

# GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS - SETOP

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER/ES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO



|          |                                                    |
|----------|----------------------------------------------------|
| RODOVIA  | : ES-120                                           |
| TRECHO   | : CONTORNO DE MESTRE ÁLVARO - INTEGRANTE VIA NORTE |
| EXTENSÃO | : 18,26 km                                         |

## REFORMULAÇÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO / PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA

**VOLUME 2.2 - PROJETO DE EXECUÇÃO**  
**(Viadutos I e II - Estaca 6)**



JULHO / 2011

# GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS - SETOP

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER/ES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO



**DER-ES**

## PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO / PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA

RODOVIA : ES-120

TRECHO : CONTORNO DE MESTRE ÁLVARO - INTEGRANTE VIA NORTE

EXTENSÃO : 18,26 km

### VOLUME 2.2 - PROJETO DE EXECUÇÃO (Viadutos I e II - Estaca 6)

Contrato de Consultoria N.º 001/2008  
Fiscalização: Diretoria de Planejamento



JULHO / 2011

# ÍNDICE

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO DE MESTRE ÁLVARO - INTEGRANTE DA VIA NORTE  
VOLUME 2.2 - PROJETO DE EXECUÇÃO - (Viadutos I e II - Estaca 6)

SUMÁRIO

PÁG.

|                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS VIADUTOS I e II .....                                                     | OAE - 01 |
| 2 - PLANTA DO PROJETO ESTRUTURAL - VIADUTO I (Pista Direita) - PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - Estaca 6+0,0   |          |
| 2.1 Formas 1ª Parte .....                                                                               | OAE - 02 |
| 2.2 Formas 2ª Parte .....                                                                               | OAE - 03 |
| 2.3 Formas 3ª Parte .....                                                                               | OAE - 04 |
| 2.4 Viga VP.1 - Protensão .....                                                                         | OAE - 05 |
| 2.5 Viga VP.2 - Protensão .....                                                                         | OAE - 06 |
| 2.6 Viga Pré-Moldada VP.1 - Armadura .....                                                              | OAE - 07 |
| 2.7 Viga Pré-Moldada VP.2 - Armadura .....                                                              | OAE - 08 |
| 2.8 Laje 1ª Parte - Armadura .....                                                                      | OAE - 09 |
| 2.9 Laje 2ª Parte - Armadura .....                                                                      | OAE - 10 |
| 2.10 Laje 3ª Parte - Armadura .....                                                                     | OAE - 11 |
| 2.11 Travessa dos Apoios P2/P6 - Armadura .....                                                         | OAE - 12 |
| 2.12 Travessa dos Apoios P3/P7 - Armadura .....                                                         | OAE - 13 |
| 2.13 Encontro E1 - Armadura .....                                                                       | OAE - 14 |
| 2.14 Encontro E2 - Armadura .....                                                                       | OAE - 15 |
| 2.15 Blocos e Pilares - Armadura .....                                                                  | OAE - 16 |
| 3 - PLANTA DO PROJETO ESTRUTURAL - VIADUTO II (Pista Esquerda) - PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - Estaca 6+0,0 |          |
| 3.1 Formas 1ª Parte .....                                                                               | OAE - 17 |
| 3.2 Formas 2ª Parte .....                                                                               | OAE - 18 |
| 3.3 Formas 3ª Parte .....                                                                               | OAE - 19 |
| 3.4 Viga VP.1 - Protensão .....                                                                         | OAE - 20 |
| 3.5 Viga VP.2 - Protensão .....                                                                         | OAE - 21 |
| 3.6 Viga Pré-Moldada VP.1 - Armadura .....                                                              | OAE - 22 |
| 3.7 Viga Pré-Moldada VP.2 - Armadura .....                                                              | OAE - 23 |
| 3.8 Laje 1ª Parte - Armadura .....                                                                      | OAE - 24 |
| 3.9 Laje 2ª Parte - Armadura .....                                                                      | OAE - 25 |
| 3.10 Laje 3ª Parte - Armadura .....                                                                     | OAE - 26 |
| 3.11 Travessa dos Apoios P2/P6 - Armadura .....                                                         | OAE - 27 |
| 3.12 Travessa dos Apoios P3/P7 - Armadura .....                                                         | OAE - 28 |
| 3.13 Encontro E1 - Armadura .....                                                                       | OAE - 29 |
| 3.14 Encontro E2 - Armadura .....                                                                       | OAE - 30 |
| 3.15 Blocos e Pilares - Armadura .....                                                                  | OAE - 31 |
| 4 - OBRA DE CONTENÇÃO - ESTACA 5+5,0                                                                    |          |
| 4.1 Muro em Terra Armada - Viadutos I e II .....                                                        | OAE - 32 |



CONSÓRCIO  
EPT  
LENC



DER-ES

Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

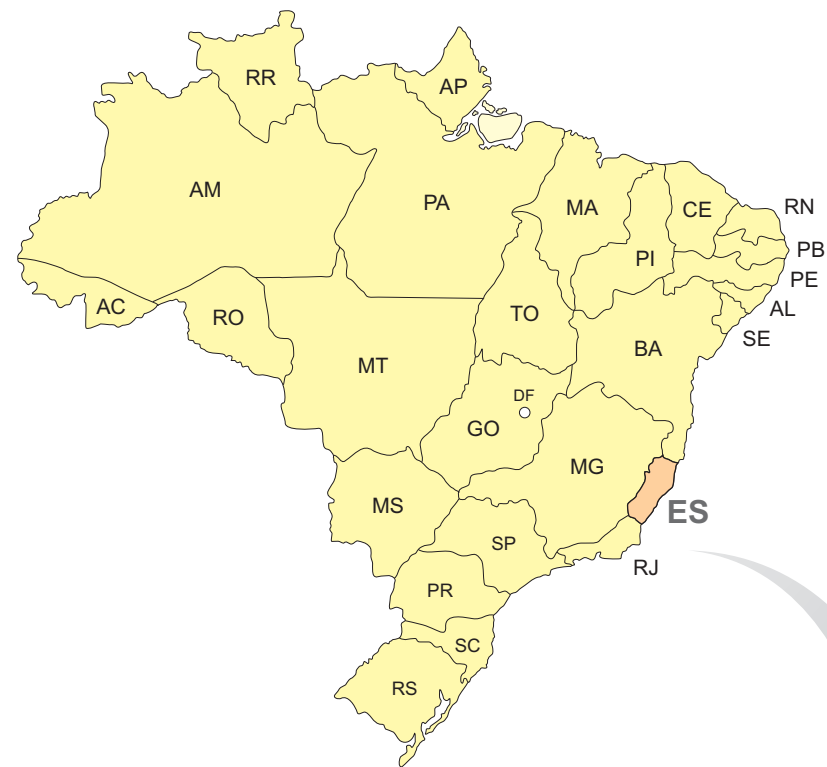
PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

|                                                     |  |           |          |
|-----------------------------------------------------|--|-----------|----------|
| RODOVIA: ES-120                                     |  | ESCALAS   | -        |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE |  | DESENHO:  | EUDES    |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                  |  | DATA      | FOLHA Nº |
| PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS        |  | JUL./2011 | ID-01    |
| ÍNDICE DO PROJETO                                   |  |           |          |

VISTO: \_\_\_\_\_

PROJETISTA \_\_\_\_\_ DER-ES \_\_\_\_\_

## MAPA DE SITUAÇÃO

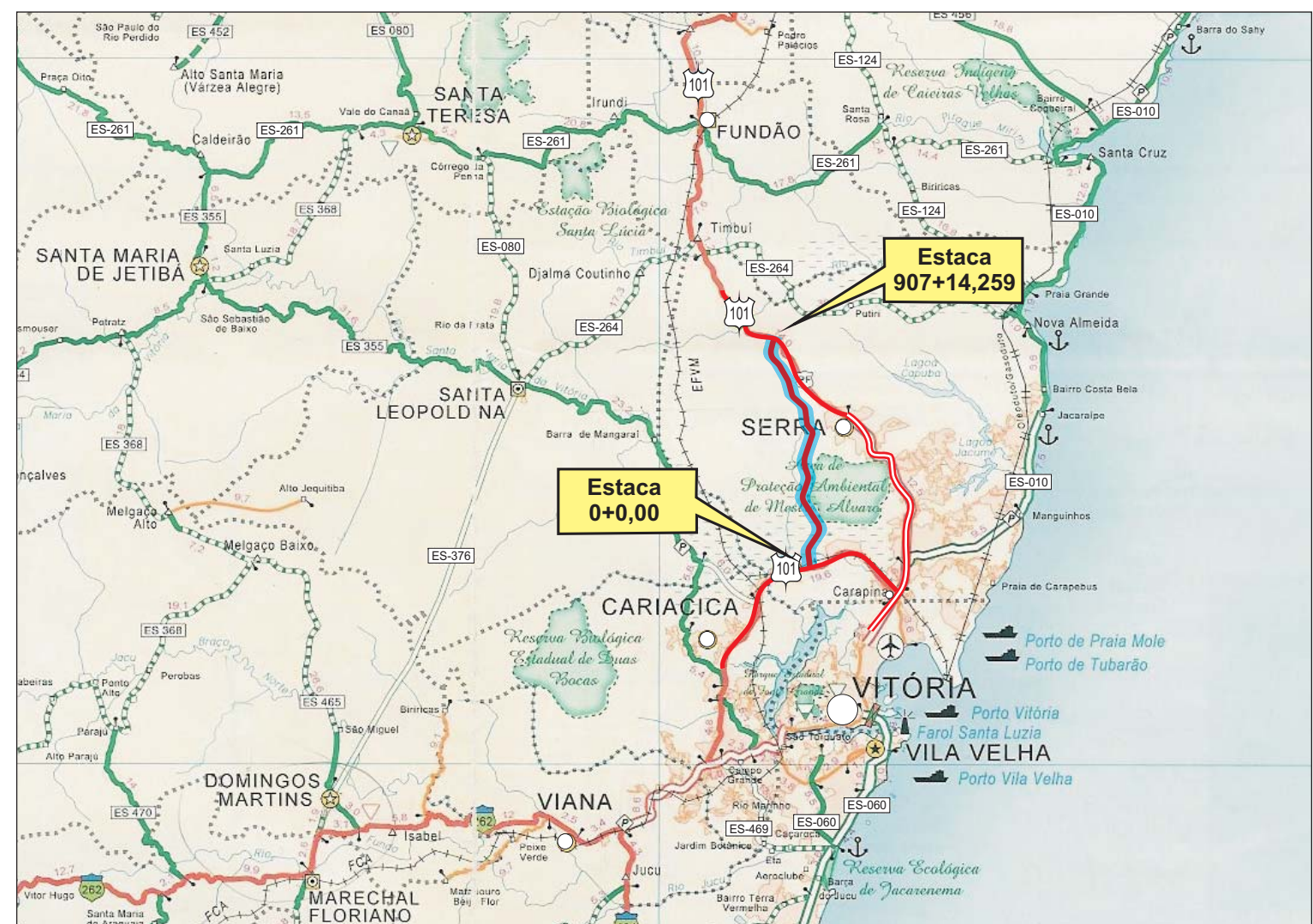


# GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

## SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS - SETOP

### DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER/ES

#### DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

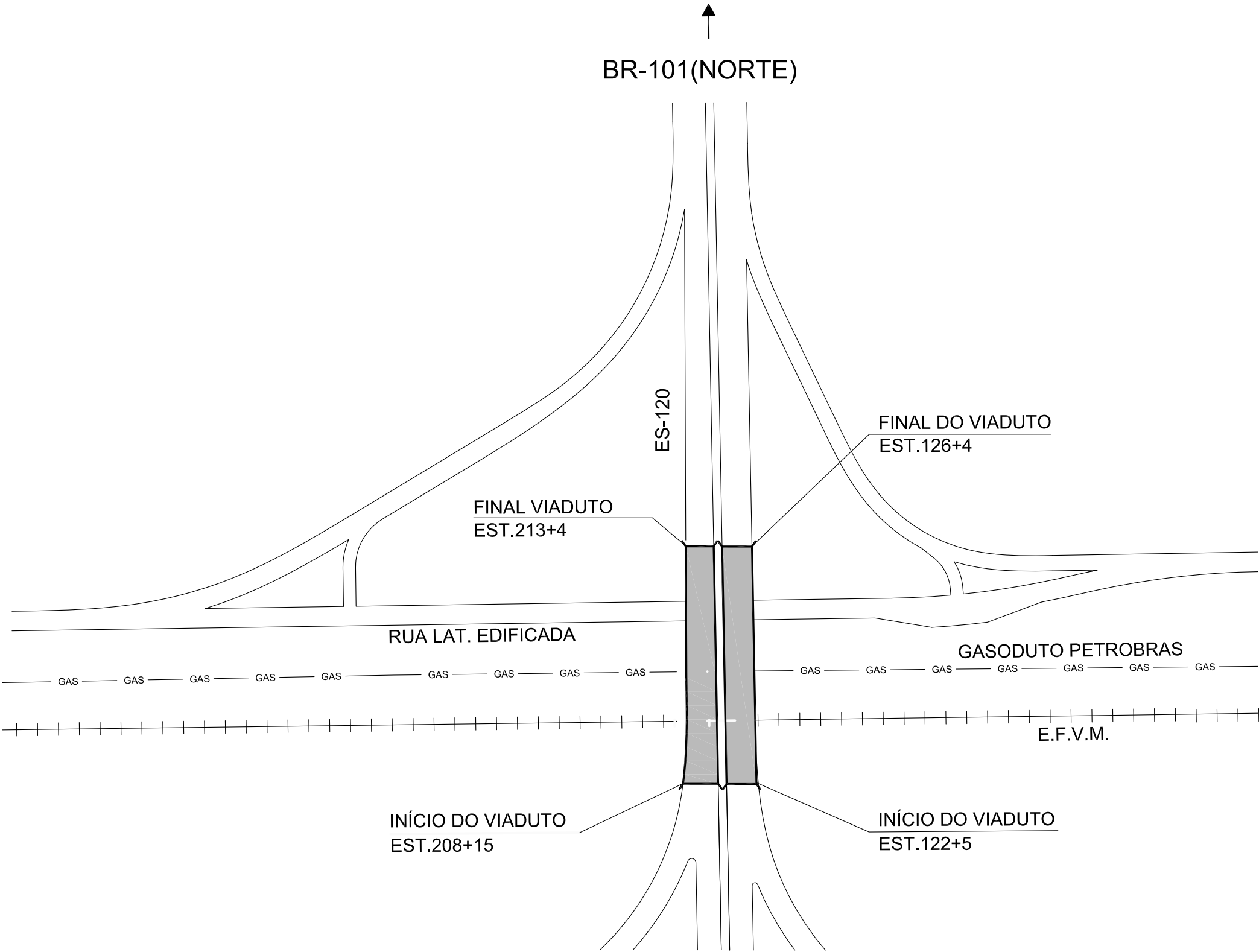


|                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                 |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|----------------|
|  |  |  |  | Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo |                |
|                                                                                       |  |                                                                                       |  | PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                 |                |
| RODOVIA : ES-120                                                                      |  | TRECHO : CONTORNO DE MESTRE ÁLVARO - INTEGRANTE VIA NORTE                             |  | EXTENSÃO : 18,26 km                                             |                |
| PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS                                          |  | MAPA DE SITUAÇÃO                                                                      |  | DATA : JUL./2011                                                | FOLHA Nº DV-01 |
| VISTO:                                                                                |  | PROJETISTA                                                                            |  | DER-ES                                                          |                |



**1 - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS VIADUTOS I e II**  
**PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - ESTACA 6**

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO O.A.E. EST. 6



VIADUTOS I E II – PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

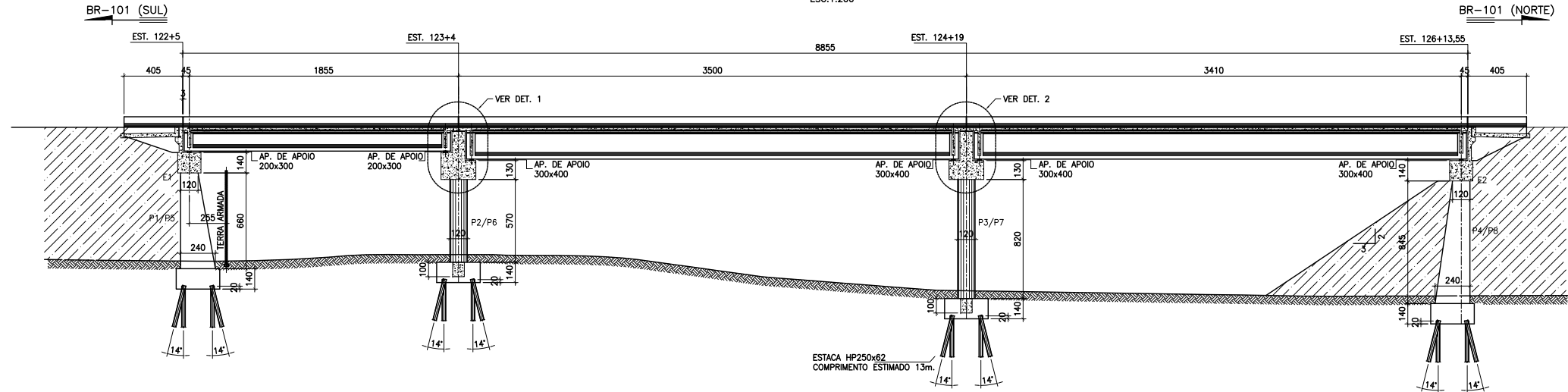
|                                                                         |                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>CONSÓRCIO</div><div><div>EPT</div><div>LENC</div></div></div> | <div><div><div>DER-ES</div><div></div></div><div>Departamento de Estrada de Rodagem do Estado do Espírito Santo</div></div> |
|                                                                         | PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                                                                             |
|                                                                         | RODOVIA: ES-120                                                                                                             |
|                                                                         | TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE                                                                         |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                                      | DESENHO: LUIZ                                                                                                               |
|                                                                         | PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS                                                                                |
|                                                                         | PASSAGEM SUPERIOR N° 01 – ESTACA 6                                                                                          |
| VISTO:                                                                  | PROJETISTA                                                                                                                  |
|                                                                         | DER-ES                                                                                                                      |



**2 - PLANTAS DO PROJETO ESTRUTURAL - VIADUTO I (PISTA DIREITA)**  
**PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - ESTACA 6**

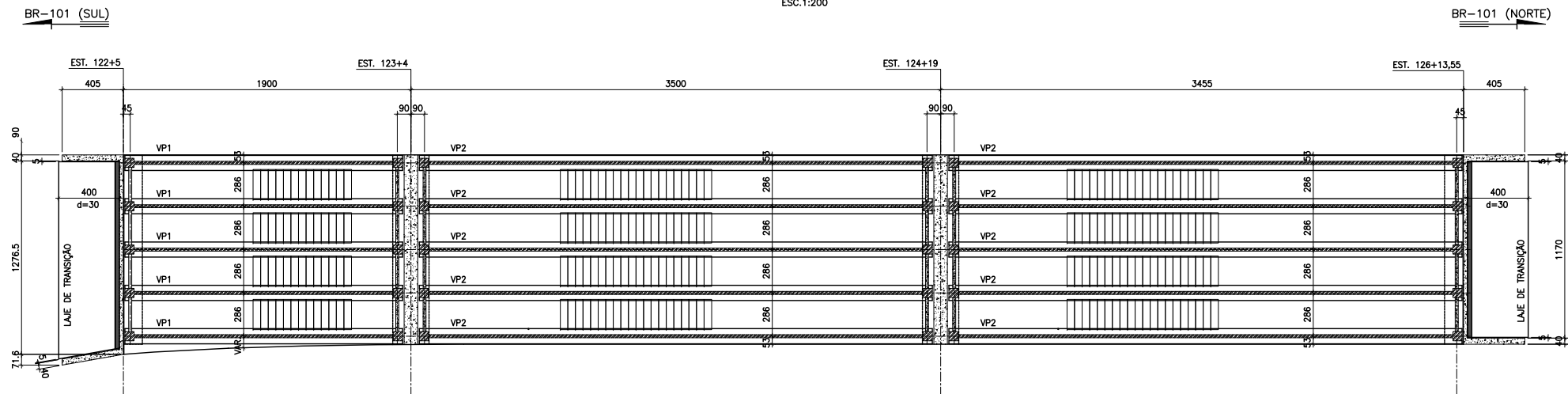
### CORTE LONGITUDINAL

ESC. 1:200



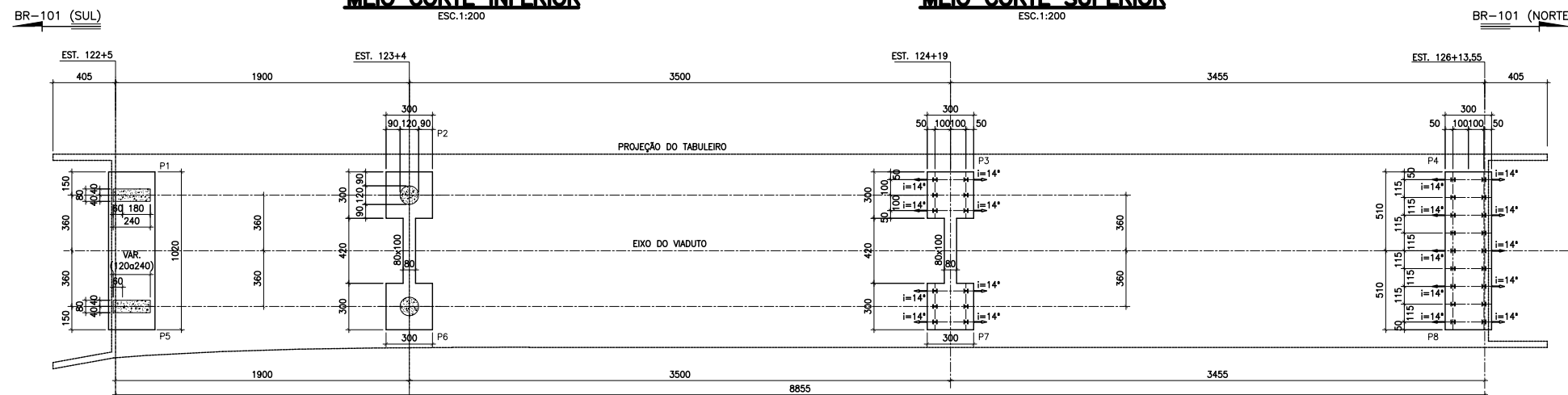
### CORTE SUPERIOR

ESC. 1:200



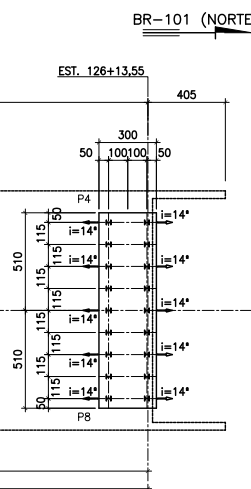
### MEIO CORTE INFERIOR

ESC. 1:200



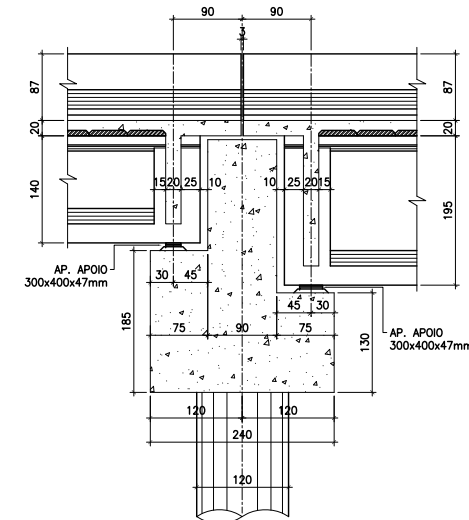
### MEIO CORTE SUPERIOR

ESC. 1:200



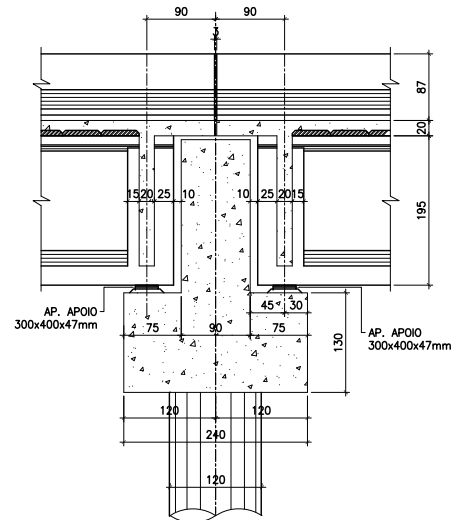
### DETALHE 1

ESC. 1:50



### DETALHE 2

ESC. 1:50

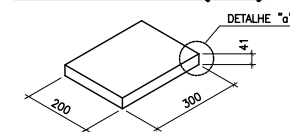


### APARELHO DE APOIO NEOPRENE

ESC. 1:10

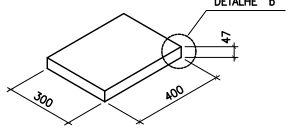
#### AP. 200x300 (10x)

(MEDIDAS EM MILÍMETRO)



#### AP. 300x400 (20x)

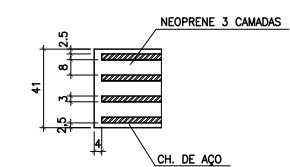
(MEDIDAS EM MILÍMETRO)



### DETALHE "a"

ESC. 1:2

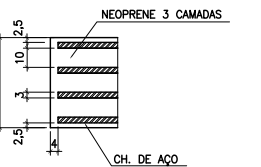
(MEDIDAS EM MILÍMETRO)



### DETALHE "b"

ESC. 1:2

(MEDIDAS EM MILÍMETRO)



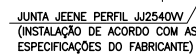
NOTAS:  
1 - Dimensões em centímetro, elevações em metro.

VIADUTO I - 1ª PARTE - FORMAS



|                                                                   |                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Departamento de Estrada de Rodagem<br>do Estado do Espírito Santo |                   |
| PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                   |                   |
| RODOVIA: ES-120                                                   | ESCALAS: A1=1/200 |
| TRECHO: CONTOURNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE              | A3=1/400          |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                                | DESENHO: LVAL     |
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.                                       |                   |
| PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6                                  |                   |
| VISTO:                                                            | FOLHA N°          |
| PROJETISTA                                                        | OAE-02            |
| DER-ES                                                            |                   |

ESC,1:100



ESC.1:100



PREENCHER COM ISOPOR

ARTICULAÇÃO FREYSSINET

**CORTE B-B**  
ESC.1:50



ESC. 1:25



PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

|         |                      |
|---------|----------------------|
| ESCALAS | A1=1/200<br>A3=1/400 |
|---------|----------------------|

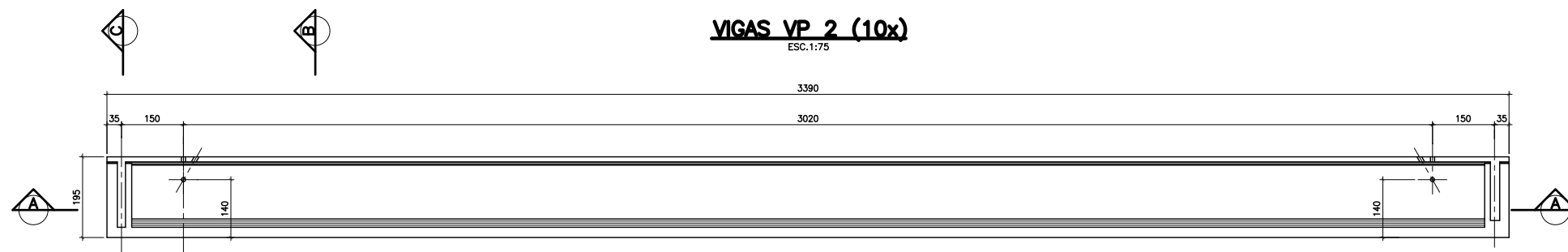
|           |          |
|-----------|----------|
| DATA      | FOLHA Nº |
| JUL./2011 | OAE-03   |

-ES

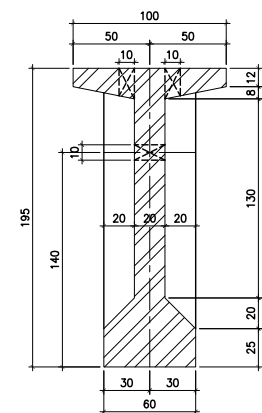
**CONSÓRCIO**

**FT**

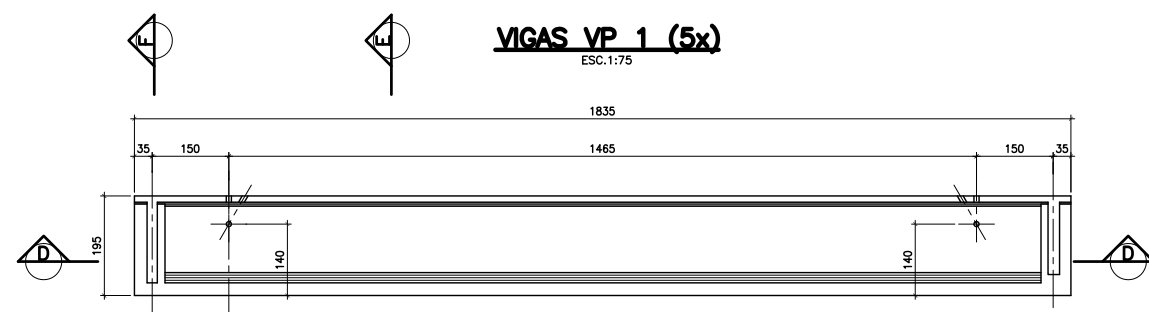
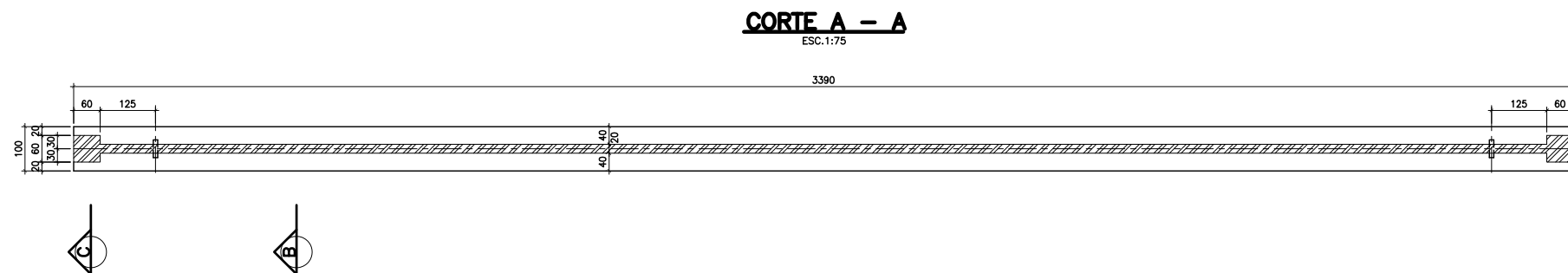
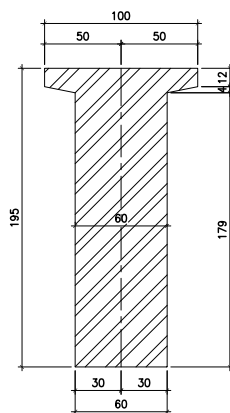
**LENÇ**



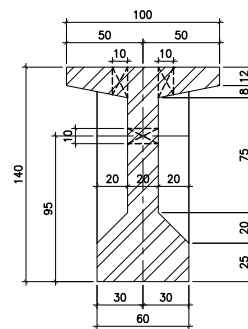
**CORTE B – B**  
ESC.1:25



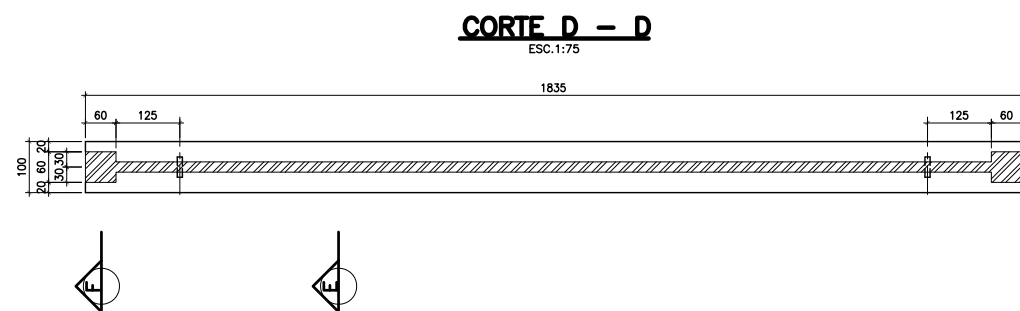
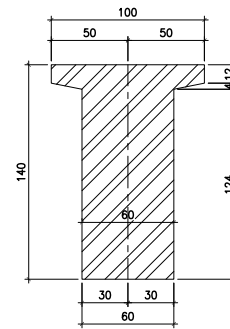
**CORTE C – C**  
ESC.1:25



**CORTE E – E**  
ESC.1:25



**CORTE F – F**  
ESC.1:25



VIADUTO I – 3ª PARTE – FORMAS



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/200  
A3=1/400

DESENHO: LVAL

PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

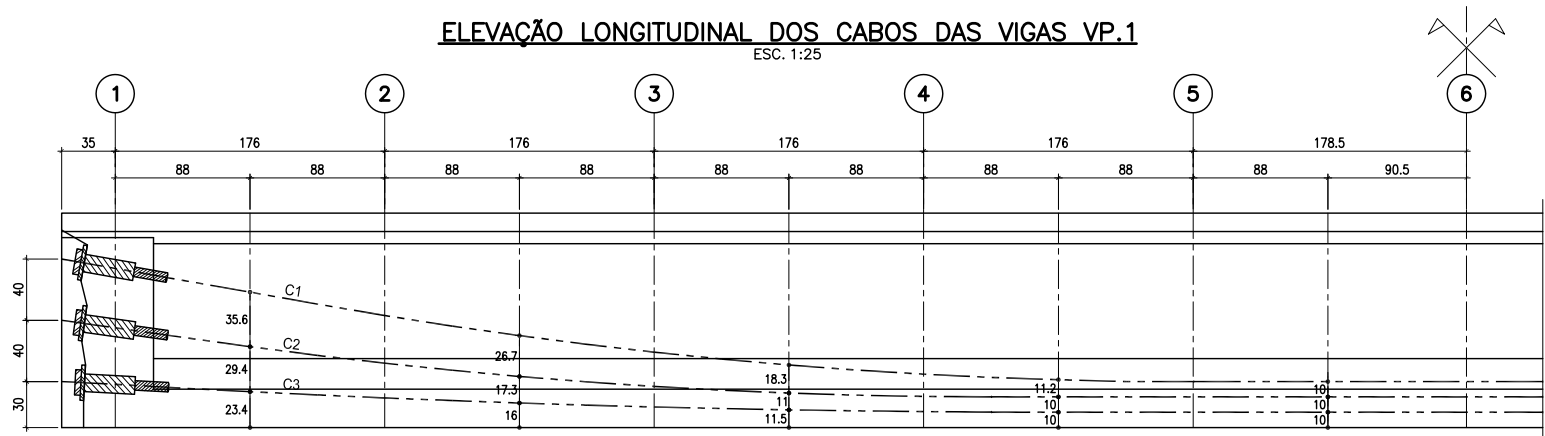
DATA  
JUL/2011

FOLHA N°  
OAE-04

VISTO: PROJETISTA DER-ES

ELEVAÇÃO LONGITUDINAL DOS CABOS DAS VIGAS VP.1

ESC. 1:25



- TABELA DE PROTENSÃO -

| CABO | Q | COMPRIMENTO<br>TEÓRICO<br>(m) | FORÇA DO<br>CABO<br>(kN) | ALONGAMENTO<br>TOTAL TEÓRICO<br>(cm) | ALONGAMENTO REAL |      |
|------|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|------|
|      |   |                               |                          |                                      | LADO             | LADO |
| C2   | 1 | 18,40                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |
| C3   | 1 | 18,36                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |
| C1   | 1 | 18,46                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |

CABOS 12 CORDOALHAS CP190RB Ø12,7mm

| CABO | Q | COMPRIMENTOS |           |
|------|---|--------------|-----------|
|      |   | UNIT. (m)    | TOTAL (m) |
| C1   | 1 | 20,26        | 20,26     |
| C2   | 1 | 20,20        | 20,20     |
| C3   | 1 | 20,16        | 20,16     |

- RESUMO PARA UMA VIGA -

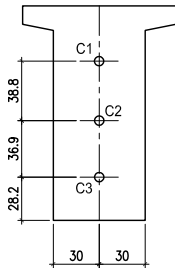
| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 60,62 m      | 571 kg     |

- RESUMO PARA CINCO VIGAS -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 303,10 m     | 2855 kg    |

