

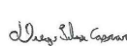
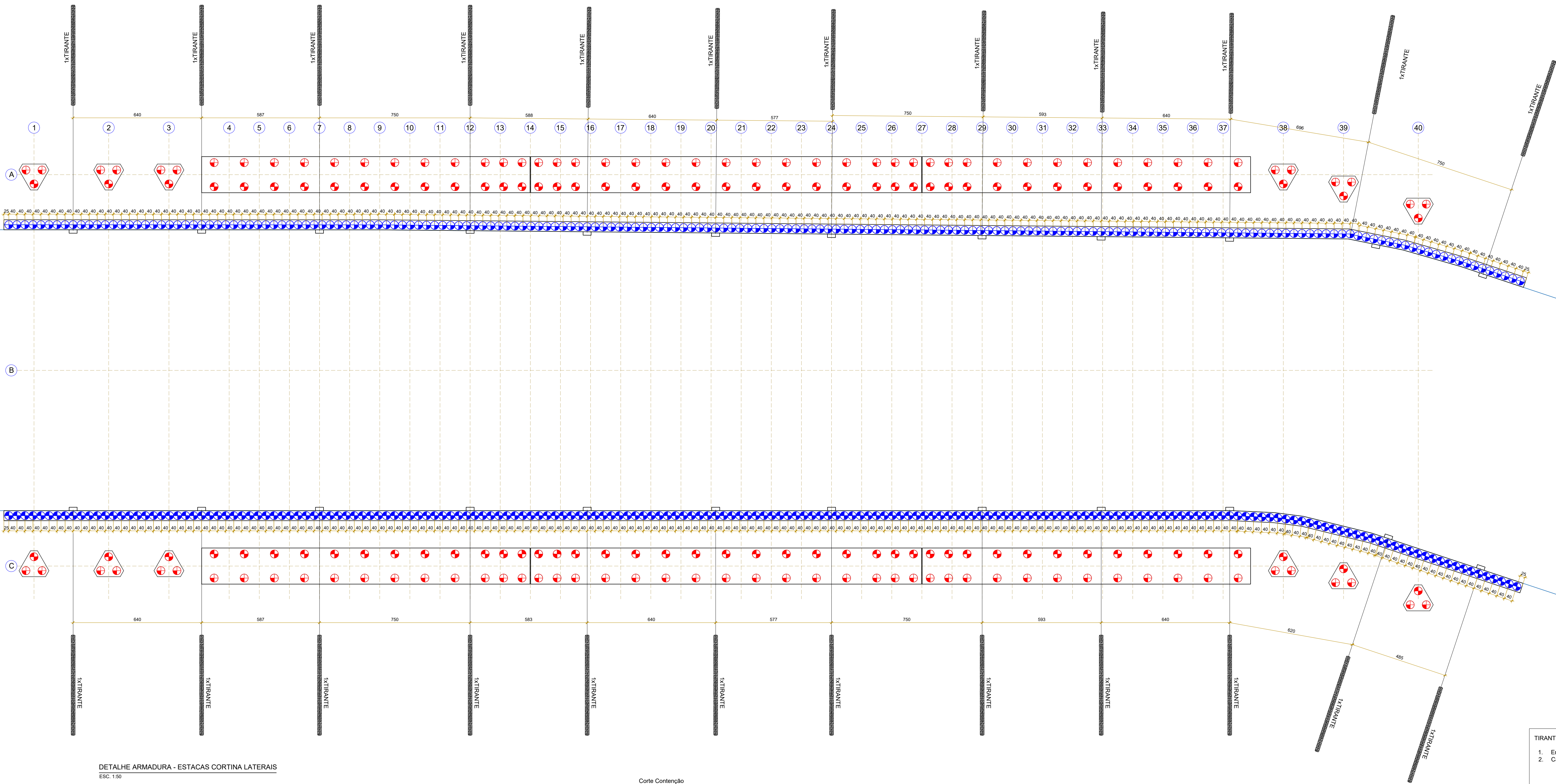


PLANTA DE LOCAÇÃO DA PONTE  
ESC. 1:100

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   <b>ECONÔMICA ENGENHARIA</b><br>SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS |  | <b>ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA</b><br>SOLUÇÕES EM ENGENHARIA<br>CNPJ: 72.544.711/0001-38<br>RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL 04 CURITIBA PR<br>CEP: 80.220-160<br>WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR<br>TELEFONE: (41) 3011.3565 (41) 3010.2527 |  |
| PROPRIETÁRIO: <b>MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR</b>  |  | ARQUIVO DWG: EST_FB_RuaPontaGrossaxPeru_R04   |  |
| LOCAL: <b>CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÓRREGO URUTAGO</b>   |  | DESENHO: <b>EST</b>   |  |
| OBRA: <b>PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO</b>  |  | FOLHA: <b>01/12</b>   |  |
| TÍTULO: <b>LOCALIZAÇÃO DA PONTE</b>   |  | ESCALA: INDICADA  |  |
| AUTORE(S) DO PROJETO: <b>DIEGO FELIPE ABRÃO CAPRAO</b>  CREA PR-142746/D   |  | DATA: 04/02/2020  |  |





**DETALHAMENTO VIGA DE COROAMENTO(2x76,1m)**  
ESC. 1:25

2 N2 ø10.0 C=CORR  
4 N4 ø16.0 C=CORR  
2 N3 ø12.5 C=CORR

37  
29  
761x2 N1 ø6.3 C/10 C=138

**Resumo do aço Viga Contenção (total)**

| AÇO                    | DIAM (mm) | C.TOTAL (m) | PESO+0% (kg) |
|------------------------|-----------|-------------|--------------|
| CA50                   | 6.3       | 4200.7      | 1029.2       |
| CA50                   | 10.0      | 334.8       | 206.6        |
| CA50                   | 12.0      | 334.8       | 322.5        |
| CA50                   | 16.0      | 1339.4      | 2113.5       |
| <b>PESO TOTAL (kg)</b> |           |             |              |
| CA50                   |           | 1383.4      |              |

Volume de concreto (C-25) +0% perdas = 34.2 m³  
Área de formas = 68.5 m²

**DETALHE TÍPICO DE TIRANTE MONOBARRA**  
SEM ESCALA

PLACAS DE APOIO  
PROTEÇÃO DE CONCRETO  
TRECHO LIVRE PROTENSÃO  
CRAVETER COM MORDENTE TRIPLO  
CLUNHA DE GRAU MONOBARRAS  
TUBO DE POLIETILENO  
VIGA DE CONCRETO

**NOTAS IMPORTANTES:**  
- EXECUTAR PROTEÇÃO DE CONCRETO PARA TIRANTES DEFINITIVOS, COM ESPESSURA MÍNIMA DE 2CM.  
- EXECUTAR PROTEÇÃO DE CONCRETO PARA TIRANTES DEFINITIVOS, COM ESPESSURA MÍNIMA DE 2CM.

**LEGENDA:**  
α = ÂNGULO DE INCLINAÇÃO DO TIRANTE  
E = 320% = ESPESSURA MÍNIMA DA CAMADA PROTETORA DE CONCRETO

**DETALHE TIRANTE - TUBO MANCHETE**  
SEM ESCALA

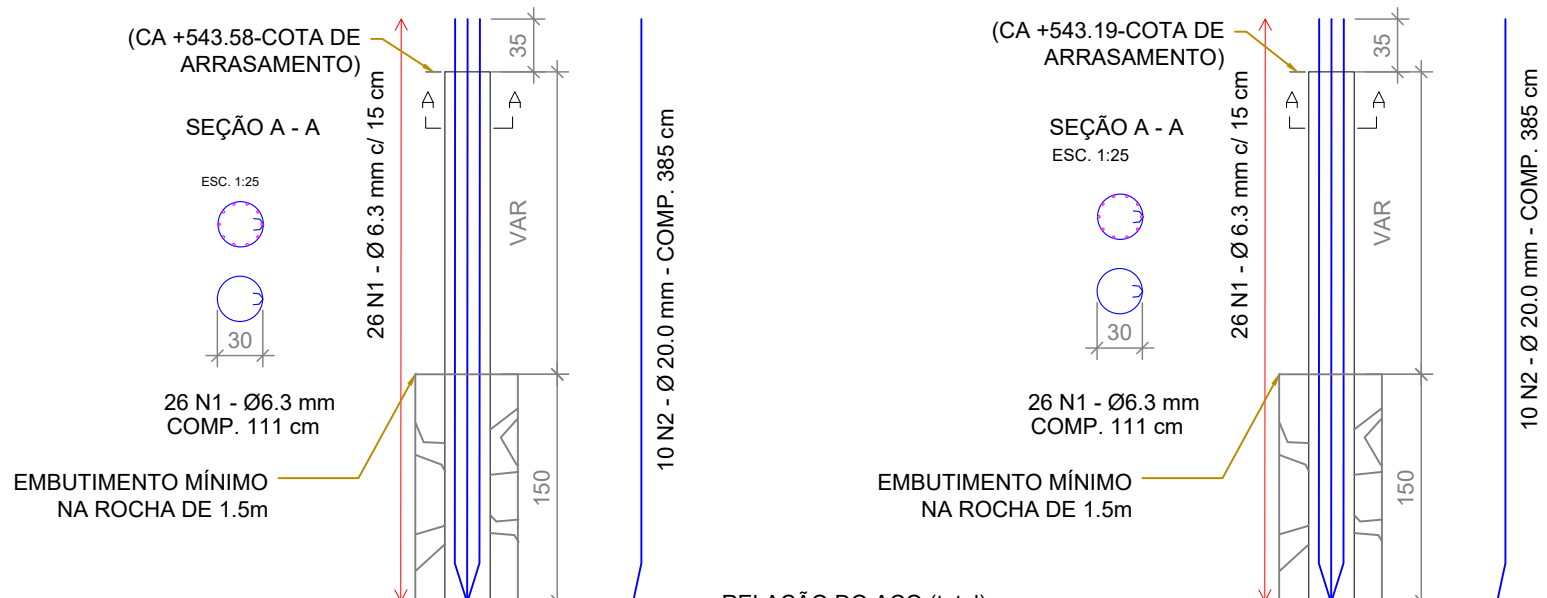
TRECHO LIVRE  
CENTRALIZADOR  
MASSA DE CALEFAR (TRANSIÇÃO)  
TRECHO ANCORADO  
ESTACAS  
MONOBARRAS  
TUBO DE INJEÇÃO  
TUBO DE POLIETILENO  
VÁLVULAS MANCHETE  
CALDA DE CIMENTO

**NOTAS IMPORTANTES:**  
- O COMPRIMENTO LIVRE E A DISTÂNCIA ENTRE A CABEÇA DO TIRANTE E O PONTO INICIAL DE ADESIÃO DO BULO DE ANCORAGEM.  
- TRECHO ANCORADO COM VÁLVULAS MANCHETE A CADA BOM.  
- CADA VÁLVULA MANCHETE DEVE TER INJEÇÃO EXECUTADA INDIVIDUALMENTE, COM OBTURADOR DUPLO.  
- O VOLUME E A PRESSÃO DE INJEÇÃO DEVEM SER CONTROLADOS EM 1, 2 OU 3 FASES, CONFORME REAÇÃO DO SOLO.

