75E-003	-1.05E-002
22	-1.51E-003	-1.04E-002

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	4.37E-003
2	4.34E-003
3	2.68E-003
4	8.96E-015
5	-2.68E-003
6	-4.34E-003
7	-4.37E-003
8	-4.31E-003
9	-4.09E-003
10	4.10E-003
11	4.28E-003
12	4.34E-003
13	4.32E-003
14	2.73E-003
15	6.22E-015
16	-2.73E-003
17	-4.32E-003
18	-4.34E-003
19	-4.28E-003
20	-4.10E-003
21	4.09E-003
22	4.31E-003

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VminHmax                                #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	4.45E-005	-4.73E-003
2	3.86E-005	-4.92E-003
3	1.93E-005	-4.89E-003
4	0.00E+000	-4.77E-003
5	-1.93E-005	-4.89E-003
6	-3.86E-005	-4.92E-003
7	-4.45E-005	-4.73E-003
8	-3.18E-004	-4.73E-003
9	-1.44E-003	-4.75E-003
10	-1.43E-003	-4.79E-003
11	-3.16E-004	-4.81E-003
12	-3.52E-005	-4.82E-003
13	-3.05E-005	-4.61E-003
14	-1.53E-005	-4.57E-003
15	-3.82E-014	-4.66E-003
16	1.53E-005	-4.57E-003
17	3.05E-005	-4.61E-003
18	3.52E-005	-4.82E-003
19	3.16E-004	-4.81E-003
20	1.43E-003	-4.79E-003
21	1.44E-003	-4.75E-003
22	3.18E-004	-4.73E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	-6.61E-004
2	-4.06E-004
3	2.46E-004
4	9.40E-015
5	-2.46E-004
6	4.06E-004
7	6.61E-004
8	9.25E-004
9	1.78E-003
10	-1.78E-003
11	-9.35E-004
12	-6.94E-004
13	-4.64E-004
14	1.60E-004
15	9.27E-015
16	-1.60E-004
17	4.64E-004
18	6.94E-004
19	9.35E-004
20	1.78E-003
21	-1.78E-003
22	-9.25E-004

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                                #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.95E-005	-9.11E-003
2	2.56E-005	-8.23E-003
3	1.28E-005	-6.40E-003
4	0.00E+000	-5.65E-003
5	-1.28E-005	-6.40E-003
6	-2.56E-005	-8.23E-003
7	-2.95E-005	-9.11E-003
8	8.06E-004	-9.12E-003
9	2.32E-003	-9.15E-003
10	2.33E-003	-9.21E-003
11	8.15E-004	-9.24E-003
12	-2.36E-005	-9.25E-003
13	-2.05E-005	-1.01E-002
14	-1.02E-005	-1.20E-002
15	-3.97E-014	-1.27E-002
16	1.02E-005	-1.20E-002
17	2.05E-005	-1.01E-002
18	2.36E-005	-9.25E-003
19	-8.15E-004	-9.24E-003
20	-2.33E-003	-9.21E-003
21	-2.32E-003	-9.15E-003
22	-8.06E-004	-9.12E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	2.47E-003
2	2.58E-003
3	1.85E-003
4	1.09E-014
5	-1.85E-003
6	-2.58E-003
7	-2.47E-003
8	-2.29E-003
9	-1.74E-003
10	1.73E-003
11	2.30E-003
12	2.47E-003
13	2.57E-003
14	1.86E-003
15	9.40E-015
16	-1.86E-003
17	-2.57E-003
18	-2.47E-003
19	-2.30E-003
20	-1.73E-003
21	1.74E-003
22	2.29E-003

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmin                             #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.08E-005	-6.74E-003
2	1.80E-005	-6.06E-003
3	9.01E-006	-4.68E-003
4	0.00E+000	-4.12E-003
5	-9.01E-006	-4.68E-003
6	-1.80E-005	-6.06E-003
7	-2.08E-005	-6.74E-003
8	6.21E-004	-6.75E-003
9	1.81E-003	-6.77E-003
10	1.82E-003	-6.81E-003
11	6.27E-004	-6.83E-003
12	-1.63E-005	-6.84E-003
13	-1.41E-005	-7.51E-003
14	-7.07E-006	-8.89E-003
15	-2.42E-014	-9.46E-003
16	7.07E-006	-8.89E-003
17	1.41E-005	-7.51E-003
18	1.63E-005	-6.84E-003
19	-6.27E-004	-6.83E-003
20	-1.82E-003	-6.81E-003
21	-1.81E-003	-6.77E-003
22	-6.21E-004	-6.75E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	1.89E-003
2	1.96E-003
3	1.39E-003
4	6.19E-015
5	-1.39E-003
6	-1.96E-003
7	-1.89E-003
8	-1.77E-003
9	-1.38E-003
10	1.38E-003
11	1.78E-003
12	1.89E-003
13	1.96E-003
14	1.39E-003
15	5.01E-015
16	-1.39E-003
17	-1.96E-003
18	-1.89E-003
19	-1.78E-003
20	-1.38E-003
21	1.38E-003
22	1.77E-003

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	3.25E-005	-5.54E-003
2	2.82E-005	-5.33E-003
3	1.41E-005	-4.68E-003
4	0.00E+000	-4.36E-003
5	-1.41E-005	-4.68E-003
6	-2.82E-005	-5.33E-003
7	-3.25E-005	-5.54E-003
8	1.21E-004	-5.55E-003
9	8.37E-005	-5.57E-003
10	9.09E-005	-5.61E-003
11	1.23E-004	-5.63E-003
12	-2.56E-005	-5.63E-003
13	-2.22E-005	-5.83E-003
14	-1.11E-005	-6.44E-003
15	-3.02E-014	-6.74E-003
16	1.11E-005	-6.44E-003
17	2.22E-005	-5.83E-003
18	2.56E-005	-5.63E-003
19	-1.23E-004	-5.63E-003
20	-9.09E-005	-5.61E-003
21	-8.37E-005	-5.57E-003
22	-1.21E-004	-5.55E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	5.25E-004
2	6.91E-004
3	7.64E-004
4	8.24E-015
5	-7.64E-004
6	-6.91E-004
7	-5.25E-004
8	-3.33E-004
9	2.89E-004
10	-2.87E-004
11	3.29E-004
12	5.05E-004
13	6.54E-004
14	7.18E-004
15	7.82E-015
16	-7.18E-004
17	-6.54E-004
18	-5.05E-004
19	-3.29E-004
20	2.87E-004
21	-2.89E-004
22	3.33E-004