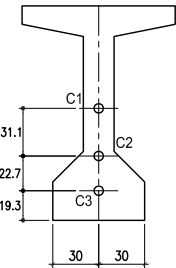
SEÇÃO 1

ESC. 1:25



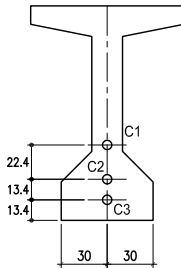
SEÇÃO 2

ESC. 1:25



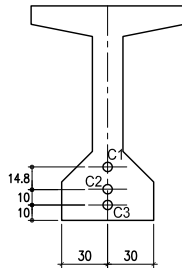
SEÇÃO 3

ESC. 1:25



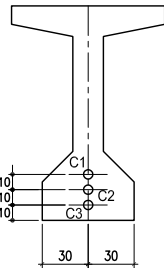
SEÇÃO 4

ESC. 1:25



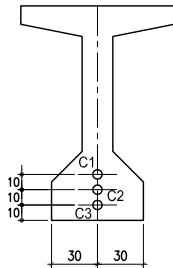
SEÇÃO 5

ESC. 1:25



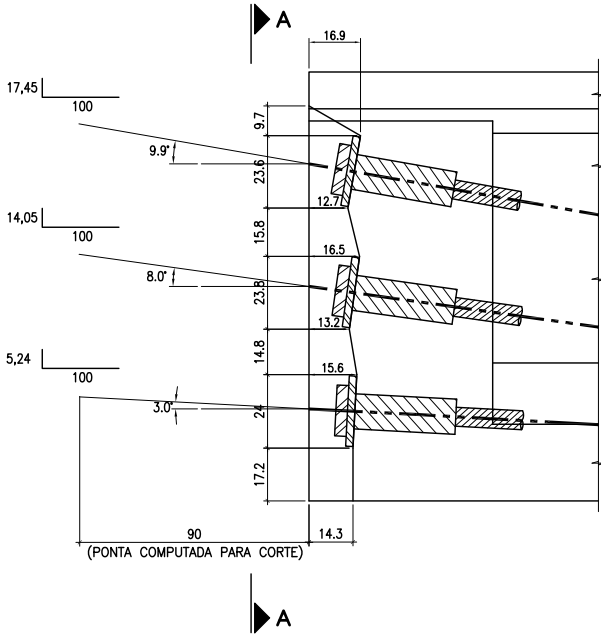
SEÇÃO 6

ESC. 1:25



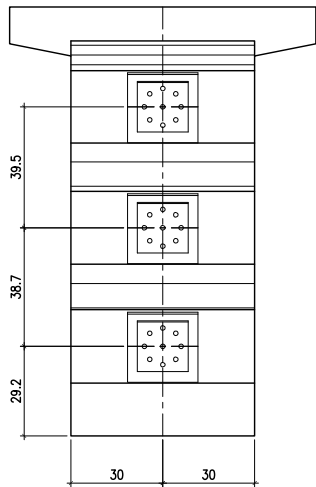
DETALHE DA PLACA

ESC. 1:12,5



VISTA A – A

ESC. 1:12,5



- NOTAS:
- 1 – Concreto estrutural fck >= 40MPa.
  - 2 – Os cabos devem ser protendidos na ordem da Tabela de Protensão e o alongamento teórico dado é calculado antes da cravação do cone.
  - 3 – Comprimento da bainha metálica galvanizada = 280 m
  - 4 – Diâmetro da bainha: Øint. = 65 mm  
Øext. = 80 mm
  - 5 – Ancoragens ativas: 30 unidades.
  - 6 – Os cabos podem ser protendidos quando o concreto atingir fci >= 30MPa, porém não antes de 3 dias da data da última concretagem. A protensão dos cabos deve ser dada 15 dias antes da montagem e transporte das vigas.
  - 7 – Comprimento teórico de face a face da viga, deverão ser confirmados no local.
  - 8 – Valores adotados para o cálculo do alongamento teórico: Ea = 195000 MPa  
área do cabo=11,84cm²

VIADUTO I – VIGAS VP.1 – PROTENSÃO



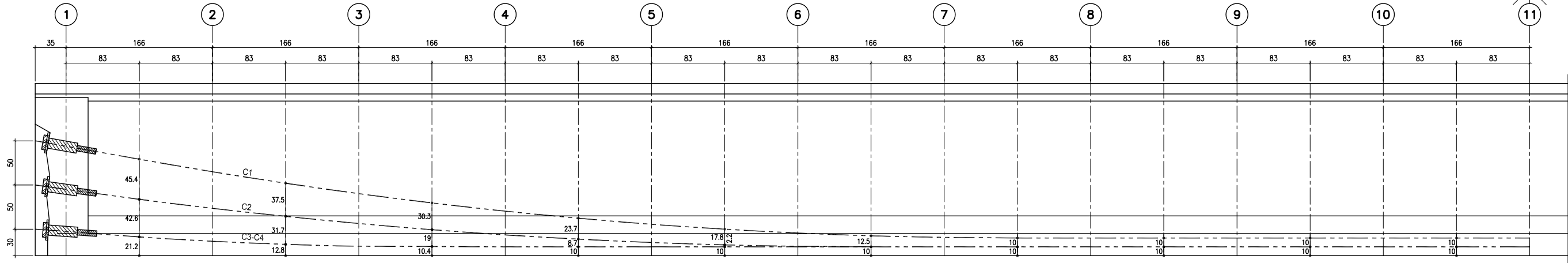
Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

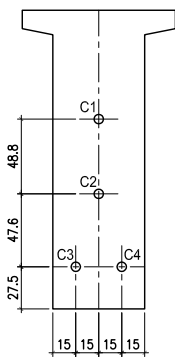
|                                                                 |               |      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|------|
| RODOVIA: ES-120                                                 | ESCALAS       |      |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE             | A1=1/         |      |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                              | A3=1/         |      |
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.<br>PASSAGEM SUPERIOR N*1 – ESTACA 6 | DESENHO: IVAL |      |
|                                                                 | DATA          | FOLH |
|                                                                 | JUL./2011     | OAE  |

VISTO: PROJETISTA DER-ES

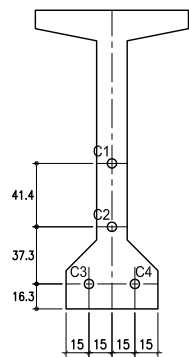
ELEVAÇÃO LONGITUDINAL DOS CABOS DAS VIGAS VP.2  
ESC. 1:25



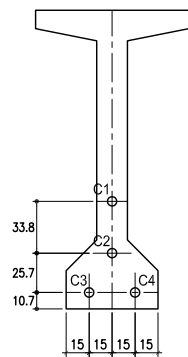
SEÇÃO 1  
ESC. 1:25



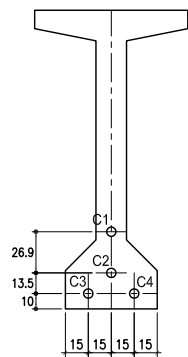
SEÇÃO 2  
ESC. 1:25



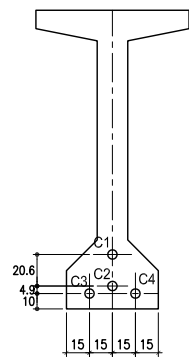
SEÇÃO 3  
ESC. 1:25



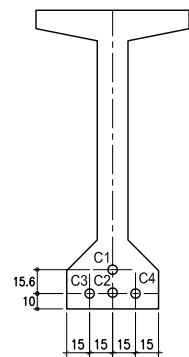
SEÇÃO 4  
ESC. 1:25



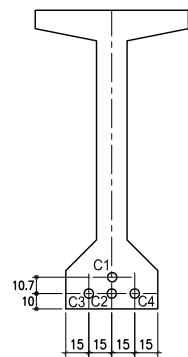
SEÇÃO 5  
ESC. 1:25



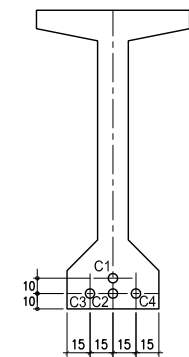
SEÇÃO 6  
ESC. 1:25



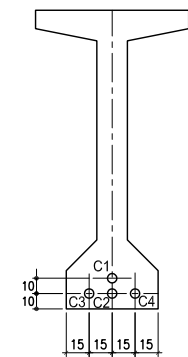
SEÇÃO 7  
ESC. 1:25



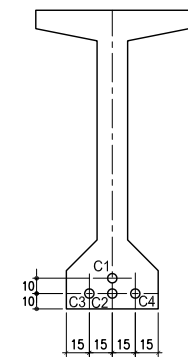
SEÇÃO 8  
ESC. 1:25



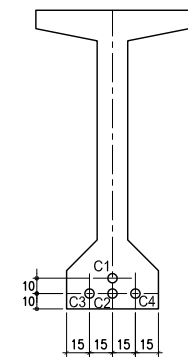
SEÇÃO 9  
ESC. 1:25



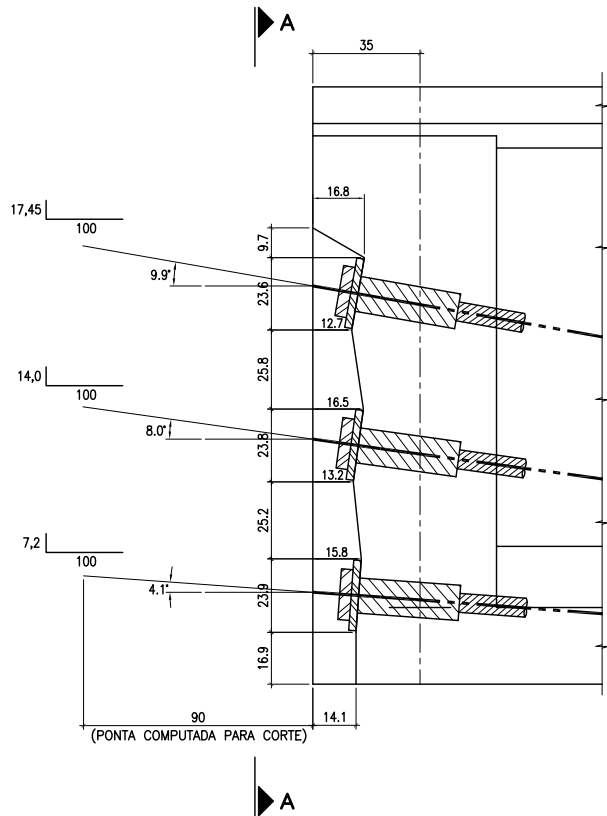
SEÇÃO 10  
ESC. 1:25



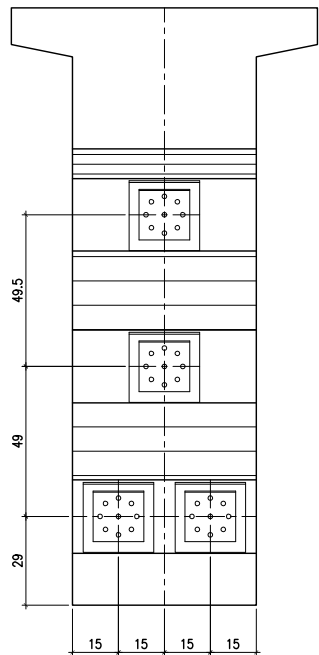
SEÇÃO 11  
ESC. 1:25



DETALHE DA PLACA  
ESC. 1:12,5



VISTA A - A  
ESC. 1:12,5



- TABELA DE PROTENSÃO -

| CABO | Q | COMPRIMENTO<br>TEÓRICO<br>(m) | FORÇA DO<br>CABO<br>(kN) | ALONGAMENTO<br>TOTAL, TEÓRICO<br>(cm) | ALONGAMENTO REAL |      |
|------|---|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|------------------|------|
|      |   |                               |                          |                                       | LADO             | LADO |
| C2   | 1 | 33,97                         | 1250                     | 7,4                                   |                  |      |
| C3   | 1 | 33,91                         | 1250                     | 7,4                                   |                  |      |
| C4   | 1 | 33,91                         | 1250                     | 7,4                                   |                  |      |
| C1   | 1 | 34,04                         | 1250                     | 7,4                                   |                  |      |

CABOS 12 CORDOALHAS CP190RB Ø12,7mm

| CABO  | Q | COMPRIMENTOS |           |
|-------|---|--------------|-----------|
|       |   | UNIT. (m)    | TOTAL (m) |
| C1    | 1 | 35,84        | 35,84     |
| C2    | 1 | 35,77        | 35,77     |
| C3-C4 | 2 | 35,71        | 71,42     |

- RESUMO PARA UMA VIGA -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 143,03 m     | 1347 kg    |

- RESUMO PARA DEZ VIGAS -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 1430,3 m     | 13473 kg   |

- NOTAS:
- 1 - Concreto estrutural fck >= 40MPa.
  - 2 - Os cabos devem ser protendidos na ordem da Tabela de Protensão e o alongamento teórico dado é calculado antes da cravação do cone.
  - 3 - Comprimento da bainha metálica galvanizada = 1360 m
  - 4 - Diâmetro da bainha: Øint. = 65 mm  
Øext. = 80 mm
  - 5 - Ancoragens ativas: 80 unidades.
  - 6 - Os cabos podem ser protendidos quando o concreto atingir fck >= 30MPa, porém não antes de 3 dias da data da última concretagem. A protensão dos cabos deve ser dada 15 dias antes da montagem e transporte das vigas.
  - 7 - Comprimento teórico de face a face da viga, deverão ser confirmados no local.
  - 8 - Valores adotados para o cálculo do alongamento teórico: Ea = 195000 MPa  
área do cabo=11,84cm²

VIADUTO I - VIGAS VP.2 - PROTENSÃO



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTO RNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/25  
A3=1/100  
DESENHO: LVAL

PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

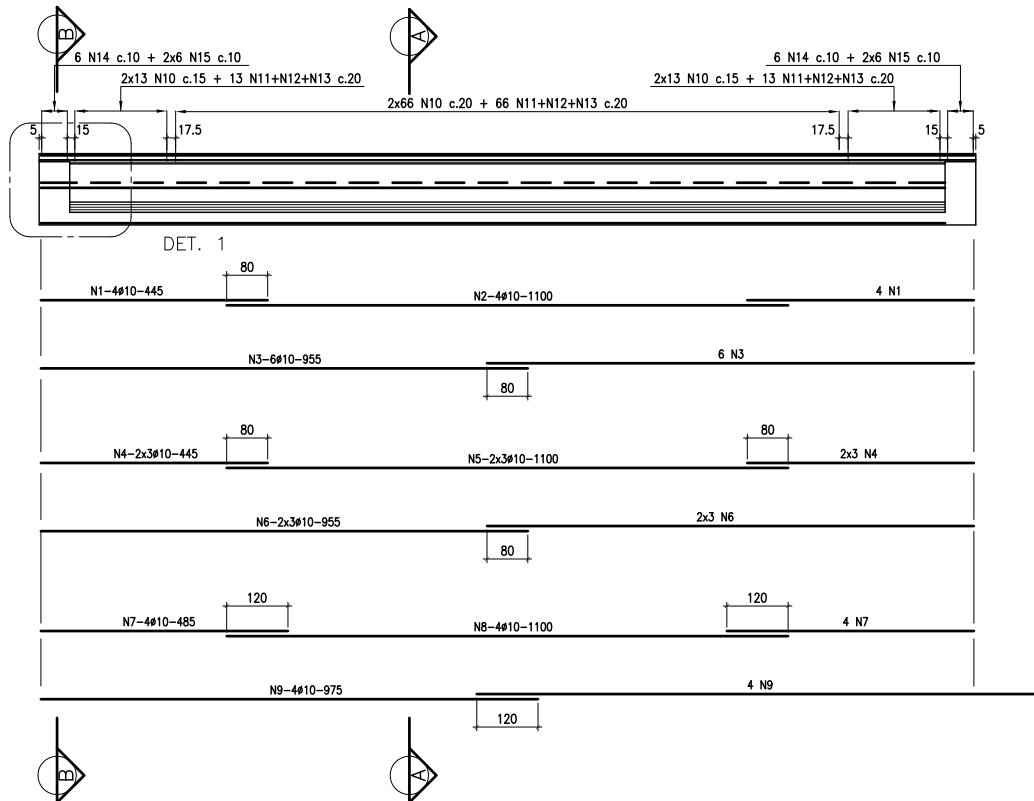
DATA  
JUL/2011  
FOLHA N°  
OAE-06

VISTO: PROJETISTA DER-ES



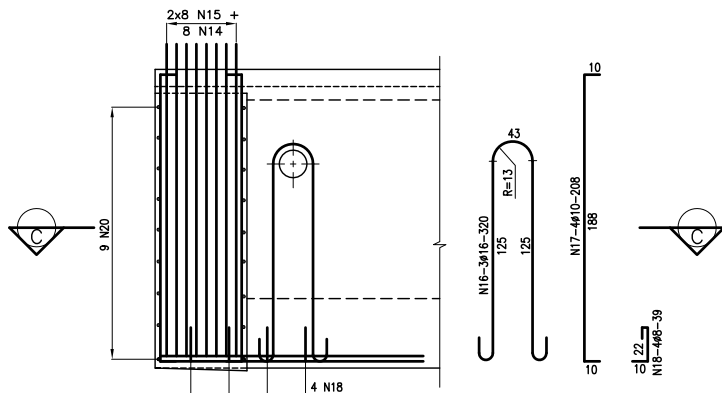
# VIGA PRÉ-MOLDADA VP.1

ESC. 1:75



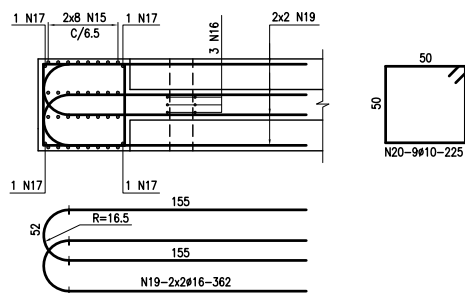
## DETALHE 1 (2x)

ESC. 1:25



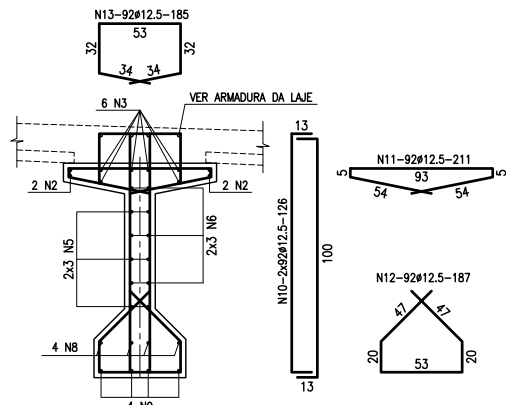
## CORTE C - C

ESC. 1:25



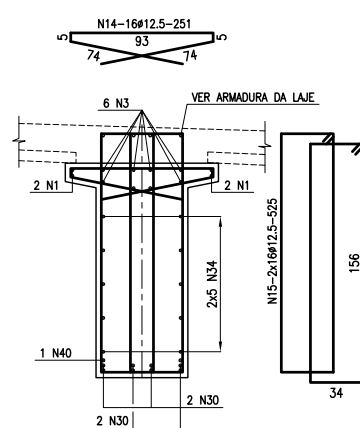
## CORTE A - A

ESC. 1:25



## CORTE B - B

ESC. 1:25



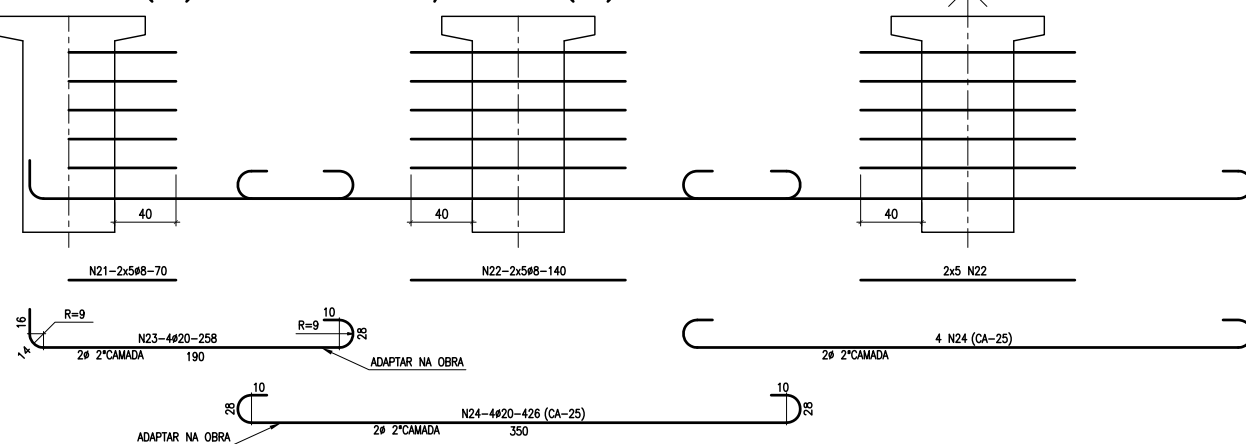
## ESPERAS P/ TRANSVERSINAS

ESC. 1:25

### P/ VIGA EXT. (2x)

### P/VIGA INT.(2x)

### P/VIGA INT.(1x)



## LISTA DE FERROS - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

| AÇO   | N  | Ø (mm) | Q   | COMPRIMENTOS UN.(cm) | TOTAL(m) |
|-------|----|--------|-----|----------------------|----------|
| CA-50 | 1  | 10     | 8   | 445                  | 35.60    |
|       | 2  | 10     | 4   | 1100                 | 44.00    |
|       | 3  | 10     | 12  | 955                  | 114.60   |
|       | 4  | 10     | 12  | 445                  | 53.40    |
|       | 5  | 10     | 6   | 1100                 | 66.00    |
|       | 6  | 10     | 12  | 955                  | 114.60   |
|       | 7  | 10     | 8   | 485                  | 38.80    |
|       | 8  | 10     | 4   | 1100                 | 44.00    |
|       | 9  | 10     | 8   | 975                  | 78.00    |
|       | 10 | 12.5   | 184 | 126                  | 231.84   |
|       | 11 | 12.5   | 92  | 211                  | 194.12   |
|       | 12 | 12.5   | 92  | 187                  | 172.04   |
|       | 13 | 12.5   | 92  | 185                  | 170.20   |
|       | 14 | 12.5   | 16  | 251                  | 40.16    |
|       | 15 | 12.5   | 32  | 525                  | 168.00   |
|       | 16 | 16     | 6   | 320                  | 19.20    |
|       | 17 | 10     | 8   | 208                  | 16.64    |
|       | 18 | 8      | 8   | 39                   | 3.12     |
|       | 19 | 16     | 8   | 362                  | 28.96    |
|       | 20 | 10     | 18  | 225                  | 40.50    |

## RESUMO - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 3.12      | 1         |
|            | 10     | 646.14    | 407       |
|            | 12.5   | 976.36    | 977       |
|            | 16     | 48.16     | 77        |
| PESO TOTAL |        |           | 1462      |

## RESUMO - P/ 5 VIGAS PRÉ-MOLDADAS

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 15.60     | 5         |
|            | 10     | 3230.70   | 2035      |
|            | 12.5   | 4881.80   | 4885      |
|            | 16     | 240.80    | 385       |
| PESO TOTAL |        |           | 7310      |

## LISTA DE FERROS - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO   | N  | Ø (mm) | Q  | COMPRIMENTOS UN.(cm) | TOTAL(m) |
|-------|----|--------|----|----------------------|----------|
| CA-50 | 21 | 8      | 20 | 70                   | 14.00    |
|       | 22 | 8      | 30 | 140                  | 42.00    |
|       | 23 | 20     | 8  | 258                  | 20.64    |
|       | 24 | 20     | 12 | 426                  | 51.12    |

## RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 56.00     | 23        |
| PESO TOTAL |        |           | 23        |

## RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 20     | 71.76     | 180       |
| PESO TOTAL |        |           | 180       |

## RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 224.00    | 92        |
| PESO TOTAL |        |           | 92        |

## RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 20     | 287.04    | 720       |
| PESO TOTAL |        |           | 720       |

## NOTAS:

- 1 - Concreto adotado: fck ≥ 30MPa
- 2 - Aço CA-50
- 3 - Cobrimento da armadura: 3,5cm

VIADUTO I - VIGA PRÉ-MOLDADA VP.1 - ARMADURA



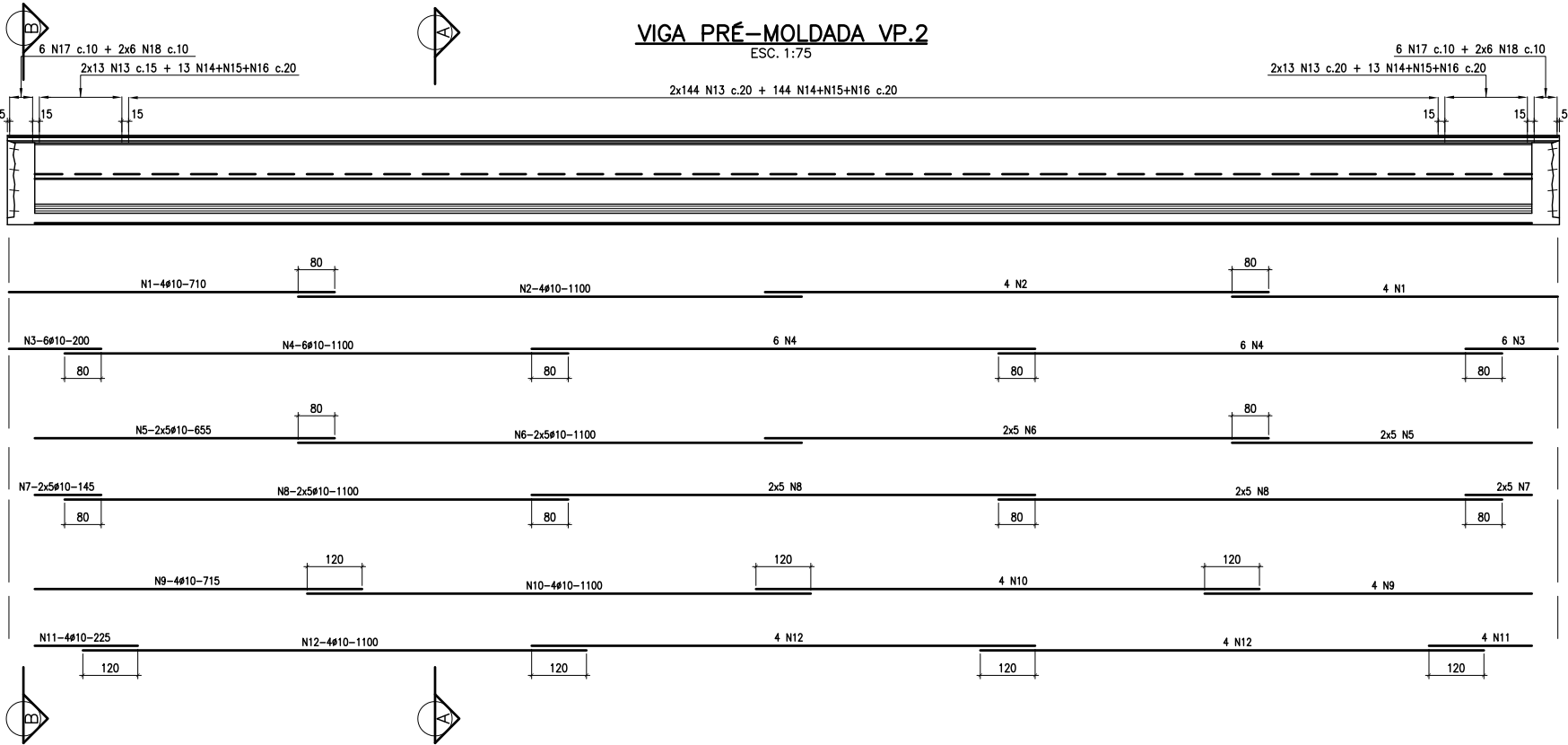
Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

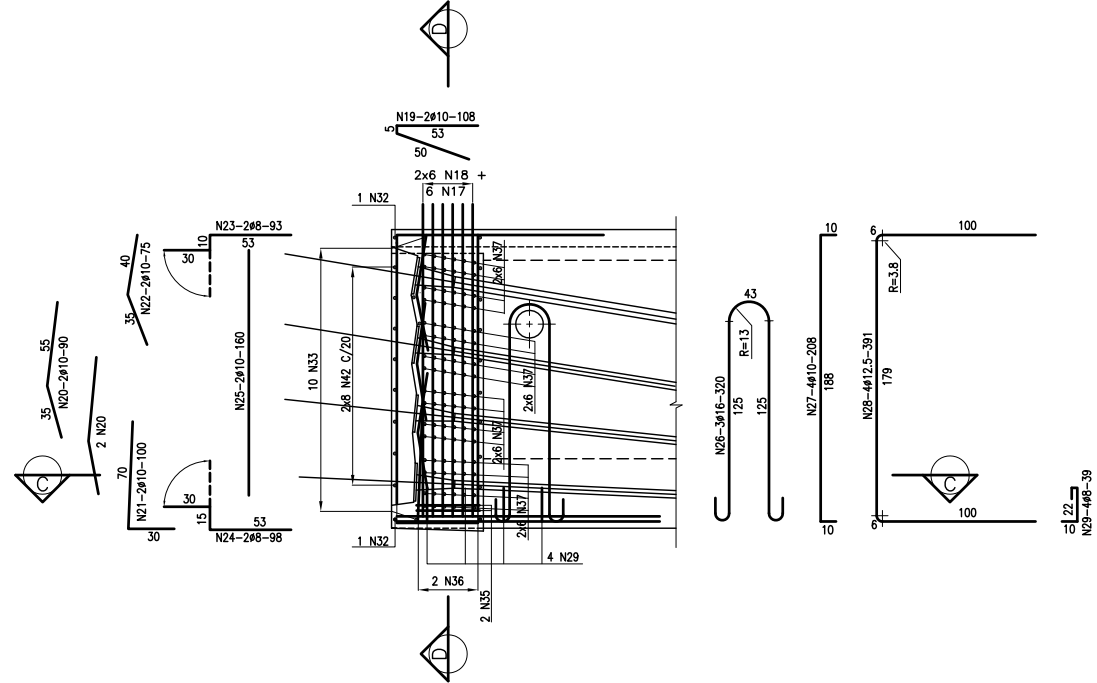
|                                                              |                                   |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| RODOVIA: ES-120                                              | ESCALAS A1=1/75                   |
| TRECHO: CONTOURNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE         | A3=1/150                          |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                           | DESENHO:                          |
| PROJETO EXECUTIVO DE OEA<br>PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6 | DATA FOLHA N°<br>JUL./2011 OAE-07 |

VISTO: PROJETISTA DER-ES

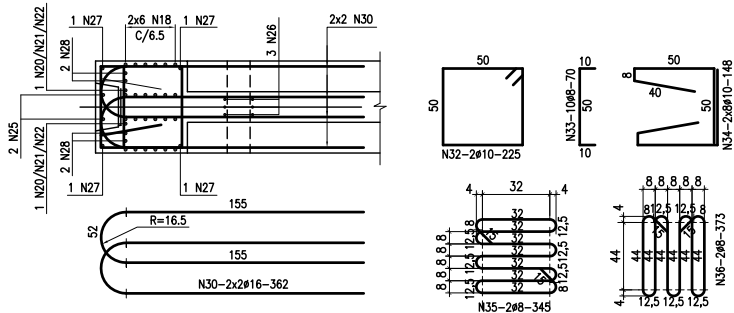




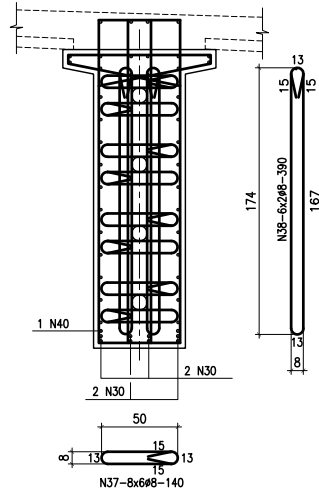
**CABEÇAS DE ANCORAGENS PRÉ-MOLDADA (2x)**  
ESC. 1:25



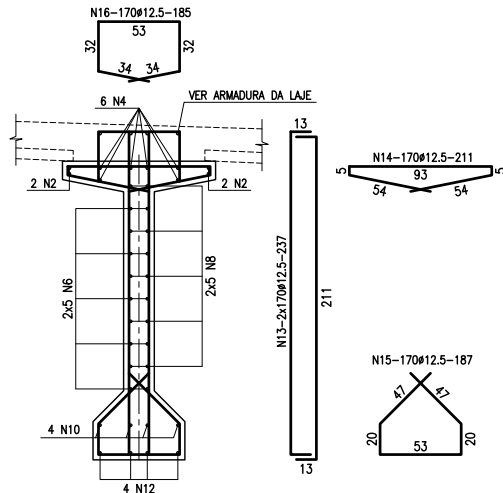
**CORTE C - C**  
ESC. 1:25



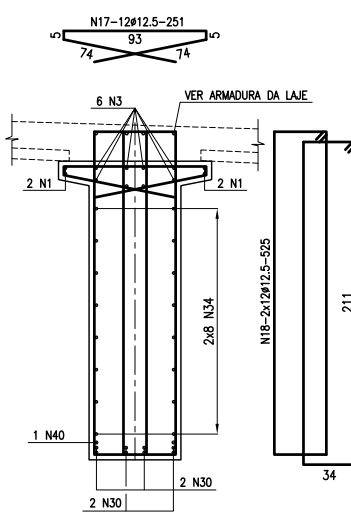
**CORTE C - C**  
ESC. 1:25



**CORTE A - A**  
ESC. 1:25



**CORTE B - B**  
ESC. 1:25



LISTA DE FERROS - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO | N  | Ø (mm) | Q  | COMPRIMENTOS |          |
|-----|----|--------|----|--------------|----------|
|     |    |        |    | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 50  | 39 | 8      | 32 | 70           | 22.40    |
| 50  | 40 | 8      | 48 | 140          | 67.20    |
| 50  | 41 | 20     | 8  | 258          | 20.64    |
| 50  | 42 | 20     | 12 | 426          | 51.12    |

RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO   | Ø (mm) | COMPR (m)  | PESO (kg) |
|-------|--------|------------|-----------|
| 50    | 8      | 358.40     | 144       |
| CA-50 |        | PESO TOTAL | 144       |

RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO | Ø (mm) | COMPR (m)  | PESO (kg) |
|-----|--------|------------|-----------|
| 50  | 20     | 287.04     | 720       |
| 50  | 20     | PESO TOTAL | 720       |

RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO | Ø (mm) | COMPR (m)  | PESO (kg) |
|-----|--------|------------|-----------|
| 50  | 8      | 89.60      | 36        |
| 50  | 8      | PESO TOTAL | 36        |

RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO | Ø (mm) | COMPR (m)  | PESO (kg) |
|-----|--------|------------|-----------|
| 50  | 20     | 71.76      | 180       |
| 50  | 20     | PESO TOTAL | 180       |

LISTA DE FERROS - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

| AÇO   | N  | Ø (mm) | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|--------|-----|--------------|----------|
|       |    |        |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50 | 1  | 10     | 8   | 710          | 56.80    |
|       | 2  | 10     | 8   | 1100         | 88.00    |
|       | 3  | 10     | 12  | 200          | 24.00    |
|       | 4  | 10     | 18  | 1100         | 198.00   |
|       | 5  | 10     | 20  | 655          | 131.00   |
|       | 6  | 10     | 20  | 1100         | 220.00   |
|       | 7  | 10     | 20  | 145          | 29.00    |
|       | 8  | 10     | 30  | 1100         | 330.00   |
|       | 9  | 10     | 8   | 715          | 57.20    |
|       | 10 | 10     | 8   | 1100         | 88.00    |
|       | 11 | 10     | 8   | 225          | 18.00    |
|       | 12 | 10     | 12  | 1100         | 132.00   |
|       | 13 | 12.5   | 340 | 237          | 805.80   |
|       | 14 | 12.5   | 170 | 211          | 358.70   |
|       | 15 | 12.5   | 170 | 187          | 317.90   |
|       | 16 | 12.5   | 170 | 185          | 314.50   |
|       | 17 | 12.5   | 12  | 251          | 30.12    |
|       | 18 | 12.5   | 24  | 525          | 126.00   |
|       | 19 | 10     | 4   | 108          | 4.32     |
|       | 20 | 10     | 8   | 90           | 7.20     |
|       | 21 | 10     | 4   | 100          | 4.00     |
|       | 22 | 10     | 4   | 75           | 3.00     |
|       | 23 | 8      | 4   | 93           | 3.72     |
|       | 24 | 8      | 4   | 98           | 3.92     |
|       | 25 | 10     | 4   | 160          | 6.40     |
|       | 26 | 16     | 6   | 320          | 19.20    |
|       | 27 | 10     | 8   | 208          | 16.64    |
|       | 28 | 12.5   | 8   | 391          | 31.28    |
|       | 29 | 8      | 8   | 39           | 3.12     |
|       | 30 | 16     | 8   | 362          | 28.96    |
|       | 31 | 10     | 4   | 99           | 3.96     |
|       | 32 | 10     | 4   | 225          | 9.00     |
|       | 33 | 8      | 20  | 70           | 14.00    |
|       | 34 | 10     | 32  | 148          | 47.36    |
|       | 35 | 8      | 4   | 345          | 13.80    |
|       | 36 | 8      | 4   | 373          | 14.92    |
|       | 37 | 8      | 96  | 140          | 134.40   |
|       | 38 | 8      | 24  | 390          | 93.60    |