DETALHE ARMADURA - ESTACAS CORTINA LATERAIS  
ESC. 1:50

ESTACA Ø40cm (x190)  
TIPO RAIZ

ESTACA Ø40cm (x190)  
TIPO RAIZ

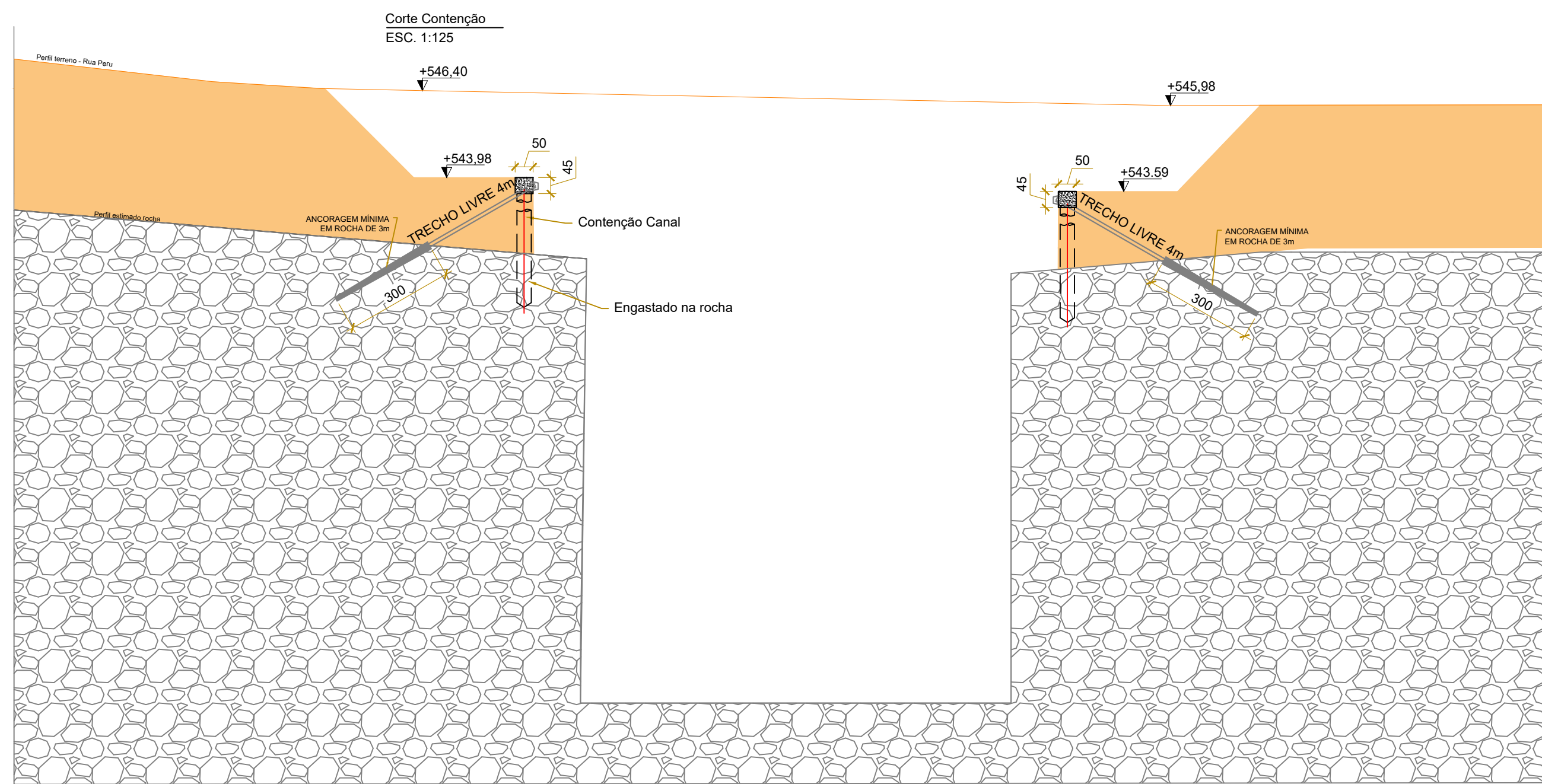


| RELAÇÃO DO AÇO (total) |   |           |       |              |
|------------------------|---|-----------|-------|--------------|
| AÇO                    | N | DIAM (mm) | QUANT | C.TOTAL (cm) |
| CA50                   | 1 | 6.3       | 9880  | 111          |
| CA50                   | 2 | 20.0      | 4560  | 385          |

| RESUMO DE AÇO DE TODAS AS ESTACAS |           |        |             |              |
|-----------------------------------|-----------|--------|-------------|--------------|
| AÇO                               | DIAM (mm) | QUANT. | C.TOTAL (m) | PESO+0% (kg) |
| CA50                              | 6.3       | 9880   | 10966.8     | 2686.9       |
| CA50                              | 20.0      | 4560   | 14630.0     | 36077.6      |

PESO TOTAL (kg)  
CA50 38764.4

Volume de concreto (C-25) +0% perdas = 167.1 m³  
Comprimento Total Estaca Ø40cm = 1330 m



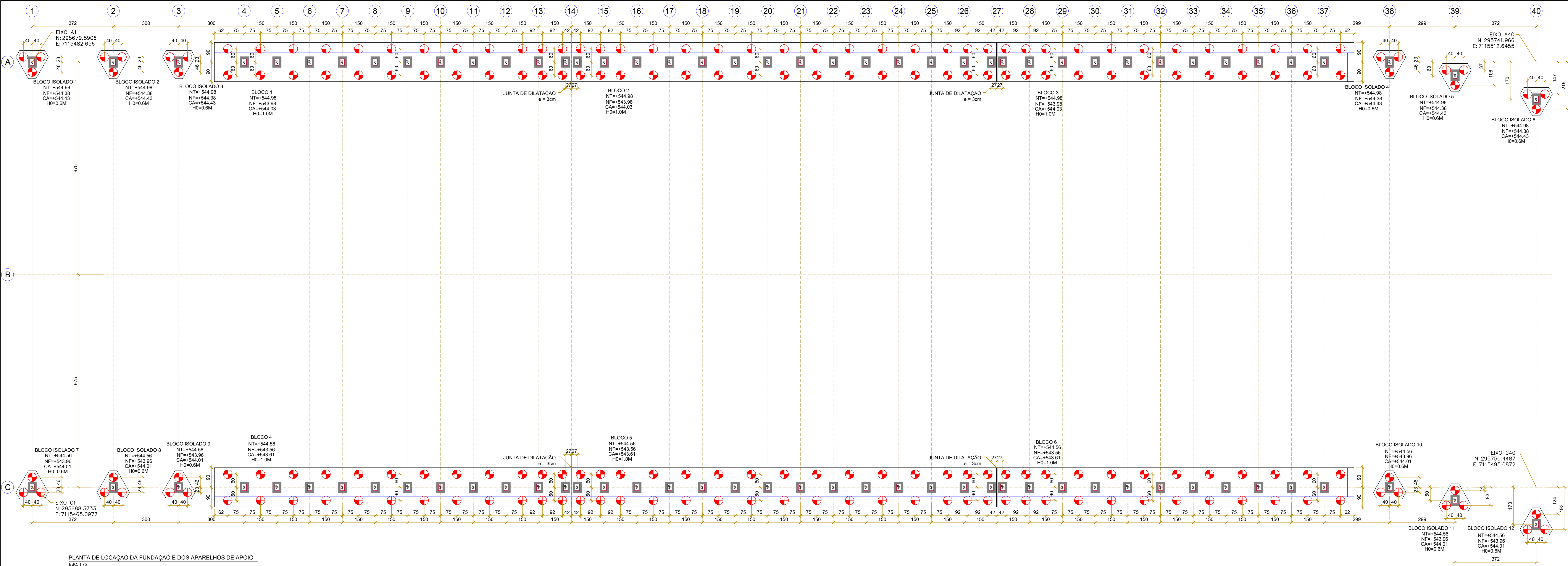
#### TIRANTE TIPO PERMANENTE

- Em caso de dúvida, consultar o projetista.
- Cabos para o aliramento  
Tirante Monobarra INCO 28D  
Ø Barra (mm) = 35 mm  
Limite de escoamento = 68 kgf/mm²  
Limite de Ruptura = 87 kgf/mm²  
Carga limite de escoamento = 567 KN  
Carga limite de ruptura = 726 KN
- Aliramento  
Angulo=30°  
Øfuro (cm) = 10 cm  
Furo tipo manchete
- Forças aplicadas  
Carga de ensaio = 510 KN  
Carga permanente = 290 KN  
Carga Provisória 340 KN  
Prova de Carga = 425 KN
- Nata de cimento  
2 ou 3 fases de injeção conforme resposta do maciço  
Pressão de injeção conforme fornecedor, progressiva conforme necessidade de abertura dos manchetes  
Volume de injeção por manchete (obturador duplo), em litros  
1º estágio = conforme fornecedor  
2º e 3º estágios = volume decrescente conforme resposta do maciço
- Proteção contra corrosão classe 2 conforme NBR 5629 (1992)
- Todos os tirantes com força de pré-tensionamento de 225 kN.