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.16E-005	-6.68E-003
2	1.87E-005	-6.03E-003
3	9.36E-006	-4.70E-003
4	0.00E+000	-4.15E-003
5	-9.36E-006	-4.70E-003
6	-1.87E-005	-6.03E-003
7	-2.16E-005	-6.68E-003
8	5.89E-004	-6.68E-003
9	1.69E-003	-6.71E-003
10	1.70E-003	-6.75E-003
11	5.93E-004	-6.77E-003
12	-1.71E-005	-6.78E-003
13	-1.49E-005	-7.42E-003
14	-7.43E-006	-8.75E-003
15	-2.87E-014	-9.30E-003
16	7.43E-006	-8.75E-003
17	1.49E-005	-7.42E-003
18	1.71E-005	-6.78E-003
19	-5.93E-004	-6.77E-003
20	-1.70E-003	-6.75E-003
21	-1.69E-003	-6.71E-003
22	-5.89E-004	-6.68E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	1.80E-003
2	1.88E-003
3	1.35E-003
4	8.03E-015
5	-1.35E-003
6	-1.88E-003
7	-1.80E-003
8	-1.67E-003
9	-1.26E-003
10	1.26E-003
11	1.68E-003
12	1.80E-003
13	1.87E-003
14	1.35E-003
15	6.84E-015
16	-1.35E-003
17	-1.87E-003
18	-1.80E-003
19	-1.68E-003
20	-1.26E-003
21	1.26E-003
22	1.67E-003

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmin                             #
#####
```

---

DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

---

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.08E-005	-6.33E-003
2	1.81E-005	-5.73E-003
3	9.03E-006	-4.48E-003
4	0.00E+000	-3.96E-003
5	-9.03E-006	-4.48E-003
6	-1.81E-005	-5.73E-003
7	-2.08E-005	-6.33E-003
8	5.47E-004	-6.34E-003
9	1.56E-003	-6.36E-003
10	1.57E-003	-6.40E-003
11	5.50E-004	-6.42E-003
12	-1.62E-005	-6.42E-003
13	-1.41E-005	-7.02E-003
14	-7.05E-006	-8.26E-003
15	-2.56E-014	-8.77E-003
16	7.05E-006	-8.26E-003
17	1.41E-005	-7.02E-003
18	1.62E-005	-6.42E-003
19	-5.50E-004	-6.42E-003
20	-1.57E-003	-6.40E-003
21	-1.56E-003	-6.36E-003
22	-5.47E-004	-6.34E-003

---

DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

---

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	1.68E-003
2	1.76E-003
3	1.27E-003
4	6.79E-015
5	-1.27E-003
6	-1.76E-003
7	-1.68E-003
8	-1.56E-003
9	-1.16E-003
10	1.16E-003
11	1.56E-003
12	1.67E-003
13	1.74E-003
14	1.26E-003
15	6.31E-015
16	-1.26E-003
17	-1.74E-003
18	-1.67E-003
19	-1.56E-003
20	-1.16E-003
21	1.16E-003
22	1.56E-003

---

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VmaxHmin                                   #
#####
```

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y
 

---

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.08E-005	-6.58E-003
2	1.80E-005	-5.94E-003
3	9.02E-006	-4.61E-003
4	0.00E+000	-4.06E-003
5	-9.02E-006	-4.61E-003
6	-1.80E-005	-5.94E-003
7	-2.08E-005	-6.58E-003
8	5.93E-004	-6.59E-003
9	1.72E-003	-6.61E-003
10	1.72E-003	-6.65E-003
11	5.98E-004	-6.67E-003
12	-1.63E-005	-6.68E-003
13	-1.41E-005	-7.33E-003
14	-7.06E-006	-8.65E-003
15	-2.55E-014	-9.20E-003
16	7.06E-006	-8.65E-003
17	1.41E-005	-7.33E-003
18	1.63E-005	-6.68E-003
19	-5.98E-004	-6.67E-003
20	-1.72E-003	-6.65E-003
21	-1.72E-003	-6.61E-003
22	-5.93E-004	-6.59E-003

---

 DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)
 

---

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	1.81E-003
2	1.89E-003
3	1.34E-003
4	6.96E-015
5	-1.34E-003
6	-1.89E-003
7	-1.81E-003
8	-1.69E-003
9	-1.30E-003
10	1.29E-003
11	1.69E-003
12	1.81E-003
13	1.87E-003
14	1.34E-003
15	5.89E-015
16	-1.34E-003
17	-1.87E-003
18	-1.81E-003
19	-1.69E-003
20	-1.29E-003
21	1.30E-003
22	1.69E-003

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VminHmax                                  #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	3.20E-005	-5.57E-003
2	2.78E-005	-5.35E-003
3	1.39E-005	-4.67E-003
4	0.00E+000	-4.34E-003
5	-1.39E-005	-4.67E-003
6	-2.78E-005	-5.35E-003
7	-3.20E-005	-5.57E-003
8	1.39E-004	-5.58E-003
9	1.49E-004	-5.60E-003
10	1.57E-004	-5.64E-003
11	1.42E-004	-5.66E-003
12	-2.51E-005	-5.67E-003
13	-2.18E-005	-5.89E-003
14	-1.09E-005	-6.52E-003
15	-3.05E-014	-6.83E-003
16	1.09E-005	-6.52E-003
17	2.18E-005	-5.89E-003
18	2.51E-005	-5.67E-003
19	-1.42E-004	-5.66E-003
20	-1.57E-004	-5.64E-003
21	-1.49E-004	-5.60E-003
22	-1.39E-004	-5.58E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	5.75E-004
2	7.37E-004
3	7.86E-004
4	7.96E-015
5	-7.86E-004
6	-7.37E-004
7	-5.75E-004
8	-3.87E-004
9	2.25E-004
10	-2.24E-004
11	3.83E-004
12	5.56E-004
13	7.02E-004
14	7.43E-004
15	7.02E-015
16	-7.43E-004
17	-7.02E-004
18	-5.56E-004
19	-3.83E-004
20	2.24E-004
21	-2.25E-004
22	3.87E-004