RESUMO - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

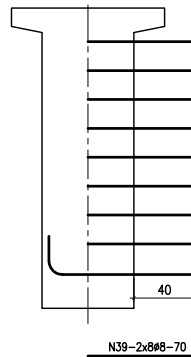
| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| 50         | 8      | 281.48    | 113       |
| 50         | 10     | 1473.88   | 929       |
| 50         | 12.5   | 1984.30   | 1985      |
| 50         | 16     | 48.16     | 77        |
| PESO TOTAL |        |           | 3104      |

RESUMO - P/ 10 VIGAS PRÉ-MOLDADAS

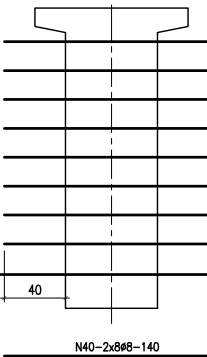
| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| 50         | 8      | 2814.80   | 1130      |
| 50         | 10     | 14738.80  | 9290      |
| 50         | 12.5   | 19843.00  | 19850     |
| 50         | 16     | 481.60    | 770       |
| PESO TOTAL |        |           | 31040     |

**ESPERAS P/ TRANSVERSINAS**  
ESC. 1:25

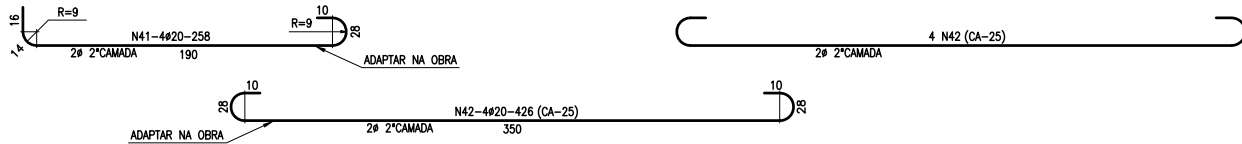
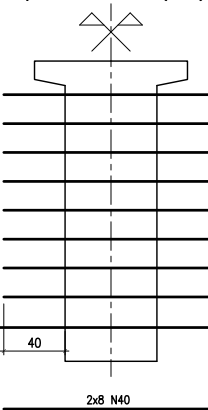
P/ VIGA EXT. (2x)



P/VIGA INT.(2x)



P/VIGA INT.(1x)



NOTAS:

- 1 - Concreto adotado: fck ≥ 30MPa
- 2 - Aço CA-50
- 3 - Cobrimento da armadura: 3,5cm

VIADUTO I - VIGA PRÉ-MOLDADA VP.2 - ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTOURNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/75  
A3=1/150

DESENHO:  
DATA  
JUL./2011

PROJETO EXECUTIVO DE OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

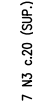
FOLHA N°  
OAE-08

VISTO:  
PROJETISTA

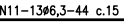
DER-ES



ESC. 1:75



ESC. 1:25



ESC. 1:25



ESC. 1:75



ESC. 1:75



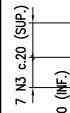
| AÇO   | N  | Ø    | Q    | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|------|------|--------------|----------|
|       |    |      |      | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50 | 1  | 12,5 | 61   | CORR.        | 1198,65  |
|       | 2  | 12,5 | 22   | CORR.        | 432,30   |
|       | 3  | 10   | 29   | CORR.        | 564,00   |
|       | 4  | 12,5 | 188  | 820          | 1541,60  |
|       | 5  | 12,5 | 188  | 520          | 977,60   |
|       | 6  | 8    | 168  | 330          | 554,40   |
|       | 7  | 6,3  | 420  | 205          | 861,00   |
|       | 8  | 10   | 94   | 115          | 108,10   |
|       | 9  | 10   | 94   | 210          | 197,40   |
|       | 10 | 12,5 | 700  | 230          | 1610,00  |
|       | 11 | 6,3  | 1820 | 44           | 800,80   |
|       | 12 | 6,3  | 280  | 45           | 126,00   |
|       | 13 | 10   | 186  | 215          | 399,90   |
|       | 14 | 10   | 186  | 150          | 279,00   |
|       | 15 | 6,3  | 24   | CORR.        | 470      |

| ACO   | Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-------|-----------------|----------------------|--------------------|
| CA-50 | 6,3             | 2257,80              | 564                |
|       | 8               | 554,8                | 222                |
|       | 10              | 1548,40              | 975                |
|       | 12,5            | 5760,15              | 5760               |
|       | PESO TOTAL (kg) |                      | 7521               |

- 1 - Medidas em centímetro e níveis em metro, exceto indicação contrária;
- 2 - Cobrimento das armaduras: 3cm.

|                                                                                       |                                                                   |                               |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
|  | Departamento de Estrada de Rodagem<br>do Estado do Espírito Santo |                               |                 |
|                                                                                       | PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                   |                               |                 |
| RODOVIA: ES-120                                                                       |                                                                   | ESCALAS: A1=1/200<br>A3=1/400 |                 |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE                                   |                                                                   | DESENHO: <u>IVAI</u>          |                 |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                                                    |                                                                   |                               |                 |
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.<br>PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6                       |                                                                   | DATA: JUL./2011               | FOLHA N° OAE-09 |
| VISTO:                                                                                |                                                                   | _____<br>DER-ES               |                 |
| _____<br>PROJETISTA                                                                   |                                                                   |                               |                 |

ESC. 1:75

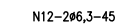
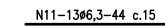


ESC. 1:75

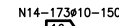


ESC. 1:25

(200x50)

PLANTA

ESC. 1:25



ESC. 1:75



| AÇO   | N  | Ø    | Q    | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|------|------|--------------|----------|
|       |    |      |      | UN.(m)       | TOTAL(m) |
| CA-50 | 1  | 12,5 | 61   | CORR.        | 2225,28  |
|       | 2  | 12,5 | 22   | CORR.        | 802,55   |
|       | 3  | 10   | 29   | CORR.        | 1048,93  |
|       | 4  | 12,5 | 349  | 820          | 2861,80  |
|       | 5  | 12,5 | 349  | 520          | 1814,80  |
|       | 6  | 8    | 324  | 330          | 1069,20  |
|       | 7  | 6,3  | 792  | 205          | 1623,60  |
|       | 8  | 10   | 173  | 115          | 198,95   |
|       | 9  | 10   | 94   | 210          | 197,40   |
|       | 10 | 12,5 | 1320 | 230          | 3036,00  |
|       | 11 | 6,3  | 3432 | 44           | 1510,08  |
|       | 12 | 6,3  | 528  | 45           | 237,60   |
|       | 13 | 10   | 346  | 215          | 743,90   |
|       | 14 | 10   | 346  | 150          | 519,00   |
|       | 15 | 6,3  | 24   | CORR.        | 865,92   |

| AÇO   | Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-------|-----------------|----------------------|--------------------|
| CA-50 | 6,3             | 4237,20              | 1059               |
|       | 8               | 1069,20              | 428                |
|       | 10              | 2874,08              | 1811               |
|       | 12,5            | 10740,44             | 10740              |
|       | PESO TOTAL (kg) |                      | 14038              |

1 - Medidas em centímetro e níveis em metro, exceto indicação contrária;

2 - Cobrimento das armaduras: 3cm.

VIADUTO I – LAJE 2ª PARTE – ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| RODOVIA: ES-120                                     | ES |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE |    |

EXTENSÃO: 18,26 km

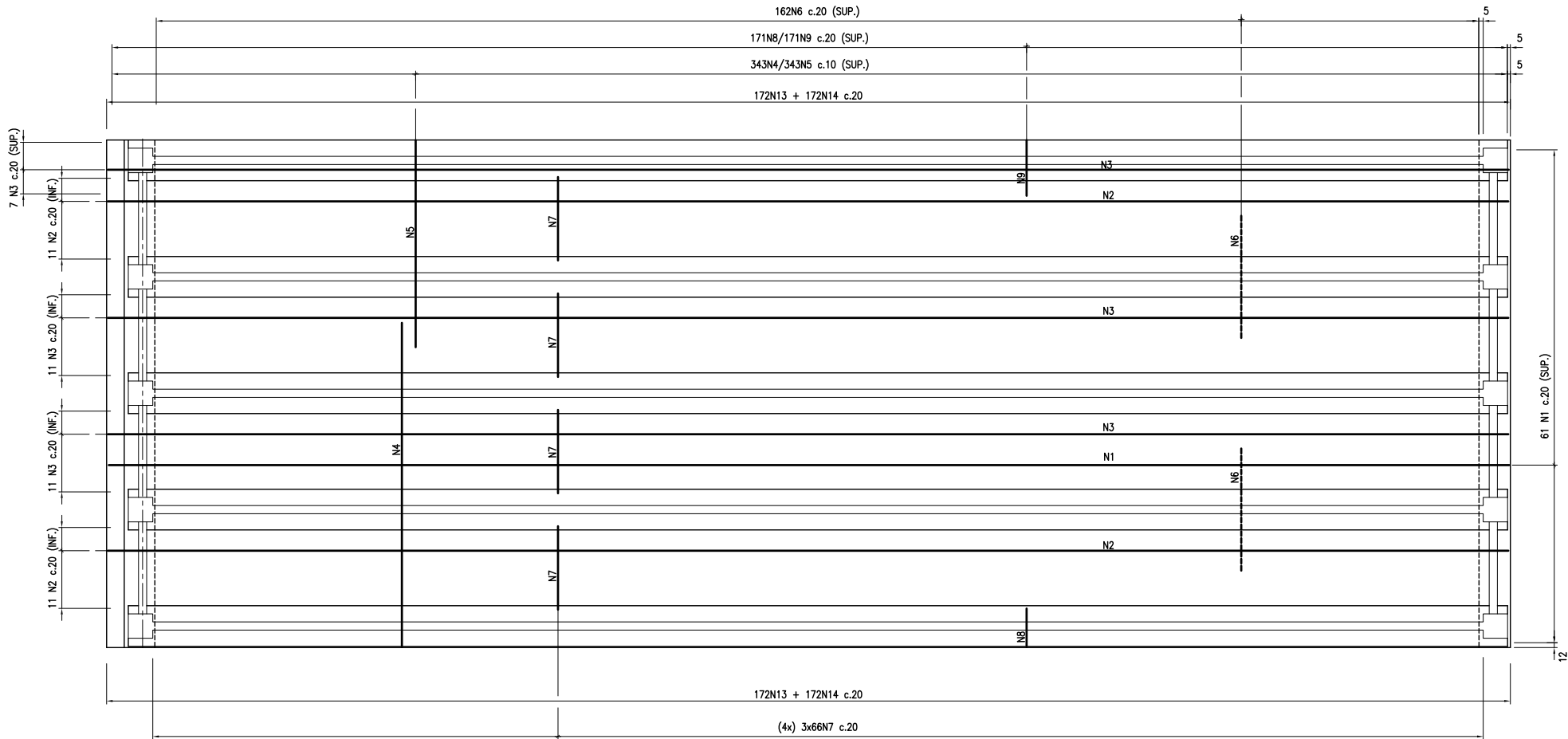
|                                                                 |                   |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.<br>PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6 | DATA<br>JUL./2011 | FOLHA N°<br>OAE-10 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|

VISTO: \_\_\_\_\_

PROJETISTA \_\_\_\_\_ DER-ES \_\_\_\_\_

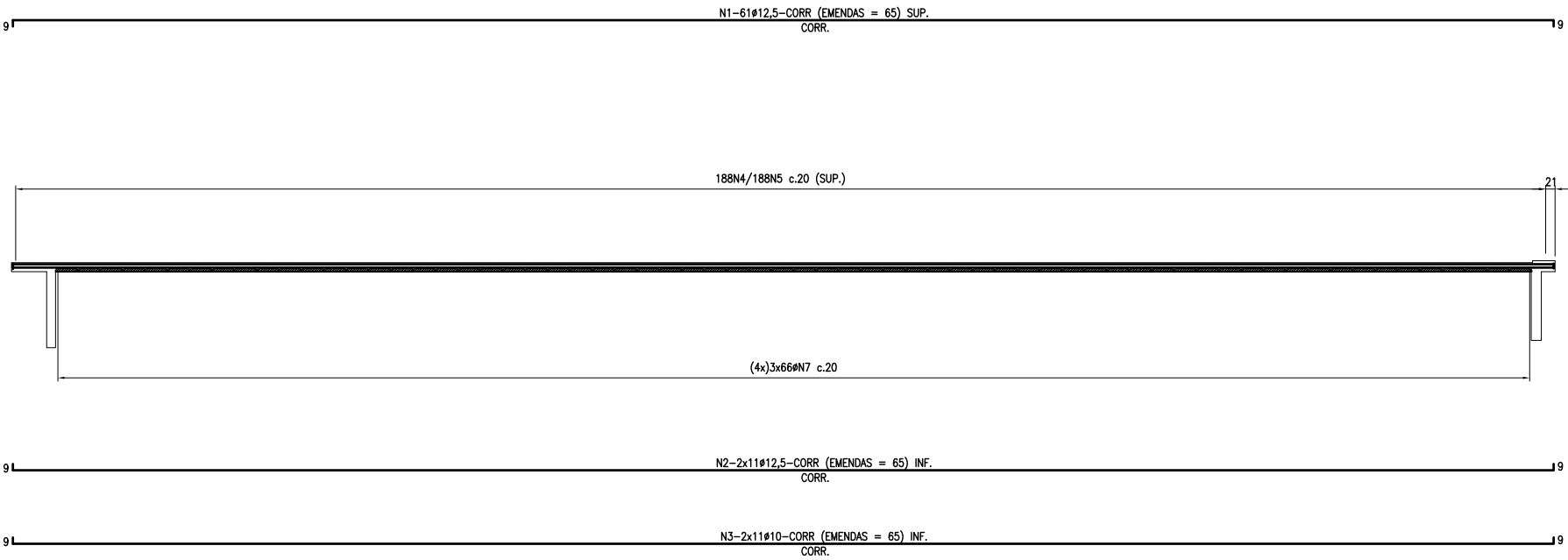
PLANTA – VISTA SUPERIOR

ESC. 1:75



CORTE LONGITUDINAL

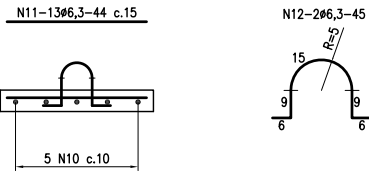
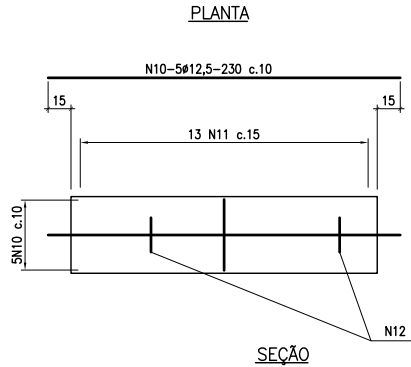
ESC. 1:75



LAJE PRÉ-MOLDADA 1 (264x)

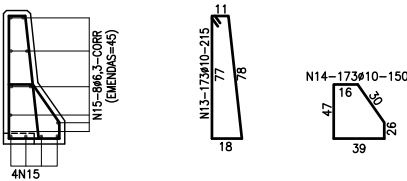
ESC. 1:25

(200x50)



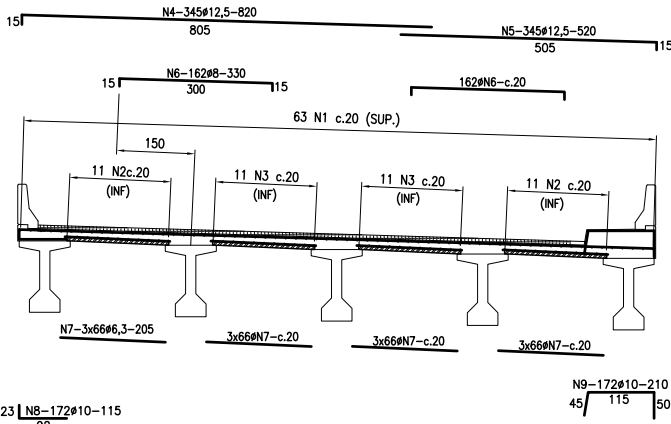
GUARDA-RODAS

ESC. 1:25



CORTE TRANSVERSAL

ESC. 1:75



NOTAS:

- 1 - Medidas em centímetro e níveis em metro, exceto indicação contrária;
- 2 - Cobrimento das armaduras: 3cm.

VIADUTO I – LAJE 3ªPARTE – ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/200  
A3=1/400

DESENHO: LVAL

PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

DATA  
JUL/2011

FOLHA N°  
OAE-11

VISTO: PROJETISTA DER-ES

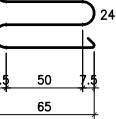
ESC.: 1:50



ESC.: 1: 25



ESC.: 1: 25



- RESUMO CA-50A -

|                 |  |
|-----------------|--|
| PESO TOTAL (kg) |  |
|-----------------|--|

ESC.: 1:50



ESC.: 1:25



- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural:  $f_{ck} \geq 30$  MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.



DER-ES

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

ESCALAS  $A1=1/50$   
 $A3=1/100$

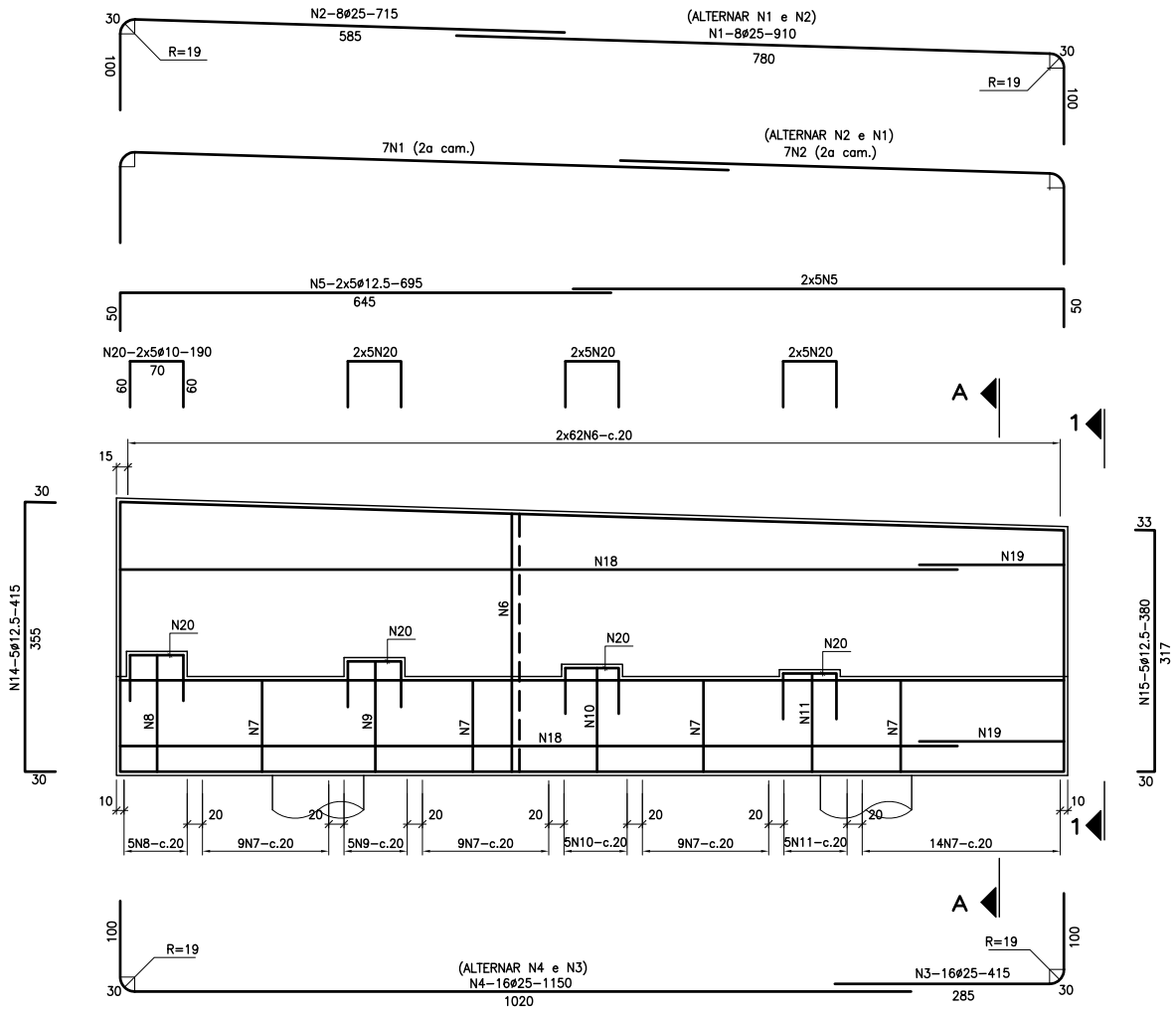
|          |          |
|----------|----------|
| DATA     | FOLHA N° |
| UL./2011 | OAE-12   |

PROJETISTA

DER-ES

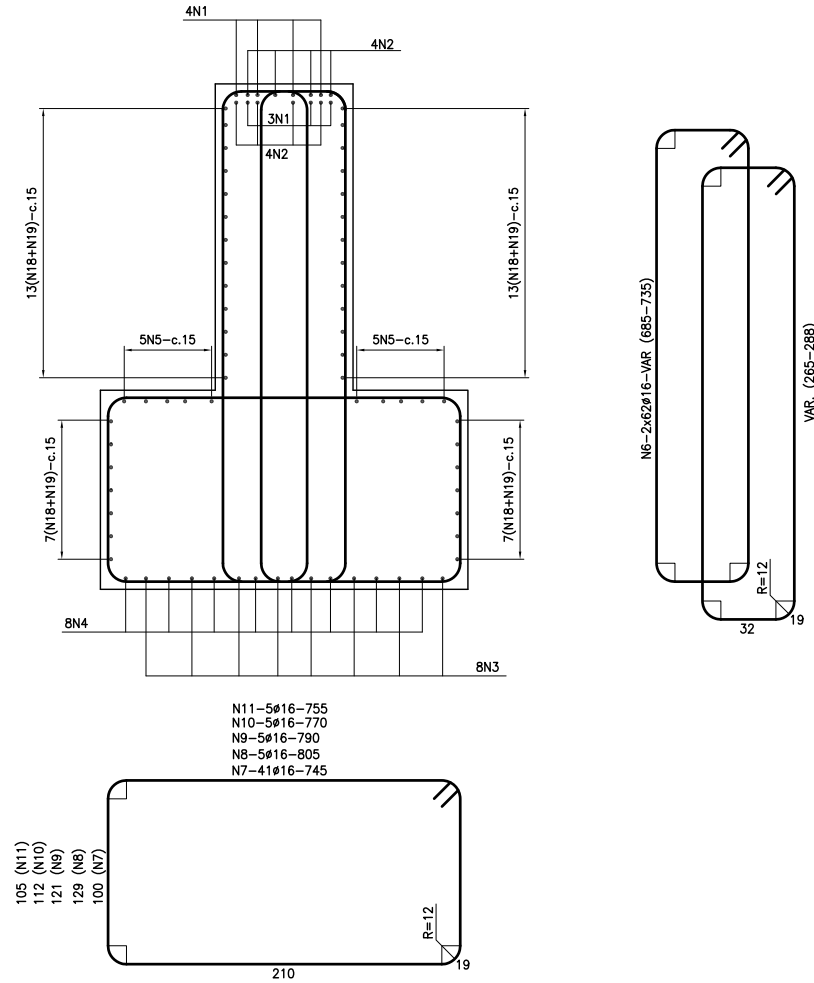
TRAVESSA (APOIO P3/P7) – ELEVÇÃO

ESC.: 1:50



CORTE A – A

ESC.: 1:25



– LISTA DE FERROS –

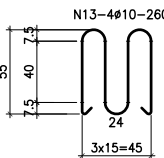
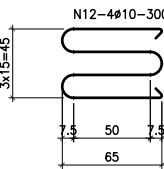
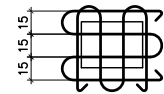
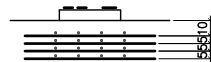
| N  | ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 25   | 15  | 910          | 136,50   |
| 2  | 25   | 15  | 715          | 107,25   |
| 3  | 25   | 16  | 415          | 66,40    |
| 4  | 25   | 16  | 1150         | 184,00   |
| 5  | 12,5 | 20  | 695          | 139,00   |
| 6  | 16   | 124 | VAR          | 880,40   |
| 7  | 16   | 41  | 745          | 305,45   |
| 8  | 16   | 5   | 805          | 40,25    |
| 9  | 16   | 5   | 790          | 39,50    |
| 10 | 16   | 5   | 770          | 38,50    |
| 11 | 16   | 5   | 755          | 37,75    |
| 12 | 10   | 40  | 300          | 120,00   |
| 13 | 10   | 40  | 260          | 104,00   |
| 14 | 12,5 | 5   | 415          | 20,75    |
| 15 | 12,5 | 5   | 380          | 19,00    |
| 16 | 12,5 | 14  | 295          | 41,30    |
| 17 | 12,5 | 20  | 145          | 29,00    |
| 18 | 12,5 | 40  | 1150         | 460,00   |
| 19 | 12,5 | 40  | 240          | 96,00    |
| 20 | 10   | 40  | 190          | 76,00    |

– RESUMO CA-50A –

| ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 494,15            | 1977            |
| 16              | 1341,85           | 2147            |
| 12,5            | 805,05            | 805             |
| 10              | 300,00            | 189             |
|                 |                   |                 |
|                 |                   |                 |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5118            |

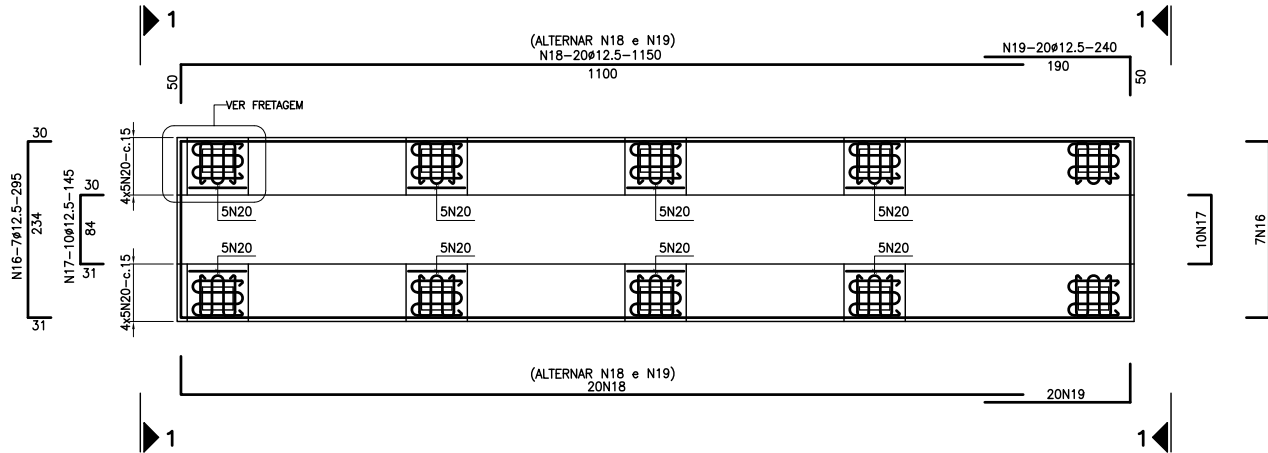
FRETAGEM (10x)

ESC.: 1:25



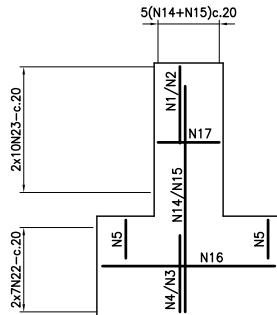
TRAVESSA (APOIO P3/P7) – PLANTA

ESC.: 1:50



VISTA 1 – 1 (2x)

ESC.: 1:25



NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO I – TRAVESSA DOS APOIOS P3/P7 – ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTO RNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/50  
A3=1/100

DESENHO: RKAPPS JR.

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

DATA  
JUL/2011

FOLHA N°  
OAE-13

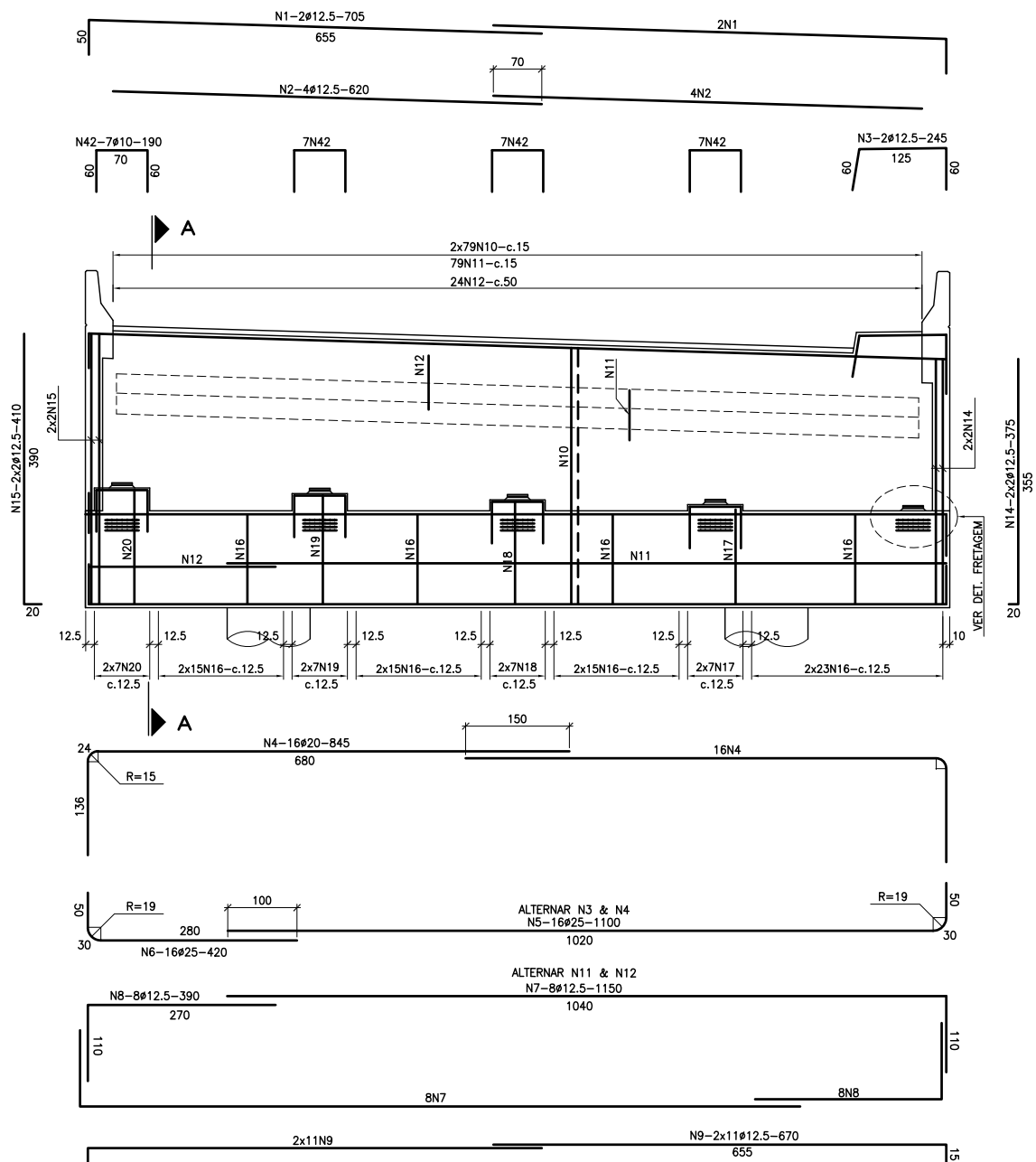
VISTO:

PROJETISTA

DER-ES

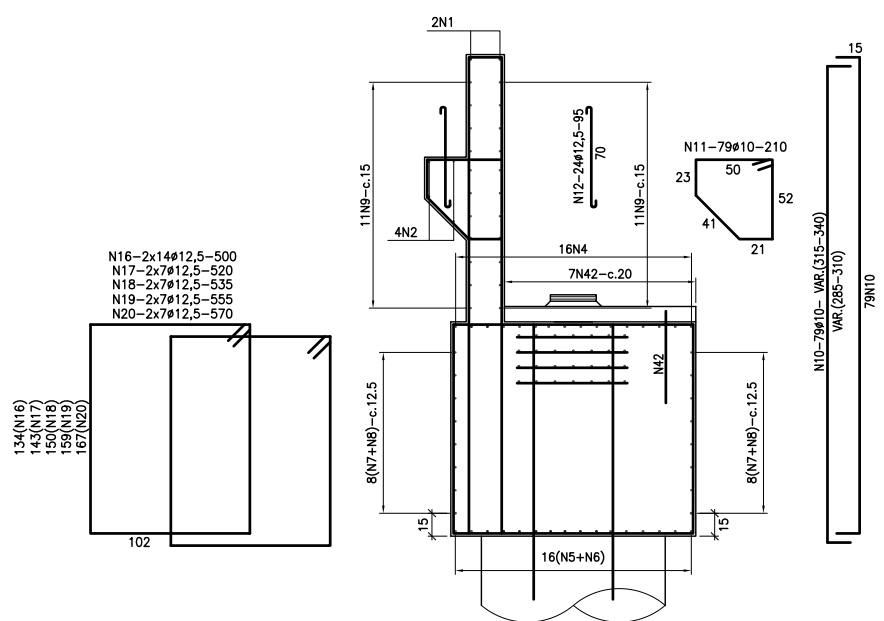
# ENCONTRO E1

ESC.: 1:50



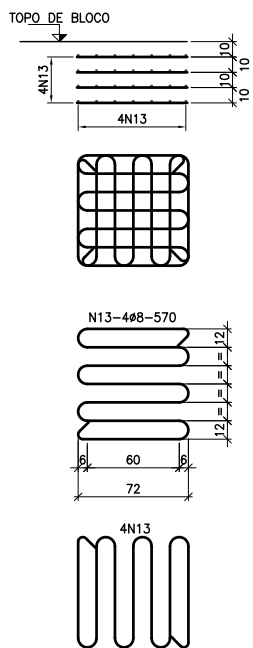
## CORTE A - A

ESC.: 1:25



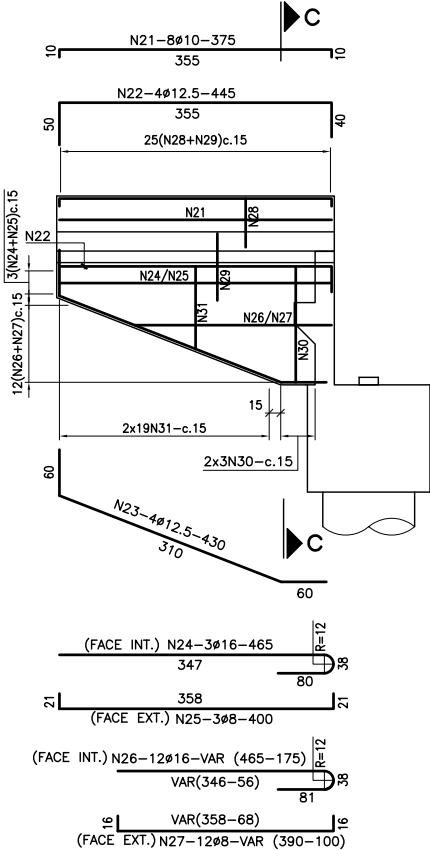
## DETALHE DAS FRETAGENS (5x)

ESC.: 1:25



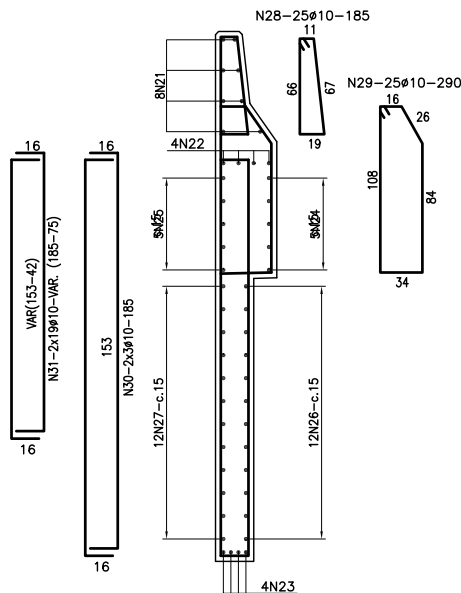
# ALAS (2x)