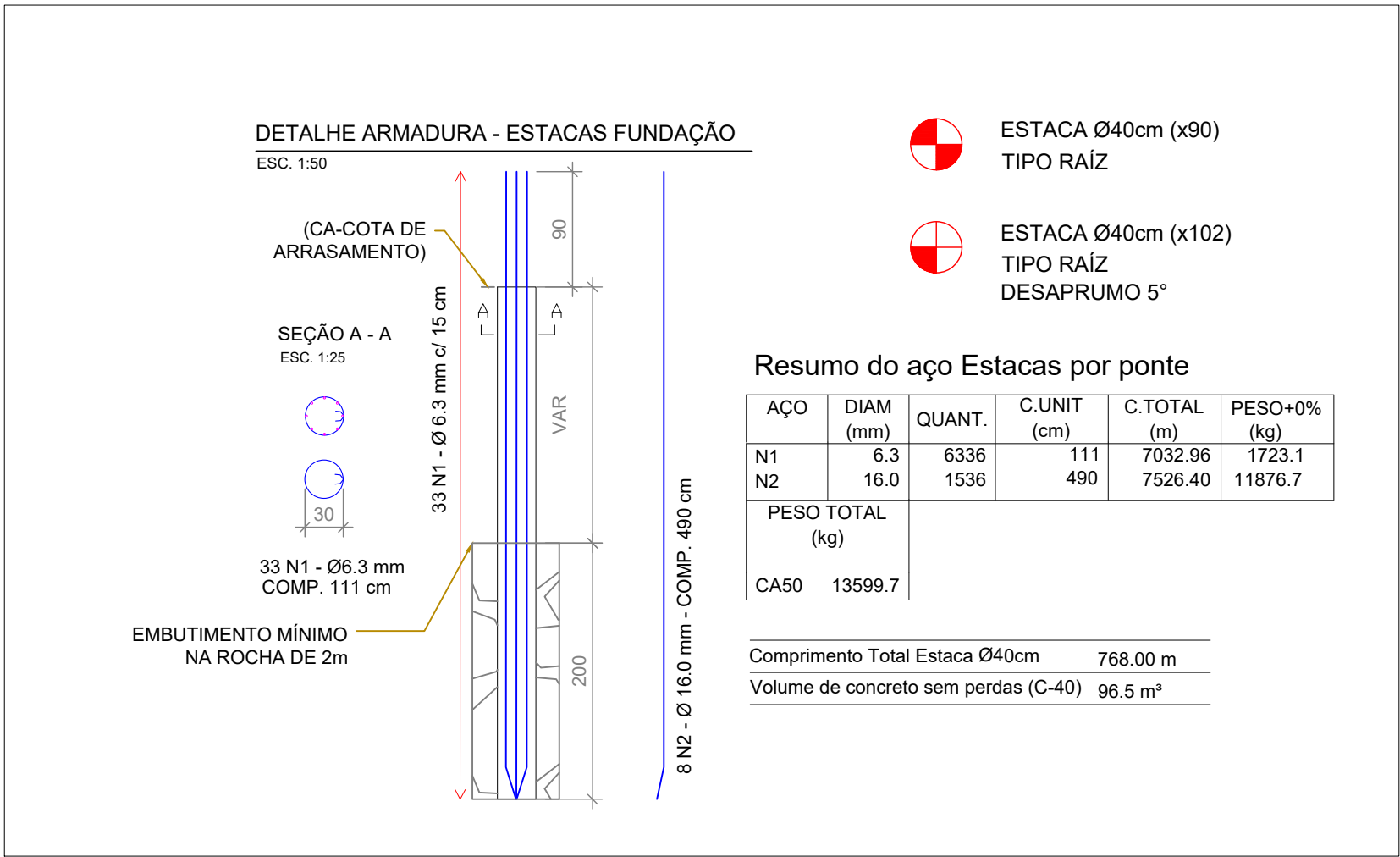
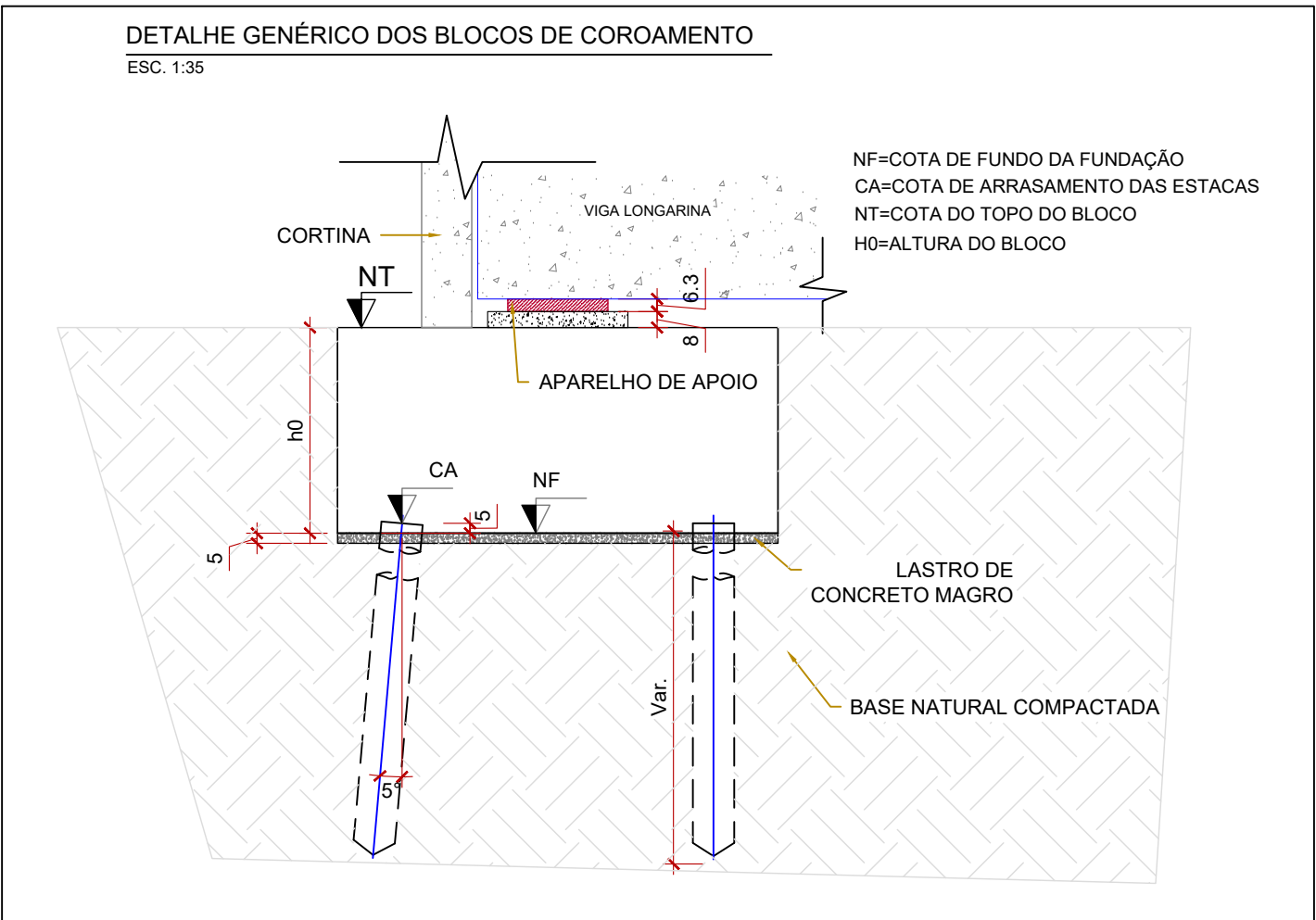
**FRANCISCO BELTRÃO**  
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR  
LOCAL: CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÓRREGO URUTAGO  
OBRA: PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO  
TÍTULO: CONTENÇÃO E DETALHES  
AUTORE(S) DO PROJETO: DIEGO FELPE ABRAHÃO CARRIARO  
ARQUIVO DWG: EST\_FB\_RuaPontaGrossaxPeru\_R04  
DESENHO: EST  
FOLHA: 02/12  
DATA: 04/02/2020  
ESCALA: INDICADA

**ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA  
CNPJ: 72.544.711/0001-38  
RUA GASTÃO POLARDE, 289 SL 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-180  
WWW.ECONOMICACADENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011-3565 (41)3010-2827





PLANTA DE LOCAÇÃO DA FUNDAÇÃO E DOS APARELHOS DE APOIO  
ESC. 1:75



- OBSERVAÇÕES:
- Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  - Medidas em cm;
  - Resistência Característica do Concreto: Bloco de fundação e Cortina: fcd=30 MPa (Ecd=30672 MPa/ Ecs=26071 MPa)-Agregado Basáltico; In loco e Pré-Moldados: fcd=40 MPa (Ecd=42501 MPa/ Ecs=29751 MPa)-Agregado Basáltico;
  - Fator de segurança máximo: a/c<0.60 (Classe de Agressividade Ambiental CAIII);
  - Abatimento do Concreto fresco (Slump Test) Estrutura/Fundação =10÷20cm; Longarinas: 12÷20cm; Estacas: conforme empresa;
  - Realizar cura úmida (durante 6 dias após concretagem);
  - Cobertura nominal das armaduras: Fundação = 5.0 cm; Vigas = 4.0 cm; Lajes = 3.5 cm; \*O cobrimento deverá ser garantido com o uso de espaçadores;
  - Dimensão máxima do agregado=19 mm;
  - Categoria de Aço: CA-50: fyk=500 MPa CA-60: fyk=600 MPa;
  - Obedecer os diâmetros de dobramento especificados pela ABNT NBR 6118/2014;
  - Considerado Trem Tipo TB-450 conforme norma NBR 7188/2013;
  - Para uma execução adequada, é de responsabilidade dos executores seguir as normas vigentes, de modo a garantir o bom funcionamento e a segurança estrutural dos sistemas projetados;
  - Deverá ser fornecida ART e projetos específicos para escoramento e montagem da estrutura; Este projeto apresenta a solução de escoramento não o seu detalhamento e dimensionamento;
  - Todas os elementos de concreto em contato com o solo devem ter suas faces impermeabilizadas com emulsão asfáltica;
  - Considerada sobrecarga de pavimentação asfáltica de 7 cm;
  - Prever, obrigatoriamente, sistema de drenagem nos aterros de aproximação;
  - Transversinas de apoio dimensionadas para suportar o peso da ponte em condição de manutenção/substituição dos AP;
  - Deve ser feito o controle tecnológico do concreto, respeitando-se a amostragem mínima preconizada pela ABNT NBR 12655/2015;
  - A estrutura executada deverá ser submetida a inspeção periódica conforme ABNT NBR 5674/2012;
  - O tabuleiro (laje+guarda roda) deve ser concretado com concreto com aditivo impermeabilizante para garantir a durabilidade da ponte (ou deverá ser previsto sistema de impermeabilização adequado);
  - Prever tratamento superficial para estruturas de concreto aparente;
  - Prever instalação de âncora de sacrifício do tipo Pastilha Z antes da concretagem do tabuleiro amarrada à armadura inferior do mesmo;
  - Obrigatoriamente deverá ser feita a manutenção dos âncoras de sacrifício, do sistema de impermeabilização e dos aparelhos de apoio, de acordo com a vida útil de cada elemento;

**ECONÔMICA ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS

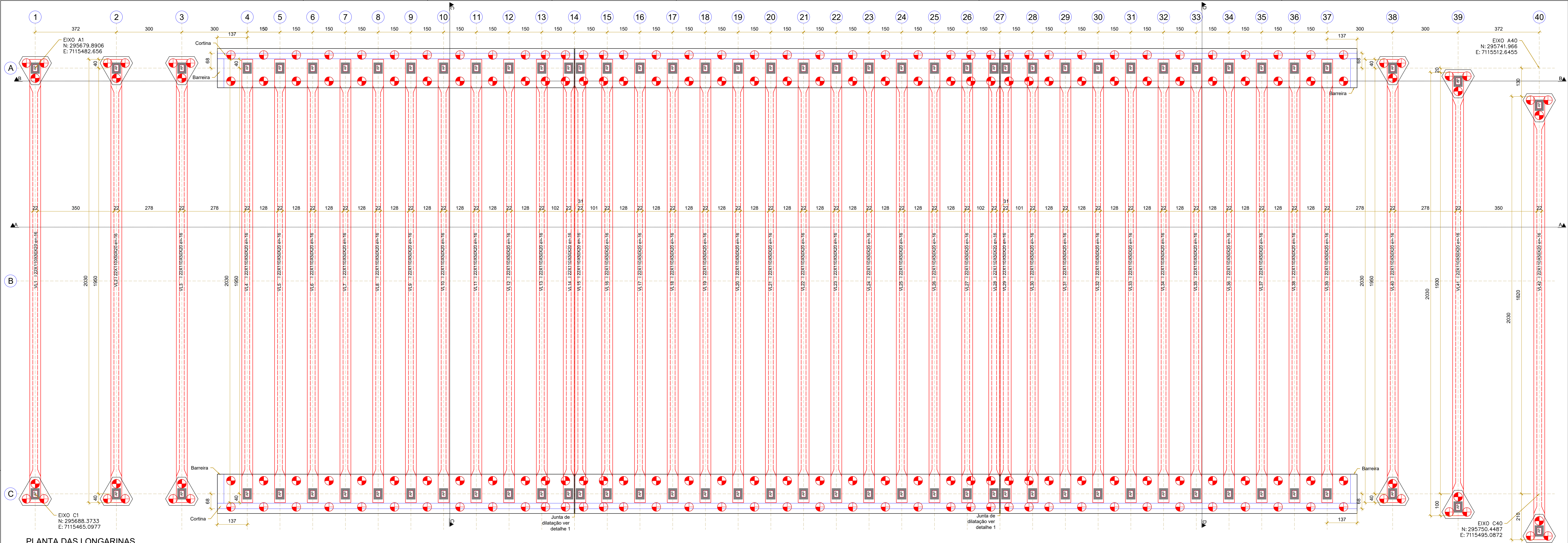
FRANCISCO BELTRÃO

**ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA  
CNPJ: 72.544.711/0001-38  
RUA GASTÃO POSLADES, 289 SL 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-180  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011-1668 (41) 3010-2827

PROPRIETÁRIO: **MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**  
LOCAL: **CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO**  
OBRA: **PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO**  
TÍTULO: **PLANTA DE LOCAÇÃO DAS ESTACAS E APARELHOS DE APOIO**  
AUTORE(S) DO PROJETO: **DIEGO FELPE ABRAHÃO CARRARO**  
CRIA PR: 142746/D

ARQUIVO DWG: **EST\_FB\_RuaPontaGrossaPeru\_R04**  
DESENHO: **EST**  
FOLHA: **03/12**  
ESCALA: **INDICADA**