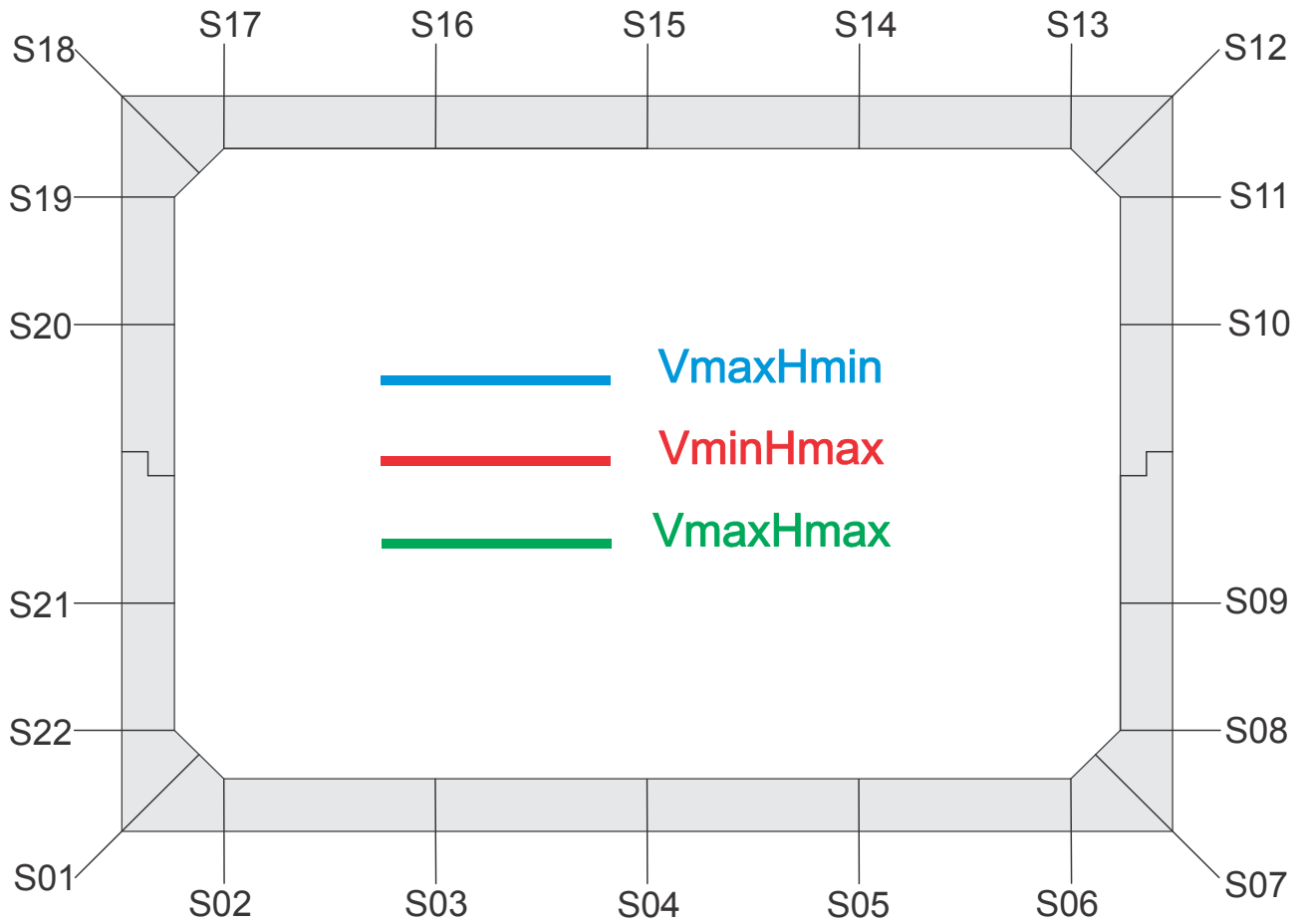
```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VmaxHmax                                #
#####
```

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA NAS DIREÇÕES X E Y

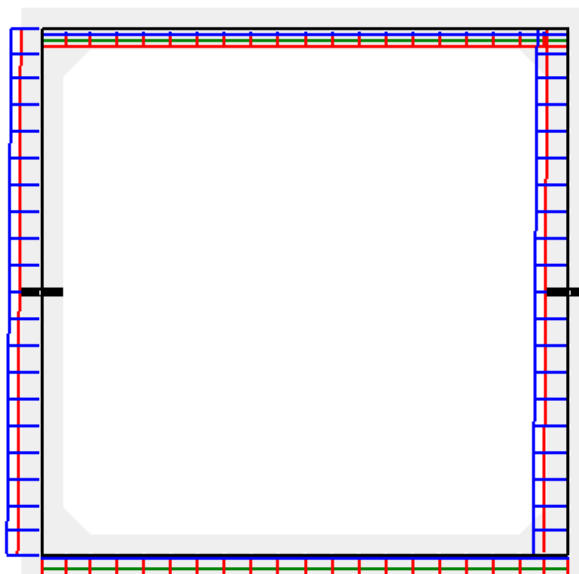
SEÇÃO	DIREÇÃO X (m)	DIREÇÃO Y (m)
1	2.13E-005	-6.55E-003
2	1.85E-005	-5.92E-003
3	9.24E-006	-4.62E-003
4	0.00E+000	-4.08E-003
5	-9.24E-006	-4.62E-003
6	-1.85E-005	-5.92E-003
7	-2.13E-005	-6.55E-003
8	5.73E-004	-6.55E-003
9	1.64E-003	-6.57E-003
10	1.65E-003	-6.62E-003
11	5.77E-004	-6.64E-003
12	-1.68E-005	-6.64E-003
13	-1.46E-005	-7.27E-003
14	-7.29E-006	-8.56E-003
15	-2.65E-014	-9.10E-003
16	7.29E-006	-8.56E-003
17	1.46E-005	-7.27E-003
18	1.68E-005	-6.64E-003
19	-5.77E-004	-6.64E-003
20	-1.65E-003	-6.62E-003
21	-1.64E-003	-6.57E-003
22	-5.73E-004	-6.55E-003

## DESLOCAMENTOS DOS NÓS DA ESTRUTURA (ROTAÇÃO)

SEÇÃO	ROTAÇÃO (rad)
1	1.75E-003
2	1.83E-003
3	1.32E-003
4	6.53E-015
5	-1.32E-003
6	-1.83E-003
7	-1.75E-003
8	-1.63E-003
9	-1.23E-003
10	1.22E-003
11	1.63E-003
12	1.75E-003
13	1.82E-003
14	1.32E-003
15	5.74E-015
16	-1.32E-003
17	-1.82E-003
18	-1.75E-003
19	-1.63E-003
20	-1.22E-003
21	1.23E-003
22	1.63E-003

**NOMENCLATURA DAS SEÇÕES PARA VERSÃO COMPLETA DO RELATÓRIO**

## ESFORÇO NORMAL



```
#####
#                SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)                #
#                VmaxHmin                                    #
#####
```

### ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kn)	DIREITA (kn)
1	-312.49	-35.50
2	-35.50	-35.50
3	-35.50	-35.50
4	-35.50	-35.50
5	-35.50	-35.50
6	-35.50	-35.50
7	-35.50	-312.49
8	-308.75	-308.75
9	-301.20	-301.20
10	-286.09	-286.09
11	-278.53	-278.53
12	-274.79	-46.96
13	-46.96	-46.96
14	-46.96	-46.96
15	-46.96	-46.96
16	-46.96	-46.96
17	-46.96	-46.96
18	-46.96	-274.79
19	-278.53	-278.53
20	-286.09	-286.09
21	-301.20	-301.20
22	-308.75	-308.75

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-216.78	-194.86
2	-194.86	-194.86
3	-194.86	-194.86
4	-194.86	-194.86
5	-194.86	-194.86
6	-194.86	-194.86
7	-194.86	-216.78
8	-213.91	-213.91
9	-208.09	-208.09
10	-196.47	-196.47
11	-190.66	-190.66
12	-187.78	-153.96
13	-153.96	-153.96
14	-153.96	-153.96
15	-153.96	-153.96
16	-153.96	-153.96
17	-153.96	-153.96
18	-153.96	-187.78
19	-190.66	-190.66
20	-196.47	-196.47
21	-208.09	-208.09
22	-213.91	-213.91