1:50 : 023



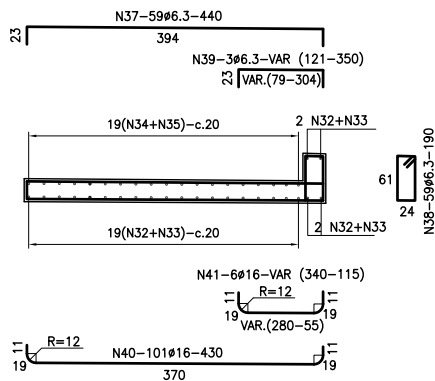
# CORTE C - C

1:25 : 023



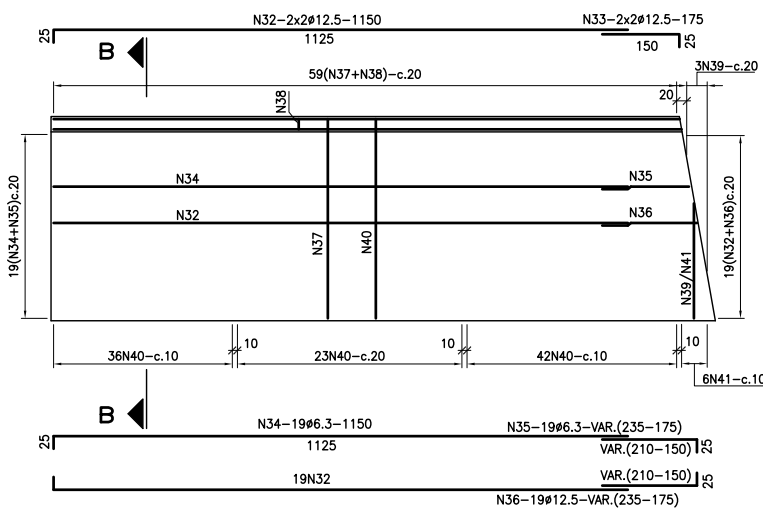
## CORTE B - B

ESC.: 1:50



## LAJE DE TRANSIÇÃO

ESC.: 1:75



## NOTAS:

- 1) Dimensões em centímetros e bitolas em milímetros;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO I - ENCONTRO E1 - ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

|                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------|---------------------|
| RODOVIA: ES-120                                     | ESCALAS: A1=1/50    |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE | A3=1/100            |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                  | DESENHO: RKAPPS JR. |
| PROJETO EXECUTIVO OAE                               | DATA: JUL/2011      |
| PASSAGEM SUPERIOR Nº 1 - ESTACA 6                   | FOLHA Nº: OAE-14    |

|        |            |        |
|--------|------------|--------|
| VISTO: | PROJETISTA | DER-ES |
|--------|------------|--------|

## - LISTA DE FERROS -

| N  | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 12,5 | 4   | 705          | 28,20    |
| 2  | 12,5 | 8   | 620          | 49,60    |
| 3  | 12,5 | 4   | 245          | 9,80     |
| 4  | 20   | 32  | 840          | 268,80   |
| 5  | 25   | 16  | 1100         | 176,00   |
| 6  | 25   | 16  | 420          | 67,20    |
| 7  | 12,5 | 16  | 1150         | 184,00   |
| 8  | 12,5 | 16  | 390          | 62,40    |
| 9  | 12,5 | 22  | 670          | 147,40   |
| 10 | 10   | 158 | var          | 521,40   |
| 11 | 10   | 79  | 210          | 270,90   |
| 12 | 12,5 | 24  | 95           | 22,80    |
| 13 | 8    | 40  | 570          | 228,00   |
| 14 | 12,5 | 4   | 375          | 15,00    |
| 15 | 12,5 | 4   | 410          | 16,40    |
| 16 | 12,5 | 136 | 500          | 680,00   |
| 17 | 12,5 | 14  | 520          | 72,80    |
| 18 | 12,5 | 14  | 535          | 74,90    |
| 19 | 12,5 | 14  | 555          | 77,70    |
| 20 | 12,5 | 14  | 570          | 79,80    |
| 21 | 10   | 16  | 375          | 60,00    |
| 22 | 12,5 | 8   | 445          | 35,60    |
| 23 | 12,5 | 8   | 430          | 34,40    |
| 24 | 16   | 6   | 465          | 27,90    |
| 25 | 8    | 6   | 400          | 24,00    |
| 26 | 16   | 24  | VAR          | 76,80    |
| 27 | 8    | 24  | VAR          | 51,60    |
| 28 | 10   | 50  | 185          | 92,50    |
| 29 | 10   | 50  | 290          | 145,00   |
| 30 | 10   | 12  | 185          | 22,20    |
| 31 | 10   | 76  | VAR          | 98,80    |
| 32 | 12,5 | 23  | 1150         | 264,50   |
| 33 | 12,5 | 23  | 175          | 40,25    |
| 34 | 6,3  | 19  | 1150         | 218,50   |
| 35 | 6,3  | 19  | VAR          | 38,95    |
| 36 | 12,5 | 19  | VAR          | 38,95    |
| 37 | 6,3  | 59  | 440          | 259,60   |
| 38 | 6,3  | 59  | 190          | 112,10   |
| 39 | 6,3  | 3   | VAR          | 7,05     |
| 40 | 16   | 101 | 430          | 434,30   |
| 41 | 16   | 6   | VAR          | 13,62    |
| 42 | 10   | 28  | 190          | 53,20    |

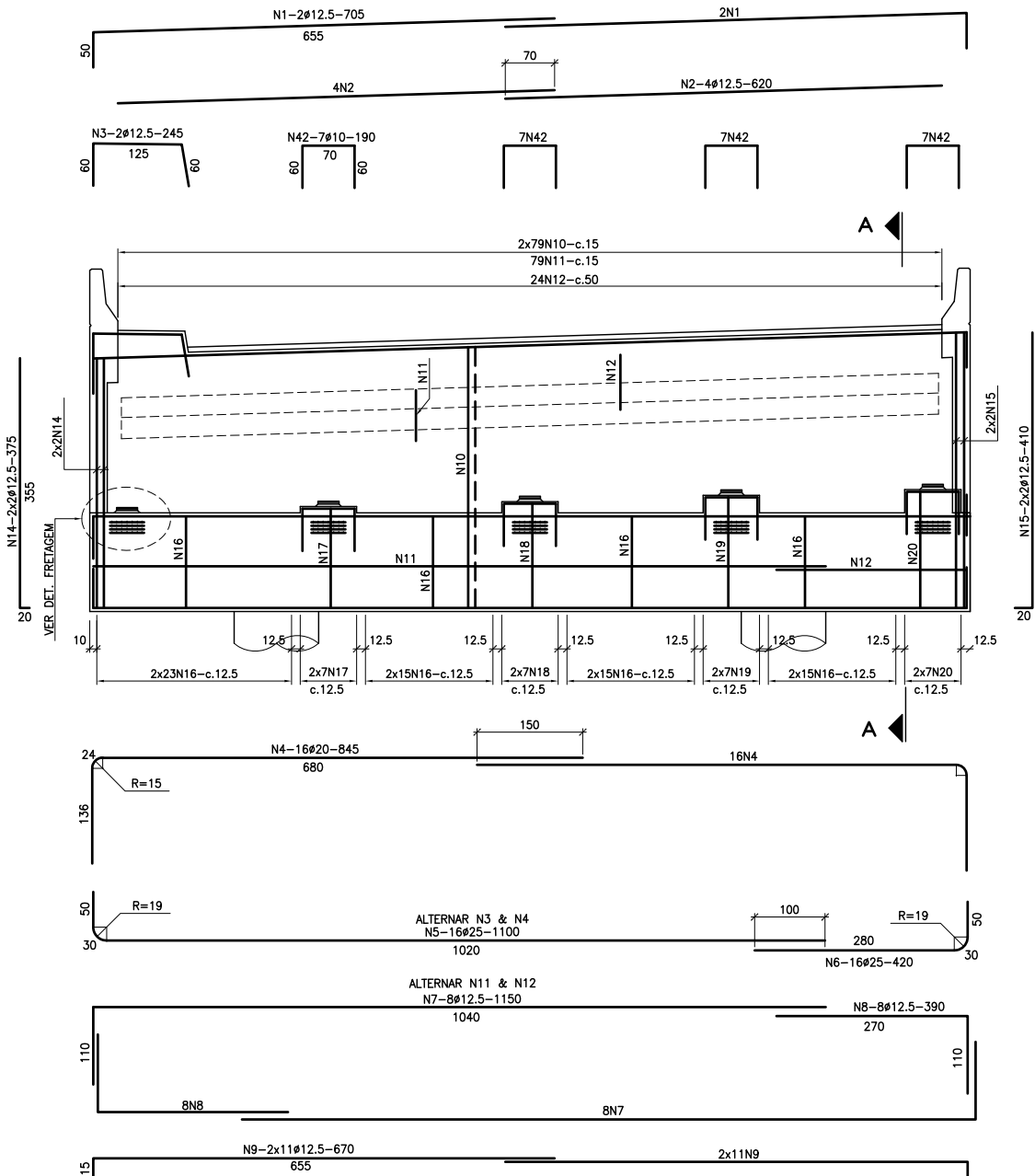
## - RESUMO CA-50A -

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 243,20            | 973             |
| 20              | 268,80            | 672             |
| 16              | 552,62            | 884             |
| 12,5            | 1934,50           | 1935            |
| 10              | 1264,00           | 796             |
| 8               | 303,60            | 122             |
| 6,3             | 636,20            | 159             |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5541            |



## ENCONTRO E2

ESC.: 1:50

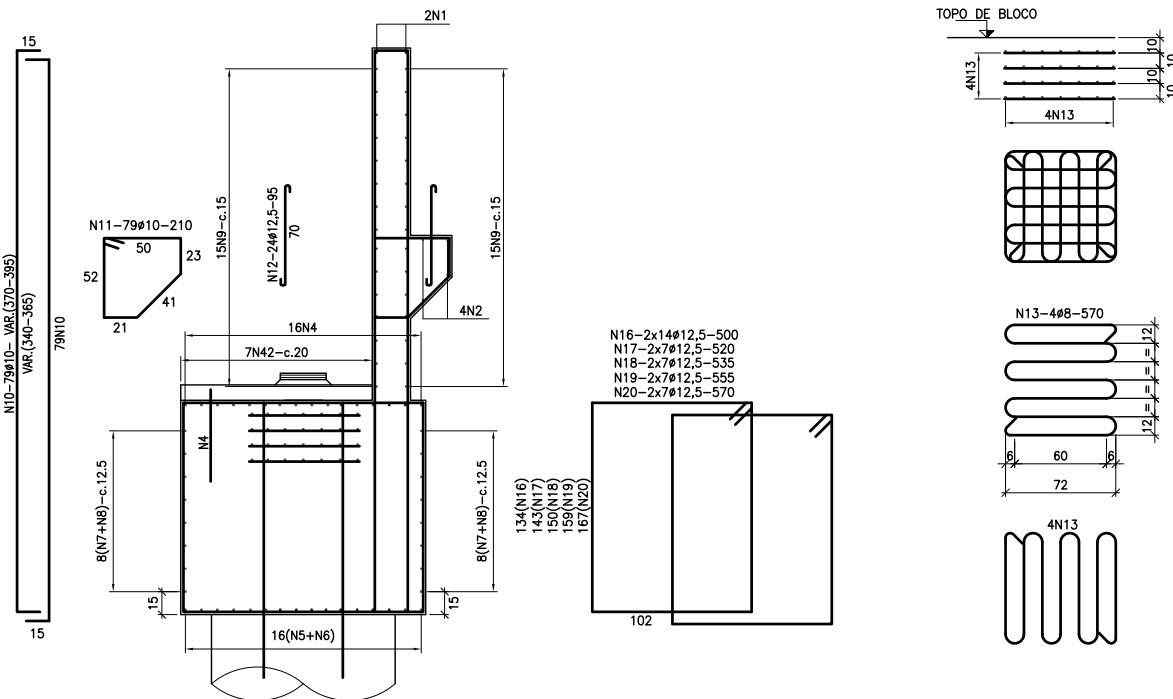


## CORTE A - A

ESC.: 1:25

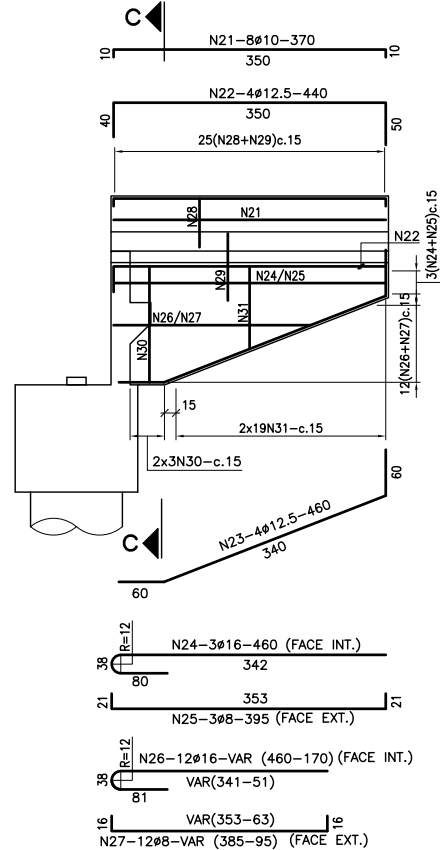
## DETALHE DAS FRETAGENS (5x)

ESC.: 1:25



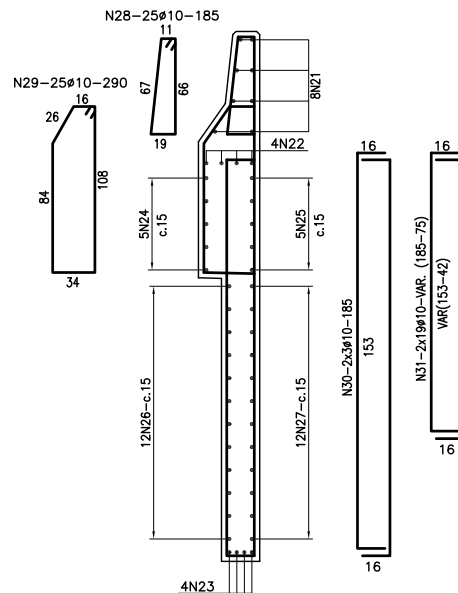
## ALAS (2x)

ESC.: 1:50



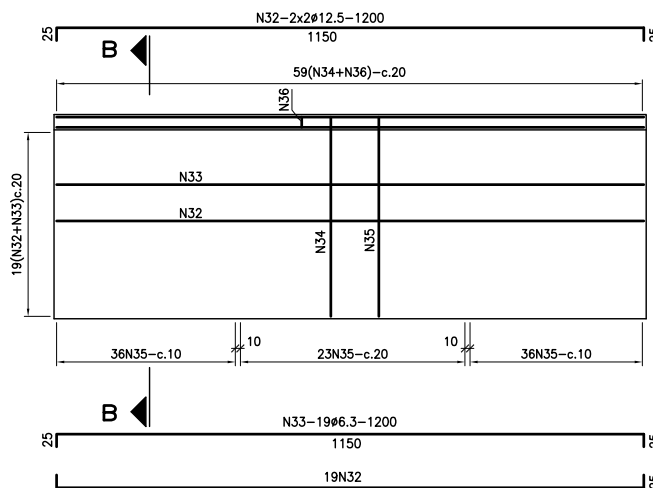
## CORTE C - C

ESC.: 1:25



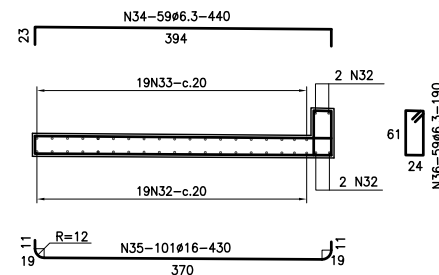
## LAJE DE TRANSIÇÃO

ESC.: 1:75



## CORTE B - B

ESC.: 1:50



## NOTAS:

- 1) Dimensões em centímetros e bitolas em milímetros;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO I - ENCONTRO E2 - ARMADURA

## - LISTA DE FERROS -

| N  | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 12,5 | 4   | 705          | 28,20    |
| 2  | 12,5 | 8   | 620          | 49,60    |
| 3  | 12,5 | 2   | 245          | 4,90     |
| 4  | 20   | 32  | 845          | 270,40   |
| 5  | 25   | 16  | 1100         | 176,00   |
| 6  | 25   | 16  | 420          | 67,20    |
| 7  | 12,5 | 16  | 1150         | 184,00   |
| 8  | 12,5 | 16  | 390          | 62,40    |
| 9  | 12,5 | 44  | 670          | 294,80   |
| 10 | 10   | 158 | VAR          | 600,40   |
| 11 | 10   | 79  | 210          | 165,90   |
| 12 | 12,5 | 24  | 95           | 22,80    |
| 13 | 8    | 80  | 570          | 456,00   |
| 14 | 12,5 | 4   | 375          | 15,00    |
| 15 | 12,5 | 4   | 410          | 16,40    |
| 16 | 12,5 | 136 | 500          | 680,00   |
| 17 | 12,5 | 14  | 520          | 72,80    |
| 18 | 12,5 | 14  | 535          | 74,90    |
| 19 | 12,5 | 14  | 555          | 77,70    |
| 20 | 12,5 | 14  | 570          | 79,80    |
| 21 | 10   | 16  | 370          | 59,20    |
| 22 | 12,5 | 8   | 440          | 35,20    |
| 23 | 12,5 | 8   | 460          | 36,80    |
| 24 | 16   | 6   | 460          | 27,60    |
| 25 | 8    | 6   | 395          | 23,70    |
| 26 | 16   | 24  | VAR          | 76,80    |
| 27 | 8    | 24  | VAR          | 51,60    |
| 28 | 10   | 50  | 185          | 92,50    |
| 29 | 10   | 50  | 290          | 145,00   |
| 30 | 10   | 12  | 185          | 22,20    |
| 31 | 10   | 76  | VAR          | 98,80    |
| 32 | 12,5 | 23  | 1200         | 276,00   |
| 33 | 6,3  | 19  | 1200         | 228,00   |
| 34 | 6,3  | 59  | 440          | 259,60   |
| 35 | 16   | 95  | 430          | 408,50   |
| 36 | 6,3  | 59  | 190          | 112,10   |
| 37 | 10   | 28  | 190          | 53,20    |

## - RESUMO CA-50A -

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 243,20            | 973             |
| 20              | 270,40            | 676             |
| 16              | 512,90            | 821             |
| 12,5            | 2011,30           | 2011            |
| 10              | 1237,20           | 779             |
| 8               | 531,30            | 213             |
| 6,3             | 599,70            | 150             |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5623            |



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
SUB-TRECHO:

ESCALAS: A1=1/50  
A3=1/100  
DESENHO: RKAPPS JR.

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

DATA: JUL/2011  
FOLHA N°: OAE-15

VISTO: PROJETISTA: DER-ES



Technical drawing of a rectangular building footprint. The drawing includes the following dimensions and labels:

- Overall Dimensions:**
  - Top: 1013 (N1-8#12,5-1075)
  - Bottom: 98 N7
  - Left: 203 (N2-8#12,5-355)
  - Right: 20 N5
- Internal Dimensions and Labels:**
  - Top internal: 51 N6 c.20
  - Bottom internal: 8 N1
  - Left internal: 15 N4 c.20
  - Right internal: 8 N2
- Structural Features:**
  - Two rows of rounded rectangular openings, each containing the letter 'I'.
  - Vertical dashed lines labeled N4, N5, N6, and N7.
  - Horizontal dashed lines.
  - Section line A-A with arrows pointing outwards from the left and right sides.
  - Section line B-B with arrows pointing inwards from the top and bottom.

Technical drawing of a rectangular plate with the following specifications:

- Material: N9-12,5-410
- Overall dimensions: 290 (width) x 60 (height)
- Internal dimensions: 15 (width of central cutout) x 8 (height of central cutout)
- Central cutout: N9 c.20
- Side cutouts: 4 N10 (width) x 8 N8 c.15 (height)
- Bottom cutouts: 2 N12 (width) x 4 N12 (height)
- Radius: R=12
- Material grade: N11-30/16-480
- Overall dimensions: 266 (width) x 88 (height)

Technical drawing of a rectangular concrete slab. The overall dimensions are 15 N9 (width) and 8 N8 c.15 (height). The slab has a central opening with a diameter of 15 N9 c.20. The reinforcement details include 15 N9 c.20 bars, 8 N8 c.15 bars, 3x4 N10 bars, 4 N11 bars, and 22 N11 c-10 bars. The bottom reinforcement is labeled N12-12@16-480. The drawing also shows a radius R=12 and a total length of 266.

Technical drawing of the cross-section of a reinforced concrete slab (N6) with dimensions and reinforcement details. The drawing shows a cross-section of a slab with a total width of 290 units. The top reinforcement consists of 15 N4 bars with a center-to-center spacing of c.20. The bottom reinforcement consists of 9x4 N3 bars. The slab is supported by a wall with a thickness of 12 N5 bars. The overall height of the slab is 88 units. The drawing also shows the reinforcement details for the walls, including 8 N22 bars with a center-to-center spacing of c.15. The drawing is labeled with dimensions and reinforcement details: N6-51x12,5-410, 290, 60, 15 N4 c.20, 8 N22 c.15, 9x4 N3, 12 N5, 4 N5, 88, R=12, N7-98x16-480, 266, 13.

Technical drawing of a vertical section of a building facade. The drawing shows a vertical wall with a horizontal line indicating a floor level. Above the floor level, there is a section of the wall with a height of 17 m. Below the floor level, there is a section of the wall with a height of 17 m. The wall is divided into three vertical sections: a central section with a width of 36 m, a left section with a width of 49 m, and a right section with a width of 49 m. The wall is labeled with 'N17-180/0-870 P/ P2 e P6 (2)', 'N18-180/0-1130 P/ P3 e P7 (2)', and 'N19-180/0-1130 P/ P3 e P7 (2)'. The drawing also shows a horizontal line with a radius of R=15 and a vertical line with a height of 17 m. The drawing is a technical drawing of a building facade section.

50

R=51

N19-53610-390 P/ P2 e P6 (2x)  
66 N19 P/ P3 e P7 (2x)

50

18 N17 c.20° P/ P2 e P6  
18 N18 c.20° P/ P3 e P7

Technical drawing of a cable-stayed bridge cross-section, showing two main spans with cables and structural details.

**Left Span Details:**

- Main cable:  $N20/N21$
- Secondary cable:  $N22/N23$
- Dimensions:  $33\ N24\ c.20\ P/P1\ e\ P5$ ,  $42\ N25\ c.20\ P/P4\ e\ P8$
- Base angle:  $30^\circ$
- Base width:  $50$
- Radius:  $R=19$

**Right Span Details:**

- Main cable:  $N22/N23$
- Secondary cable:  $N25$
- Dimensions:  $N22-30025-NR. (975-985)\ P/P1\ e\ P5\ (2x)$ ,  $N23-30025-NR. (1180-1170)\ P/P4\ e\ P8\ (2x)$ ,  $(895-905)\ P/P1\ e\ P5$ ,  $(1080-1090)\ P/P4\ e\ P8$
- Base angle:  $30^\circ$
- Base width:  $50$
- Radius:  $R=19$

**NOTAS:**

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural:  $f_{ck} \geq 30$  MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

**NOTAS:**

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural:  $f_{ck} \geq 30$  MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO I – BLOCOS E PILARES – ARMADURA

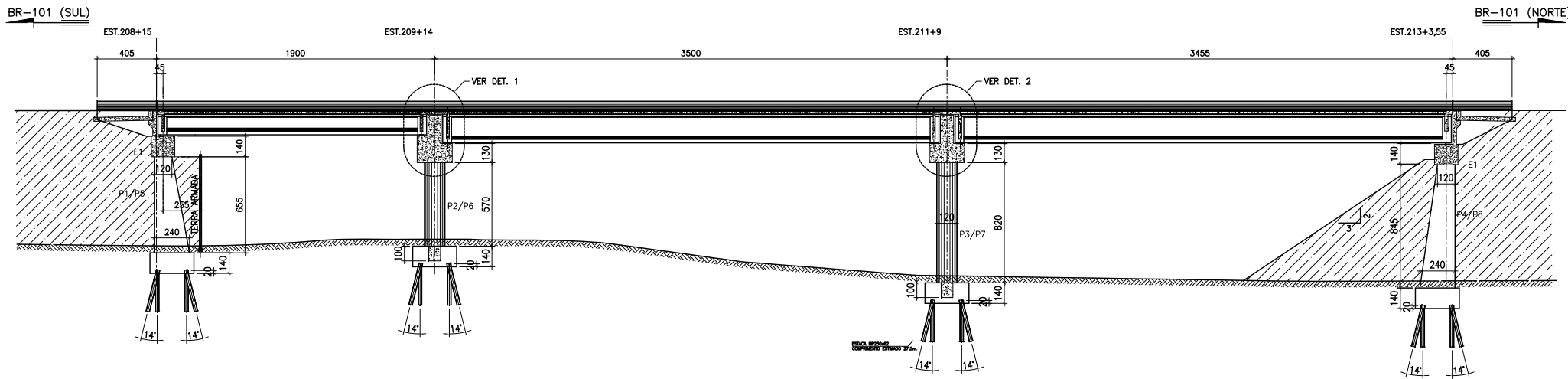
| Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-----------------|----------------------|--------------------|
| 25              | 1627,00              | 6508               |
| 20              | 1632,00              | 4080               |
| 16              | 2493,00              | 3989               |
| 12,5            | 2161,20              | 2161               |
| 10              | 2083,80              | 1313               |
| PESO TOTAL (kg) |                      | 18051              |

| Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-----------------|----------------------|--------------------|
| 25              | 1627,00              | 6508               |
| 20              | 1632,00              | 4080               |
| 16              | 2493,00              | 3989               |
| 12,5            | 2161,20              | 2161               |
| 10              | 2083,80              | 1313               |
| PESO TOTAL (kg) |                      | 18051              |

**3 - PLANTAS DO PROJETO ESTRUTURAL - VIADUTO II (PISTA ESQUERDA)**  
**PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - ESTACA 6**

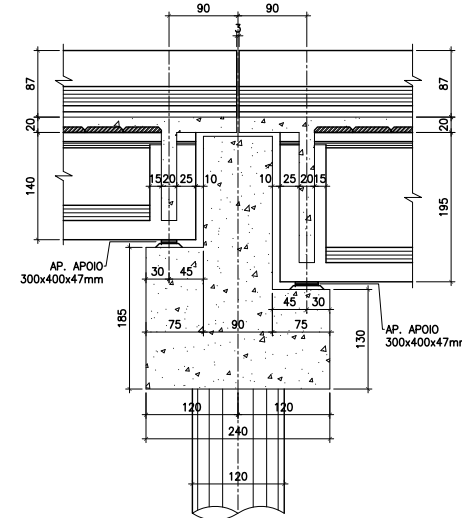
**CORTE LONGITUDINAL**

ESC. 1:200



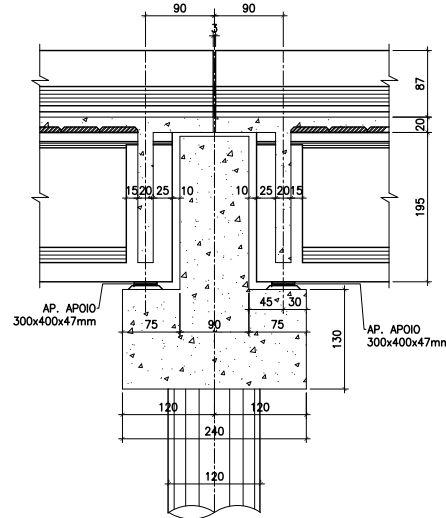
**DETALHE 1**

ESC. 1:50



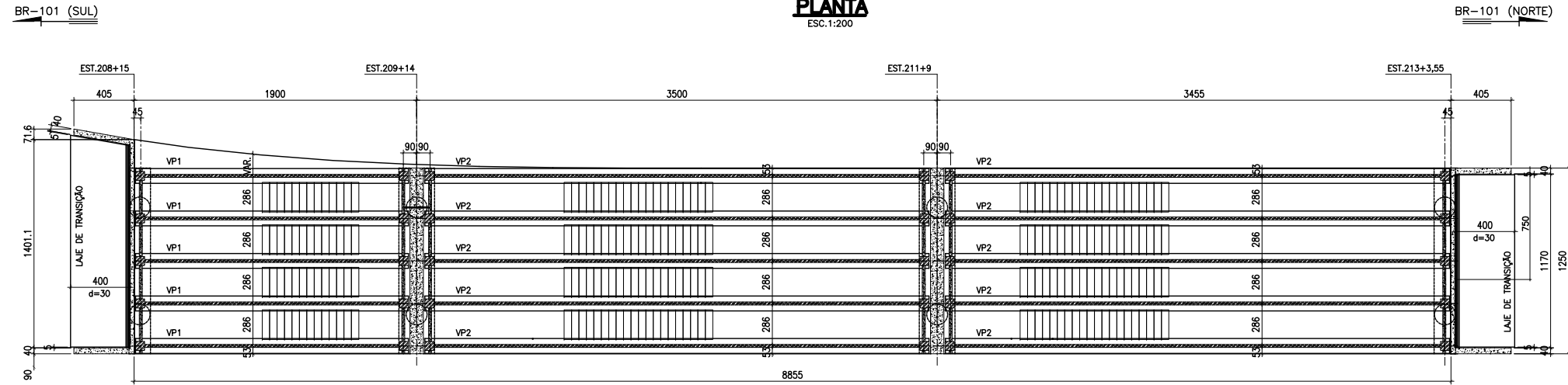
**DETALHE 2**

ESC. 1:50



**PLANTA**

ESC. 1:200

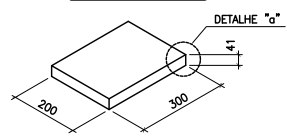


**APARELHO DE APOIO NEOPRENE**

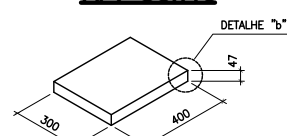
ESC. 1:10

(MEDIDAS EM MILÍMETRO)

**AP. 20x30**



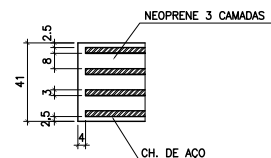
**AP. 30x40**



**DETALHE "a"**

ESC. 1:2

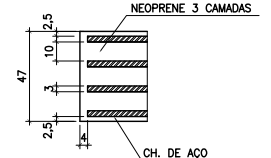
(MEDIDAS EM MILÍMETRO)



**DETALHE "b"**

ESC. 1:2

(MEDIDAS EM MILÍMETRO)

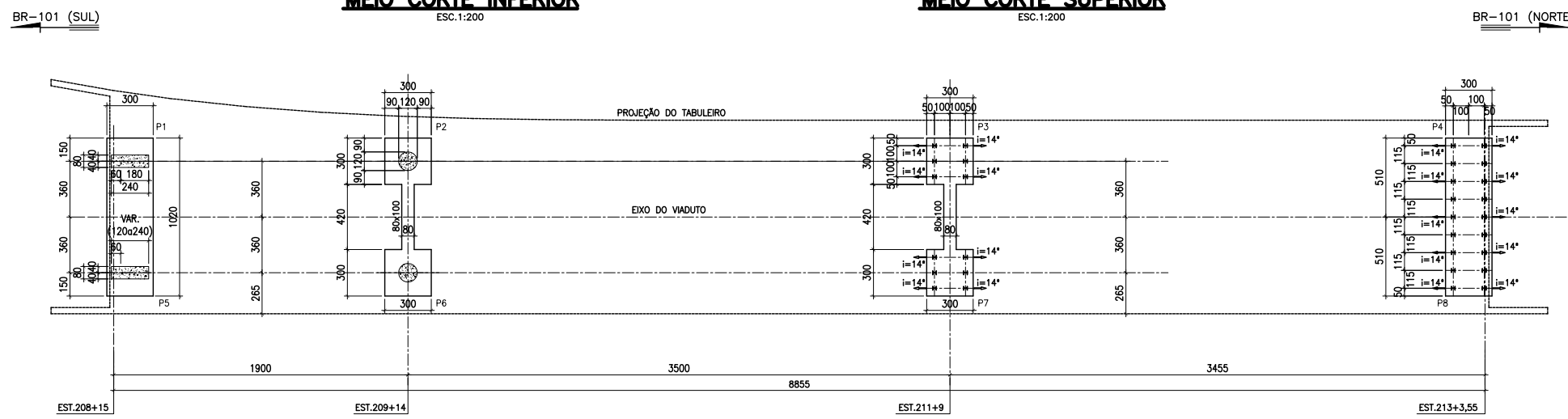


**MEIO CORTE INFERIOR**

ESC. 1:200

**MEIO CORTE SUPERIOR**

ESC. 1:200



NOTAS:  
1 - Dimensões em centímetro, elevações em metro.