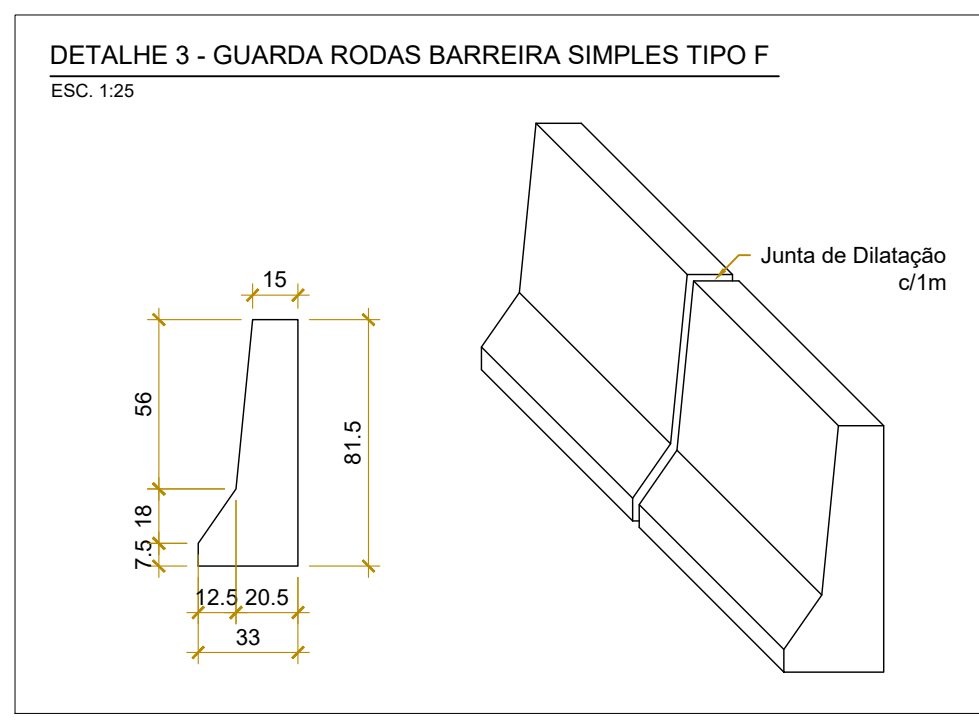
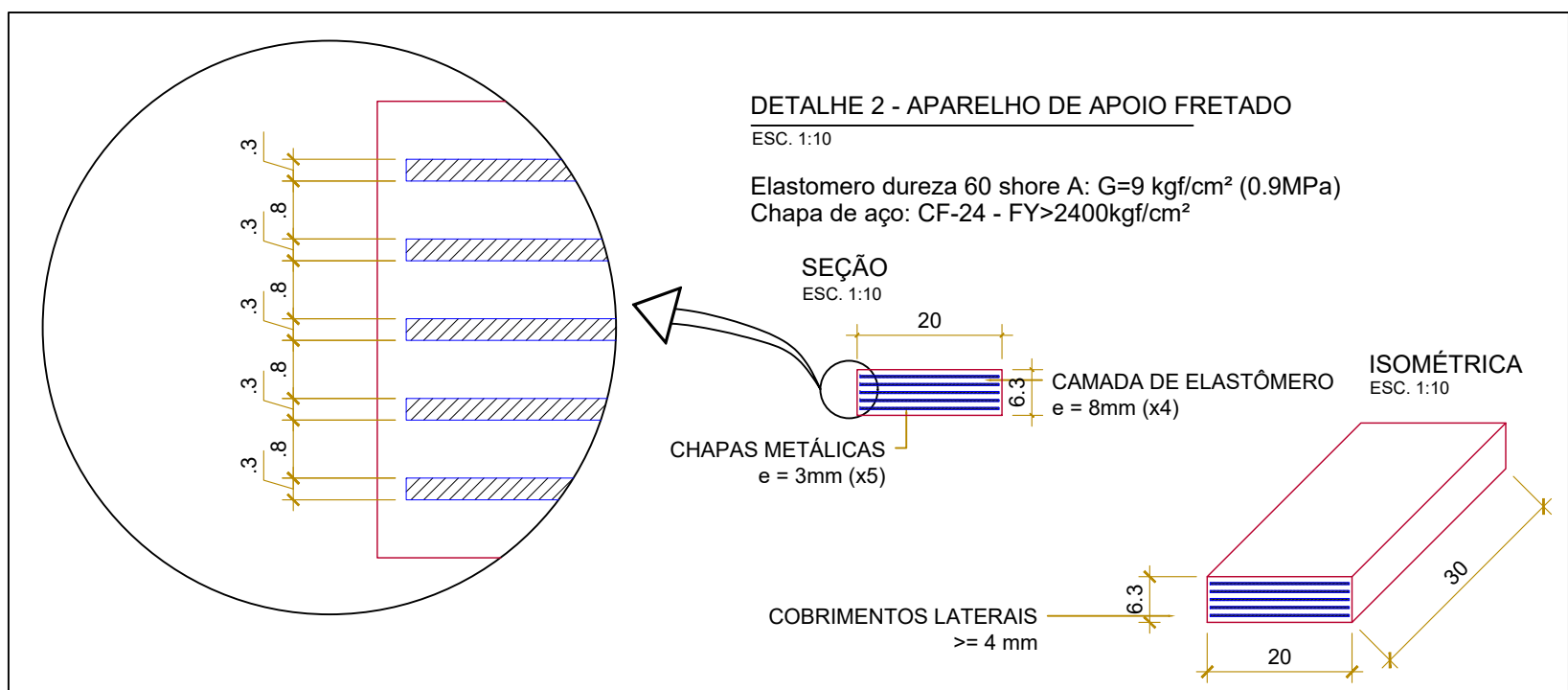
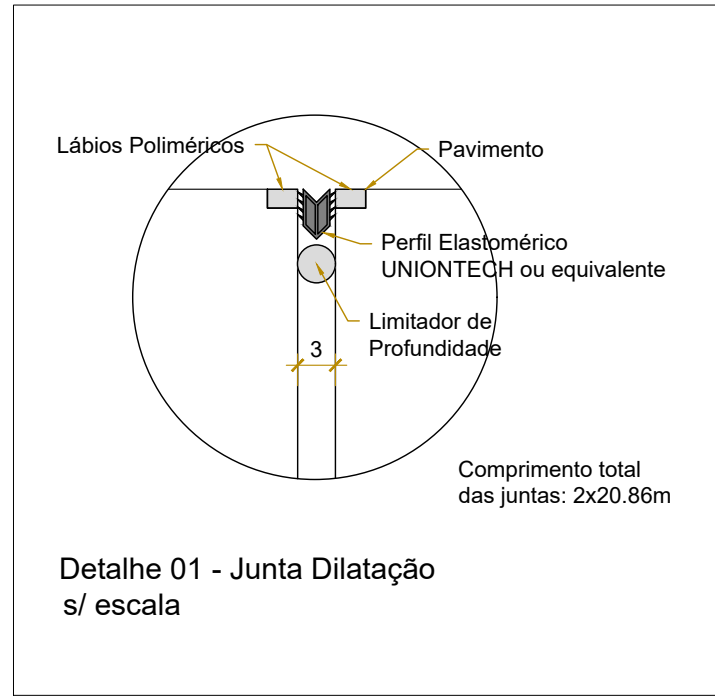




PLANTA DAS LONGARINAS  
ESC. 1:75

CORTE AA  
ESC. 1:75

CORTE BB  
ESC. 1:75



- OBSERVAÇÕES
1. Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  2. Medidas em cm;
  3. Resistência Característica do Concreto: Bloco de fundação e Cortina: fck=30 MPa (Ecu=30672 MPa)/Agregado Basáltico; Início e Fim-Moldado: fck=40 MPa (Ecu=4201 MPa)/Agregado Basáltico;
  4. Fator água/cimento máximo: a/c<=0,60 (Classe de Agressividade Ambiental CAIII);
  5. Abatimento do Concreto fresco (Slump Test) Estrutura/Fundação =10+2cm; Longarinas: 12+2cm; Estacas: conforme empresa;
  6. Realizar cura limitada (durante 6 dias após concretagem);
  7. Cobrimento nominal das armaduras: Fundação = 5,0 cm; Vigas = 4,0 cm; Lajes = 3,5 cm;
  8. Dimensão máxima do agregado=10 mm;
  9. Categoria do Aço: CA-50: fy=500 MPa CA-60: fy=600 MPa;
  10. Obedecer os diâmetros de dobramento especificados pela ABNT NBR 6118/2014;
  11. Considerado Trem Tipo TB-450 conforme norma NBR7189/2013;
  12. Para uma execução adequada, é de responsabilidade dos executores seguir as normas vigentes, de modo a garantir o bom funcionamento e a segurança estrutural dos sistemas projetados;
  13. Deverá ser fornecida ART e projetos específicos para escoramento e montagem da estrutura. Este projeto apresenta a solução de escoramento não o seu detalhamento e dimensionamento;
  14. Todas os elementos de concreto em contato com o solo devem ter suas faces impermeabilizadas com emulsão asfáltica;
  15. Considerada sobrecarga de pavimentação asfáltica de 7 cm;
  16. Prever, obrigatoriamente, sistema de drenagem nos atelos de aproximação;
  17. Transversinas de apoio dimensionadas para suportar o peso da ponte em condição de manutenção/substituição dos AP;
  18. Deve ser feito o controle tecnológico do concreto, respeitando-se a amostragem mínima preconizada pela ABNT NBR 12655/2015;
  19. A estrutura executada deverá ser submetida a inspeção periódica conforme ABNT NBR 5674/2012;
  20. O tabuleiro (laje+guarda rod) deve ser concretado com concreto com aditivo impermeabilizante para garantir a durabilidade da ponte (ou deverá ser previsto sistema de impermeabilização adequado);
  21. Prever tratamento superficial para estruturas de concreto aparente;
  22. Prever instalação de anodo de sacrifício do tipo Pastilha Z antes da concretagem do tabuleiro amarrada à armadura inferior do meio;
  23. Obrigatoriamente deverá ser feita a manutenção dos anodos de sacrifício, do sistema de impermeabilização e dos aparelhos de apoio, de acordo com a vida útil de cada elemento;

**ECONÔMICA ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS

PROPRIETÁRIO: **MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**  
LOCAL: **CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO**  
TÍTULO: **PLANTA DAS LONGARINAS  
CORTE A-A, B-B E DETALHES GERAIS**  
AUTORE(S) DO PROJETO: **DIEGO FELPE ABRAHÃO CAPRARIO**

**PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO**

EST  
04/12

ARQUIVO DWG: EST\_FB\_RuaPontaGrossaPeru\_R04

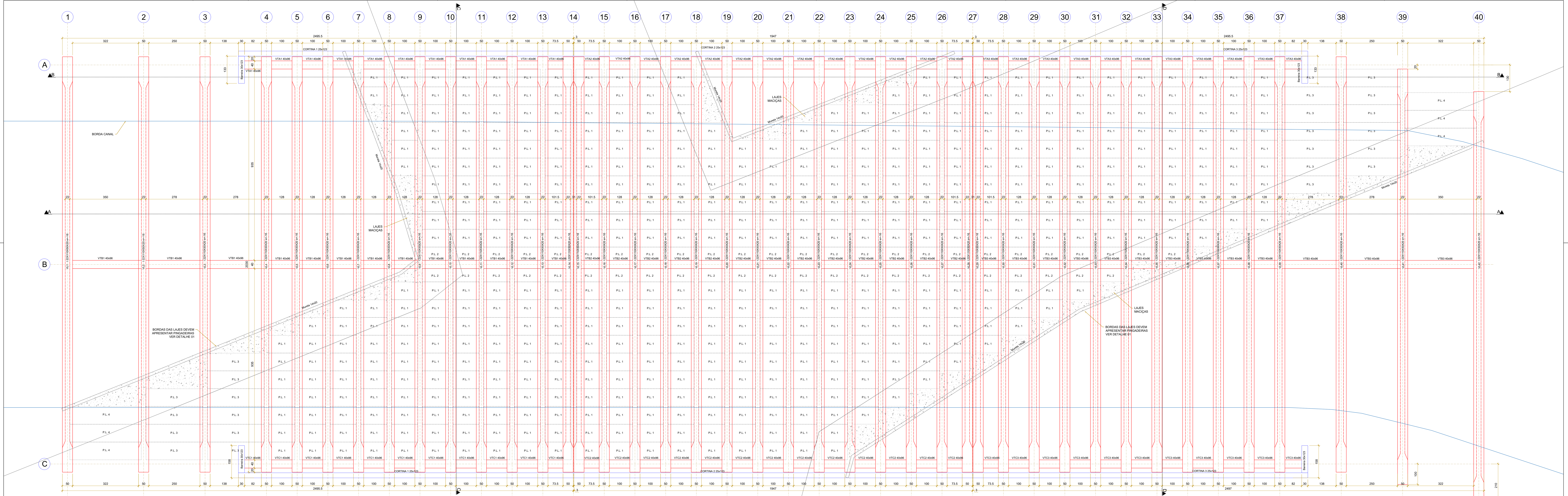
DESENHO: EST

FOLHA: 04/12

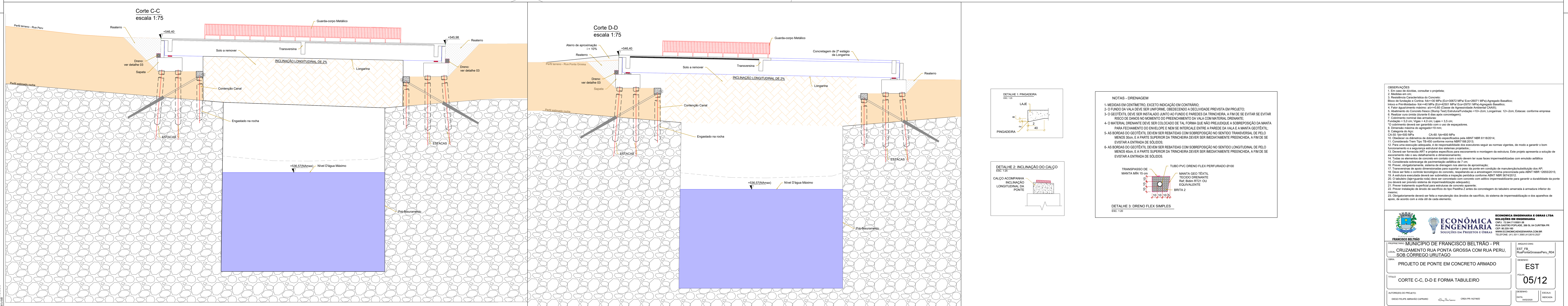
DESENHO: EST

ESCALA: INDICADA

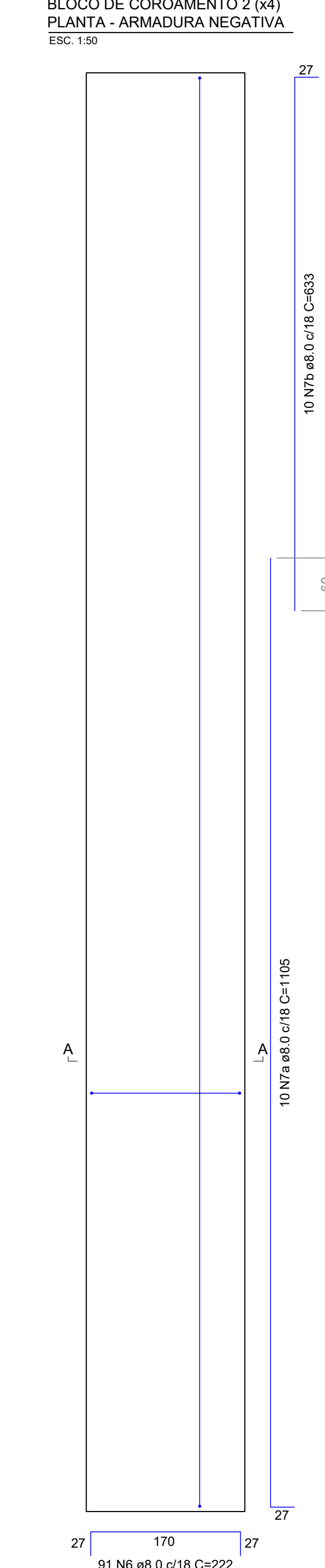
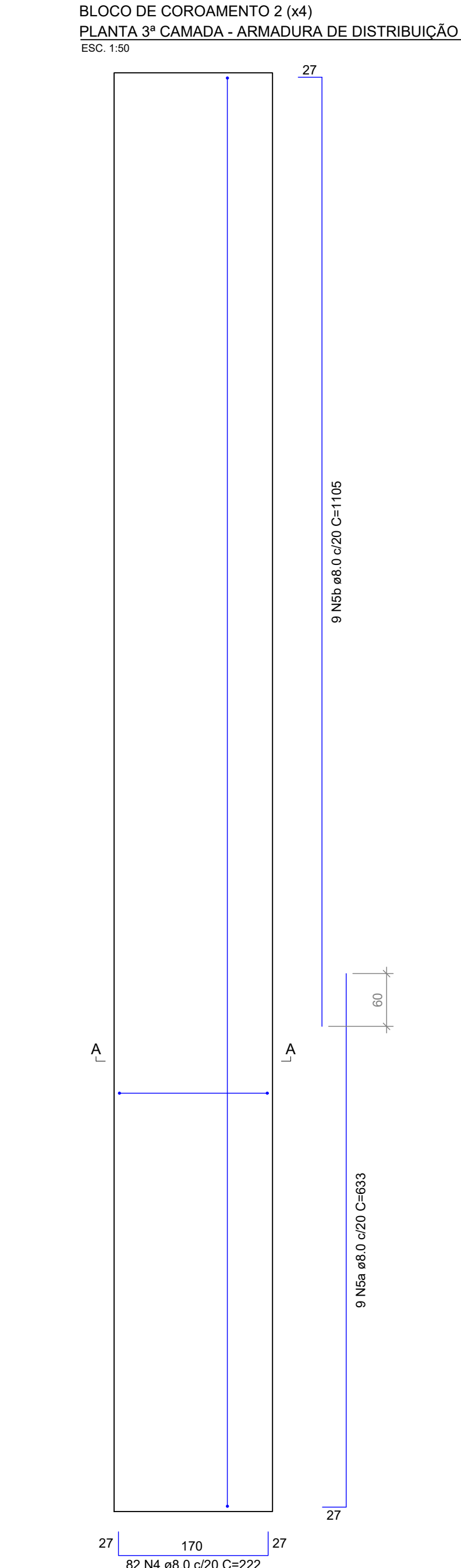
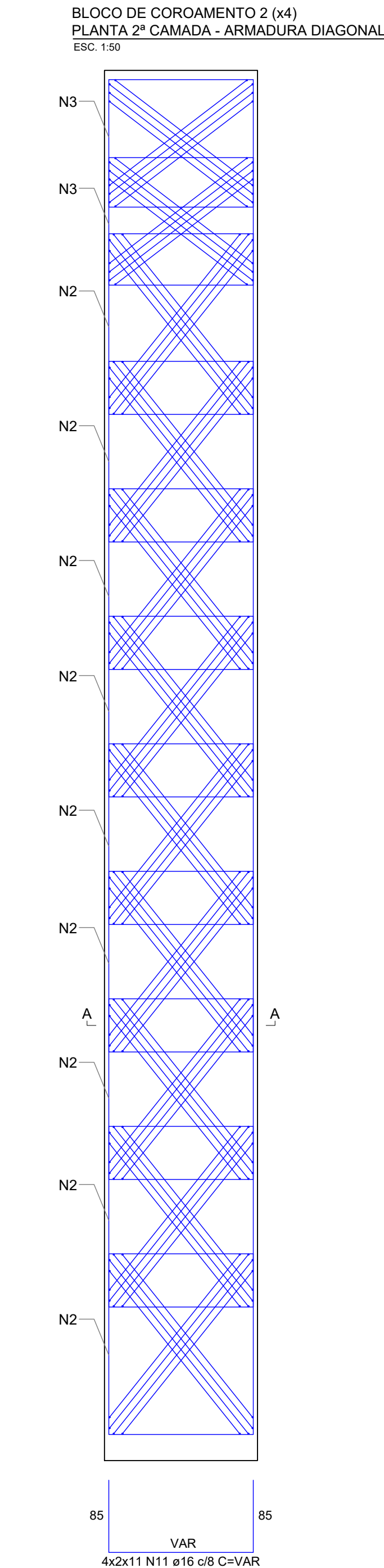
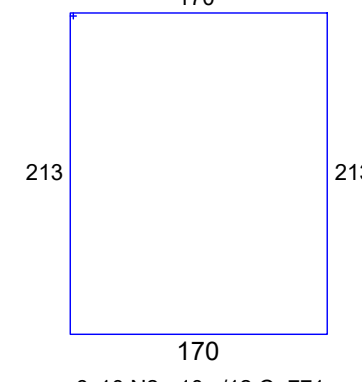