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-312.49	-129.10
2	-129.10	-129.10
3	-129.10	-129.10
4	-129.10	-129.10
5	-129.10	-129.10
6	-129.10	-129.10
7	-129.10	-312.49
8	-308.75	-308.75
9	-301.20	-301.20
10	-286.09	-286.09
11	-278.53	-278.53
12	-274.79	-103.45
13	-103.45	-103.45
14	-103.45	-103.45
15	-103.45	-103.45
16	-103.45	-103.45
17	-103.45	-103.45
18	-103.45	-274.79
19	-278.53	-278.53
20	-286.09	-286.09
21	-301.20	-301.20
22	-308.75	-308.75

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmin                                #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-312.49	-35.50
2	-35.50	-35.50
3	-35.50	-35.50
4	-35.50	-35.50
5	-35.50	-35.50
6	-35.50	-35.50
7	-35.50	-312.49
8	-308.75	-308.75
9	-301.20	-301.20
10	-286.09	-286.09
11	-278.53	-278.53
12	-274.79	-46.96
13	-46.96	-46.96
14	-46.96	-46.96
15	-46.96	-46.96
16	-46.96	-46.96
17	-46.96	-46.96
18	-46.96	-274.79
19	-278.53	-278.53
20	-286.09	-286.09
21	-301.20	-301.20
22	-308.75	-308.75

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VminHmax                                #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-216.78	-194.86
2	-194.86	-194.86
3	-194.86	-194.86
4	-194.86	-194.86
5	-194.86	-194.86
6	-194.86	-194.86
7	-194.86	-216.78
8	-213.91	-213.91
9	-208.09	-208.09
10	-196.47	-196.47
11	-190.66	-190.66
12	-187.78	-153.96
13	-153.96	-153.96
14	-153.96	-153.96
15	-153.96	-153.96
16	-153.96	-153.96
17	-153.96	-153.96
18	-153.96	-187.78
19	-190.66	-190.66
20	-196.47	-196.47
21	-208.09	-208.09
22	-213.91	-213.91

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                                #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-312.49	-129.10
2	-129.10	-129.10
3	-129.10	-129.10
4	-129.10	-129.10
5	-129.10	-129.10
6	-129.10	-129.10
7	-129.10	-312.49
8	-308.75	-308.75
9	-301.20	-301.20
10	-286.09	-286.09
11	-278.53	-278.53
12	-274.79	-103.45
13	-103.45	-103.45
14	-103.45	-103.45
15	-103.45	-103.45
16	-103.45	-103.45
17	-103.45	-103.45
18	-103.45	-274.79
19	-278.53	-278.53
20	-286.09	-286.09
21	-301.20	-301.20
22	-308.75	-308.75

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmin                              #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-228.52	-90.89
2	-90.89	-90.89
3	-90.89	-90.89
4	-90.89	-90.89
5	-90.89	-90.89
6	-90.89	-90.89
7	-90.89	-228.52
8	-225.65	-225.65
9	-219.83	-219.83
10	-208.21	-208.21
11	-202.40	-202.40
12	-199.52	-71.37
13	-71.37	-71.37
14	-71.37	-71.37
15	-71.37	-71.37
16	-71.37	-71.37
17	-71.37	-71.37
18	-71.37	-199.52
19	-202.40	-202.40
20	-208.21	-208.21
21	-219.83	-219.83
22	-225.65	-225.65

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-216.78	-142.19
2	-142.19	-142.19
3	-142.19	-142.19
4	-142.19	-142.19
5	-142.19	-142.19
6	-142.19	-142.19
7	-142.19	-216.78
8	-213.91	-213.91
9	-208.09	-208.09
10	-196.47	-196.47
11	-190.66	-190.66
12	-187.78	-111.99
13	-111.99	-111.99
14	-111.99	-111.99
15	-111.99	-111.99
16	-111.99	-111.99
17	-111.99	-111.99
18	-111.99	-187.78
19	-190.66	-190.66
20	-196.47	-196.47
21	-208.09	-208.09
22	-213.91	-213.91

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-228.52	-94.47
2	-94.47	-94.47
3	-94.47	-94.47
4	-94.47	-94.47
5	-94.47	-94.47
6	-94.47	-94.47
7	-94.47	-228.52
8	-225.65	-225.65
9	-219.83	-219.83
10	-208.21	-208.21
11	-202.40	-202.40
12	-199.52	-74.99
13	-74.99	-74.99
14	-74.99	-74.99
15	-74.99	-74.99
16	-74.99	-74.99
17	-74.99	-74.99
18	-74.99	-199.52
19	-202.40	-202.40
20	-208.21	-208.21
21	-219.83	-219.83
22	-225.65	-225.65

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmin                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-216.78	-91.15
2	-91.15	-91.15
3	-91.15	-91.15
4	-91.15	-91.15
5	-91.15	-91.15
6	-91.15	-91.15
7	-91.15	-216.78
8	-213.91	-213.91
9	-208.09	-208.09
10	-196.47	-196.47
11	-190.66	-190.66
12	-187.78	-71.11
13	-71.11	-71.11
14	-71.11	-71.11
15	-71.11	-71.11
16	-71.11	-71.11
17	-71.11	-71.11
18	-71.11	-187.78
19	-190.66	-190.66
20	-196.47	-196.47
21	-208.09	-208.09
22	-213.91	-213.91

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)      #
#          VmaxHmin                             #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-224.12	-90.99
2	-90.99	-90.99
3	-90.99	-90.99
4	-90.99	-90.99
5	-90.99	-90.99
6	-90.99	-90.99
7	-90.99	-224.12
8	-221.24	-221.24
9	-215.43	-215.43
10	-203.81	-203.81
11	-197.99	-197.99
12	-195.12	-71.27
13	-71.27	-71.27
14	-71.27	-71.27
15	-71.27	-71.27
16	-71.27	-71.27
17	-71.27	-71.27
18	-71.27	-195.12
19	-197.99	-197.99
20	-203.81	-203.81
21	-215.43	-215.43
22	-221.24	-221.24

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VminHmax                                   #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

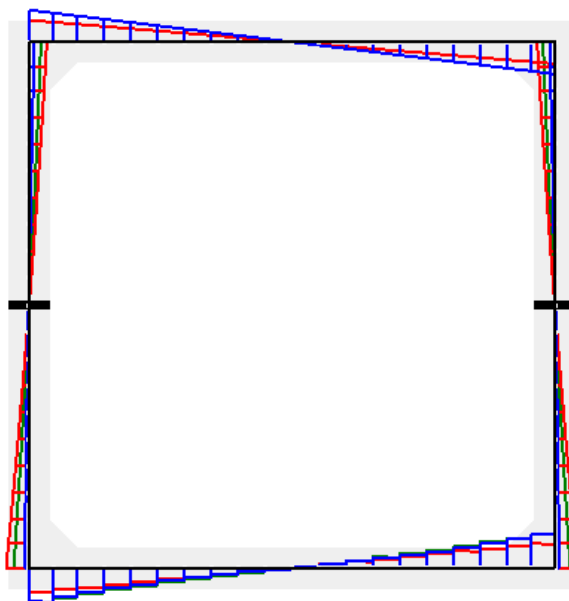
SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-216.78	-140.18
2	-140.18	-140.18
3	-140.18	-140.18
4	-140.18	-140.18
5	-140.18	-140.18
6	-140.18	-140.18
7	-140.18	-216.78
8	-213.91	-213.91
9	-208.09	-208.09
10	-196.47	-196.47
11	-190.66	-190.66
12	-187.78	-109.95
13	-109.95	-109.95
14	-109.95	-109.95
15	-109.95	-109.95
16	-109.95	-109.95
17	-109.95	-109.95
18	-109.95	-187.78
19	-190.66	-190.66
20	-196.47	-196.47
21	-208.09	-208.09
22	-213.91	-213.91