VIADUTO II - 1ª PARTE - FORMAS



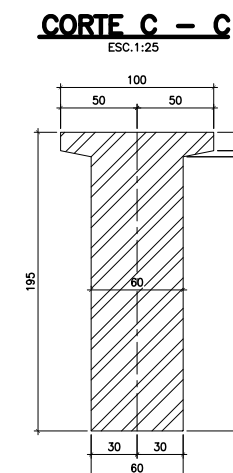
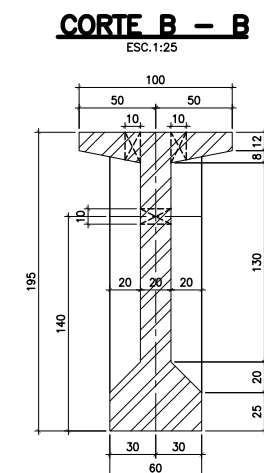
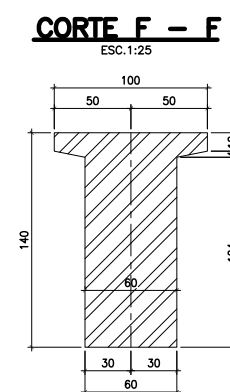
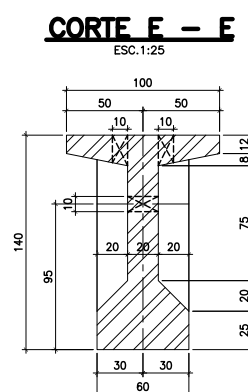
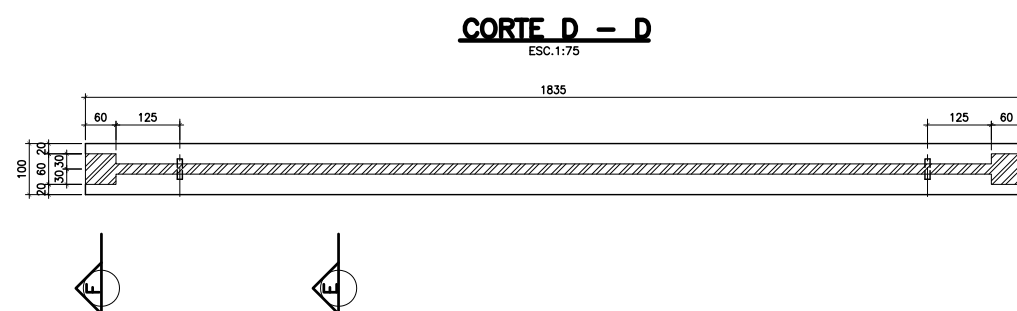
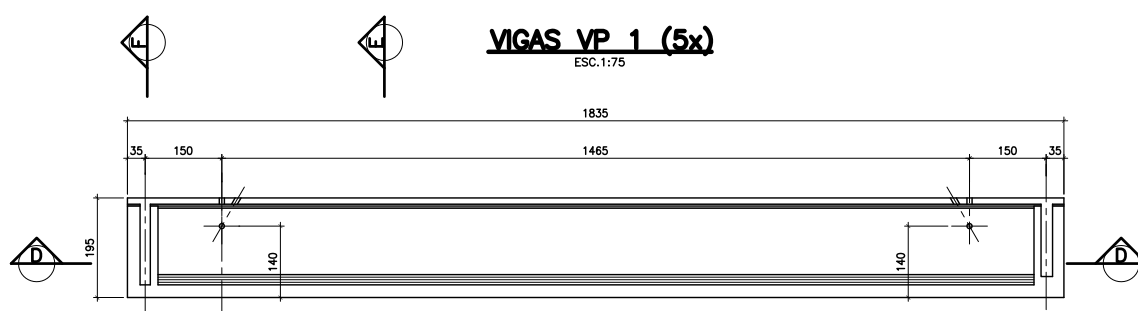
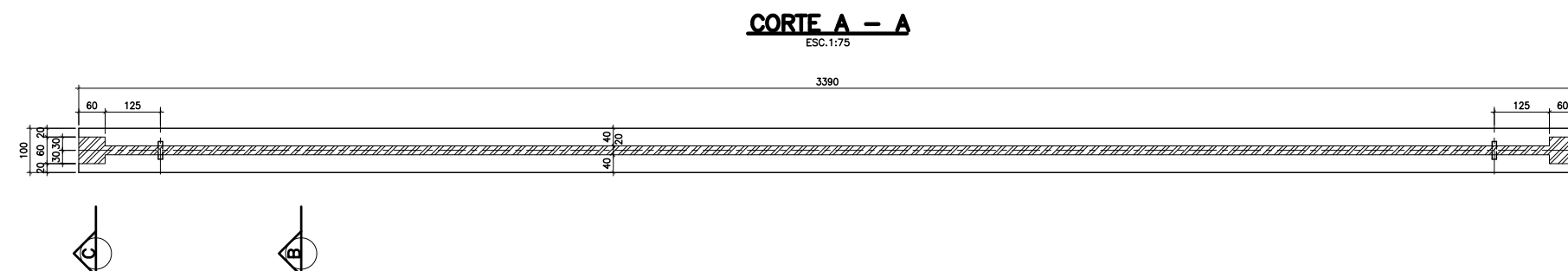
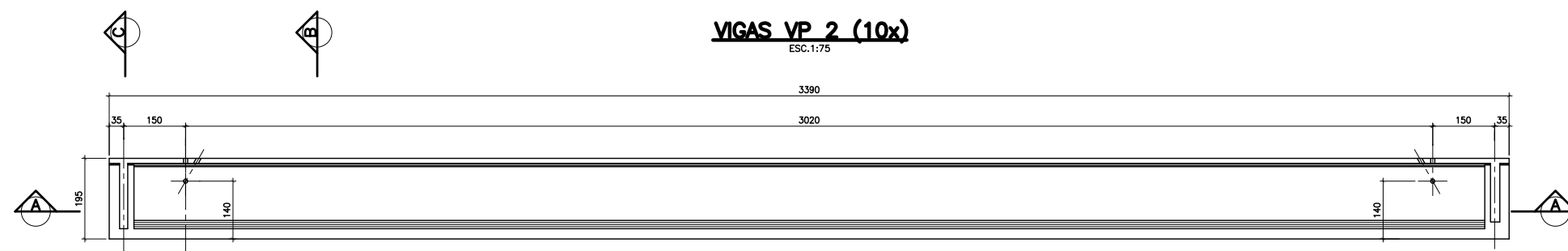
|                                                                           |                  |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Departamento de Estrada de Rodagem<br/>do Estado do Espírito Santo</b> |                  |
| PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                           |                  |
| RODOVIA: ES-120                                                           | ESCALAS A1=1/200 |
| TRECHO: CONTO RNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE                      | A3=1/400         |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                                        | DESENHO: LVAL    |
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.                                               | DATA             |
| PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6                                          | FOLHA N°         |
| VISTO:                                                                    | DEZ/2010 OAE-17  |
| PROJETISTA                                                                | DER-ES           |

ESC.1:100



**CONSÓRCIO**





VIADUTO II - 3ª PARTE - FORMAS



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

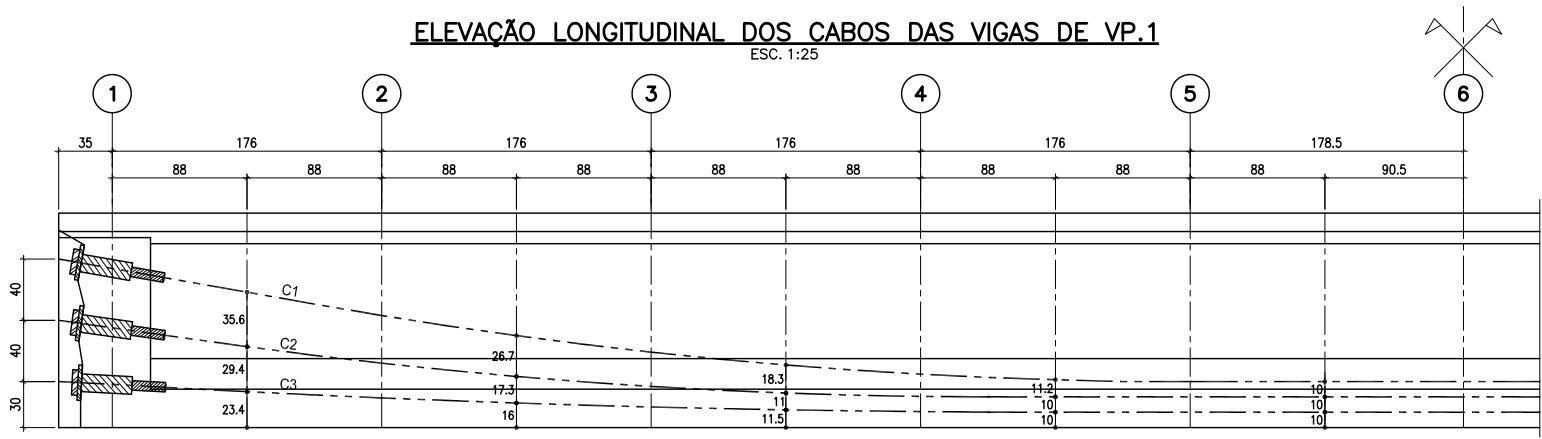
ESCALAS  
A1=1/200  
A3=1/400

DESENHO: **IVAI**

PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

DATA  
JUL./2011  
FOLHA N°  
OAE-19

VISTO: \_\_\_\_\_  
PROJETISTA \_\_\_\_\_ DER-ES



- TABELA DE PROTENSÃO -

| CABO | Q | COMPRIMENTO<br>TEÓRICO<br>(m) | FORÇA DO<br>CABO<br>(kN) | ALONGAMENTO<br>TOTAL TEÓRICO<br>(cm) | ALONGAMENTO REAL |      |
|------|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|------|
|      |   |                               |                          |                                      | LADO             | LADO |
| C2   | 1 | 18,40                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |
| C3   | 1 | 18,36                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |
| C1   | 1 | 18,46                         | 1250                     | 4,0                                  |                  |      |

CABOS 12 CORDOALHAS CP190RB Ø12,7mm

| CABO | Q | COMPRIMENTOS |           |
|------|---|--------------|-----------|
|      |   | UNIT. (m)    | TOTAL (m) |
| C1   | 1 | 20,26        | 20,26     |
| C2   | 1 | 20,20        | 20,20     |
| C3   | 1 | 20,16        | 20,16     |

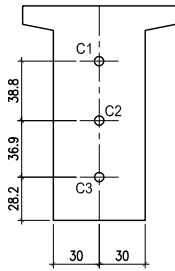
- RESUMO PARA UMA VIGA -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 60,62 m      | 571 kg     |

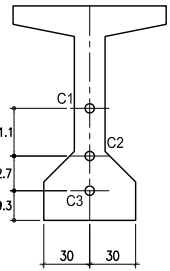
- RESUMO PARA CINCO VIGAS -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 303,10 m     | 2855 kg    |

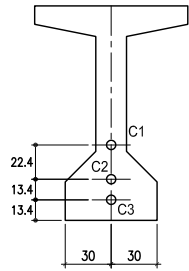
SEÇÃO 1  
ESC. 1:25



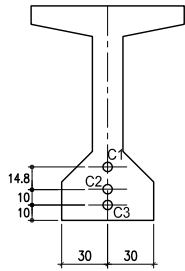
SEÇÃO 2  
ESC. 1:25



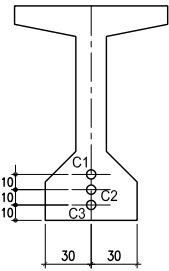
SEÇÃO 3  
ESC. 1:25



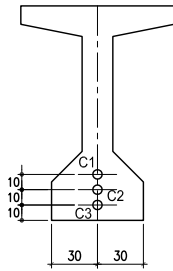
SEÇÃO 4  
ESC. 1:25



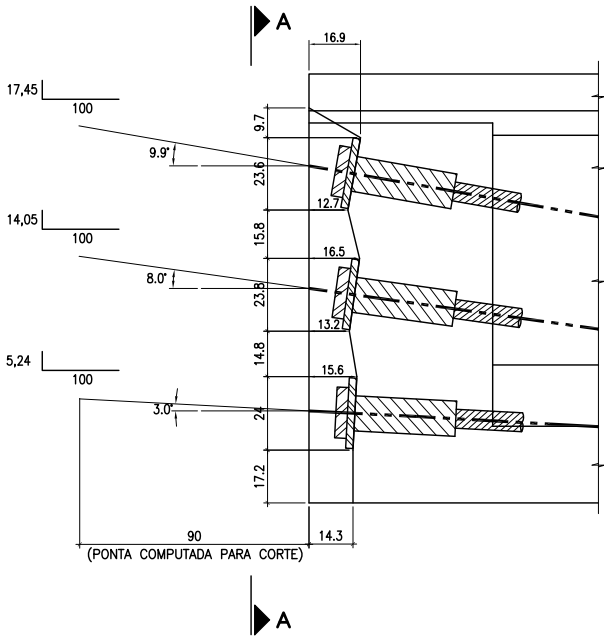
SEÇÃO 5  
ESC. 1:25



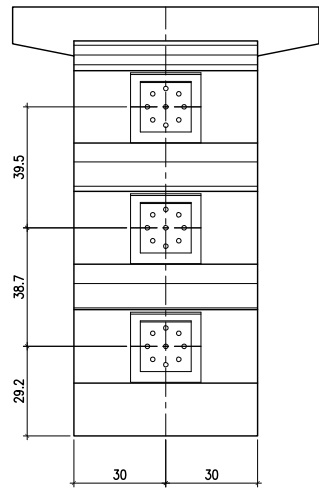
SEÇÃO 6  
ESC. 1:25



DETALHE DA PLACA  
ESC. 1:12,5



VISTA A – A  
ESC. 1:12,5



- NOTAS:
- 1 – Concreto estrutural fck >= 40MPa.
  - 2 – Os cabos devem ser protendidos na ordem da Tabela de Protensão e o alongamento teórico dado é calculado antes da cravação do cone.
  - 3 – Comprimento da bainha metálica galvanizada = 280 m
  - 4 – Diâmetro da bainha: Øint. = 65 mm  
Øext. = 80 mm
  - 5 – Ancoragens ativas: 30 unidades.
  - 6 – Os cabos podem ser protendidos quando o concreto atingir fci >= 30MPa, porém não antes de 3 dias da data da última concretagem. A protensão dos cabos deve ser dado 15 dias antes da montagem e transporte das vigas.
  - 7 – Comprimento teórico de face a face da viga, deverão ser confirmados no local.
  - 8 – Valores adotados para o cálculo do alongamento teórico: Ea = 195000 MPa  
Área do cabo=11,84cm²

VIADUTO II – VIGA VP.1 – PROTENSÃO



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES–120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO–INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/25  
A3=1/100

DESENHO: **IVAL**

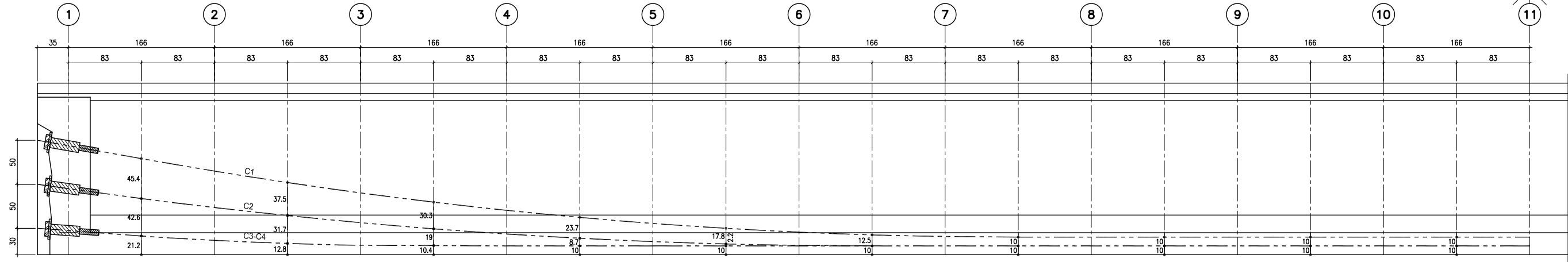
PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

DATA  
JUL./2011  
FOLHA N°  
OAE–20

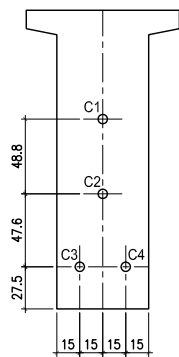
VISTO: G. FILIZOLA  
PROJETISTA DER–ES



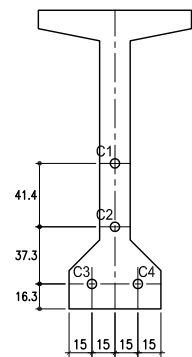
ELEVAÇÃO LONGITUDINAL DOS CABOS DAS VIGAS DE VP.2  
ESC. 1:25



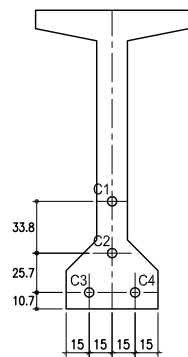
SEÇÃO 1  
ESC. 1:25



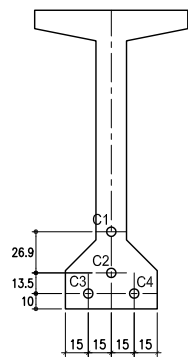
SEÇÃO 2  
ESC. 1:25



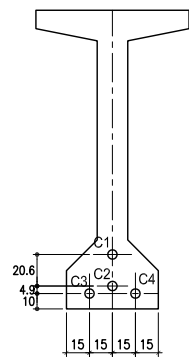
SEÇÃO 3  
ESC. 1:25



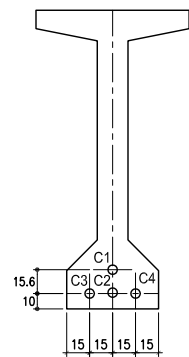
SEÇÃO 4  
ESC. 1:25



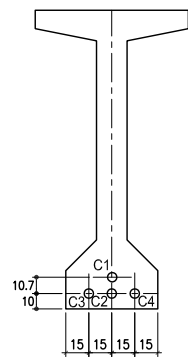
SEÇÃO 5  
ESC. 1:25



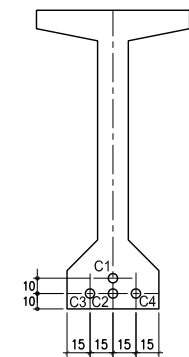
SEÇÃO 6  
ESC. 1:25



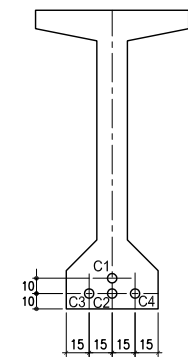
SEÇÃO 7  
ESC. 1:25



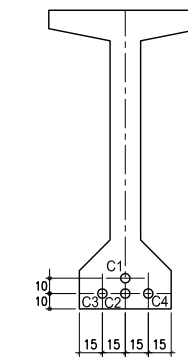
SEÇÃO 8  
ESC. 1:25



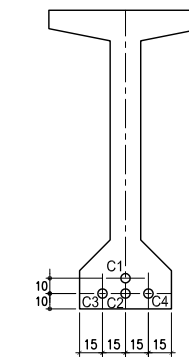
SEÇÃO 9  
ESC. 1:25



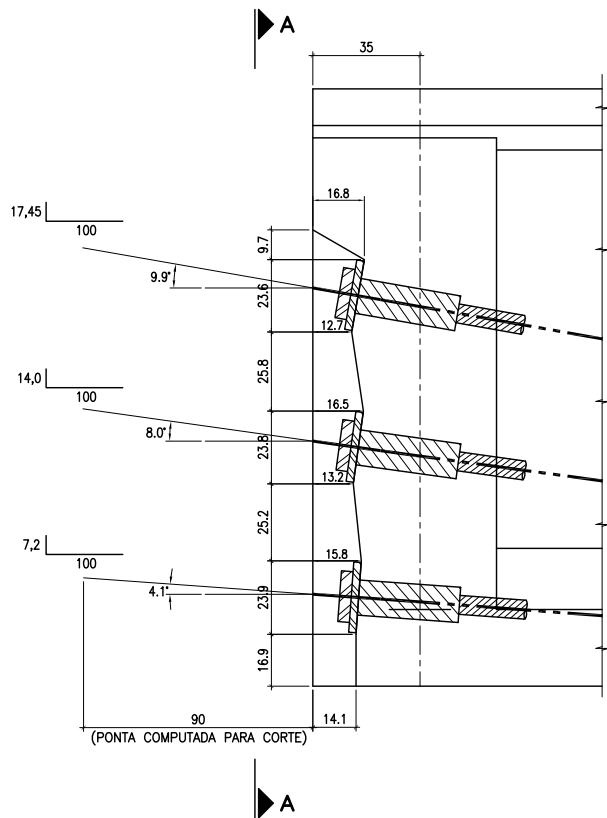
SEÇÃO 10  
ESC. 1:25



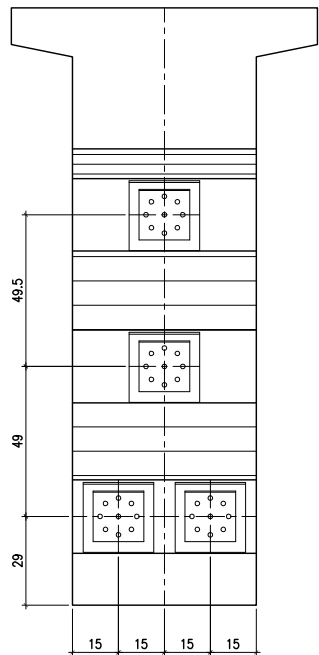
SEÇÃO 11  
ESC. 1:25



DETALHE DA PLACA  
ESC. 1:12,5



VISTA A - A  
ESC. 1:12,5



- TABELA DE PROTENSÃO -

| CABO | Q | COMPRIMENTO<br>TEÓRICO<br>(m) | FORÇA DO<br>CABO<br>(kN) | ALONGAMENTO<br>TOTAL TEÓRICO<br>(cm) | ALONGAMENTO REAL |      |
|------|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|------|
|      |   |                               |                          |                                      | LADO             | LADO |
| C2   | 1 | 33,97                         | 1250                     | 7,4                                  |                  |      |
| C3   | 1 | 33,91                         | 1250                     | 7,4                                  |                  |      |
| C4   | 1 | 33,91                         | 1250                     | 7,4                                  |                  |      |
| C1   | 1 | 34,04                         | 1250                     | 7,4                                  |                  |      |

CABOS 12 CORDOALHAS CP190RB Ø12,7mm

| CABO  | Q | COMPRIMENTOS |           |
|-------|---|--------------|-----------|
|       |   | UNIT. (m)    | TOTAL (m) |
| C1    | 1 | 35,84        | 35,84     |
| C2    | 1 | 35,77        | 35,77     |
| C3-C4 | 2 | 35,71        | 71,42     |

- RESUMO PARA UMA VIGA -

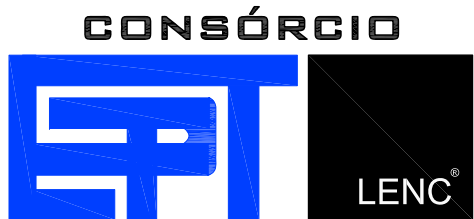
| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 143,03 m     | 1347 kg    |

- RESUMO PARA DEZ VIGAS -

| COMPR. TOTAL | PESO TOTAL |
|--------------|------------|
| 1430,3 m     | 13473 kg   |

- NOTAS:
- 1 - Concreto estrutural  $f_{ck} \geq 40 \text{ MPa}$ .
  - 2 - Os cabos devem ser protendidos na ordem da Tabela de Protensão e o alongamento teórico dado é calculado antes da cravação do cone.
  - 3 - Comprimento da bainha metálica galvanizada = 1360 m
  - 4 - Diâmetro da bainha:  $\phi_{int.} = 65 \text{ mm}$   
 $\phi_{ext.} = 80 \text{ mm}$
  - 5 - Ancoragens ativas: 80 unidades.
  - 6 - Os cabos podem ser protendidos quando o concreto atingir  $f_{cj} \geq 30 \text{ MPa}$ , porém não antes de 3 dias da data da última concretagem. A protensão dos cabos deve ser dada 15 dias antes da montagem e transporte das vigas.
  - 7 - Comprimento teórico de face a face da viga, deverão ser confirmados no local.
  - 8 - Valores adotados para o cálculo do alongamento teórico:  $E_a = 195000 \text{ MPa}$   
área do cabo=11,84cm<sup>2</sup>

VIADUTO II - VIGA VP.2 - PROTENSÃO



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/25  
A3=1/100

DESENHO: IVAL

PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

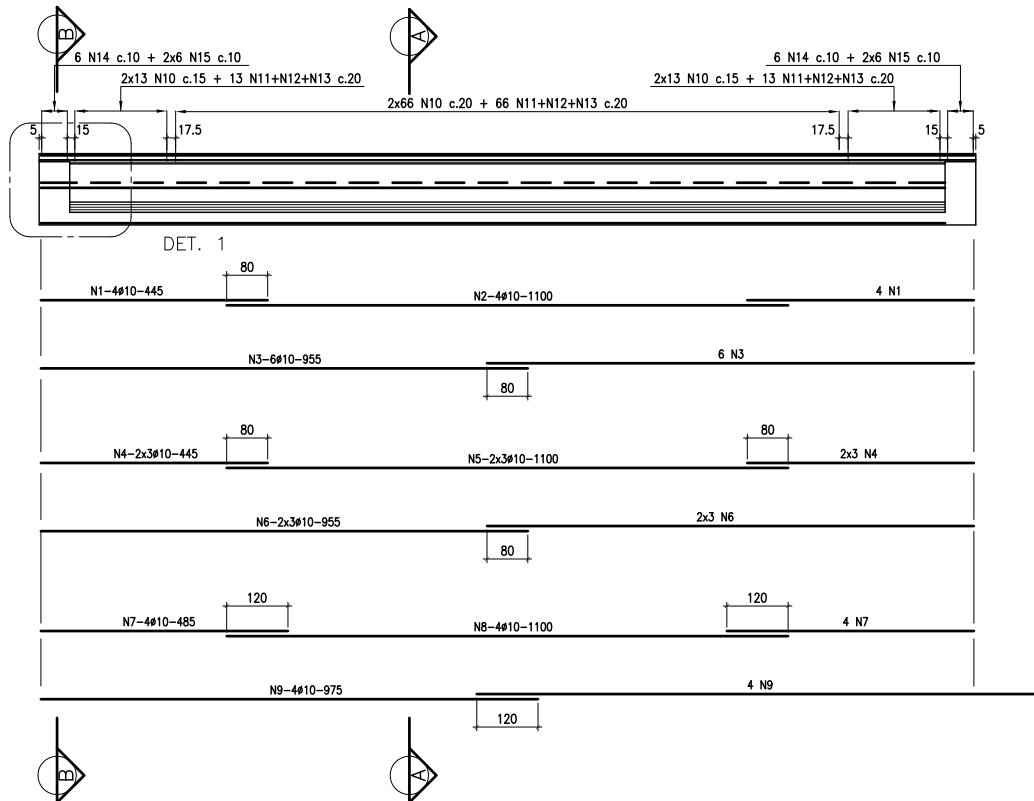
DATA  
JUL./2011  
FOLHA N°  
OAE-21

VISTO:  
PROJETISTA  
DER-ES



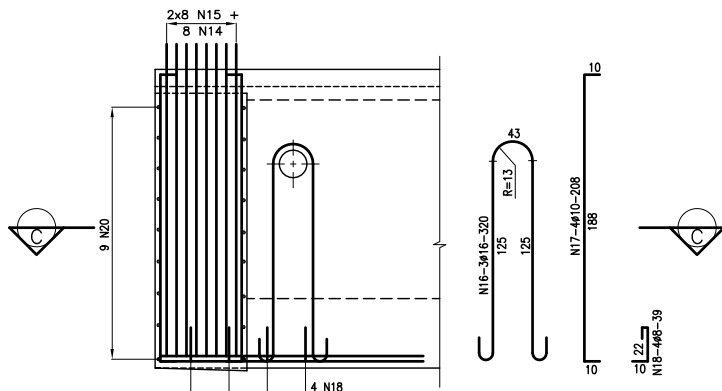
# VIGA PRÉ-MOLDADA VP.1

ESC. 1:75



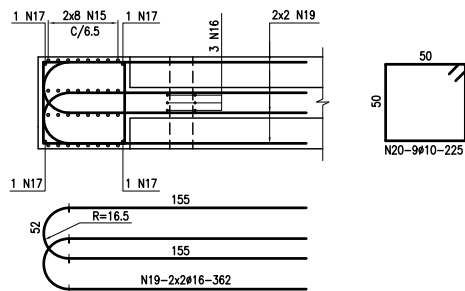
## DETALHE 1 (2x)

ESC. 1:25



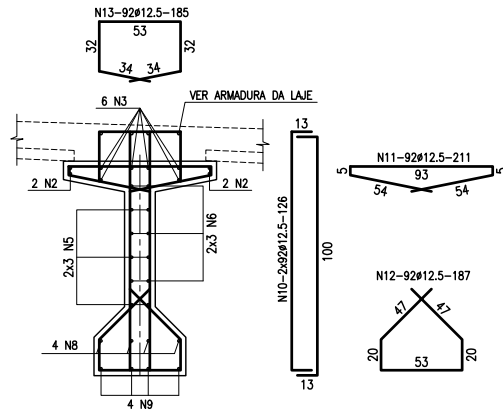
## CORTE C - C

ESC. 1:25



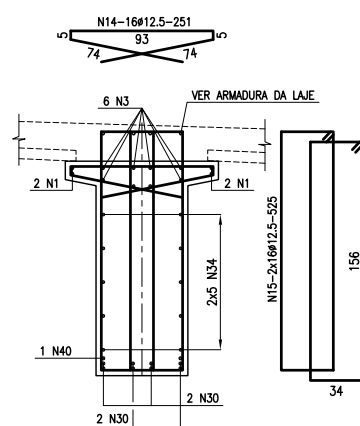
## CORTE A - A

ESC. 1:25



## CORTE B - B

ESC. 1:25



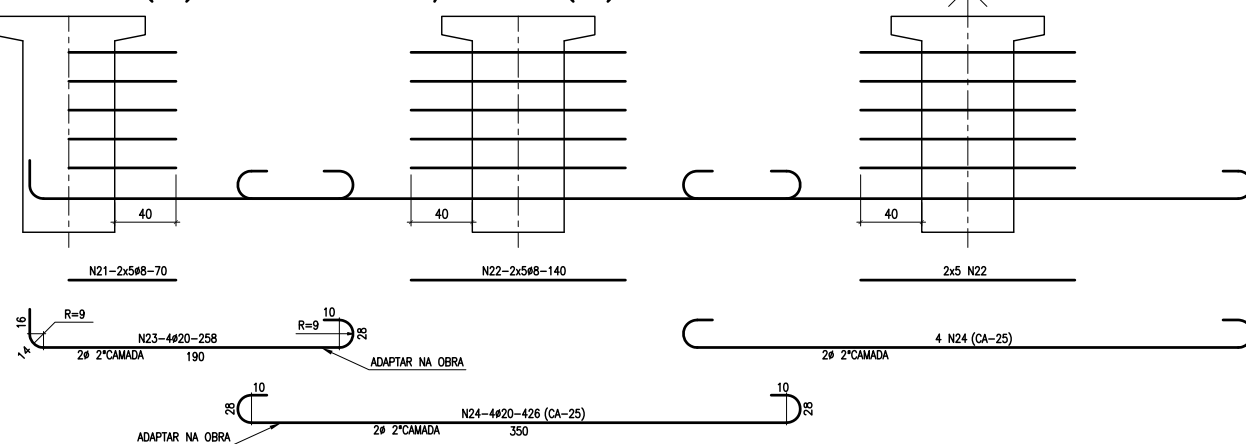
## ESPERAS P/ TRANSVERSINAS

ESC. 1:25

### P/ VIGA EXT. (2x)

### P/VIGA INT.(2x)

### P/VIGA INT.(1x)



## LISTA DE FERROS - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

| AÇO   | N  | Ø (mm) | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|--------|-----|--------------|----------|
|       |    |        |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50 | 1  | 10     | 8   | 445          | 35.60    |
|       | 2  | 10     | 4   | 1100         | 44.00    |
|       | 3  | 10     | 12  | 955          | 114.60   |
|       | 4  | 10     | 12  | 445          | 53.40    |
|       | 5  | 10     | 6   | 1100         | 66.00    |
|       | 6  | 10     | 12  | 955          | 114.60   |
|       | 7  | 10     | 8   | 485          | 38.80    |
|       | 8  | 10     | 4   | 1100         | 44.00    |
|       | 9  | 10     | 8   | 975          | 78.00    |
|       | 10 | 12.5   | 184 | 126          | 231.84   |
|       | 11 | 12.5   | 92  | 211          | 194.12   |
|       | 12 | 12.5   | 92  | 187          | 172.04   |
|       | 13 | 12.5   | 92  | 185          | 170.20   |
|       | 14 | 12.5   | 16  | 251          | 40.16    |
|       | 15 | 12.5   | 32  | 525          | 168.00   |
|       | 16 | 16     | 6   | 320          | 19.20    |
|       | 17 | 10     | 8   | 208          | 16.64    |
|       | 18 | 8      | 8   | 39           | 3.12     |
|       | 19 | 16     | 8   | 362          | 28.96    |
|       | 20 | 10     | 18  | 225          | 40.50    |

## RESUMO - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 3.12      | 1         |
|            | 10     | 646.14    | 407       |
|            | 12.5   | 976.36    | 977       |
|            | 16     | 48.16     | 77        |
| PESO TOTAL |        |           | 1462      |

## RESUMO - P/ 5 VIGAS PRÉ-MOLDADAS

| AÇO        | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|------------|--------|-----------|-----------|
| CA-50      | 8      | 15.60     | 5         |
|            | 10     | 3230.70   | 2035      |
|            | 12.5   | 4881.80   | 4885      |
|            | 16     | 240.80    | 385       |
| PESO TOTAL |        |           | 7310      |

## LISTA DE FERROS - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO   | N  | Ø (mm) | Q  | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|--------|----|--------------|----------|
|       |    |        |    | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50 | 21 | 8      | 20 | 70           | 14.00    |
|       | 22 | 8      | 30 | 140          | 42.00    |
|       | 23 | 20     | 8  | 258          | 20.64    |
|       | 24 | 20     | 12 | 426          | 51.12    |

## RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO   | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|-------|--------|-----------|-----------|
| CA-50 | 8      | 56.00     | 23        |
|       |        |           | 23        |

## RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA

| AÇO   | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|-------|--------|-----------|-----------|
| CA-50 | 20     | 71.76     | 180       |
|       |        |           | 180       |

## RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO   | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|-------|--------|-----------|-----------|
| CA-50 | 8      | 224.00    | 92        |
|       |        |           | 92        |

## RESUMO - P/ 4 TRANSVERSINAS

| AÇO   | Ø (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
|-------|--------|-----------|-----------|
| CA-50 | 20     | 287.04    | 720       |
|       |        |           | 720       |

## NOTAS:

- 1 - Concreto adotado: fck ≥ 30MPa
- 2 - Aço CA-50
- 3 - Cobrimento da armadura: 3,5cm

## VIADUTO II - VIGA PRÉ-MOLDADA VP.1 - ARMADURA



## Departamento de Estrada de Rodagem do Estado do Espírito Santo

### PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120

TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE

EXTENSÃO: 18,26 km

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

ESCALAS  
A1=1/75  
A3=1/150

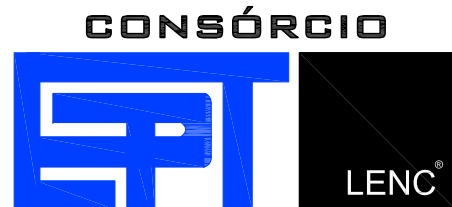
DESENHO:

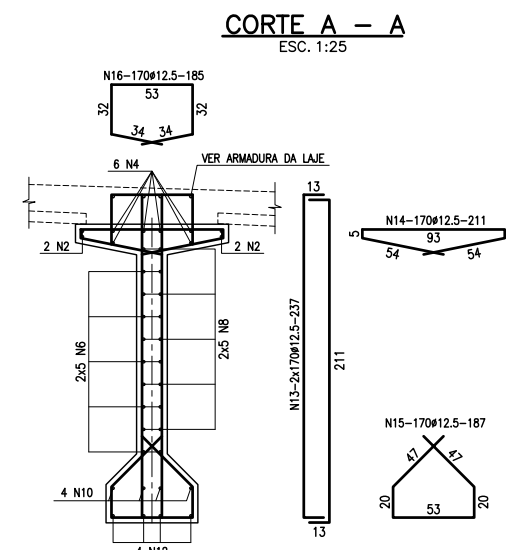
DATA  
JUL./2011  
FOLHA N°  
OAE-22

VISTO:

PROJETISTA

DER-ES





| RESUMO - P/ 10 VIGAS PRÉ-MOLDADAS |            |           |           |
|-----------------------------------|------------|-----------|-----------|
| ACO                               | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| C1-50                             | 8          | 2814.80   | 1130      |
|                                   | 10         | 14738.80  | 9290      |
|                                   | 12.5       | 19843.00  | 19850     |
|                                   | 16         | 481.60    | 770       |
|                                   | PESO TOTAL |           | 31040     |

| RESUMO - P/ 4 TRANSVERINAS |            |           |           |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|
| AÇO                        | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA-50                      | 8          | 358.40    | 14        |
|                            | PESO TOTAL |           | 14        |

| RESUMO - P/ 4 TRANSVERINAS |            |           |           |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|
| ANO                        | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA-25                      | 20         | 287.04    | 72        |
|                            | PESO TOTAL |           | 72        |