FORMA DO PAVIMENTO TABULEIRO  
ESC. 1:50

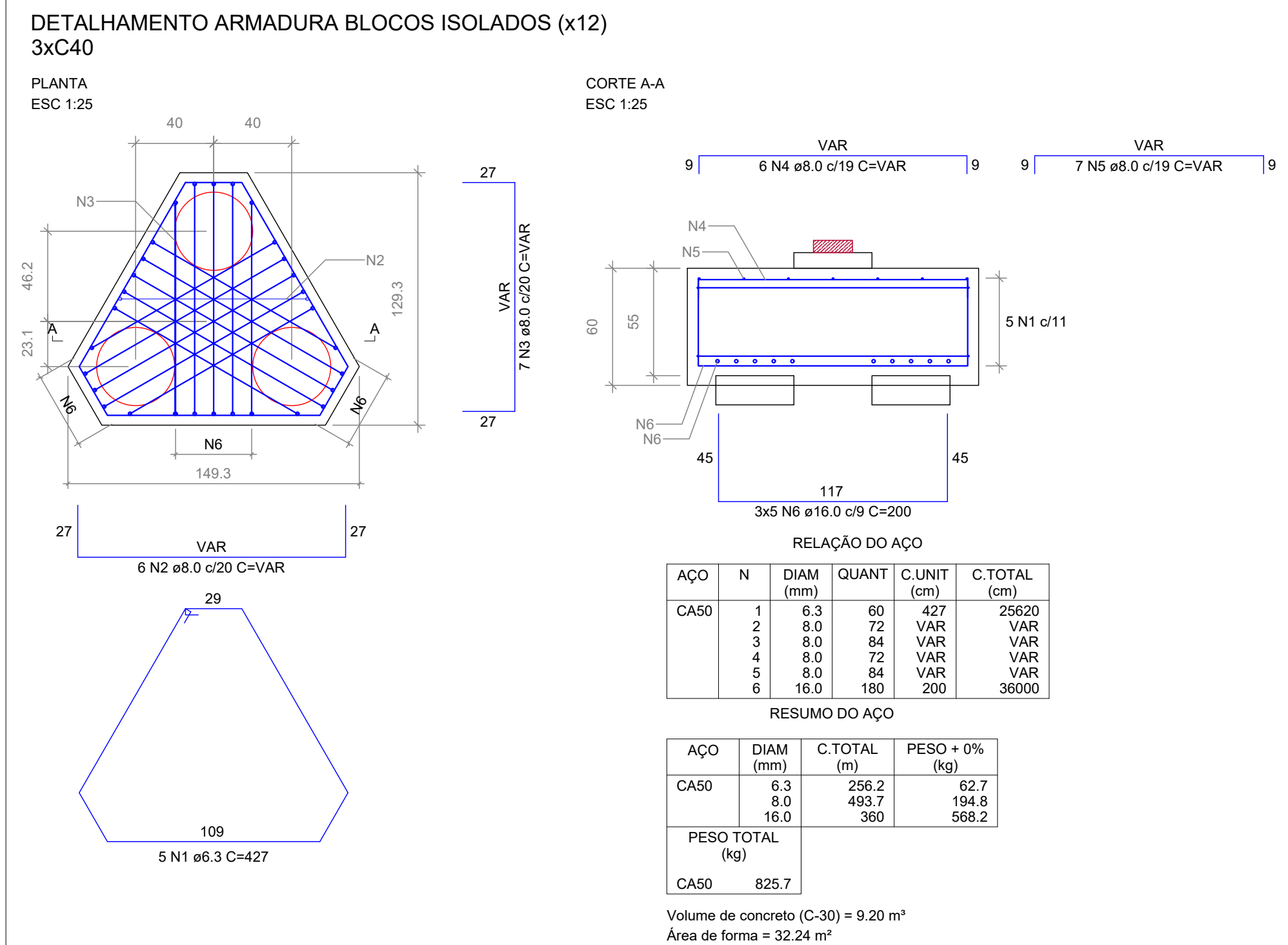
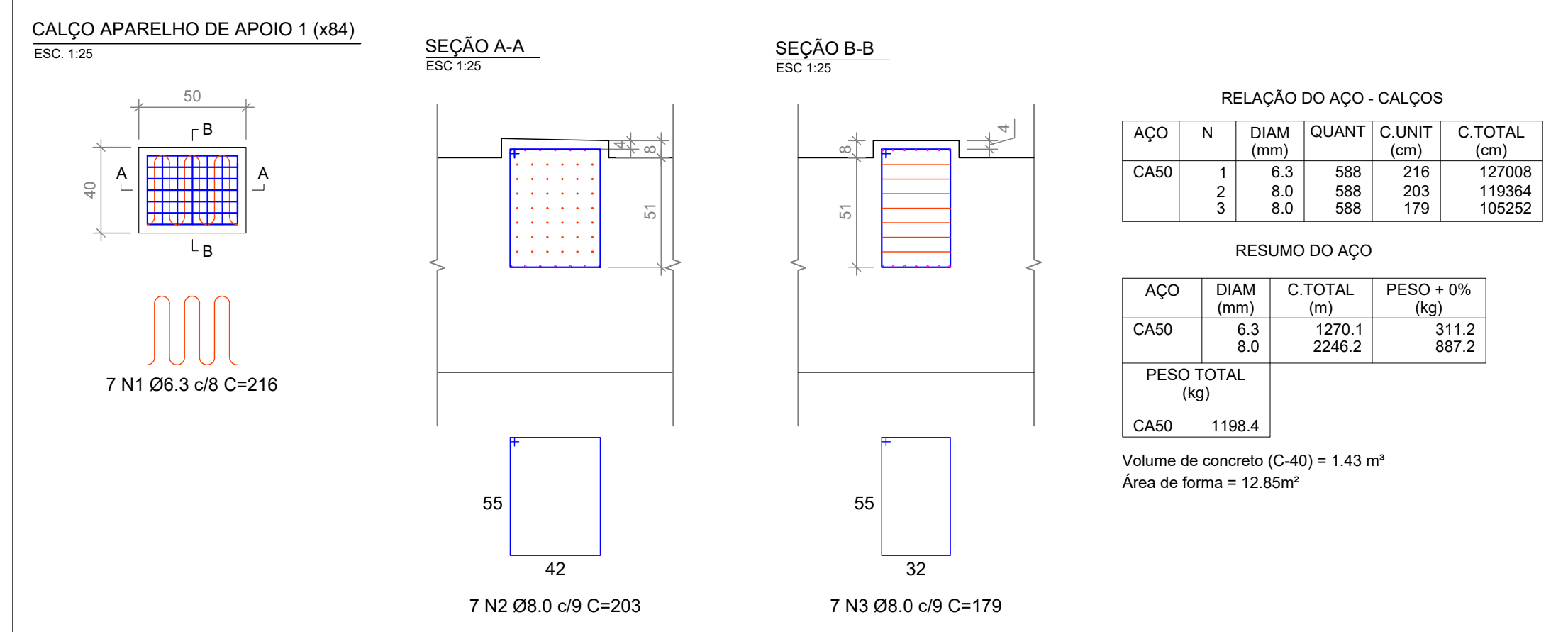
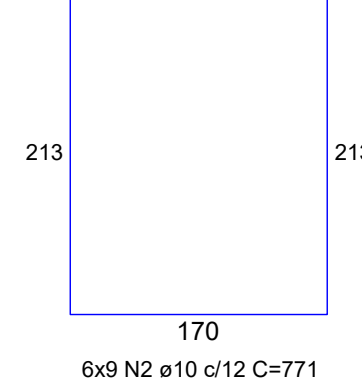
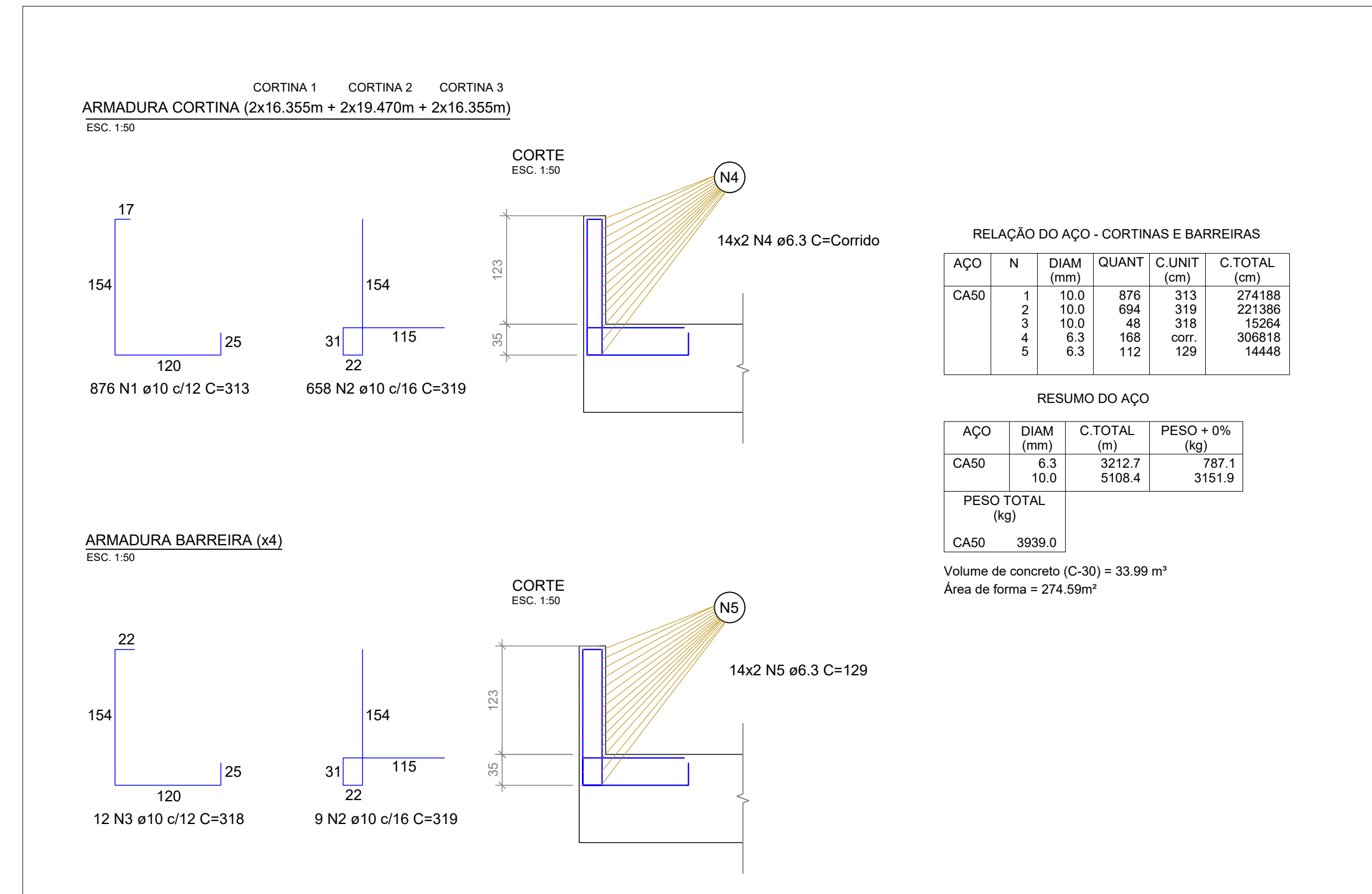




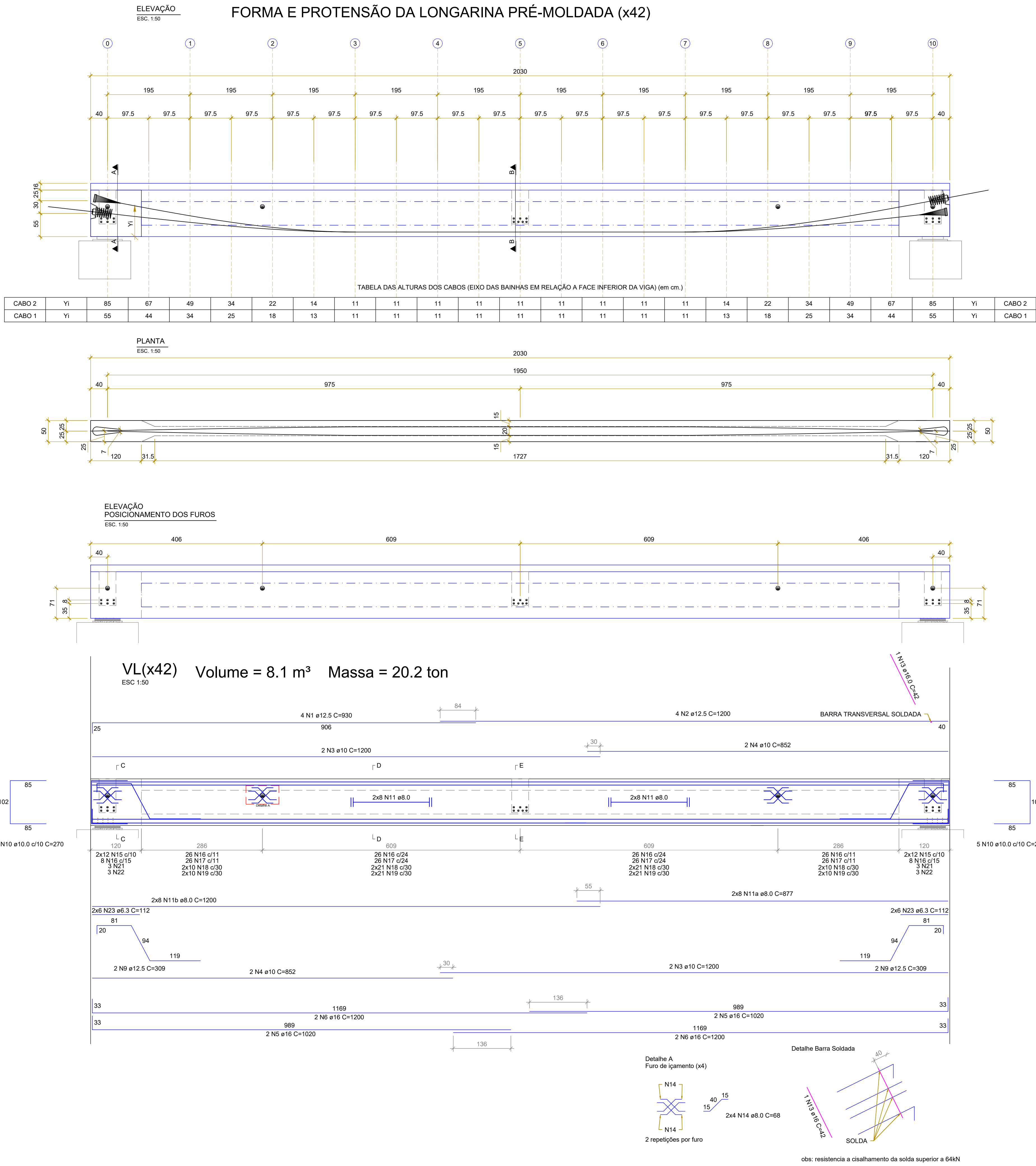


|      |        |
|------|--------|
| CA50 | 6054.7 |
|------|--------|

Volume de concreto (C-30) = 117.79 m<sup>3</sup>  
 Área de forma = 263.07 m<sup>2</sup>