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VmaxHmax                                   #
#####
```

## ESFORÇO NORMAL DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	-224.12	-93.22
2	-93.22	-93.22
3	-93.22	-93.22
4	-93.22	-93.22
5	-93.22	-93.22
6	-93.22	-93.22
7	-93.22	-224.12
8	-221.24	-221.24
9	-215.43	-215.43
10	-203.81	-203.81
11	-197.99	-197.99
12	-195.12	-73.53
13	-73.53	-73.53
14	-73.53	-73.53
15	-73.53	-73.53
16	-73.53	-73.53
17	-73.53	-73.53
18	-73.53	-195.12
19	-197.99	-197.99
20	-203.81	-203.81
21	-215.43	-215.43
22	-221.24	-221.24

## ESFORÇO CORTANTE



```
#####
#                SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)                #
#                VmaxHmin                                    #
#####
```

### ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kn)	DIREITA (kn)
1	35.50	-289.70
2	-251.21	-210.24
3	-111.12	-81.75
4	-12.10	12.10
5	81.75	111.12
6	210.24	251.21
7	289.70	-35.50
8	-30.67	-30.67
9	-17.97	-17.97
10	15.66	15.66
11	36.60	36.60
12	46.96	-274.79
13	-223.91	-223.91
14	-111.95	-111.95
15	0.00	0.00
16	111.95	111.95
17	223.91	223.91
18	274.79	-46.96
19	-36.60	-36.60
20	-15.66	-15.66
21	17.97	17.97
22	30.67	30.67

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	194.86	-206.44
2	-188.17	-165.50
3	-99.30	-75.61
4	-11.55	11.55
5	75.61	99.30
6	165.50	188.17
7	206.44	-194.86
8	-154.96	-154.96
9	-72.23	-72.23
10	70.04	70.04
11	129.59	129.59
12	153.96	-187.78
13	-152.99	-152.99
14	-76.49	-76.49
15	0.00	0.00
16	76.49	76.49
17	152.99	152.99
18	187.78	-153.96
19	-129.59	-129.59
20	-70.04	-70.04
21	72.23	72.23
22	154.96	154.96

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	129.10	-292.56
2	-258.34	-220.41
3	-122.54	-91.53
4	-13.69	13.69
5	91.53	122.54
6	220.41	258.34
7	292.56	-129.10
8	-102.50	-102.50
9	-47.35	-47.35
10	47.50	47.50
11	87.20	87.20
12	103.45	-274.79
13	-223.91	-223.91
14	-111.95	-111.95
15	0.00	0.00
16	111.95	111.95
17	223.91	223.91
18	274.79	-103.45
19	-87.20	-87.20
20	-47.50	-47.50
21	47.35	47.35
22	102.50	102.50

```
#####
# SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU) #
# VmaxHmin #
#####
```

## ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	35.50	-289.70
2	-251.21	-210.24
3	-111.12	-81.75
4	-12.10	12.10
5	81.75	111.12
6	210.24	251.21
7	289.70	-35.50
8	-30.67	-30.67
9	-17.97	-17.97
10	15.66	15.66
11	36.60	36.60
12	46.96	-274.79
13	-223.91	-223.91
14	-111.95	-111.95
15	0.00	0.00
16	111.95	111.95
17	223.91	223.91
18	274.79	-46.96
19	-36.60	-36.60
20	-15.66	-15.66
21	17.97	17.97
22	30.67	30.67

```
#####
# SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU) #
# VminHmax #
#####
```

## ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	194.86	-206.44
2	-188.17	-165.50
3	-99.30	-75.61
4	-11.55	11.55
5	75.61	99.30
6	165.50	188.17
7	206.44	-194.86
8	-154.96	-154.96
9	-72.23	-72.23
10	70.04	70.04
11	129.59	129.59
12	153.96	-187.78
13	-152.99	-152.99
14	-76.49	-76.49
15	0.00	0.00
16	76.49	76.49
17	152.99	152.99
18	187.78	-153.96
19	-129.59	-129.59
20	-70.04	-70.04
21	72.23	72.23
22	154.96	154.96

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                                #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	129.10	-292.56
2	-258.34	-220.41
3	-122.54	-91.53
4	-13.69	13.69
5	91.53	122.54
6	220.41	258.34
7	292.56	-129.10
8	-102.50	-102.50
9	-47.35	-47.35
10	47.50	47.50
11	87.20	87.20
12	103.45	-274.79
13	-223.91	-223.91
14	-111.95	-111.95
15	0.00	0.00
16	111.95	111.95
17	223.91	223.91
18	274.79	-103.45
19	-87.20	-87.20
20	-47.50	-47.50
21	47.35	47.35
22	102.50	102.50

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmin                              #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	90.89	-213.78
2	-188.64	-160.69
3	-89.14	-66.46
4	-9.98	9.98
5	66.46	89.14
6	160.69	188.64
7	213.78	-90.89
8	-72.04	-72.04
9	-33.11	-33.11
10	33.07	33.07
11	60.33	60.33
12	71.37	-199.52
13	-162.56	-162.56
14	-81.28	-81.28
15	0.00	0.00
16	81.28	81.28
17	162.56	162.56
18	199.52	-71.37
19	-60.33	-60.33
20	-33.07	-33.07
21	33.11	33.11
22	72.04	72.04

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	142.19	-204.66
2	-183.73	-159.17
3	-92.19	-69.52
4	-10.56	10.56
5	69.52	92.19
6	159.17	183.73
7	204.66	-142.19
8	-113.00	-113.00
9	-52.53	-52.53
10	51.15	51.15
11	94.36	94.36
12	111.99	-187.78
13	-152.99	-152.99
14	-76.49	-76.49
15	0.00	0.00
16	76.49	76.49
17	152.99	152.99
18	187.78	-111.99
19	-94.36	-94.36
20	-51.15	-51.15
21	52.53	52.53
22	113.00	113.00

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	94.47	-213.91
2	-188.97	-161.17
3	-89.67	-66.92
4	-10.05	10.05
5	66.92	89.67
6	161.17	188.97
7	213.91	-94.47
8	-75.00	-75.00
9	-34.69	-34.69
10	34.43	34.43
11	63.24	63.24
12	74.99	-199.52
13	-162.56	-162.56
14	-81.28	-81.28
15	0.00	0.00
16	81.28	81.28
17	162.56	162.56
18	199.52	-74.99
19	-63.24	-63.24
20	-34.43	-34.43
21	34.69	34.69
22	75.00	75.00

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmin                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	91.15	-202.94
2	-179.42	-153.03
3	-85.29	-63.61
4	-9.60	9.60
5	63.61	85.29
6	153.03	179.42
7	202.94	-91.15
8	-72.29	-72.29
9	-33.37	-33.37
10	32.82	32.82
11	60.08	60.08
12	71.11	-187.78
13	-152.99	-152.99
14	-76.49	-76.49
15	0.00	0.00
16	76.49	76.49
17	152.99	152.99
18	187.78	-71.11
19	-60.08	-60.08
20	-32.82	-32.82
21	33.37	33.37
22	72.29	72.29

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)      #
#          VmaxHmin                             #
#####
```