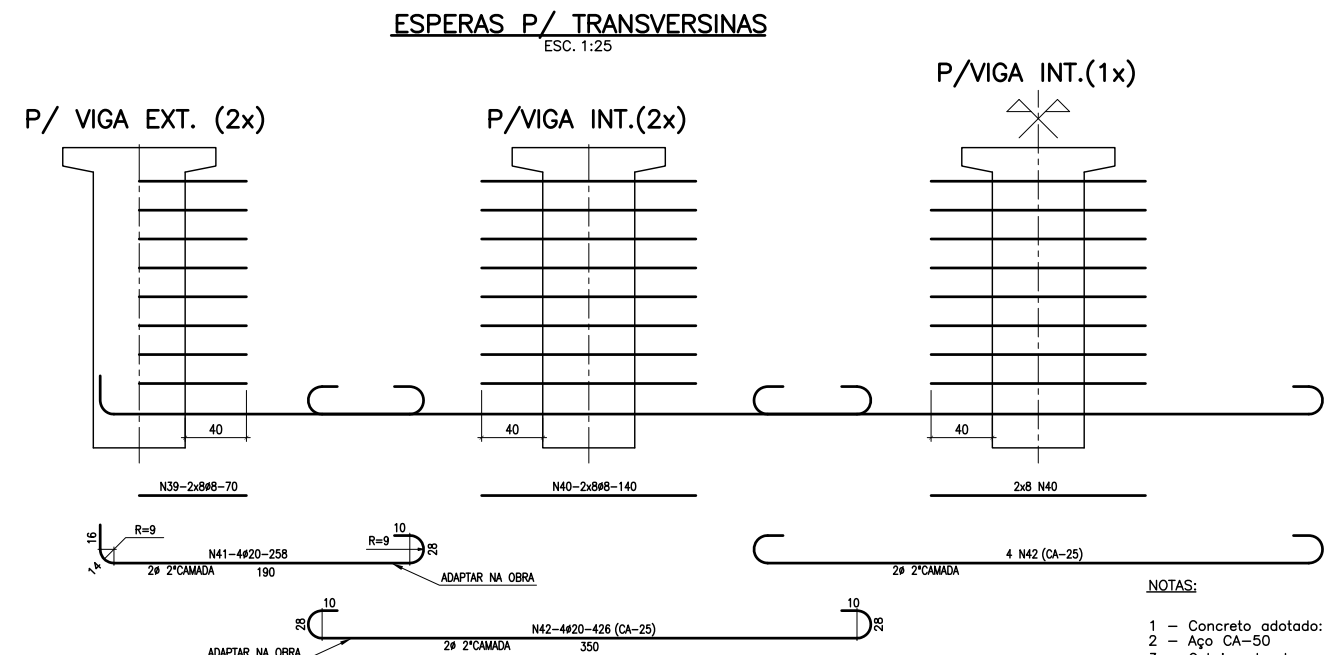
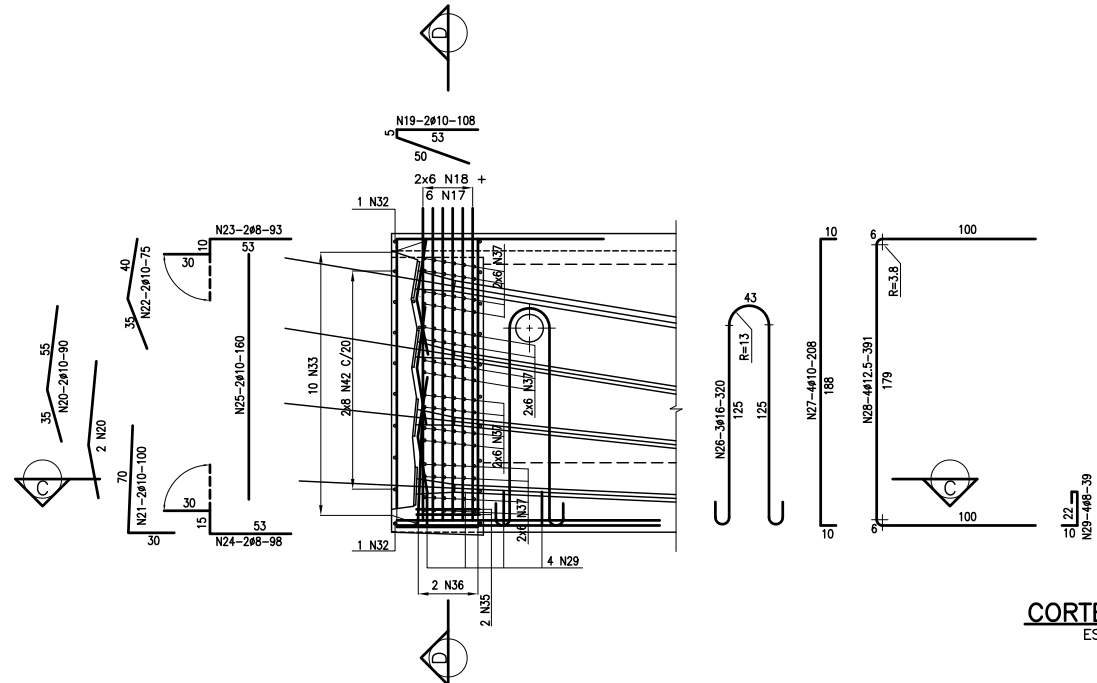
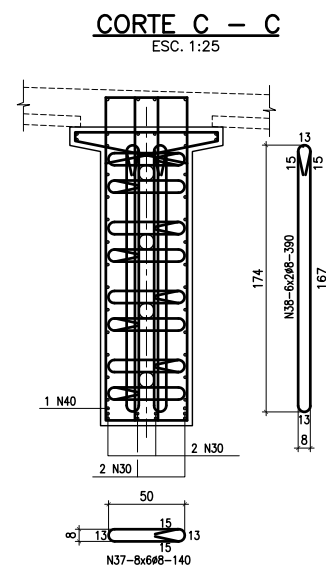
| AÇO  | N  | Ø<br>(mm) | Q  | COMPRIMENTOS |          |
|------|----|-----------|----|--------------|----------|
|      |    |           |    | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| A-50 | 39 | 8         | 32 | 70           | 22.4     |
|      | 40 | 8         | 48 | 140          | 67.2     |
| A-25 | 41 | 20        | 8  | 258          | 20.6     |
|      | 42 | 20        | 12 | 426          | 51.1     |

| RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA |            |           |           |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|
| ACO                        | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA-50                      | 8          | 89.60     | 3         |
|                            | PESO TOTAL |           | 3         |

| RESUMO - P/ 1 TRANSVERSINA |            |           |           |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|
| ACO                        | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA-25                      | 20         | 71.76     | 18        |
|                            | PESO TOTAL |           | 18        |

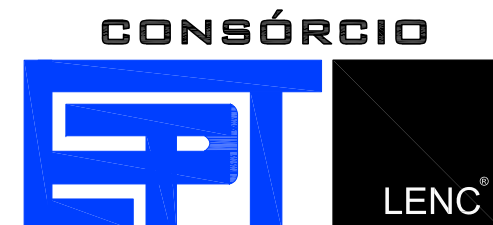
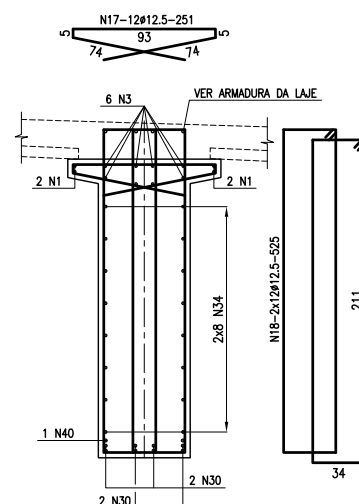
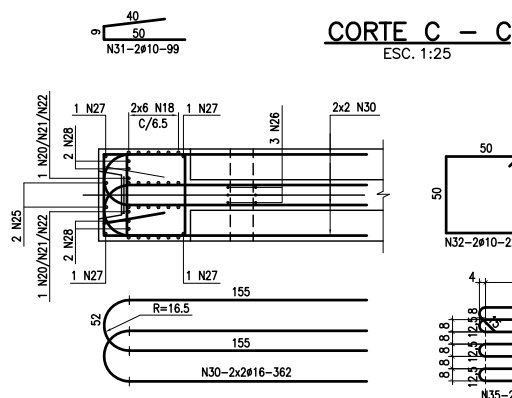
| LISTA DE FERROS - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA |    |           |     |              |          |
|-----------------------------------------|----|-----------|-----|--------------|----------|
| AÇO                                     | N  | Ø<br>(mm) | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|                                         |    |           |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50                                   | 1  | 10        | 8   | 710          | 56.80    |
|                                         | 2  | 10        | 8   | 1100         | 88.00    |
|                                         | 3  | 10        | 12  | 200          | 24.00    |
|                                         | 4  | 10        | 18  | 1100         | 198.00   |
|                                         | 5  | 10        | 20  | 655          | 131.00   |
|                                         | 6  | 10        | 20  | 1100         | 220.00   |
|                                         | 7  | 10        | 20  | 145          | 29.00    |
|                                         | 8  | 10        | 30  | 1100         | 330.00   |
|                                         | 9  | 10        | 8   | 715          | 57.20    |
|                                         | 10 | 10        | 8   | 1100         | 88.00    |
|                                         | 11 | 10        | 8   | 225          | 18.00    |
|                                         | 12 | 10        | 12  | 1100         | 132.00   |
|                                         | 13 | 12.5      | 340 | 237          | 805.80   |
|                                         | 14 | 12.5      | 170 | 211          | 358.70   |
|                                         | 15 | 12.5      | 170 | 187          | 317.90   |
|                                         | 16 | 12.5      | 170 | 185          | 314.50   |
|                                         | 17 | 12.5      | 12  | 251          | 30.12    |
|                                         | 18 | 12.5      | 24  | 525          | 126.00   |
|                                         | 19 | 10        | 4   | 108          | 4.32     |
|                                         | 20 | 10        | 8   | 90           | 7.20     |
|                                         | 21 | 10        | 4   | 100          | 4.00     |
|                                         | 22 | 10        | 4   | 75           | 3.00     |
|                                         | 23 | 8         | 4   | 93           | 3.72     |
|                                         | 24 | 8         | 4   | 98           | 3.92     |
|                                         | 25 | 10        | 4   | 160          | 6.40     |
|                                         | 26 | 16        | 6   | 320          | 19.20    |
|                                         | 27 | 10        | 8   | 208          | 16.64    |
|                                         | 28 | 12.5      | 8   | 391          | 31.28    |
|                                         | 29 | 8         | 8   | 39           | 3.12     |
|                                         | 30 | 16        | 8   | 362          | 28.96    |
|                                         | 31 | 10        | 4   | 99           | 3.96     |
|                                         | 32 | 10        | 4   | 225          | 9.00     |
|                                         | 33 | 8         | 20  | 70           | 14.00    |
|                                         | 34 | 10        | 32  | 148          | 47.36    |
|                                         | 35 | 8         | 4   | 345          | 13.80    |
|                                         | 36 | 8         | 4   | 373          | 14.92    |
|                                         | 37 | 8         | 96  | 140          | 134.40   |
|                                         | 38 | 8         | 24  | 390          | 93.60    |

| RESUMO - P/ 1 VIGA PRÉ-MOLDADA |            |           |           |
|--------------------------------|------------|-----------|-----------|
| ACO                            | Ø (mm)     | COMPR (m) | PESO (kg) |
| CA-50                          | 8          | 281.48    | 113       |
|                                | 10         | 1473.88   | 929       |
|                                | 12.5       | 1984.30   | 1985      |
|                                | 16         | 48.16     | 77        |
|                                | PESO TOTAL |           | 3104      |



**NOTAS:**

- 1 - Concreto adotado:  $f_{ck} \geq 30\text{MPa}$
- 2 - Aço CA-50
- 3 - Cobrimento da armadura: 3,5cm



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120

TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO—INTEGRANTE VIA NORTE

EXTENSÃO: 18,26 km

|         |                     |
|---------|---------------------|
| ESCALAS | A1=1/75<br>A3=1/150 |
|---------|---------------------|

DESENHO:

PASSAGEM SUPERIOR Nº1 – ESTACA 6  
VIGA PRÉ-MOLDADA VP.2 – ARMADURA

|           |               |
|-----------|---------------|
| DATA      | FOLHA N°      |
| JUL./2011 | <b>OAE-23</b> |

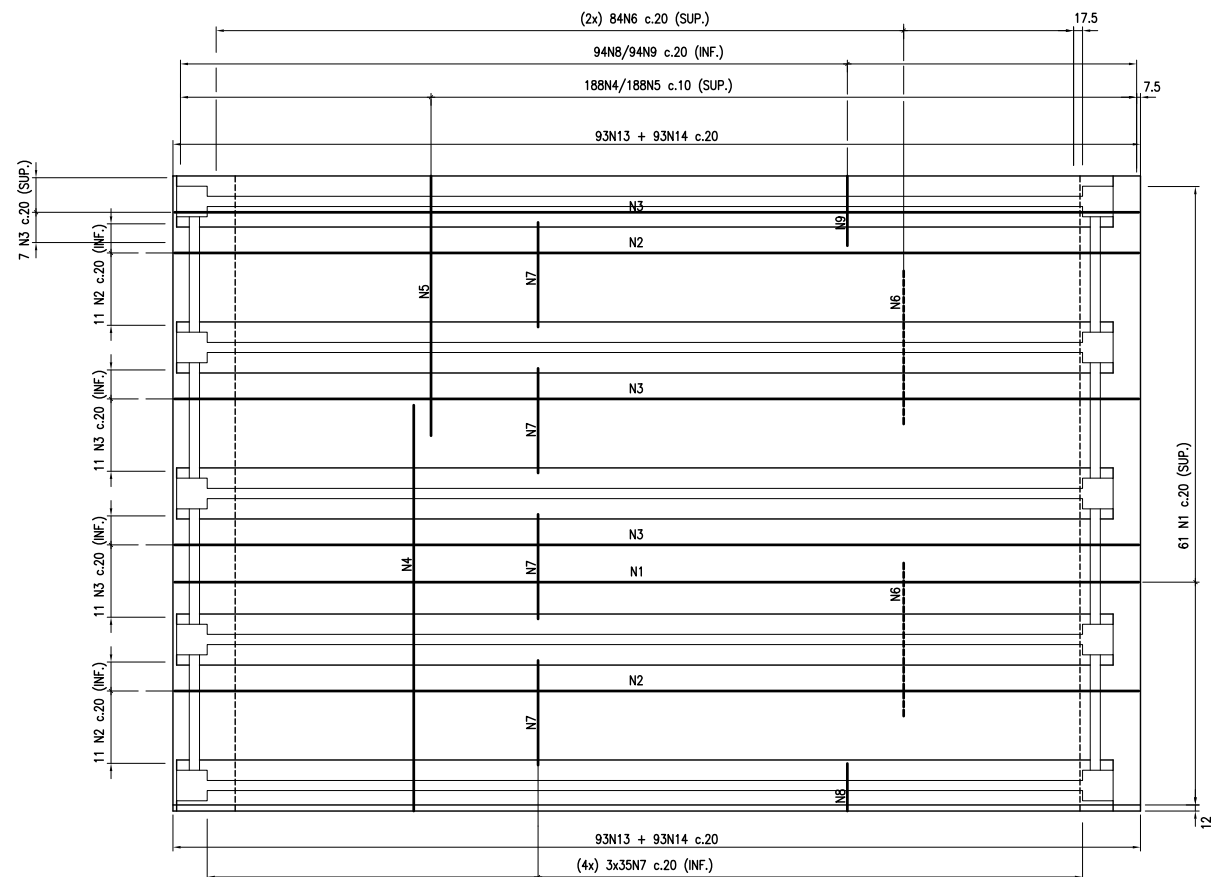
VISTO:

---

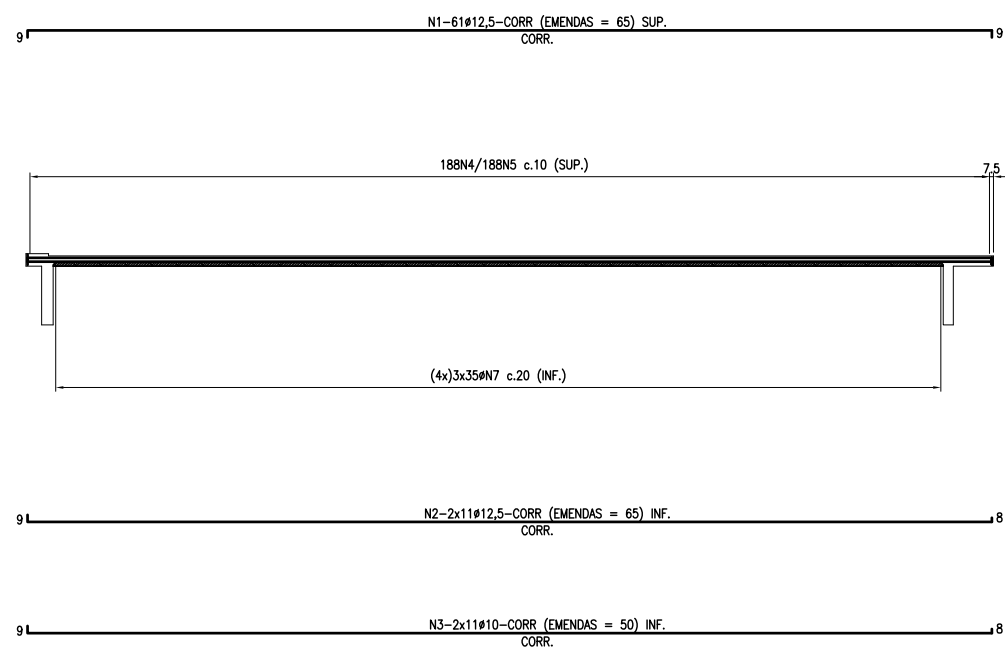
PROJETISTA

DER-ES

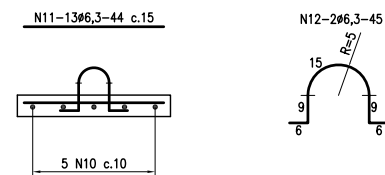
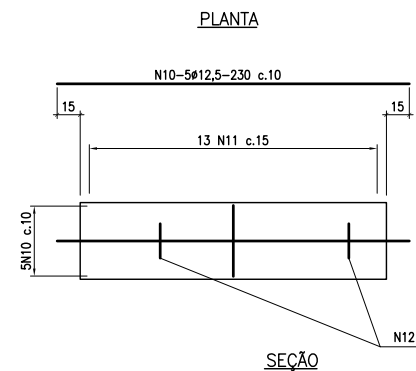
ESC. 1:75



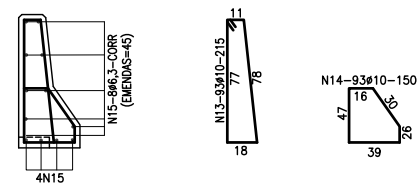
ESC. 1:75



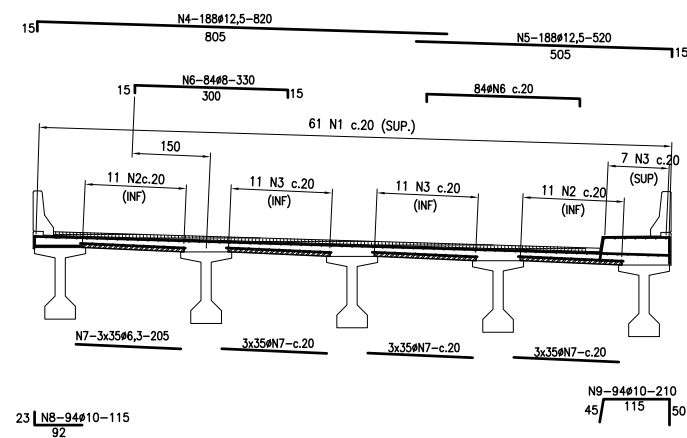
ESC. 1:25



ESC. 1:25



ESC. 1:75



NOTAS:

- 1 - Medidas em centímetro e níveis em metro, exceto indicação contrária;
- 2 - Cobrimento das armaduras: 3cm.

VIADUTO II – LAJE 1ª PARTE – ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| RODOVIA: ES-120                                     | ES |
| TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE | DE |
| EXTENSÃO: 18,26 km                                  |    |

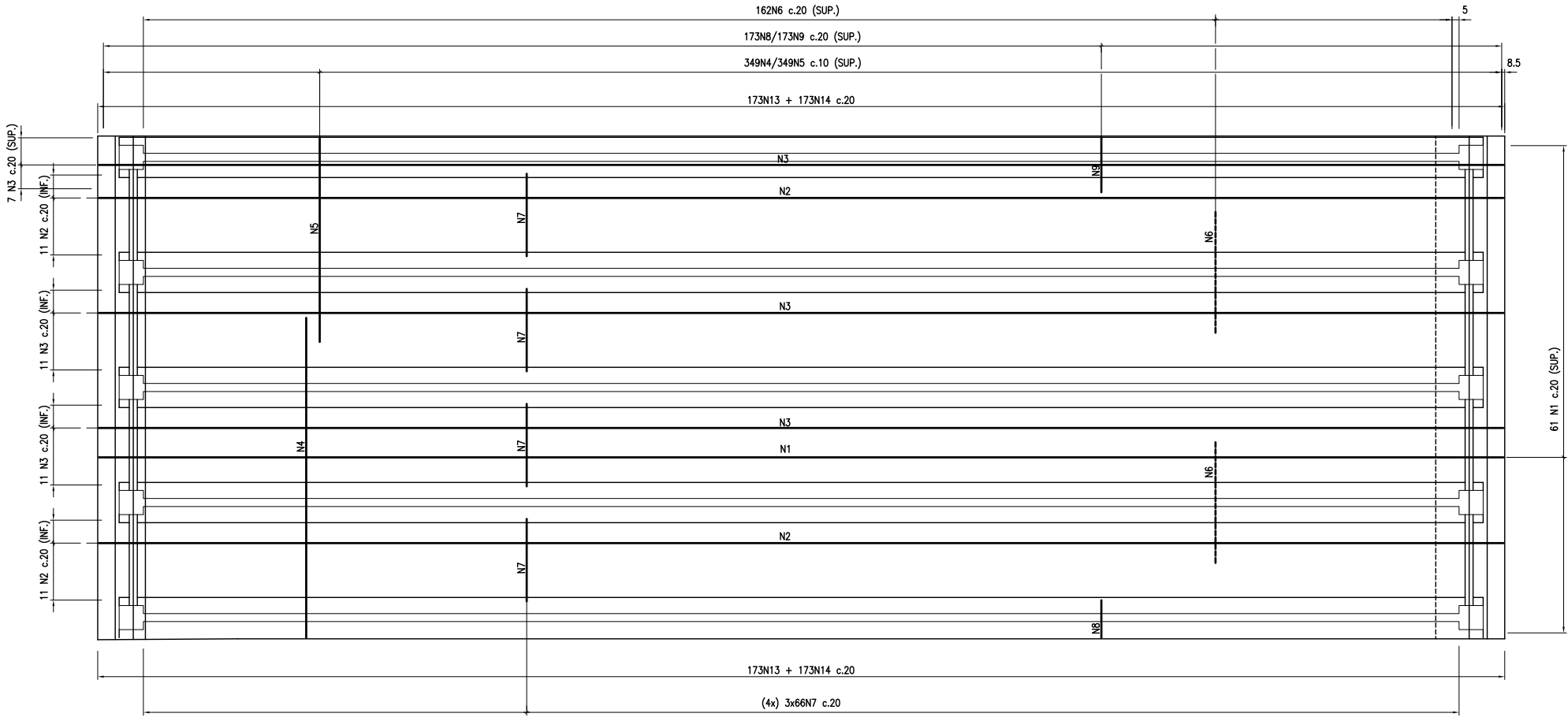
|                                                                 |                   |                    |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.<br>PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6 | DATA<br>JUL./2011 | FOLHA N°<br>OAE-24 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|

VISTO: \_\_\_\_\_

PROJETISTA \_\_\_\_\_ DER-ES \_\_\_\_\_

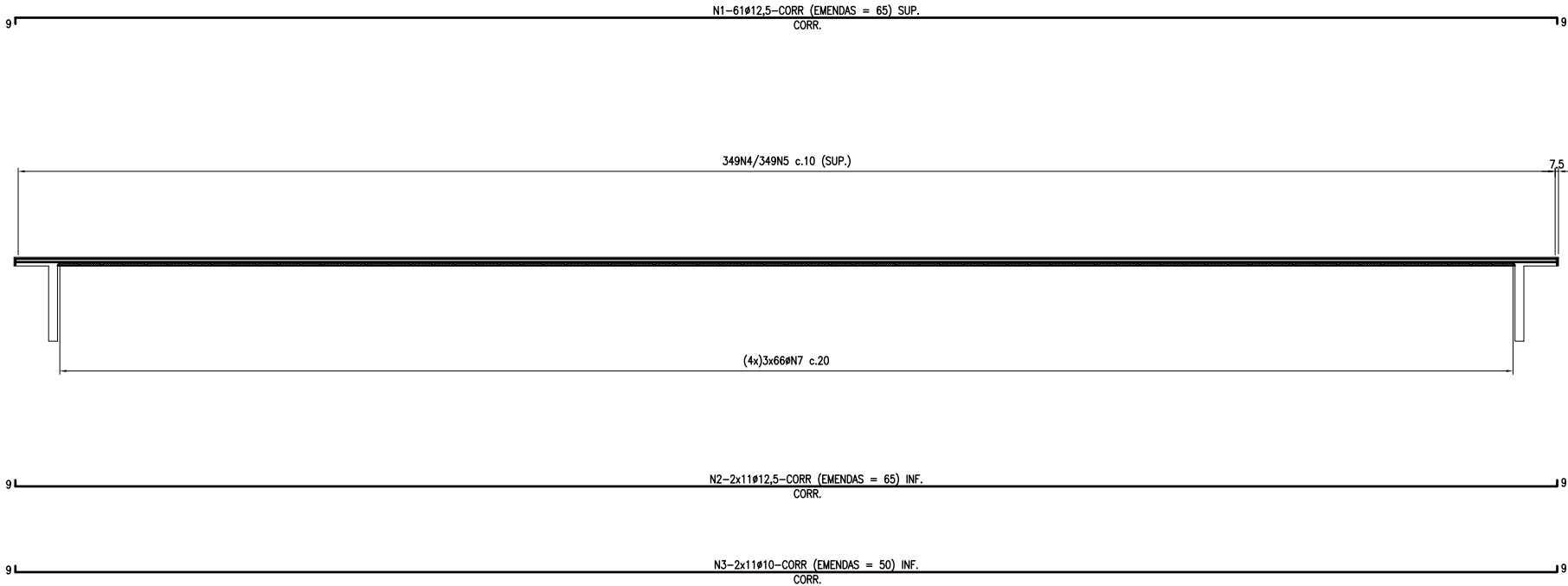
PLANTA – VISTA SUPERIOR

ESC. 1:75



CORTE LONGITUDINAL

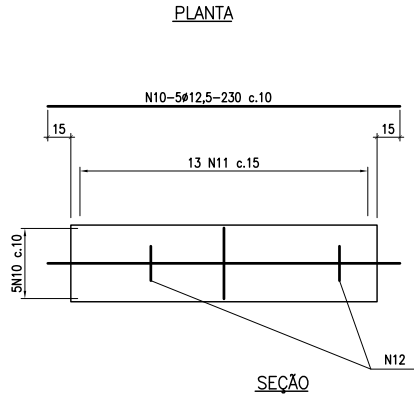
ESC. 1:75



LAJE PRÉ-MOLDADA 1 (264x)

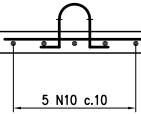
ESC. 1:25

(200x50)



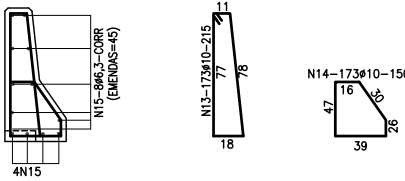
N11-13#6,3-44 c.15

N12-2#6,3-45



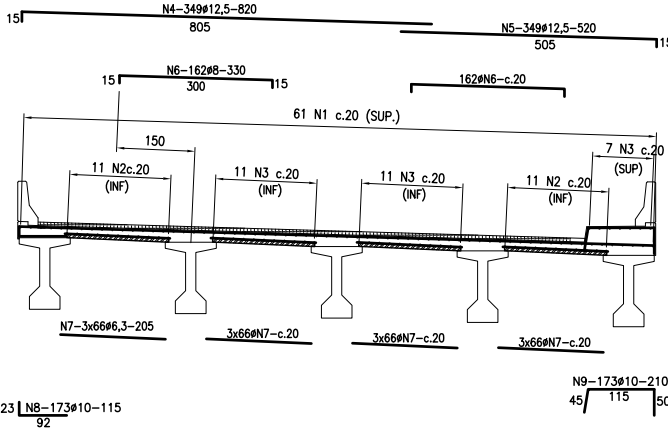
GUARDA-RODAS (2x)

ESC. 1:25



CORTE TRANSVERSAL

ESC. 1:75



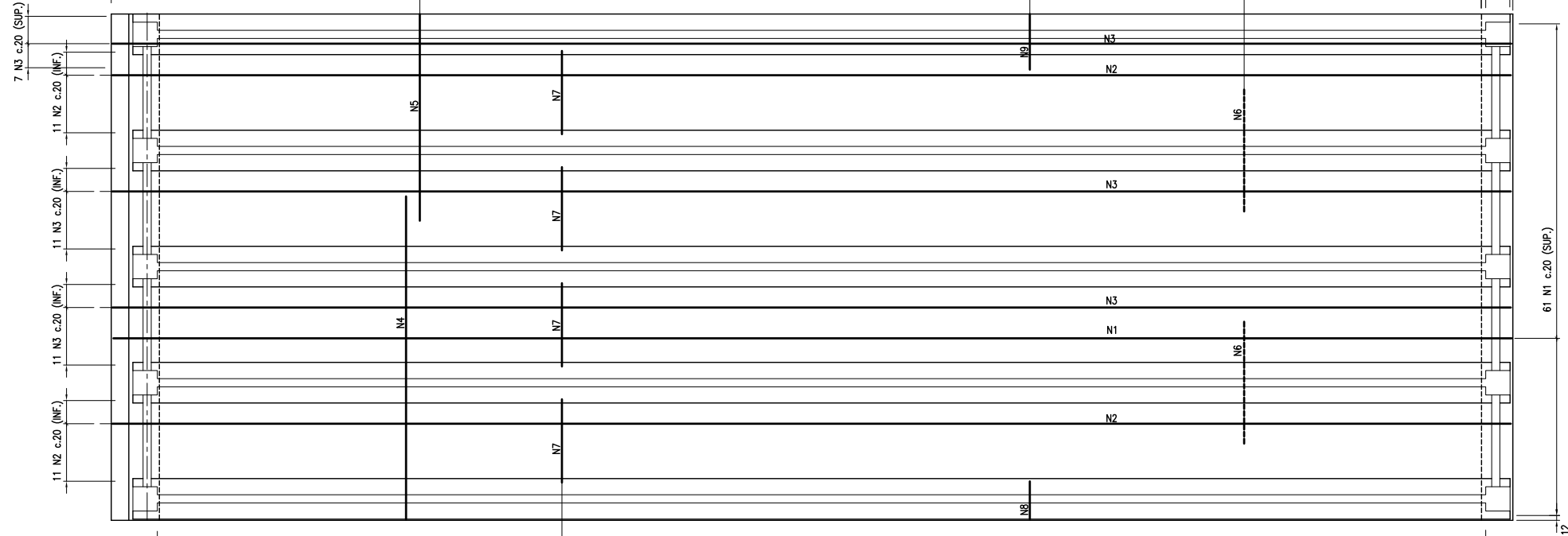
– LISTA DE FERROS –

| AÇO   | N  | Ø    | Q    | COMPRIMENTOS |          |
|-------|----|------|------|--------------|----------|
|       |    |      |      | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| CA-50 | 1  | 12,5 | 61   | CORR.        | 2225,28  |
|       | 2  | 12,5 | 22   | CORR.        | 802,56   |
|       | 3  | 10   | 29   | CORR.        | 1048,93  |
|       | 4  | 12,5 | 349  | 820          | 2861,80  |
|       | 5  | 12,5 | 349  | 520          | 1814,80  |
|       | 6  | 8    | 324  | 330          | 1069,20  |
|       | 7  | 6,3  | 792  | 205          | 1623,60  |
|       | 8  | 10   | 173  | 115          | 198,95   |
|       | 9  | 10   | 94   | 210          | 197,40   |
|       | 10 | 12,5 | 1320 | 230          | 3036,00  |
|       | 11 | 6,3  | 3432 | 44           | 1510,08  |
|       | 12 | 6,3  | 528  | 45           | 237,60   |
|       | 13 | 10   | 346  | 215          | 743,90   |
|       | 14 | 10   | 346  | 150          | 519,00   |
|       | 15 | 6,3  | 24   | CORR.        | 865,92   |

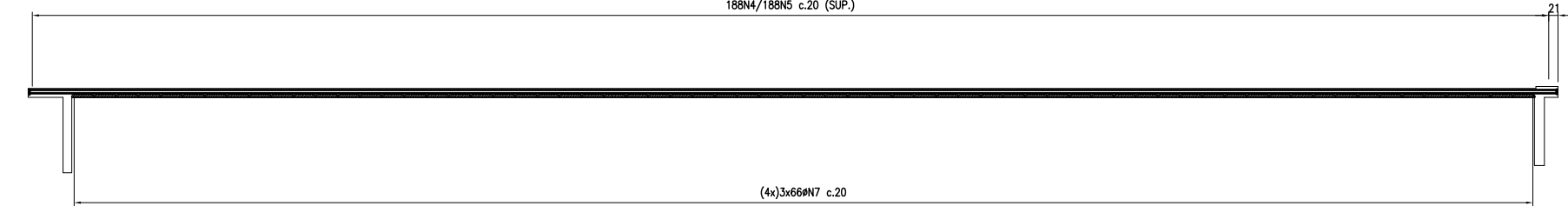
– RESUMO CA-50A –

| AÇO             | Ø    | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|------|-------------------|-----------------|
| CA-50           | 6,3  | 4237,20           | 1059            |
|                 | 8    | 1069,20           | 428             |
|                 | 10   | 2874,08           | 1811            |
|                 | 12,5 | 10740,44          | 10740           |
| PESO TOTAL (kg) |      |                   | 14038           |

ESC. 1:75

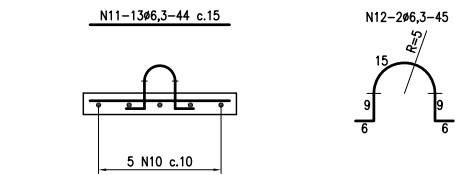


ESC. 1:75

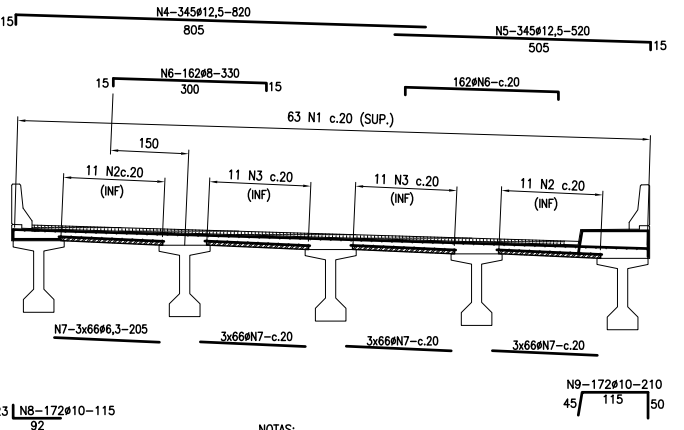


ESC. 1:25

(200x50)



ESC. 1:25



- 1 - Medidas em centímetro e níveis em metro, exceto indicação contrária;
- 2 - Cobrimento das armaduras: 3cm.