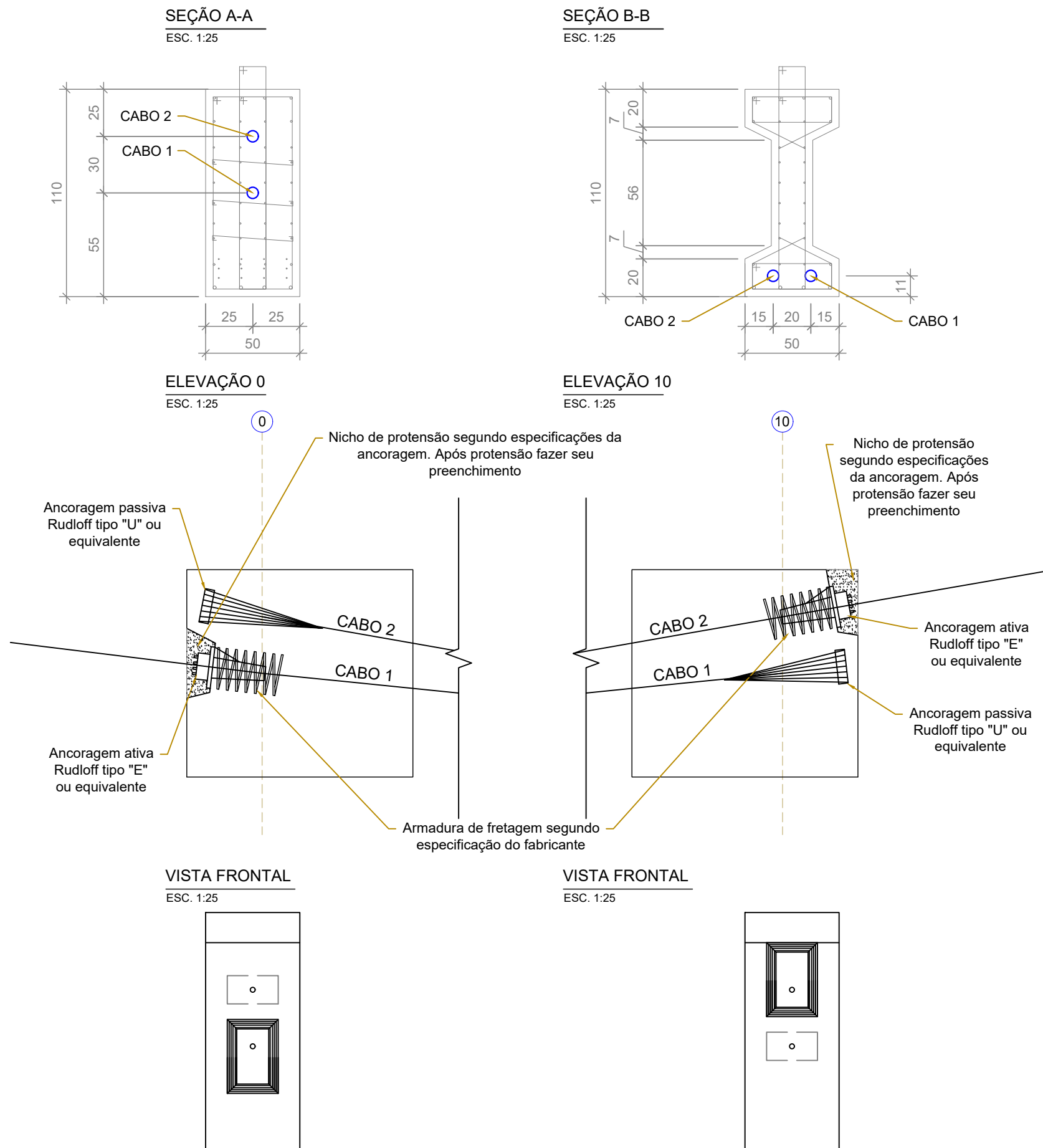
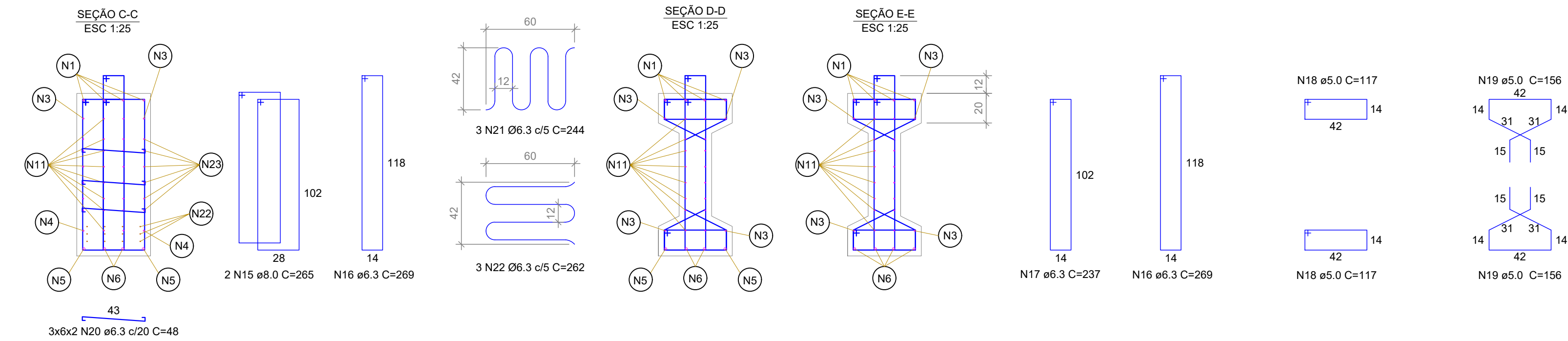
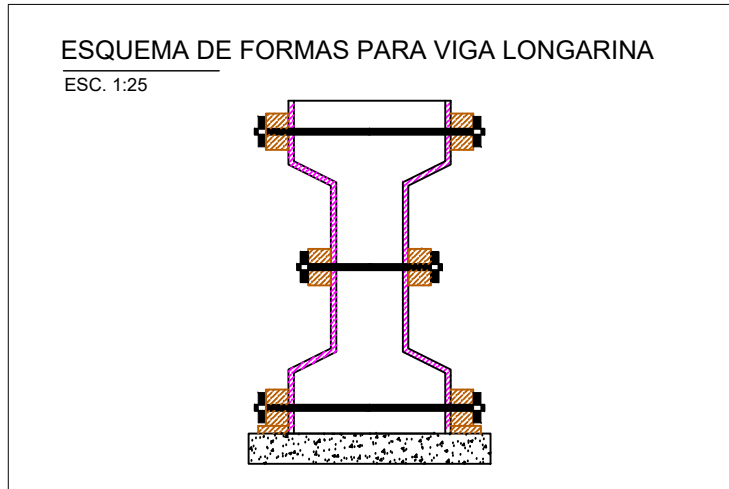
[illegible]





| VIGA                    | CABOS  | Q | Nº DE CORDOALHAS | COMPRIM. DOS CABOS (cm) | DIAM. DAS BAINHAS(mm) | COMPRIM. DAS BAINHAS(cm) | ANCORAGENS ATIVA | ANCORAGENS PASSIVA | ALONGAMENTO (mm) | FORÇA DO CABO JUNTO AO MACACO (tf) |
|-------------------------|--------|---|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------------------------|
| VL1-VL8 VL37-VL42 (x14) | CABO 1 | 1 | 7                | 2226                    | 60                    | 1923                     | 1 RUDLOFF E 5-8  | 1 RUDLOFF U 5-8    | 138              | 99.0                               |
|                         | CABO 2 | 1 | 7                | 2224                    | 60                    | 1930                     | 1 RUDLOFF E 5-8  | 1 RUDLOFF U 5-8    | 140              | 99.0                               |
| VL9-VL36 (x28)          | CABO 1 | 1 | 8                | 2226                    | 65                    | 1923                     | 1 RUDLOFF E 5-8  | 1 RUDLOFF U 5-8    | 138              | 113.2                              |
|                         | CABO 2 | 1 | 8                | 2224                    | 65                    | 1930                     | 1 RUDLOFF E 5-8  | 1 RUDLOFF U 5-8    | 140              | 113.2                              |

| QUANTIDADE DE VIGAS       | COMPRIMENTO TOTAL DE CORDOALHAS(m) | PESO TOTAL DE CORDOALHAS (kgf) | COMPRIMENTO TOTAL DAS BAINHAS (m) | ANCORAGENS ATIVAS (TOTAL) | ANCORAGENS PASSIVAS (TOTAL) | VOLUME CALDA DE CIMENTO(Q) |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| TOTAIS PARA 42 LONGARINAS | 14329.0                            | 11348.6                        | 1618.3                            | 84                        | 84                          | 3387.5                     |



ETAPAS DE MONTAGEM DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS

1ª ETAPA-SAQUE-Fq.k 20.5 MPa-Ecs=29.288 MPa

2ª ETAPA-TRANSPORTE-Fq.k 34.1 MPa-Ecs=32.736 MPa

3ª ETAPA-MONTAGEM-Fq.k 37.7 MPa-Ecs=34.391 MPa

- NOTAS ESPECÍFICAS PARA OS PRÉ-MOLDADOS:
- 1- PREVER TRAVAMENTO/ESTRIONCAMENTO LATERAL PROVISÓRIO DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS ATE A CONCRETAGEM E CURA DAS TRANSVERSAIS DE FORMA A EVITAR SEU TOMBAMENTO;
  - 2- TODA A FIXAÇÃO E ESTABILIDADE DURANTE O TRANSPORTE É DE RESPONSABILIDADE DA EXECUTORA, PELO GRANDE COMPRIMENTO DA VIGA, DEVEM SER PREVISTOS ENRIQUECEDORES LATERAIS METÁLICOS, PARA EVITAR A FLAMBAGEM DA ALMA, DURANTE O MANUSEIO;
  - 3- DEVERÁ SER FORNECIDO ART DE FABRICAÇÃO, TRANSPORTE E MONTAGEM DOS ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS, MAPAMENTO DA CONCRETAGEM E FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE ARMADURA ASSINADOS PELO ENGENHEIRO RESPONSÁVEL;
  - 4- O ENSAIO DE MÓDULO DE ELASTICIDADE É OBRIGATORIO PARA GARANTIR A ESTABILIDADE E IMPEDIR DEFORMAÇÕES EXCESSIVAS DA PEÇA;
  - 5- AS LONGARINAS PRÉ-MOLDADAS DEVEM SER CONCRETADOS EM UMA ÚNICA ETAPA, INCLUSIVE COM A MESA SUPERIOR;

ETAPAS DE PROTENSÃO

1ª ETAPA >= 07 DIAS: CABOS 1 e 2  $f_{0.1} >= 32.8 \text{ MPa}$   $E_{cl,1} >= 32,071 \text{ GPa}$

- NOTAS DE PROTENSÃO
1. Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  2. Cabos de protensão por pós tração aderente:  
Aço CP - 190 RB - cordoalhas de 12,70 mm c/ 7 fios  
Área nominal da seção de aço da cordoalha = 100,9 mm² = 0.792kg/m  
Módulo de elasticidade 202 kN/mm², +/- 3%;
  3. Especificação das bainhas metálicas:  
Deverá possuir espessura mínima de 0,3 mm com ondulações helicoidais  
Deverão ser obedecidas as emendas conforme especificação do fabricante
  4. Especificação da nata de cimento:  
Densidade aproximada da calda = 1,90 kg/l  
Injetar a nata em até 3 dias após a sua protensão  
A nata de cimento deve atender aos requisitos estabelecidos nas normas técnicas (fluidez, exsudação, expansão, resist. mecânica, retração, absorção capilar, tempo de pega, tempo de injetabilidade, dosagem de aditivos e ausência de agentes agressivos)  
\*Valores calculados para uma relação água-cimento de aproximadamente 0,42.
  5. Perdas de protensão por atrito:  
 $\mu = 0,2/\text{rad}$   
 $K = 0,002/\text{m}$   
\*Valores representativos de atrito entre cordoalhas e bainha metálica.
  7. O macaco de protensão deve ser adequado para o numero de cabos do projeto (adotado perda de 2,5%, já considerado na Força Total)
  8. Deve ser utilizado o tipo de cunha adequado, conforme recomendação fabricante.
  9. Obrigatório a utilização de armadura de fretagem conforme padrão fabricante.
  10. O nicho de protensão deve ser obrigatoriamente fechado/grateado com material adequado conforme recomendação do fabricante em até 7 dias após a protensão.
  11. Os resultados de alongamento devem ser passados ao projetista para validação. Sendo tolerados diferenças menores que 10%.