---

ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

---

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	90.99	-209.71
2	-185.18	-157.82
3	-87.70	-65.39
4	-9.83	9.83
5	65.39	87.70
6	157.82	185.18
7	209.71	-90.99
8	-72.13	-72.13
9	-33.21	-33.21
10	32.98	32.98
11	60.24	60.24
12	71.27	-195.12
13	-158.97	-158.97
14	-79.49	-79.49
15	0.00	0.00
16	79.49	79.49
17	158.97	158.97
18	195.12	-71.27
19	-60.24	-60.24
20	-32.98	-32.98
21	33.21	33.21
22	72.13	72.13

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VminHmax                                  #
#####
```

## ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

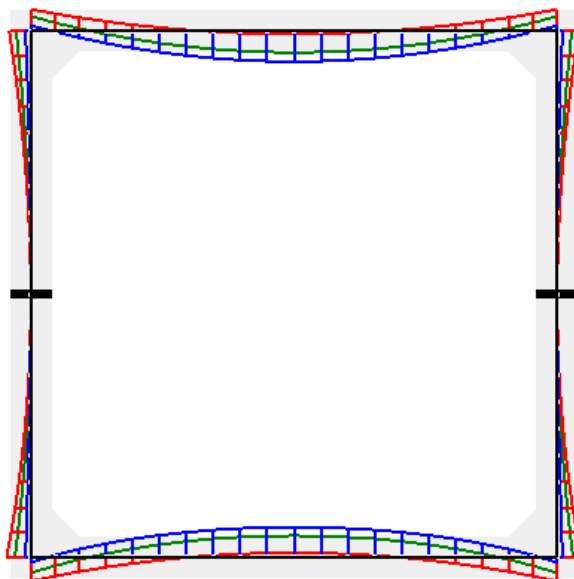
SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	140.18	-204.59
2	-183.54	-158.91
3	-91.89	-69.26
4	-10.52	10.52
5	69.26	91.89
6	158.91	183.54
7	204.59	-140.18
8	-111.33	-111.33
9	-51.64	-51.64
10	50.39	50.39
11	92.73	92.73
12	109.95	-187.78
13	-152.99	-152.99
14	-76.49	-76.49
15	0.00	0.00
16	76.49	76.49
17	152.99	152.99
18	187.78	-109.95
19	-92.73	-92.73
20	-50.39	-50.39
21	51.64	51.64
22	111.33	111.33

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VmaxHmax                                  #
#####
```

## ESFORÇOS CORTANTE DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN)	DIREITA (kN)
1	93.22	-209.80
2	-185.39	-158.12
3	-88.03	-65.68
4	-9.88	9.88
5	65.68	88.03
6	158.12	185.39
7	209.80	-93.22
8	-73.99	-73.99
9	-34.19	-34.19
10	33.82	33.82
11	62.05	62.05
12	73.53	-195.12
13	-158.97	-158.97
14	-79.49	-79.49
15	0.00	0.00
16	79.49	79.49
17	158.97	158.97
18	195.12	-73.53
19	-62.05	-62.05
20	-33.82	-33.82
21	34.19	34.19
22	73.99	73.99

## MOMENTO FLETOR



```
#####
#                SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)                #
#                VmaxHmin                                    #
#####
```

### MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-38.74	38.74
2	-55.91	-55.91
3	-179.10	-179.10
4	-214.96	-214.96
5	-179.10	-179.10
6	-55.91	-55.91
7	38.74	38.74
8	27.15	27.15
9	8.12	8.12
10	4.91	4.91
11	24.98	24.98
12	39.59	-39.59
13	47.68	47.68
14	177.83	177.83
15	221.21	221.21
16	177.83	177.83
17	47.68	47.68
18	-39.59	-39.59
19	-24.98	-24.98
20	-4.91	-4.91
21	-8.12	-8.12
22	-27.15	-27.15

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-175.13	175.13
2	106.07	106.07
3	3.49	3.49
4	-30.22	-30.22
5	3.49	3.49
6	106.07	106.07
7	175.13	175.13
8	113.96	113.96
9	26.42	26.42
10	28.71	28.71
11	106.57	106.57
12	156.24	-156.24
13	-96.60	-96.60
14	-7.68	-7.68
15	21.96	21.96
16	-7.68	-7.68
17	-96.60	-96.60
18	-156.24	-156.24
19	-106.57	-106.57
20	-28.71	-28.71
21	-26.42	-26.42
22	-113.96	-113.96

```
#####
#          SOLICITAÇÕES NORMAIS (ELU)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-115.22	115.22
2	18.81	18.81
3	-113.20	-113.20
4	-153.62	-153.62
5	-113.20	-113.20
6	18.81	18.81
7	115.22	115.22
8	74.72	74.72
9	16.99	16.99
10	19.77	19.77
11	72.30	72.30
12	105.69	-105.69
13	-18.42	-18.42
14	111.72	111.72
15	155.11	155.11
16	111.72	111.72
17	-18.42	-18.42
18	-105.69	-105.69
19	-72.30	-72.30
20	-19.77	-19.77
21	-16.99	-16.99
22	-74.72	-74.72

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VmaxHmin                                #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-38.74	38.74
2	-55.91	-55.91
3	-179.10	-179.10
4	-214.96	-214.96
5	-179.10	-179.10
6	-55.91	-55.91
7	38.74	38.74
8	27.15	27.15
9	8.12	8.12
10	4.91	4.91
11	24.98	24.98
12	39.59	-39.59
13	47.68	47.68
14	177.83	177.83
15	221.21	221.21
16	177.83	177.83
17	47.68	47.68
18	-39.59	-39.59
19	-24.98	-24.98
20	-4.91	-4.91
21	-8.12	-8.12
22	-27.15	-27.15