VIADUTO II - LAJE 3ª PARTE - ARMADURA

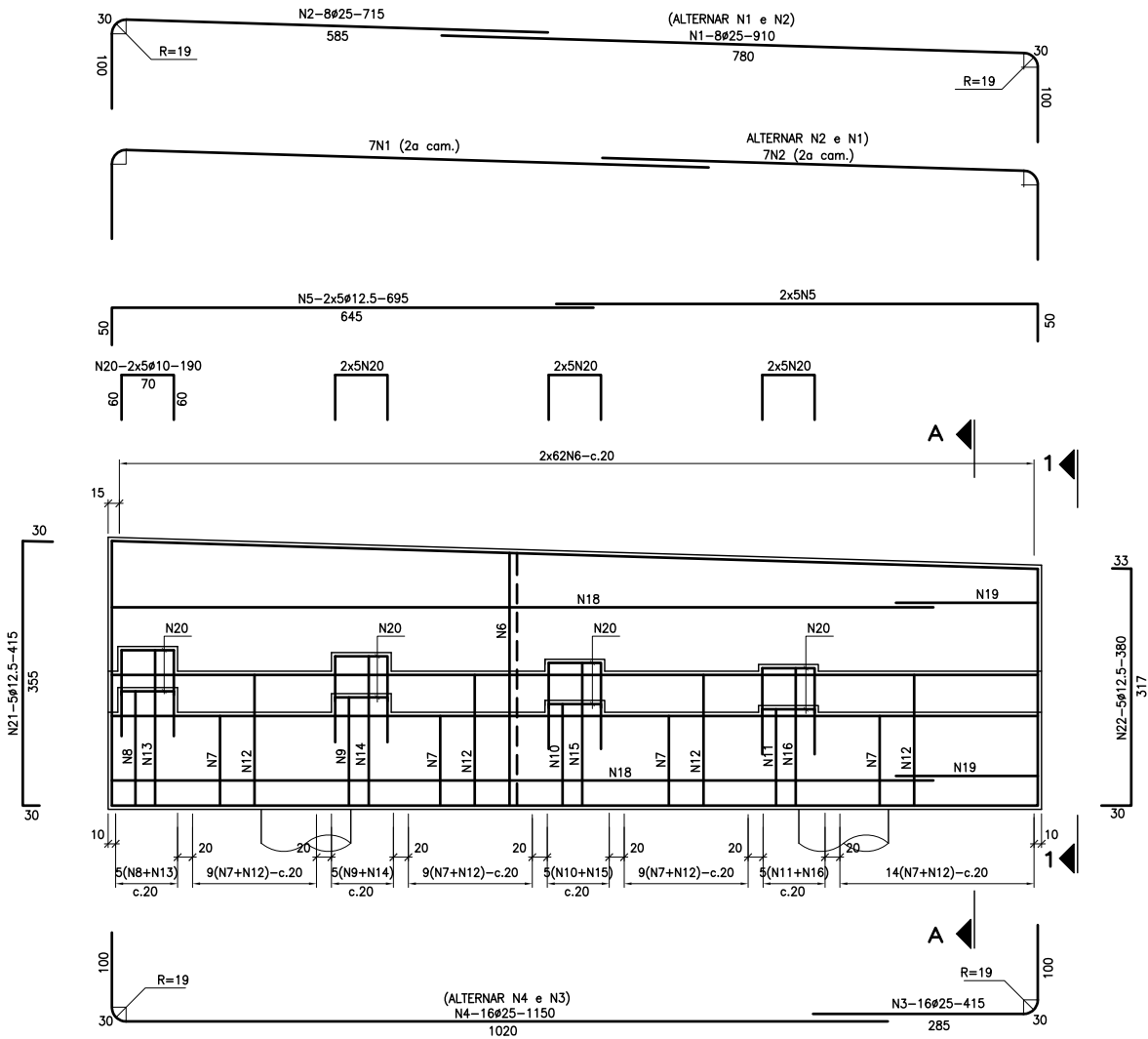
| - RESUMO CA-50A - |                 |                      |                    |
|-------------------|-----------------|----------------------|--------------------|
| AÇO               | Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
| CA-50             | 6,3             | 4227,60              | 1057               |
|                   | 8               | 1069,20              | 674                |
|                   | 10              | 2859,87              | 1802               |
|                   | 12,5            | 10646,17             | 10646              |
|                   | PESO TOTAL (kg) |                      | 14179              |

| AÇO   | Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-------|-----------------|----------------------|--------------------|
| CA-50 | 6,3             | 4227,60              | 1057               |
|       | 8               | 1069,20              | 674                |
|       | 10              | 2859,87              | 1802               |
|       | 12,5            | 10646,17             | 10646              |
|       | PESO TOTAL (kg) |                      | 14179              |

|                                                                                                                                                                                               |                                                                                                        |                                                                   |                                                                    |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                          | <br><b>DER-ES</b> | Departamento de Estrada de Rodagem<br>do Estado do Espírito Santo |                                                                    |                           |
|                                                                                                                                                                                               | PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA                                                                        |                                                                   |                                                                    |                           |
|                                                                                                                                                                                               | RODOVIA: ES-120<br>TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO—INTEGRANTE VIA NORTE<br>EXTENSÃO: 18,26 km           |                                                                   | ESCALAS <b>A1=1/200</b><br><b>A3=1/400</b><br>DESENHO: <u>IVAL</u> |                           |
|                                                                                                                                                                                               | PROJETO EXECUTIVO DE O.A.E.<br>PASSAGEM SUPERIOR N°1 — ESTACA 6                                        |                                                                   | DATA<br><b>JUL./2011</b>                                           | FOLHA N°<br><b>OAE-26</b> |
| VISTO:                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |                                                                   |                                                                    |                           |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           _____<br/>           PROJETISTA         </div> <div>           _____<br/>           DER-ES         </div> </div> |                                                                                                        |                                                                   |                                                                    |                           |

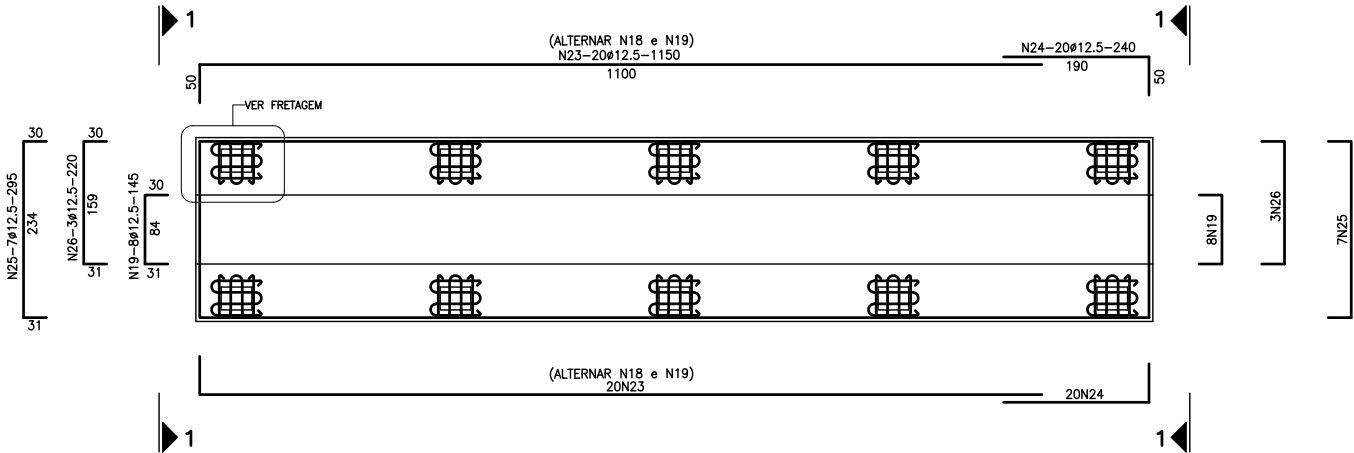
TRAVESSA (APOIO P2/P6) – ELEVÇÃO

ESC.: 1:50



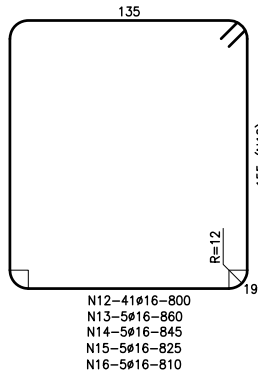
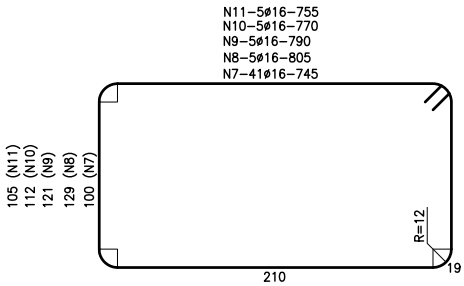
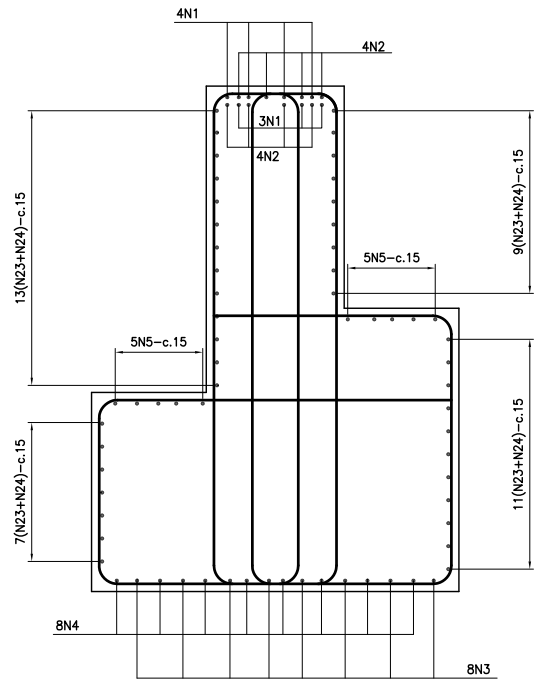
TRAVESSA (APOIO P2/P6) – PLANTA

ESC.: 1:50



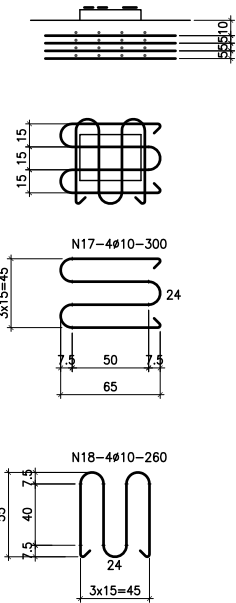
CORTE A – A

ESC.: 1:25



FRETAGEM (10x)

ESC.: 1:25



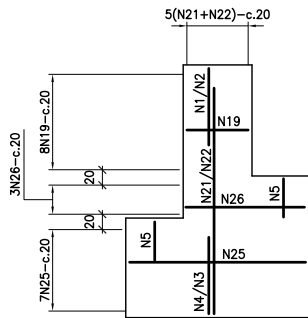
| – LISTA DE FERROS – |      |     |              |          |
|---------------------|------|-----|--------------|----------|
| N                   | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|                     |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1                   | 25   | 15  | 910          | 136,50   |
| 2                   | 25   | 15  | 715          | 107,25   |
| 3                   | 25   | 16  | 415          | 66,40    |
| 4                   | 25   | 16  | 1150         | 184,00   |
| 5                   | 12,5 | 20  | 695          | 139,00   |
| 6                   | 16   | 124 | VAR          | 880,40   |
| 7                   | 16   | 41  | 745          | 305,45   |
| 8                   | 16   | 5   | 805          | 40,25    |
| 9                   | 16   | 5   | 790          | 39,50    |
| 10                  | 16   | 5   | 770          | 38,50    |
| 11                  | 16   | 5   | 755          | 37,75    |
| 12                  | 16   | 41  | 800          | 328,00   |
| 13                  | 16   | 5   | 860          | 43,00    |
| 14                  | 16   | 5   | 845          | 42,25    |
| 15                  | 16   | 5   | 825          | 41,25    |
| 16                  | 16   | 5   | 810          | 40,50    |
| 17                  | 10   | 40  | 300          | 120,00   |
| 18                  | 10   | 40  | 260          | 104,00   |
| 19                  | 12,5 | 16  | 145          | 23,20    |
| 20                  | 10   | 40  | 190          | 76,00    |
| 21                  | 12,5 | 5   | 415          | 20,75    |
| 22                  | 12,5 | 5   | 380          | 19,00    |
| 23                  | 12,5 | 40  | 1150         | 460,00   |
| 24                  | 12,5 | 40  | 240          | 96,00    |
| 25                  | 12,5 | 14  | 295          | 41,30    |
| 26                  | 12,5 | 6   | 220          | 13,20    |

– RESUMO CA-50A –

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 494,15            | 1977            |
| 16              | 1836,85           | 2939            |
| 12,5            | 812,45            | 812             |
| 10              | 300,00            | 189             |
|                 |                   |                 |
|                 |                   |                 |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5917            |

VISTA 1 – 1 (2x)

ESC.: 1:25



NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO II – TRAVESSA DOS APOIOS P2/P6 – ARMADURA

Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

PROJETO EXECUTIVO DE OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

VISTO:

ESCALAS  
A1=1/50  
A3=1/100

DESENHO:  
RKAPPS JR.

DATA  
JUL./2011

FOLHA N°  
OAE-27

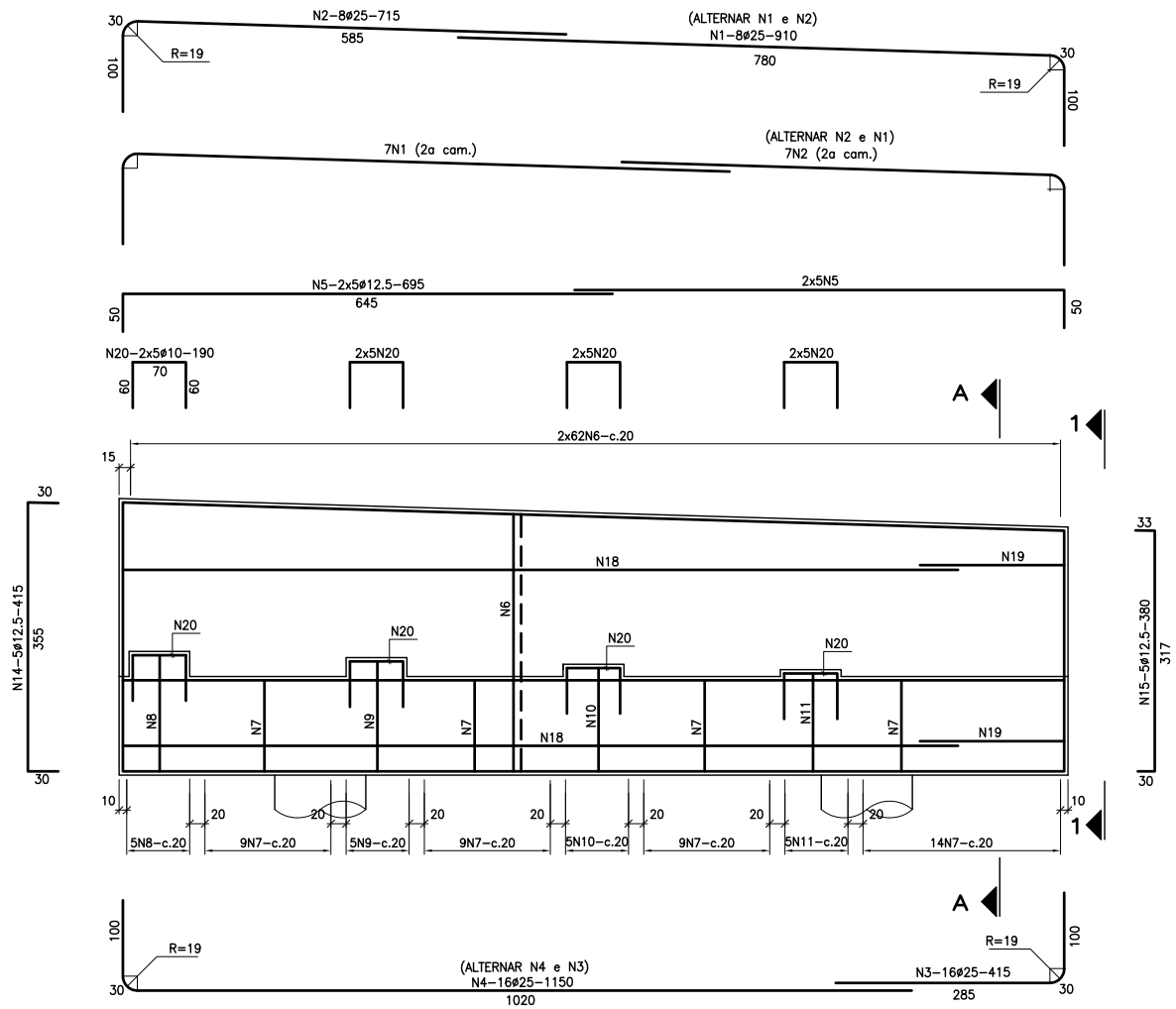
PROJETISTA

DER-ES



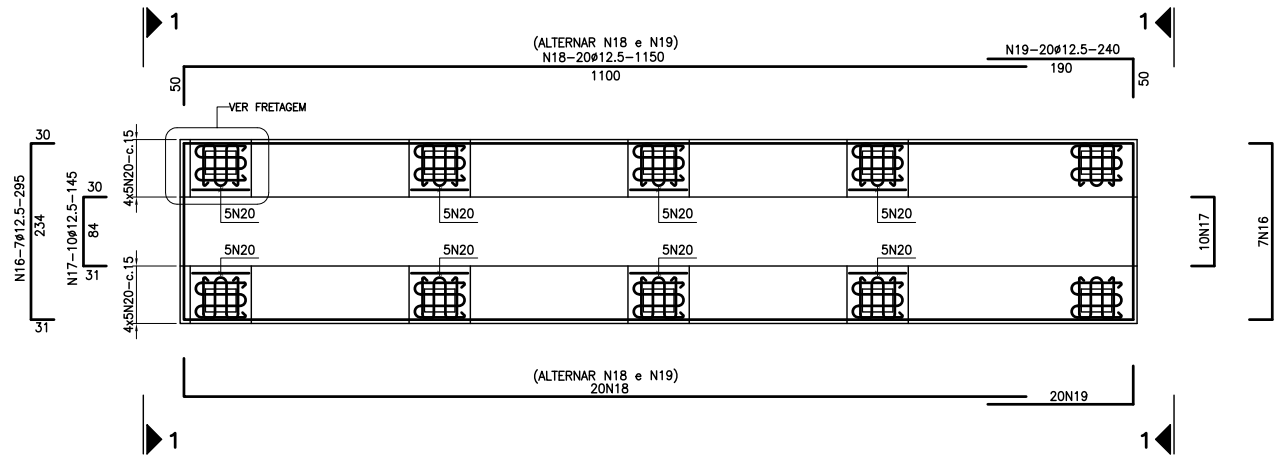
TRAVESSA (APOIO P3/P7) – ELEVÇÃO

ESC.: 1:50



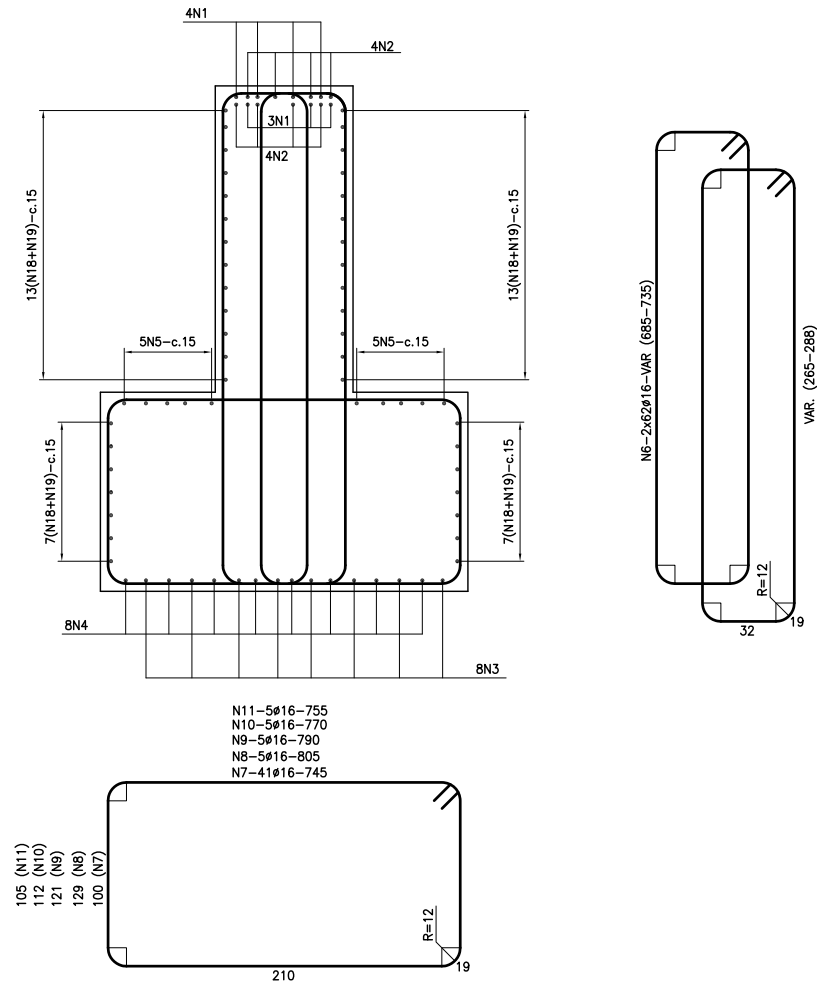
TRAVESSA (APOIO P3/P7) – PLANTA

ESC.: 1:50



CORTE A – A

ESC.: 1:25



– LISTA DE FERROS –

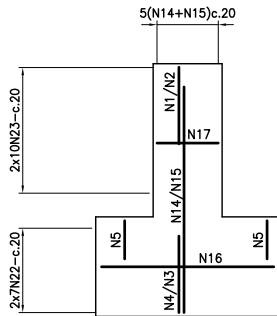
| N  | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 25   | 15  | 910          | 136,50   |
| 2  | 25   | 15  | 715          | 107,25   |
| 3  | 25   | 16  | 415          | 66,40    |
| 4  | 25   | 16  | 1150         | 184,00   |
| 5  | 12,5 | 20  | 695          | 139,00   |
| 6  | 16   | 124 | VAR          | 880,40   |
| 7  | 16   | 41  | 745          | 305,45   |
| 8  | 16   | 5   | 805          | 40,25    |
| 9  | 16   | 5   | 790          | 39,50    |
| 10 | 16   | 5   | 770          | 38,50    |
| 11 | 16   | 5   | 755          | 37,75    |
| 12 | 10   | 40  | 300          | 120,00   |
| 13 | 10   | 40  | 260          | 104,00   |
| 14 | 12,5 | 5   | 415          | 20,75    |
| 15 | 12,5 | 5   | 380          | 19,00    |
| 16 | 12,5 | 14  | 295          | 41,30    |
| 17 | 12,5 | 20  | 145          | 29,00    |
| 18 | 12,5 | 40  | 1150         | 460,00   |
| 19 | 12,5 | 40  | 240          | 96,00    |
| 20 | 10   | 40  | 190          | 76,00    |

– RESUMO CA-50A –

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 494,15            | 1977            |
| 16              | 1341,85           | 2147            |
| 12,5            | 805,05            | 805             |
| 10              | 300,00            | 189             |
|                 |                   |                 |
|                 |                   |                 |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5118            |

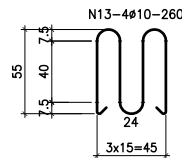
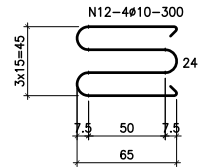
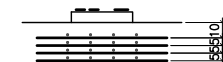
VISTA 1 – 1 (2x)

ESC.: 1:25



FRETAGEM (10x)

ESC.: 1:25



NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO II – TRAVESSA DOS APOIOS P3/P7 – ARMADURA

Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 – ESTACA 6

VISTO:

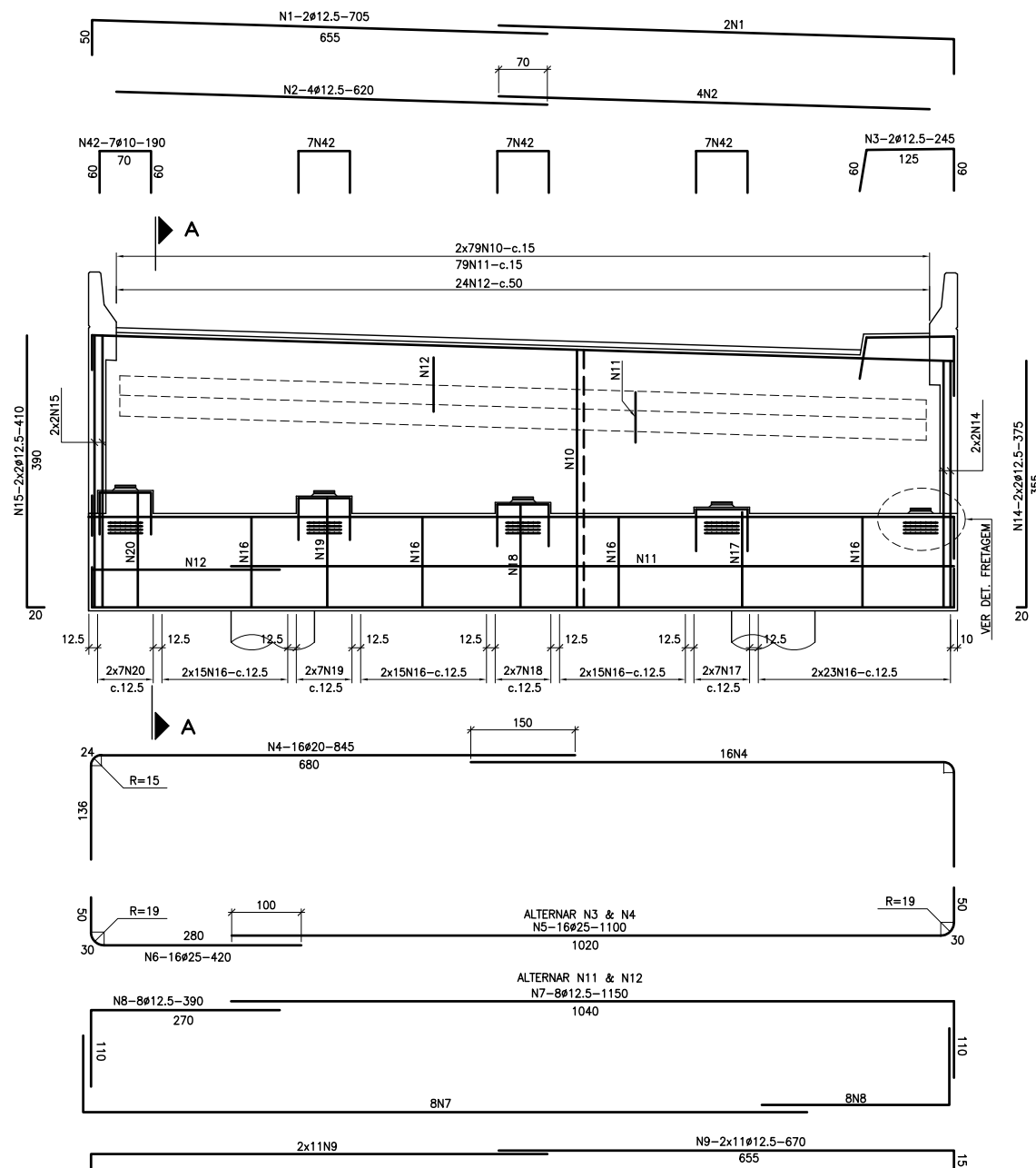
PROJETISTA

DER-ES



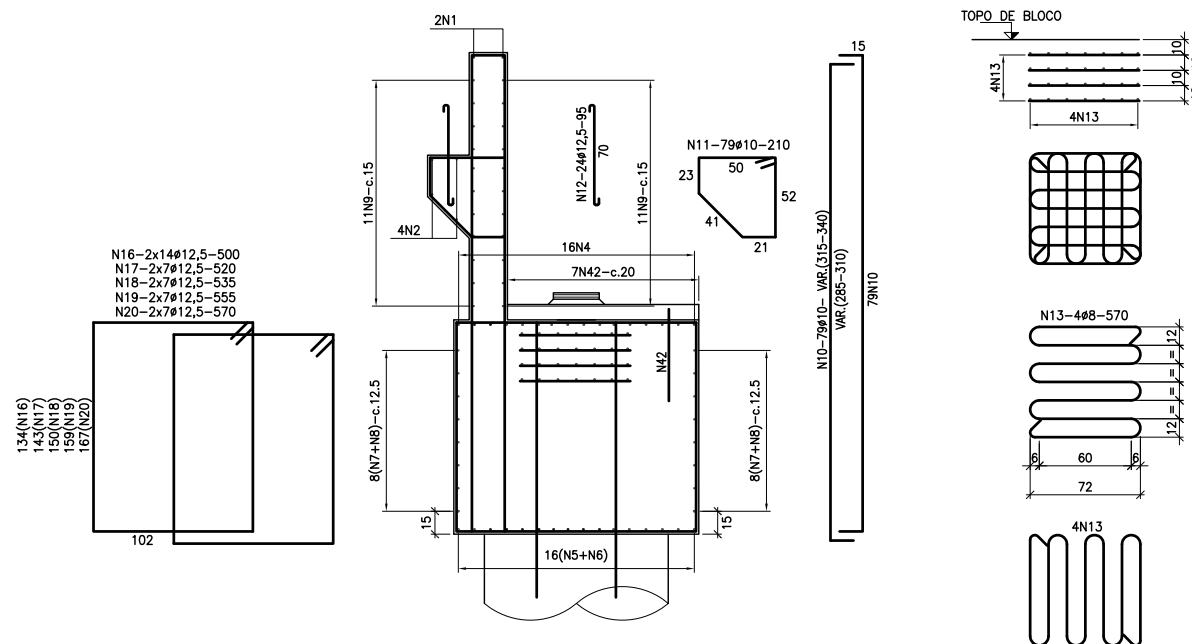
## ENCONTRO E1

ESC.: 1:50



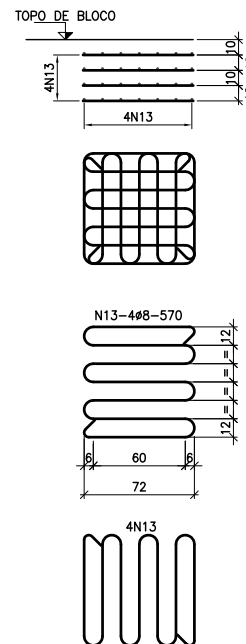
## CORTE A - A

ESC.: 1:25



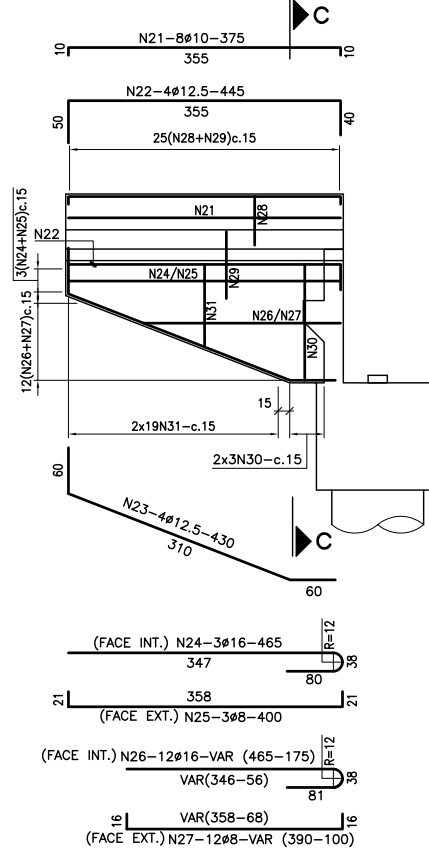
## DETALHE DAS FRETAGENS (5x)

ESC.: 1:25



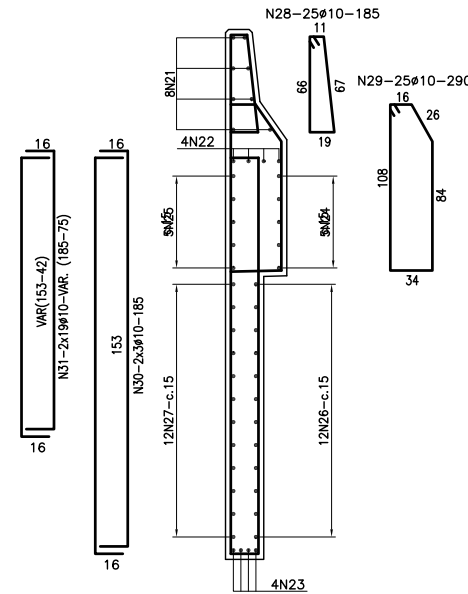
## ALAS (2x)

1:50 : 023



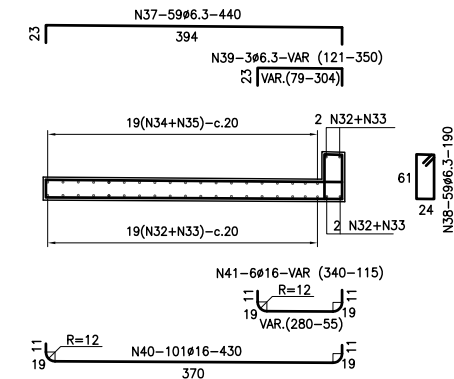
## CORTE C - C

1:25 : 023



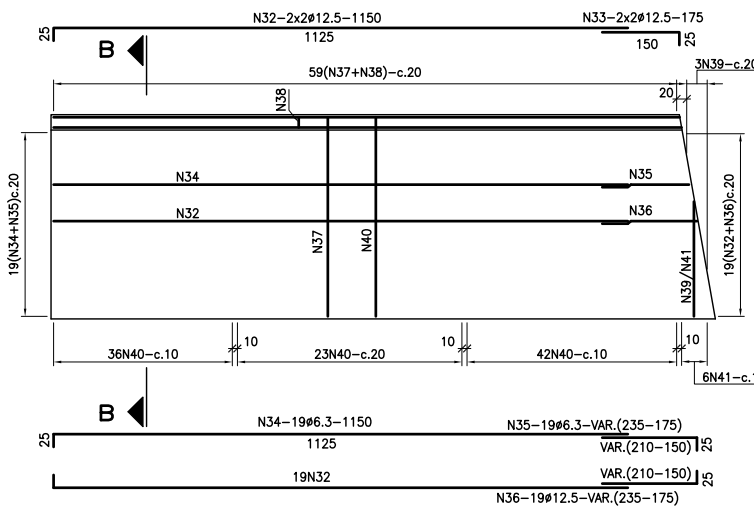
## CORTE B - B

ESC.: 1:50



## LAJE DE TRANSIÇÃO

ESC.: 1:75



### NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

### - LISTA DE FERROS -

| N  | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 12,5 | 4   | 705          | 28,20    |
| 2  | 12,5 | 8   | 620          | 49,60    |
| 3  | 12,5 | 4   | 245          | 9,80     |
| 4  | 20   | 32  | 840          | 268,80   |
| 5  | 25   | 16  | 1100         | 176,00   |
| 6  | 25   | 16  | 420          | 67,20    |
| 7  | 12,5 | 16  | 1150         | 184,00   |
| 8  | 12,5 | 16  | 390          | 62,40    |
| 9  | 12,5 | 22  | 670          | 147,40   |
| 10 | 10   | 158 | var          | 521,40   |
| 11 | 10   | 79  | 210          | 270,90   |
| 12 | 12,5 | 24  | 95           | 22,80    |
| 13 | 8    | 40  | 570          | 228,00   |
| 14 | 12,5 | 4   | 375          | 15,00    |
| 15 | 12,5 | 4   | 410          | 16,40    |
| 16 | 12,5 | 136 | 500          | 680,00   |
| 17 | 12,5 | 14  | 520          | 72,80    |
| 18 | 12,5 | 14  | 535          | 74,90    |
| 19 | 12,5 | 14  | 555          | 77,70    |
| 20 | 12,5 | 14  | 570          | 79,80    |
| 21 | 10   | 16  | 375          | 60,00    |
| 22 | 12,5 | 8   | 445          | 35,60    |
| 23 | 12,5 | 8   | 430          | 34,40    |
| 24 | 16   | 6   | 465          | 27,90    |
| 25 | 8    | 6   | 400          | 24,00    |
| 26 | 16   | 24  | VAR          | 76,80    |
| 27 | 8    | 24  | VAR          | 51,60    |
| 28 | 10   | 50  | 185          | 92,50    |
| 29 | 10   | 50  | 290          | 145,00   |
| 30 | 10   | 12  | 185          | 22,20    |
| 31 | 10   | 76  | VAR          | 98,80    |
| 32 | 12,5 | 23  | 1150         | 264,50   |
| 33 | 12,5 | 23  | 175          | 40,25    |
| 34 | 6,3  | 19  | 1150         | 218,50   |
| 35 | 6,3  | 19  | VAR          | 38,95    |
| 36 | 12,5 | 19  | VAR          | 38,95    |
| 37 | 6,3  | 59  | 440          | 259,60   |
| 38 | 6,3  | 59  | 190          | 112,10   |
| 39 | 6,3  | 3   | VAR          | 7,05     |
| 40 | 16   | 101 | 430          | 434,30   |
| 41 | 16   | 6   | VAR          | 13,62    |
| 42 | 10   | 28  | 190          | 53,20    |

### - RESUMO CA-50A -

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 243,20            | 973             |
| 20              | 268,80            | 672             |
| 16              | 552,62            | 884             |
| 12,5            | 1934,50           | 1935            |
| 10              | 1264,00           | 796             |
| 8               | 303,60            | 122             |
| 6,3             | 636,20            | 159             |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5541            |

### VIADUTO II - ENCONTRO E1 - ARMADURA



Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

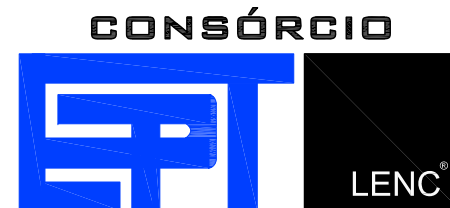
RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS  
A1=1/50  
A3=1/100  
DESENHO:  
RKAPPS JR.