```
#####
#          SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU)          #
#          VminHmax                                #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-175.13	175.13
2	106.07	106.07
3	3.49	3.49
4	-30.22	-30.22
5	3.49	3.49
6	106.07	106.07
7	175.13	175.13
8	113.96	113.96
9	26.42	26.42
10	28.71	28.71
11	106.57	106.57
12	156.24	-156.24
13	-96.60	-96.60
14	-7.68	-7.68
15	21.96	21.96
16	-7.68	-7.68
17	-96.60	-96.60
18	-156.24	-156.24
19	-106.57	-106.57
20	-28.71	-28.71
21	-26.42	-26.42
22	-113.96	-113.96

```
#####
# SOLICITAÇÕES TANGENCIAIS (ELU) #
# VmaxHmax #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-115.22	115.22
2	18.81	18.81
3	-113.20	-113.20
4	-153.62	-153.62
5	-113.20	-113.20
6	18.81	18.81
7	115.22	115.22
8	74.72	74.72
9	16.99	16.99
10	19.77	19.77
11	72.30	72.30
12	105.69	-105.69
13	-18.42	-18.42
14	111.72	111.72
15	155.11	155.11
16	111.72	111.72
17	-18.42	-18.42
18	-105.69	-105.69
19	-72.30	-72.30
20	-19.77	-19.77
21	-16.99	-16.99
22	-74.72	-74.72

```
#####
# VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS) #
# VmaxHmin #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-80.82	80.82
2	10.39	10.39
3	-85.75	-85.75
4	-115.10	-115.10
5	-85.75	-85.75
6	10.39	10.39
7	80.82	80.82
8	52.33	52.33
9	11.83	11.83
10	13.81	13.81
11	50.26	50.26
12	73.33	-73.33
13	-9.96	-9.96
14	84.53	84.53
15	116.02	116.02
16	84.53	84.53
17	-9.96	-9.96
18	-73.33	-73.33
19	-50.26	-50.26
20	-13.81	-13.81
21	-11.83	-11.83
22	-52.33	-52.33

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmax                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-127.53	127.53
2	59.56	59.56
3	-37.52	-37.52
4	-68.40	-68.40
5	-37.52	-37.52
6	59.56	59.56
7	127.53	127.53
8	82.91	82.91
9	19.14	19.14
10	21.04	21.04
11	77.80	77.80
12	113.94	-113.94
13	-54.31	-54.31
14	34.62	34.62
15	64.26	64.26
16	34.62	34.62
17	-54.31	-54.31
18	-113.94	-113.94
19	-77.80	-77.80
20	-21.04	-21.04
21	-19.14	-19.14
22	-82.91	-82.91

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VmaxHmax                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-84.40	84.40
2	13.89	13.89
3	-82.67	-82.67
4	-112.23	-112.23
5	-82.67	-82.67
6	13.89	13.89
7	84.40	84.40
8	54.76	54.76
9	12.50	12.50
10	14.28	14.28
11	52.37	52.37
12	76.59	-76.59
13	-13.22	-13.22
14	81.27	81.27
15	112.76	112.76
16	81.27	81.27
17	-13.22	-13.22
18	-76.59	-76.59
19	-52.37	-52.37
20	-14.28	-14.28
21	-12.50	-12.50
22	-54.76	-54.76

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FADIGA (ELS)          #
#          VminHmin                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-81.30	81.30
2	14.39	14.39
3	-77.36	-77.36
4	-105.48	-105.48
5	-77.36	-77.36
6	14.39	14.39
7	81.30	81.30
8	52.73	52.73
9	12.03	12.03
10	13.61	13.61
11	49.86	49.86
12	72.84	-72.84
13	-13.21	-13.21
14	75.71	75.71
15	105.35	105.35
16	75.71	75.71
17	-13.21	-13.21
18	-72.84	-72.84
19	-49.86	-49.86
20	-13.61	-13.61
21	-12.03	-12.03
22	-52.73	-52.73

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)      #
#          VmaxHmin                             #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-81.00	81.00
2	11.89	11.89
3	-82.60	-82.60
4	-111.49	-111.49
5	-82.60	-82.60
6	11.89	11.89
7	81.00	81.00
8	52.48	52.48
9	11.91	11.91
10	13.74	13.74
11	50.11	50.11
12	73.15	-73.15
13	-11.18	-11.18
14	81.22	81.22
15	112.02	112.02
16	81.22	81.22
17	-11.18	-11.18
18	-73.15	-73.15
19	-50.11	-50.11
20	-13.74	-13.74
21	-11.91	-11.91
22	-52.48	-52.48

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VminHmax                                   #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-125.52	125.52
2	57.60	57.60
3	-39.26	-39.26
4	-70.01	-70.01
5	-39.26	-39.26
6	57.60	57.60
7	125.52	125.52
8	81.54	81.54
9	18.76	18.76
10	20.78	20.78
11	76.61	76.61
12	112.11	-112.11
13	-52.47	-52.47
14	36.45	36.45
15	66.09	66.09
16	36.45	36.45
17	-52.47	-52.47
18	-112.11	-112.11
19	-76.61	-76.61
20	-20.78	-20.78
21	-18.76	-18.76
22	-81.54	-81.54

```
#####
#          VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (ELS)          #
#          VmaxHmax                                   #
#####
```

## MOMENTO FLETOR DOS NÓS DA ESTRUTURA

SEÇÃO	ESQUERDA (kN.m)	DIREITA (kN.m)
1	-83.24	83.24
2	14.08	14.08
3	-80.68	-80.68
4	-109.70	-109.70
5	-80.68	-80.68
6	14.08	14.08
7	83.24	83.24
8	54.00	54.00
9	12.33	12.33
10	14.03	14.03
11	51.43	51.43
12	75.18	-75.18
13	-13.22	-13.22
14	79.19	79.19
15	109.99	109.99
16	79.19	79.19
17	-13.22	-13.22
18	-75.18	-75.18
19	-51.43	-51.43
20	-14.03	-14.03
21	-12.33	-12.33
22	-54.00	-54.00

## ARMADURAS P/ SOLICITAÇÕES NORMAIS

Seção	As-CA60ext(cm <sup>2</sup> /m)	As-CA50ext(cm <sup>2</sup> /m)	As-CA60int(cm <sup>2</sup> /m)	As-CA50int(cm <sup>2</sup> /m)
1	8.76	10.51	1.26	1.26
2	7.56	9.08	4.64	5.57
3	4.64	5.57	13.64	16.37
4	4.64	5.57	16.79	20.15
5	4.64	5.57	13.64	16.37
6	7.56	9.08	4.64	5.57
7	8.76	10.51	1.26	1.26
8	4.78	5.74	4.64	5.57
9	4.64	5.57	4.64	5.57
10	4.64	5.57	4.64	5.57
11	4.64	5.57	4.64	5.57
12	8.76	10.51	1.26	1.26
13	6.58	7.90	4.64	5.57
14	4.64	5.57	13.31	15.97
15	4.64	5.57	17.14	20.56
16	4.64	5.57	13.31	15.97
17	6.58	7.90	4.64	5.57
18	8.76	10.51	1.26	1.26
19	4.64	5.57	4.64	5.57
20	4.64	5.57	4.64	5.57
21	4.64	5.57	4.64	5.57
22	4.78	5.74	4.64	5.57

NOTA: A tabela acima mostra as áreas de aço calculadas para parte interna e externa das seções de interesse. Estas áreas são mostradas para o caso de se utilizar apenas aço do tipo CA60 (As-CA60ext e As-CA60int) e os correspondentes valores para o caso de se utilizar apenas aço do tipo CA50 (As-CA50ext e As-CA50int). Possibilitando os cálculos para o uso combinado dos tipos de aço: CA60 contido nas telas soldadas e o CA50 presentes nas barras.