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N° 1 - ESTACA 6

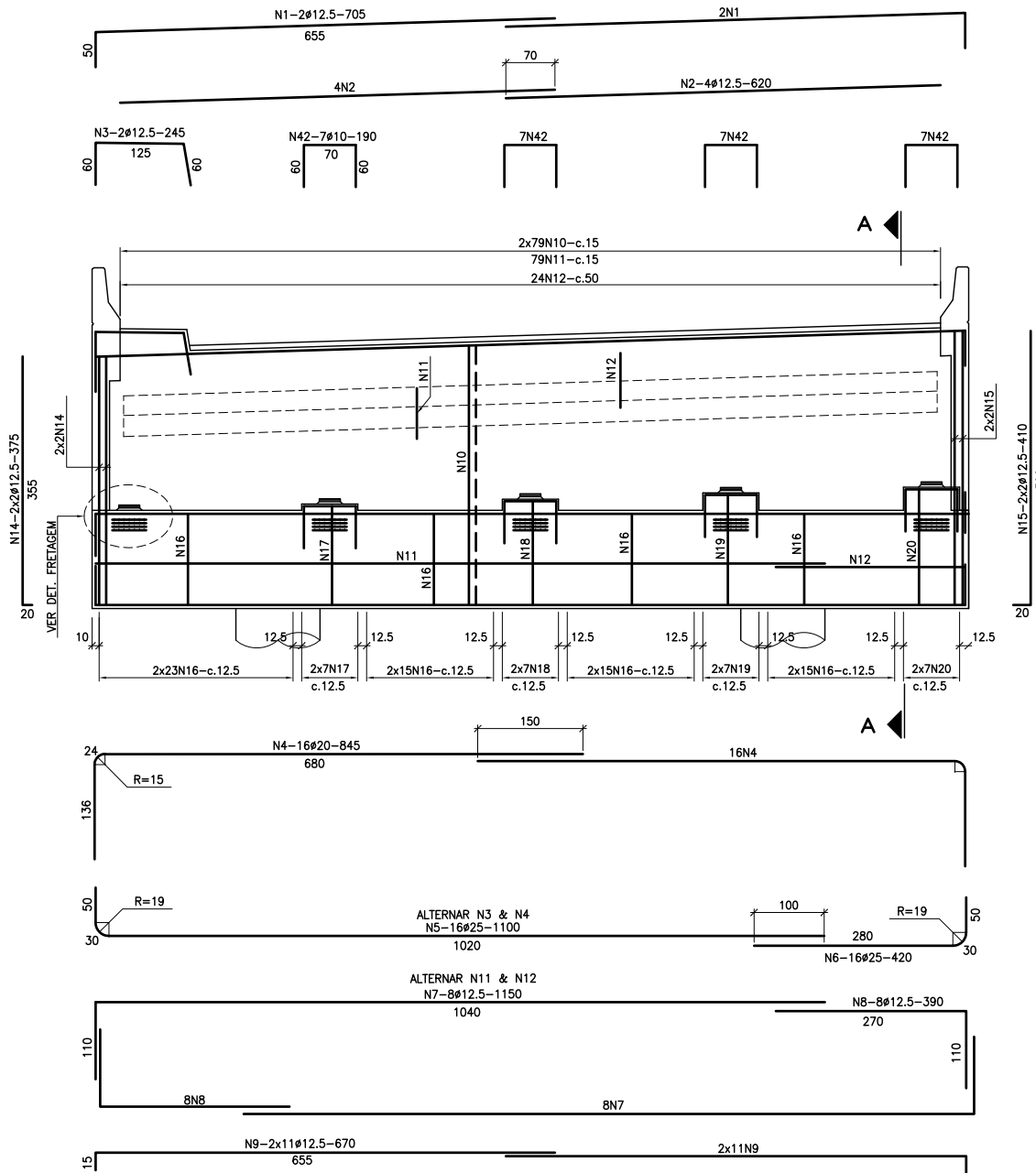
DATA  
JUL./2011  
FOLHA N°  
OAE-29

VISTO:  
PROJETISTA  
DER-ES



## ENCONTRO E2

ESC.: 1:50

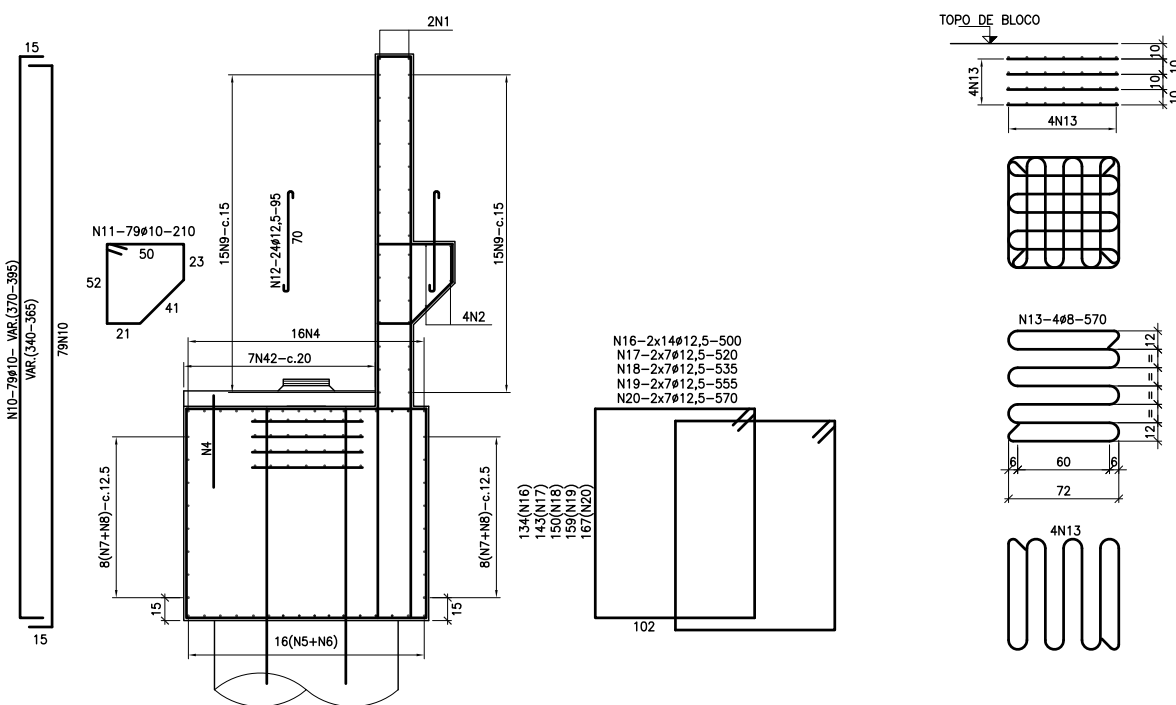


## CORTE A - A

ESC.: 1:25

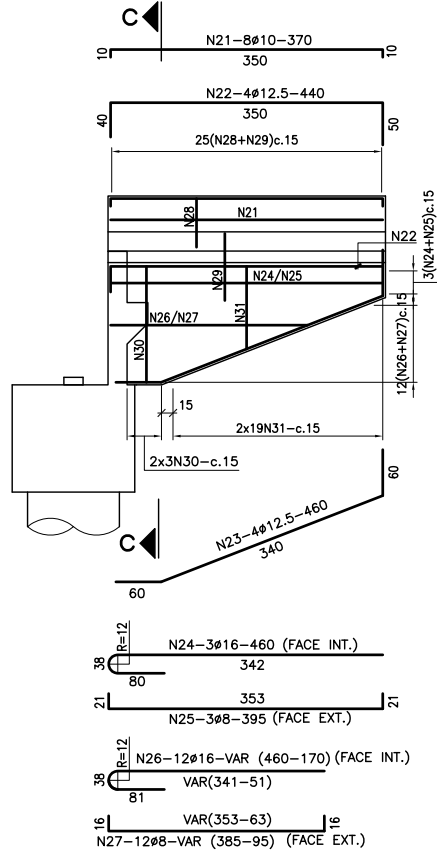
## DETALHE DAS FRETAGENS (5x)

ESC.: 1:25



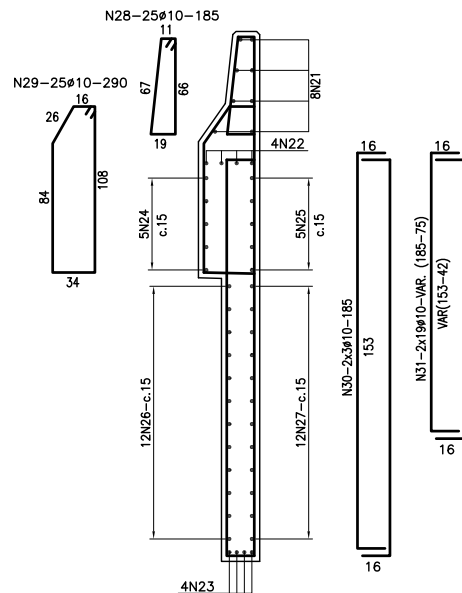
## ALAS (2x)

ESC.: 1:50



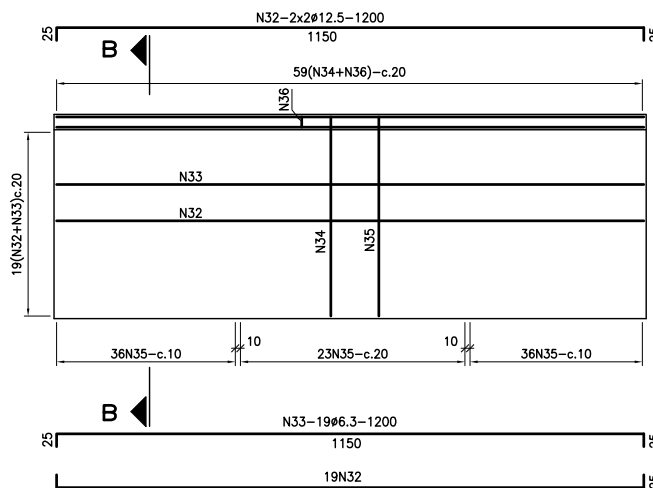
## CORTE C - C

ESC.: 1:25



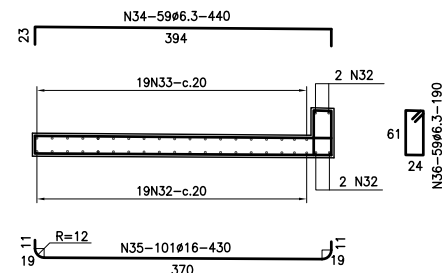
## LAJE DE TRANSIÇÃO

ESC.: 1:75



## CORTE B - B

ESC.: 1:50



## NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural: fck ≥ 30 MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

## - LISTA DE FERROS -

| N  | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|----|------|-----|--------------|----------|
|    |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1  | 12,5 | 4   | 705          | 28,20    |
| 2  | 12,5 | 8   | 620          | 49,60    |
| 3  | 12,5 | 2   | 245          | 4,90     |
| 4  | 20   | 32  | 845          | 270,40   |
| 5  | 25   | 16  | 1100         | 176,00   |
| 6  | 25   | 16  | 420          | 67,20    |
| 7  | 12,5 | 16  | 1150         | 184,00   |
| 8  | 12,5 | 16  | 390          | 62,40    |
| 9  | 12,5 | 44  | 670          | 294,80   |
| 10 | 10   | 158 | VAR          | 600,40   |
| 11 | 10   | 79  | 210          | 165,90   |
| 12 | 12,5 | 24  | 95           | 22,80    |
| 13 | 8    | 80  | 570          | 456,00   |
| 14 | 12,5 | 4   | 375          | 15,00    |
| 15 | 12,5 | 4   | 410          | 16,40    |
| 16 | 12,5 | 136 | 500          | 680,00   |
| 17 | 12,5 | 14  | 520          | 72,80    |
| 18 | 12,5 | 14  | 535          | 74,90    |
| 19 | 12,5 | 14  | 555          | 77,70    |
| 20 | 12,5 | 14  | 570          | 79,80    |
| 21 | 10   | 16  | 370          | 59,20    |
| 22 | 12,5 | 8   | 440          | 35,20    |
| 23 | 12,5 | 8   | 460          | 36,80    |
| 24 | 16   | 6   | 460          | 27,60    |
| 25 | 8    | 6   | 395          | 23,70    |
| 26 | 16   | 24  | VAR          | 76,80    |
| 27 | 8    | 24  | VAR          | 51,60    |
| 28 | 10   | 50  | 185          | 92,50    |
| 29 | 10   | 50  | 290          | 145,00   |
| 30 | 10   | 12  | 185          | 22,20    |
| 31 | 10   | 76  | VAR          | 98,80    |
| 32 | 12,5 | 23  | 1200         | 276,00   |
| 33 | 6,3  | 19  | 1200         | 228,00   |
| 34 | 6,3  | 59  | 440          | 259,60   |
| 35 | 16   | 95  | 430          | 408,50   |
| 36 | 6,3  | 59  | 190          | 112,10   |
| 37 | 10   | 28  | 190          | 53,20    |

## - RESUMO CA-50A -

| Ø               | COMPRIM. TOTAL(m) | PESO TOTAL (kg) |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| 25              | 243,20            | 973             |
| 20              | 270,40            | 676             |
| 16              | 512,90            | 821             |
| 12,5            | 2011,30           | 2011            |
| 10              | 1237,20           | 779             |
| 8               | 531,30            | 213             |
| 6,3             | 599,70            | 150             |
| PESO TOTAL (kg) |                   | 5623            |

## VIADUTO II - ENCONTRO E2 - ARMADURA



## Departamento de Estrada de Rodagem do Estado do Espírito Santo

### PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

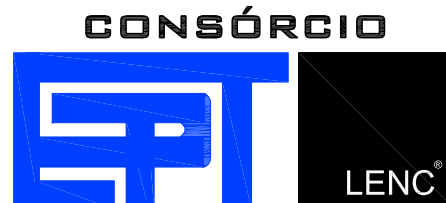
RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ÁLVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

ESCALAS A1=1/50  
A3=1/100  
DESENHO: RKAPPS JR.

PROJETO EXECUTIVO OAE  
PASSAGEM SUPERIOR N°1 - ESTACA 6

DATA JUL./2011  
FOLHA N° OAE-30

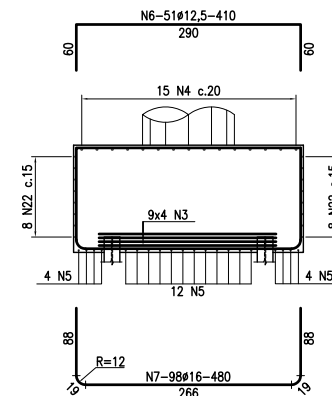
VISTO: PROJETISTA DER-ES



Technical drawing of a rectangular building footprint. The drawing shows a grid of 10 columns and 2 rows of rectangular units, each with a rounded top and a dashed horizontal line. The units are labeled with 'I' in the top row and 'I' in the bottom row. The drawing includes dimensions and labels for various parts:

- Overall width: 1013 (N1-8#12,5-1075)
- Overall height: 31
- Width of one unit: 51 (N6 c.20)
- Width of the grid: 98 (N7)
- Height of one unit: 15 (N4 c.20)
- Height of the grid: 20 (N5)
- Width of the grid: 8 (N1)
- Width of the grid: 8 (N2)
- Labels: N1-8#12,5-1075, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10, N11, N12, N13, N14, N15, N16, N17, N18, N19, N20, N21, N22, N23, N24, N25, N26, N27, N28, N29, N30, N31, N32, N33, N34, N35, N36, N37, N38, N39, N40, N41, N42, N43, N44, N45, N46, N47, N48, N49, N50, N51, N52, N53, N54, N55, N56, N57, N58, N59, N60, N61, N62, N63, N64, N65, N66, N67, N68, N69, N70, N71, N72, N73, N74, N75, N76, N77, N78, N79, N80, N81, N82, N83, N84, N85, N86, N87, N88, N89, N90, N91, N92, N93, N94, N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101, N102, N103, N104, N105, N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112, N113, N114, N115, N116, N117, N118, N119, N120, N121, N122, N123, N124, N125, N126, N127, N128, N129, N130, N131, N132, N133, N134, N135, N136, N137, N138, N139, N140, N141, N142, N143, N144, N145, N146, N147, N148, N149, N150, N151, N152, N153, N154, N155, N156, N157, N158, N159, N160, N161, N162, N163, N164, N165, N166, N167, N168, N169, N170, N171, N172, N173, N174, N175, N176, N177, N178, N179, N180, N181, N182, N183, N184, N185, N186, N187, N188, N189, N190, N191, N192, N193, N194, N195, N196, N197, N198, N199, N200, N201, N202, N203, N204, N205, N206, N207, N208, N209, N210, N211, N212, N213, N214, N215, N216, N217, N218, N219, N220, N221, N222, N223, N224, N225, N226, N227, N228, N229, N230, N231, N232, N233, N234, N235, N236, N237, N238, N239, N240, N241, N242, N243, N244, N245, N246, N247, N248, N249, N250, N251, N252, N253, N254, N255, N256, N257, N258, N259, N260, N261, N262, N263, N264, N265, N266, N267, N268, N269, N270, N271, N272, N273, N274, N275, N276, N277, N278, N279, N280, N281, N282, N283, N284, N285, N286, N287, N288, N289, N290, N291, N292, N293, N294, N295, N296, N297, N298, N299, N300, N301, N302, N303, N304, N305, N306, N307, N308, N309, N310, N311, N312, N313, N314, N315, N316, N317, N318, N319, N320, N321, N322, N323, N324, N325, N326, N327, N328, N329, N330, N331, N332, N333, N334, N335, N336, N337, N338, N339, N340, N341, N342, N343, N344, N345, N346, N347, N348, N349, N350, N351, N352, N353, N354, N355, N356, N357, N358, N359, N360, N361, N362, N363, N364, N365, N366, N367, N368, N369, N370, N371, N372, N373, N374, N375, N376, N377, N378, N379, N380, N381, N382, N383, N384, N385, N386, N387, N388, N389, N390, N391, N392, N393, N394, N395, N396, N397, N398, N399, N400, N401, N402, N403, N404, N405, N406, N407, N408, N409, N410, N411, N412, N413, N414, N415, N416, N417, N418, N419, N420, N421, N422, N423, N424, N425, N426, N427, N428, N429, N430, N431, N432, N433, N434, N435, N436, N437, N438, N439, N440, N441, N442, N443, N444, N445, N446, N447, N448, N449, N450, N451, N452, N453, N454, N455, N456, N457, N458, N459, N460, N461, N462, N463, N464, N465, N466, N467, N468, N469, N470, N471, N472, N473, N474, N475, N476, N477, N478, N479, N480, N481, N482, N483, N484, N485, N486, N487, N488, N489, N490, N491, N492, N493, N494, N495, N496, N497, N498, N499, N500, N501, N502, N503, N504, N505, N506, N507, N508, N509, N510, N511, N512, N513, N514, N515, N516, N517, N518, N519, N520, N521, N522, N523, N524, N525, N526, N527, N528, N529, N530, N531, N532, N533, N534, N535, N536, N537, N538, N539, N540, N541, N542, N543, N544, N545, N546, N547, N548, N549, N550, N551, N552, N553, N554, N555, N556, N557, N558, N559, N560, N561, N562, N563, N564, N565, N566, N567, N568, N569, N570, N571, N572, N573, N574, N575, N576, N577, N578, N579, N580, N581, N582, N583, N584, N585, N586, N587, N588, N589, N590, N591, N592, N593, N594, N595, N596, N597, N598, N599, N600, N601, N602, N603, N604, N605, N606, N607, N608, N609, N610, N611, N612, N613, N614, N615, N616, N617, N618, N619, N620, N621, N622, N623, N624, N625, N626, N627, N628, N629, N630, N631, N632, N633, N634, N635, N636, N637, N638, N639, N640, N641, N642, N643, N644, N645, N646, N647, N648, N649, N650, N651, N652, N653, N654, N655, N656, N657, N658, N659, N660, N661, N662, N663, N664, N665, N666, N667, N668, N669, N670, N671, N672, N673, N674, N675, N676, N677, N678, N679, N680, N681, N682, N683, N684, N685, N686, N687, N688, N689, N690, N691, N692, N693, N694, N695, N696, N697, N698, N699, N700, N701, N702, N703, N704, N705, N706, N707, N708, N709, N710, N711, N712, N713, N714, N715, N716, N717, N718, N719, N720, N721, N722, N723, N724, N725, N726, N727, N728, N729, N730, N731, N732, N733, N734, N735, N736, N737, N738, N739, N740, N741, N742, N743, N744, N745, N746, N747, N748, N749, N750, N751, N752, N753, N754, N755, N756, N757, N758, N759, N760, N761, N762, N763, N764, N765, N766, N767, N768, N769, N770, N771, N772, N773, N774, N775, N776, N777, N778, N779, N780, N781, N782, N783, N784, N785, N786, N787, N788, N78

Technical drawing of a rectangular plate with rounded ends. The overall length is 760, the straight section length is 220, and the end radius is  $R=35$ . The width is 100. The drawing is labeled N3-9x4#20-760 and 110.



Technical drawing of a reinforced concrete slab (N5) with dimensions and reinforcement details. The drawing shows a rectangular slab with a width of 1010 and a length of 986. The slab is supported by walls on all four sides. The reinforcement details are as follows:

- Top Reinforcement:** 4 N3 bars, spaced at 10 N7.
- Bottom Reinforcement:** 4 N3 bars, spaced at 10 N7.
- Side Reinforcement:** 4 N3 bars, spaced at 10 N7.
- Corner Reinforcement:** 4 N3 bars, spaced at 10 N7.
- Reinforcement Labels:** N4-15ø12,5-1130 (top), N5-20ø16-1200 (bottom), N6 c.20 (side), N7 (corner).
- Dimensions:** 1010 (width), 986 (length), 60 (thickness), 88 (height), 51 (width of side wall), 8 (width of corner wall), 10 (width of reinforcement bars).
- Notes:** R=12 (radius of corner reinforcement), 8 N2 c.15 (height of side wall).

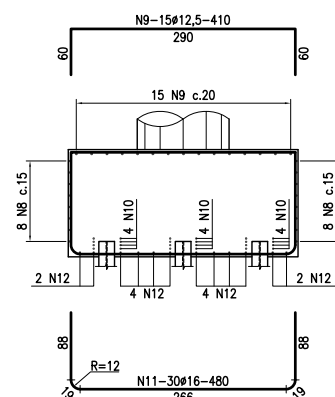
Technical drawing of a vertical pile section. The drawing shows a cross-section of a pile with a diameter of 17 N19 c.10. The pile is divided into three segments: a top segment of 36 N19 c.20 P/ P2 e P6, a middle segment of 49 N19 c.20 P/ P3 e P7, and a bottom segment of 17 N19 c.10. The total height of the pile is 1030 P/ P3 e P7. The drawing also shows a horizontal force F applied to the pile at a height of 150 P/ P3 e P7 from the top. The pile is shown with a base and a pile cap. The drawing is labeled with dimensions and load values.

Dimensions and load values:

- Top segment: 36 N19 c.20 P/ P2 e P6
- Middle segment: 49 N19 c.20 P/ P3 e P7
- Bottom segment: 17 N19 c.10
- Total height: 1030 P/ P3 e P7
- Horizontal force F applied at 150 P/ P3 e P7 from the top
- Base dimensions: 150 P/ P3 e P7, 150 P/ P3 e P7, 150 P/ P3 e P7

N19-53610-390 P/ P2 e P6 (2x)  
66 N19 P/ P3 e P7 (2x)

Technical drawing of a rectangular plate with rounded ends. The overall width is 293, labeled "N8-8Ø12,5-355". The overall height is 110. The rounded ends have a radius  $R=35$ . The straight section of the top edge is 220, labeled "N10-3x4Ø20-760". The straight section of the bottom edge is 100.

[illegible]

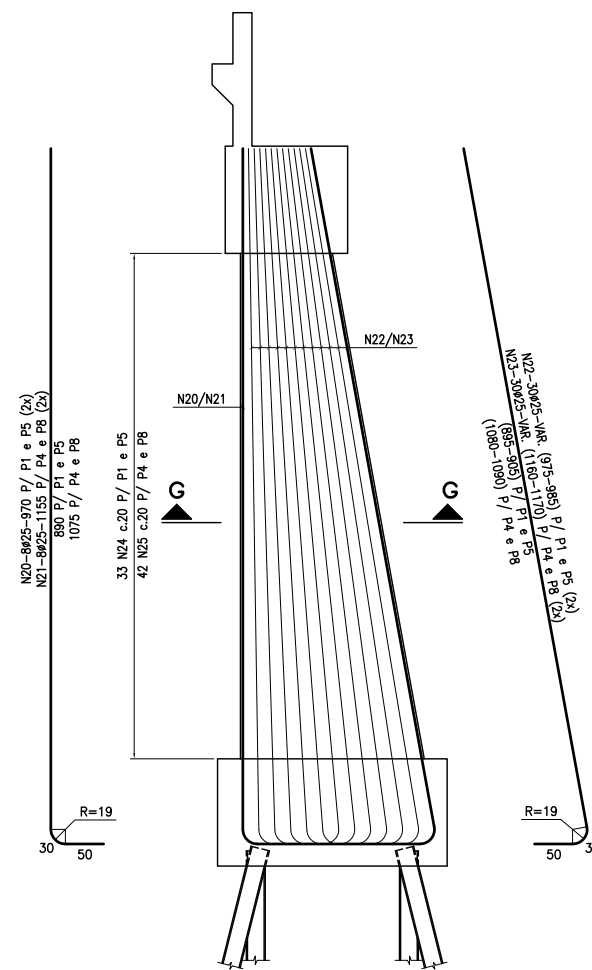
**TRAVESSA DOS BLOCOS (80x100) (2x)**

Top View: Dimensions 80x100, central hole diameter 16, distance 60 from left edge to hole. Material labels: N13, N14, N15. Quantity: 2x21 N16 c.20.

Side View: Profile of the cross-section with radius R=12 and height 70. Material labels: N13, N14, N15. Quantity: 2x21 N16 c.20.

The drawing shows a cross-section of a reinforced concrete slab with a total thickness of 20 cm. The reinforcement consists of 6 N13 bars at the top and 6 N14 bars at the bottom. The top bars are spaced at 15 cm (5 N15 c.15). The bottom bars are also spaced at 15 cm (5 N15 c.15). The reinforcement is shown in a plan view, with the top bars labeled N13 and the bottom bars labeled N14. The reinforcement is shown in a cross-section, with the top bars labeled N13 and the bottom bars labeled N14. The reinforcement is shown in a plan view, with the top bars labeled N13 and the bottom bars labeled N14. The reinforcement is shown in a cross-section, with the top bars labeled N13 and the bottom bars labeled N14.

PILARES DOS ENCONTROS  
P1/P4/P5/P8



VAR. (116-232) P/ P1 e P5  
VAR. (116-232) P/ P4 e P8

80

N24-33\*10-VAR. (415-645) P/ P1 e P5 (2x)  
N25-42\*10-VAR. (415-645) P/ P4 e P8 (2x)

NOTAS:

- 1) Dimensões centímetro e bitolas em milímetro;
- 2) Concreto estrutural:  $f_{ck} \geq 30$  MPa;
- 3) Cobrimento nominal da armadura = 3,0cm.

VIADUTO II – BLOCOS E PILARES – ARMADURA

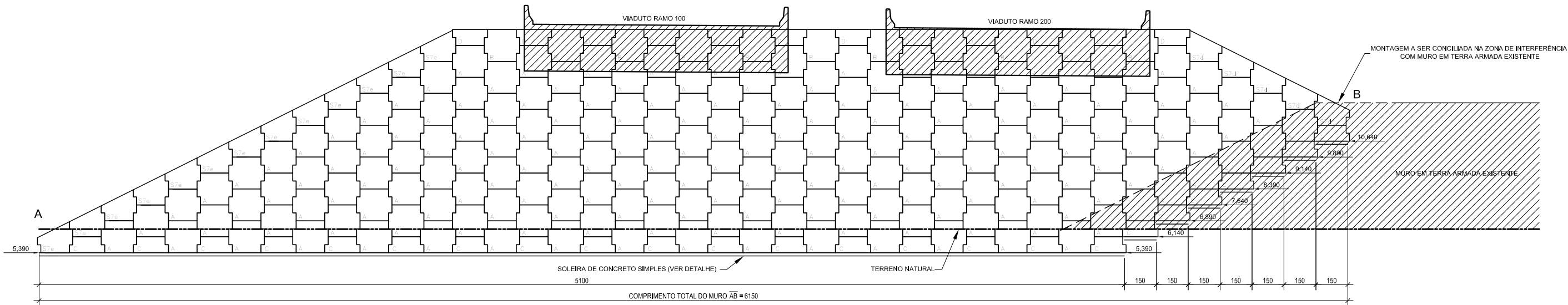
| - LISTA DE FERROS - |      |     |              |          |
|---------------------|------|-----|--------------|----------|
| N                   | Ø    | Q   | COMPRIMENTOS |          |
|                     |      |     | UN.(cm)      | TOTAL(m) |
| 1                   | 12,5 | 32  | 1075         | 344,00   |
| 2                   | 12,5 | 32  | 355          | 113,60   |
| 3                   | 20   | 72  | 760          | 547,20   |
| 4                   | 12,5 | 30  | 1130         | 339,00   |
| 5                   | 16   | 40  | 1200         | 480,00   |
| 6                   | 12,5 | 102 | 410          | 418,20   |
| 7                   | 16   | 196 | 480          | 940,80   |
| 8                   | 12,5 | 128 | 355          | 454,40   |
| 9                   | 12,5 | 120 | 410          | 492,00   |
| 10                  | 20   | 48  | 760          | 364,80   |
| 11                  | 16   | 120 | 480          | 576,00   |
| 12                  | 16   | 48  | 480          | 230,40   |
| 13                  | 16   | 12  | 1115         | 133,80   |
| 14                  | 16   | 12  | 1100         | 132,00   |
| 15                  | 10   | 20  | 490          | 98,00    |
| 16                  | 10   | 84  | 300          | 252,00   |
| 17                  | 20   | 36  | 870          | 313,20   |
| 18                  | 20   | 36  | 1130         | 406,80   |
| 19                  | 10   | 238 | 390          | 928,20   |
| 20                  | 25   | 16  | 970          | 155,20   |
| 21                  | 25   | 16  | 1155         | 184,80   |
| 22                  | 25   | 60  | VAR          | 588,00   |
| 23                  | 25   | 60  | VAR          | 699,00   |
| 24                  | 10   | 68  | VAR          | 360,40   |
| 25                  | 10   | 84  | VAR          | 445,20   |

| Ø               | COMPRIM.<br>TOTAL(m) | PESO TOTAL<br>(kg) |
|-----------------|----------------------|--------------------|
| 25              | 1627,00              | 6508               |
| 20              | 1632,00              | 4080               |
| 16              | 2493,00              | 3989               |
| 12,5            | 2161,20              | 2161               |
| 10              | 2083,80              | 1313               |
| PESO TOTAL (kg) |                      | 18051              |

**4 - OBRA DE CONTENÇÃO - ESTACA 5+5,0**  
**MURO EM TERRA ARMADA VIADUTOS I E II**

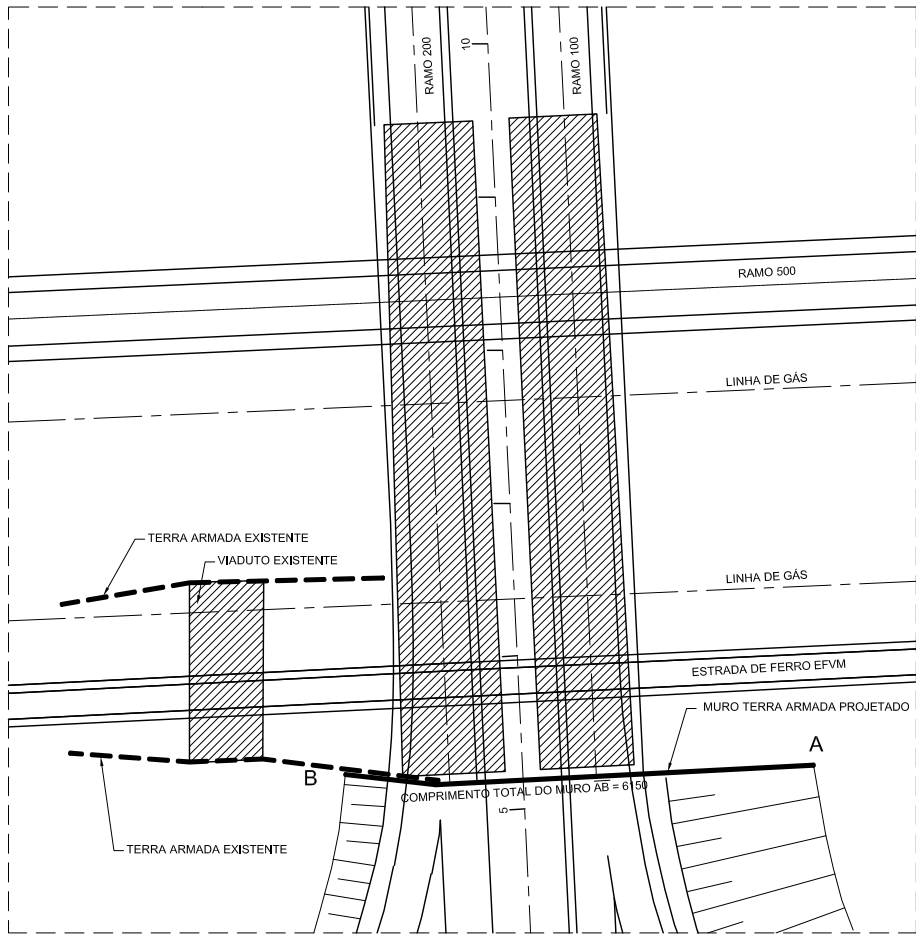
MURO EM TERRA ARMADA - ELEVACÃO

Escala 1:100 - Vista Externa



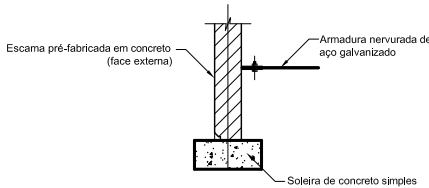
PLANTA DE SITUAÇÃO ESQUEMÁTICA

Escala 1:500 - Vista Externa



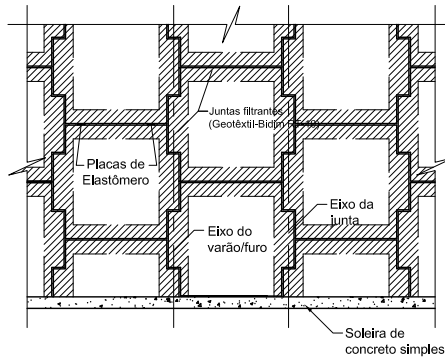
DETALHE DA SOLEIRA

Escala 1:20



ELEVACÃO TIPO

Escala 1:50 - Vista Externa

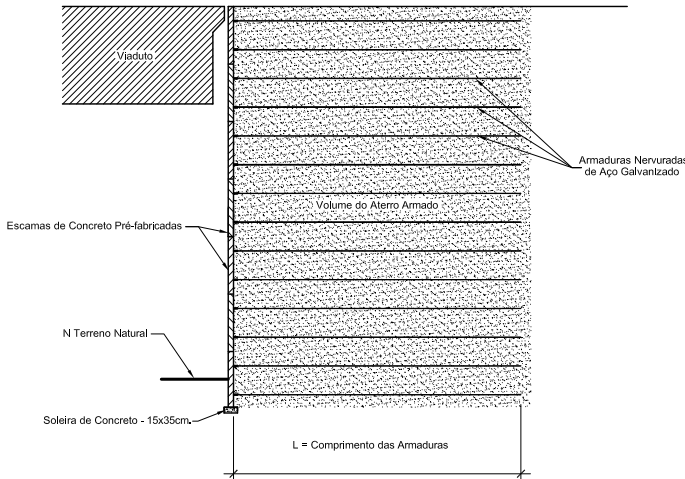


QUADRO DE ÁREAS

| MURO TIPO | ALTURA TOTAL "H" ENTRE (m) | ÁREAS (m²) |
|-----------|----------------------------|------------|
| GREIDE    | 0,00 e 6,00                | 50,60      |
|           | 6,01 e 9,00                | 79,90      |
|           | 9,01 e 12,00               | 374,60     |
| T O T A L |                            | 505,10m²   |

SEÇÃO TIPO

Escala 1:100



NOTAS:

- DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO QUANDO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- O PROJETO E A CONSTRUÇÃO DOS MACIÇOS TERRA ARMADA DEVEM OBEDECER A NBR-9286 DA ABNT, CONSIDERANDO A UTILIZAÇÃO DE ARMADURAS NERVURADAS ZINCADAS.
- O ATERRO DO VOLUME ARMADO DEVERÁ ESTAR ISENTO DE IMPUREZAS OU MATÉRIA ORGÂNICA E CONTER MENOS QUE 10% DE FINOS COM DIÂMETRO EQUIVALENTE A 0,015mm, (15 MICRA) VERIFICADO NO ENSAIO DE GRANULOMETRIA COM SEDIMENTAÇÃO, O SOLO DEVERÁ SER COMPACTADO EM CAMADAS DE ATÉ 20cm, DE ESPESURA ATÉ Atingir G.C. 95% DO ENSAIO PROCTOR NORMAL, EM UMA FAIXA DE 1,50m. DE LARGURA AO LONGO DO TARDZO DO PARAMENTO, A COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER FEITA COM PLACAS VIBRATÓRIAS LEVES OU SAPOS, EM CAMADAS DE NO MÁXIMO 25cm.
- O CONCRETO UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DAS ESCAMAS, DEVE APRESENTAR RESISTÊNCIA DE Fck MAIOR OU IGUAL A 25MPa.
- A SOLEIRA DEVERÁ SER DE CONCRETO NÃO ARMADO COM Fck MAIOR OU IGUAL A 15MPa.
- O SOLO DE FUNDAÇÃO SOB A BASE DOS MUROS TERRA ARMADA, NESTA OBRA, DEVERÁ SER CAPAZ DE ACEITAR AS PRESSÕES VERTICAIS SOLICITANTES REFERIDAS NO QUADRO ABAIXO, DEDUZIDAS DE CADA FAIXA DE ALTURA DE MURO:

| ALTURA (m) | Até 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 9,0 | 10,0 | 11,0 | 12,0 |
|------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| P=Kg/cm²   | 0,5     | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,1  | 2,3  | 2,5  |

- OS RESULTADOS DOS ENSAIOS SPT DAS SONDAGENS SP-02 E SP-04 MOSTRAM QUE NÃO HÁ RESTRIÇÃO A FUNDAÇÃO DIRETA DO MACIÇO TERRA ARMADA, SE OCORREREM EVENTUAIS BOLSÕES DE SOLO MOLE, NAS ESCAVAÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DA OBRA, ESTES DEVERÃO SER REMOVIDOS E SUBSTITUÍDOS POR AREIA ADENSADA HIDRAULICAMENTE.

VIADUTOS I e II - MURO EM TERRA ARMADA

Departamento de Estrada de Rodagem  
do Estado do Espírito Santo

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA

RODOVIA: ES-120  
TRECHO: CONTORNO MESTRE ALVARO-INTEGRANTE VIA NORTE  
EXTENSÃO: 18,26 km

PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS  
PASSAGEM SUPERIOR Nº 01 - ESTACA 06

VISTO:

ESCALAS: INDICADA

DESENHO:

DATA: JUL./2011

FOLHA Nº: OAE-32

PROJETA: \_\_\_\_\_

GER-ES: \_\_\_\_\_