**VERIFICAÇÃO DA FADIGA**

Seção	Nsdmax(kN)	Msdmax(kN.m)	Nsdmin(kN)	Msdmin(kN.m)	DSS(MPa)	Asad(cm <sup>2</sup> /m)
11	-202.40	52.37	-190.66	49.86	6.31	0.00
12	-199.52	76.59	-71.11	72.84	-34.78	0.00
13	-74.99	13.22	-71.11	13.21	-1.24	0.00
15	-71.37	116.02	-111.99	64.26	114.49	0.00
17	-74.99	13.22	-71.11	13.21	-1.24	0.00
18	-199.52	76.59	-71.11	72.84	-34.78	0.00
19	-202.40	52.37	-190.66	49.86	6.31	0.00

## VERIFICAÇÃO DA CORTANTE

Seção	fck(MPa)	fcd(MPa)	fctm(MPa)	fctk,inf(MPa)	fctd(MPa)	Trd(MPa)
1	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
7	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
2	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
6	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
12	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
18	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
13	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39
17	30.00	23.08	2.90	2.03	1.56	0.39

Seção	As(cm <sup>2</sup> /m)	ro	vsd(kN)	Vrd1(kN)	Vrd2(kN)	Asw(cm <sup>2</sup> /m/m)
1	10.51	2.28E-003	253.20	220.92	2388.46	0.00
7	10.51	2.28E-003	253.20	220.92	2388.46	0.00
2	9.08	3.49E-003	236.09	156.65	1350.00	0.00
6	9.08	3.49E-003	236.09	156.65	1350.00	0.00
12	10.51	2.28E-003	216.27	226.13	0.00	0.00
18	10.51	2.28E-003	216.27	226.13	0.00	0.00
13	7.90	3.04E-003	190.83	159.51	1350.00	0.00
17	7.90	3.04E-003	190.83	159.51	1350.00	0.00

**OBSERVAÇÃO:** A verificação da resistência à força cortante é feita a uma distância  $d/2$  das seções das mísulas.

## VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO

### VmaxHmin

Seção	As(cm <sup>2</sup> /m)	Nsd(kN)	Msd(kN.m)	Ø(mm)	w(mm)
1	10.51	-157.55	81.00	6.30	0.016
2	9.08	-90.99	11.89	6.30	0.000
3	16.37	-90.99	82.60	12.50	0.084
4	20.15	-90.99	111.49	12.50	0.107
5	16.37	-90.99	82.60	12.50	0.084
6	9.08	-90.99	11.89	6.30	0.000
7	10.51	-157.55	81.00	6.30	0.016
8	5.74	-221.24	52.48	6.30	0.072
9	5.57	-215.43	11.91	6.30	0.000
10	5.57	-203.81	13.74	6.30	0.000
11	5.57	-197.99	50.11	6.30	0.075
12	10.51	-133.20	73.15	6.30	0.014
13	7.90	-71.27	11.18	6.30	0.001
14	15.97	-71.27	81.22	12.50	0.089
15	20.56	-71.27	112.02	12.50	0.107
16	15.97	-71.27	81.22	12.50	0.089
17	7.90	-71.27	11.18	6.30	0.001
18	10.51	-133.20	73.15	6.30	0.014
19	5.57	-197.99	50.11	6.30	0.075
20	5.57	-203.81	13.74	6.30	0.000
21	5.57	-215.43	11.91	6.30	0.000
22	5.74	-221.24	52.48	6.30	0.072

### VminHmax

Seção	As(cm <sup>2</sup> /m)	Nsd(kN)	Msd(kN.m)	Ø(mm)	w(mm)
1	10.51	-178.48	125.52	6.30	0.048
2	9.08	-140.18	57.60	6.30	0.052
3	16.37	-140.18	39.26	12.50	0.012
4	20.15	-140.18	70.01	12.50	0.034
5	16.37	-140.18	39.26	12.50	0.012
6	9.08	-140.18	57.60	6.30	0.052
7	10.51	-178.48	125.52	6.30	0.048
8	6.43*	-213.91	81.54	6.30	0.200
9	5.57	-208.09	18.76	6.30	0.000
10	5.57	-196.47	20.78	6.30	0.001
11	6.13*	-190.66	76.61	6.30	0.200
12	10.51	-148.87	112.11	6.30	0.040
13	7.90	-109.95	52.47	6.30	0.061
14	15.97	-109.95	36.45	12.50	0.012
15	20.56	-109.95	66.09	12.50	0.031
16	15.97	-109.95	36.45	12.50	0.012
17	7.90	-109.95	52.47	6.30	0.061
18	10.51	-148.87	112.11	6.30	0.040
19	6.13*	-190.66	76.61	6.30	0.200
20	5.57	-196.47	20.78	6.30	0.001
21	5.57	-208.09	18.76	6.30	0.000
22	6.43*	-213.91	81.54	6.30	0.200

## VERIFICAÇÃO DA FISSURAÇÃO (CONT.)

VmaxHmax

Seção	As(cm <sup>2</sup> /m)	Nsd(kN)	Msd(kN.m)	Ø(mm)	w(mm)
1	10.51	-158.67	83.24	6.30	0.017
2	9.08	-93.22	14.08	6.30	0.001
3	16.37	-93.22	80.68	12.50	0.080
4	20.15	-93.22	109.70	12.50	0.103
5	16.37	-93.22	80.68	12.50	0.080
6	9.08	-93.22	14.08	6.30	0.001
7	10.51	-158.67	83.24	6.30	0.017
8	6.43*	-221.24	54.00	6.30	0.063
9	5.57	-215.43	12.33	6.30	0.000
10	5.57	-203.81	14.03	6.30	0.000
11	6.13*	-197.99	51.43	6.30	0.067
12	10.51	-134.33	75.18	6.30	0.015
13	7.90	-73.53	13.22	6.30	0.002
14	15.97	-73.53	79.19	12.50	0.084
15	20.56	-73.53	109.99	12.50	0.102
16	15.97	-73.53	79.19	12.50	0.084
17	7.90	-73.53	13.22	6.30	0.002
18	10.51	-134.33	75.18	6.30	0.015
19	6.13*	-197.99	51.43	6.30	0.067
20	5.57	-203.81	14.03	6.30	0.000
21	5.57	-215.43	12.33	6.30	0.000
22	6.43*	-221.24	54.00	6.30	0.063

**NOTA:**

\* Seção com aumento na armadura devido à fissuração.