FRANCISCO BELTRÃO

CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO

PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO

DETALHAMENTO ARMADURA LONGARINA E PROTENSÃO

AUTORE(S) DO PROJETO: DIEGO FELIPE ABRAHÃO CARRARO

CREA PR-142746/D

EST. FB

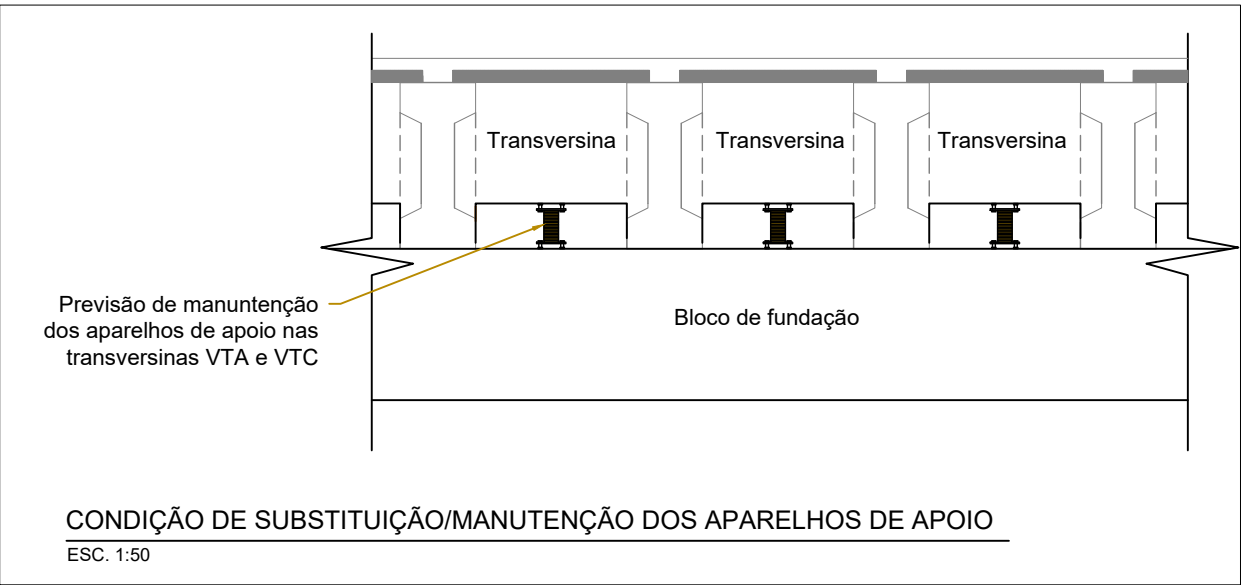
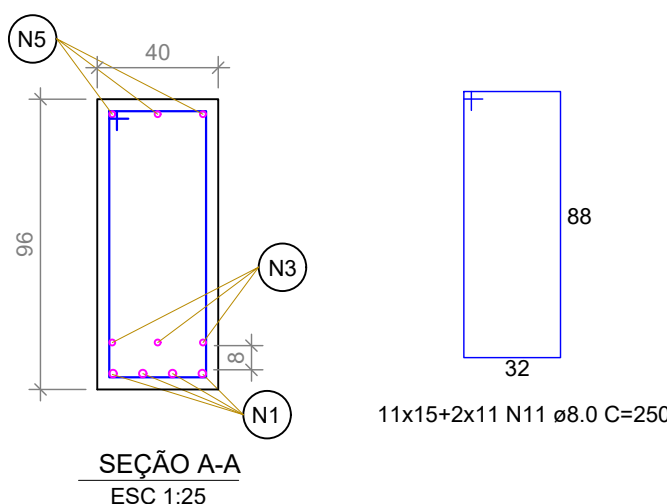
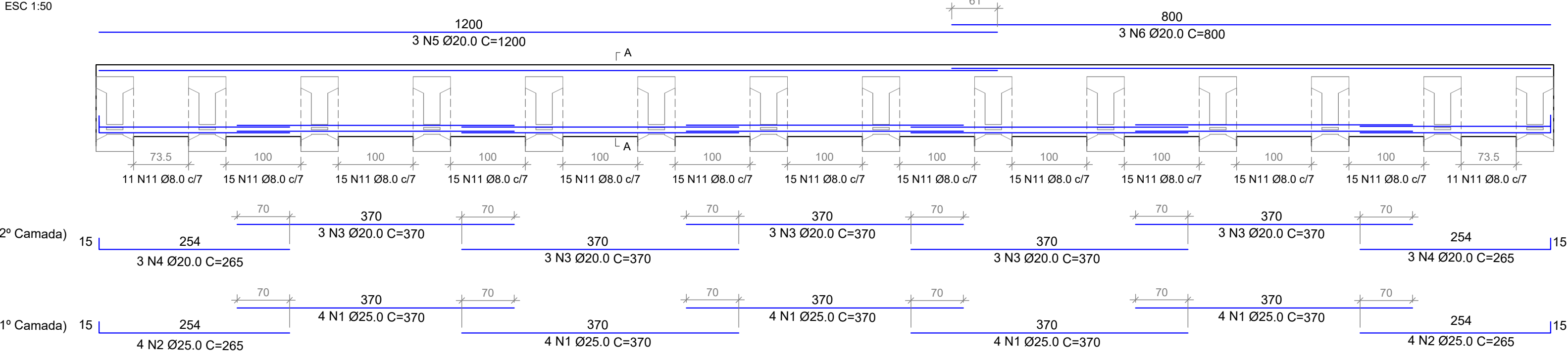
07/12

DESENHO: EST. FB

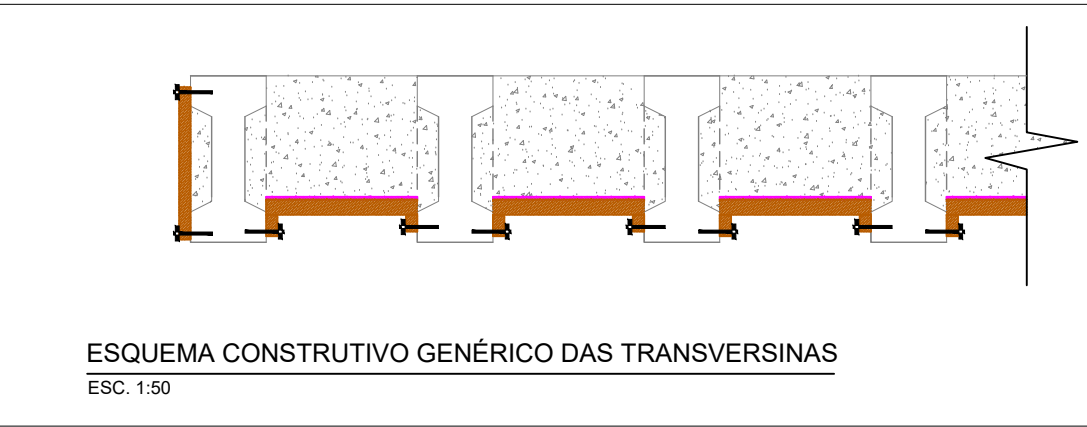
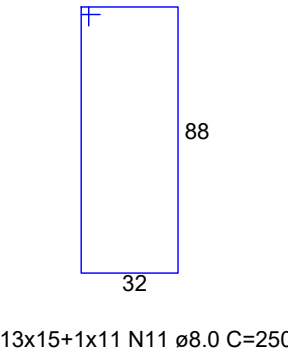
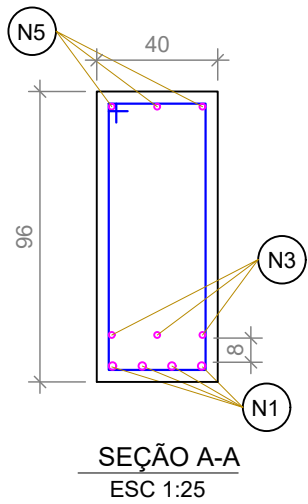
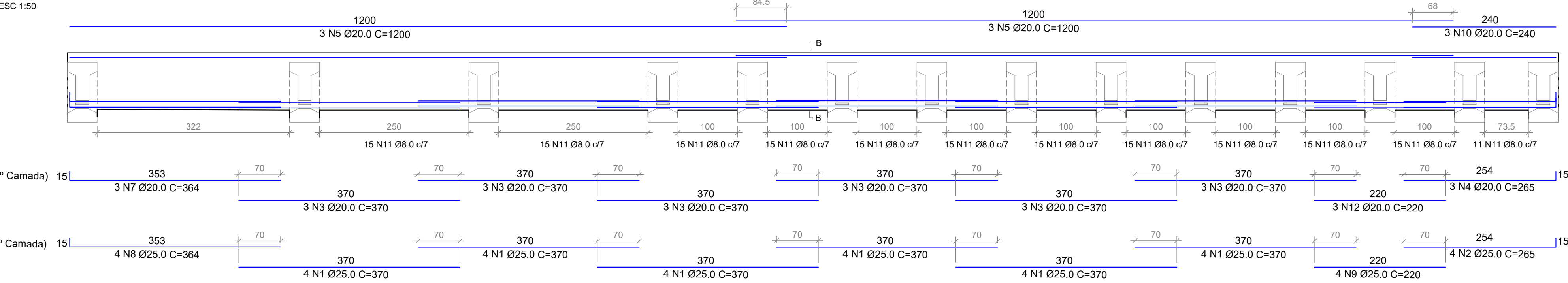
ESCALA: INDICADA



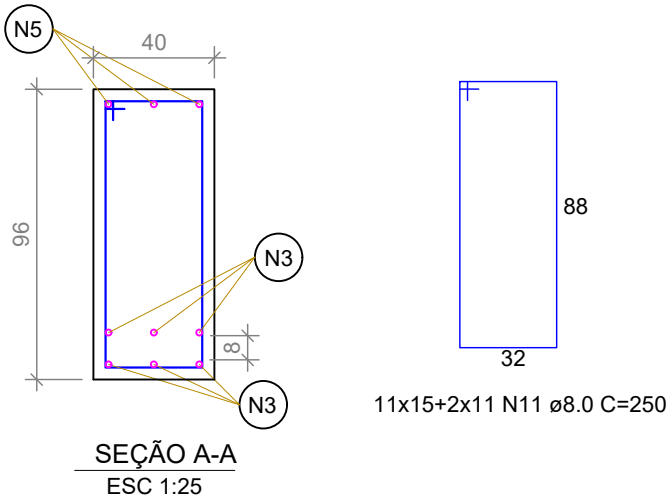
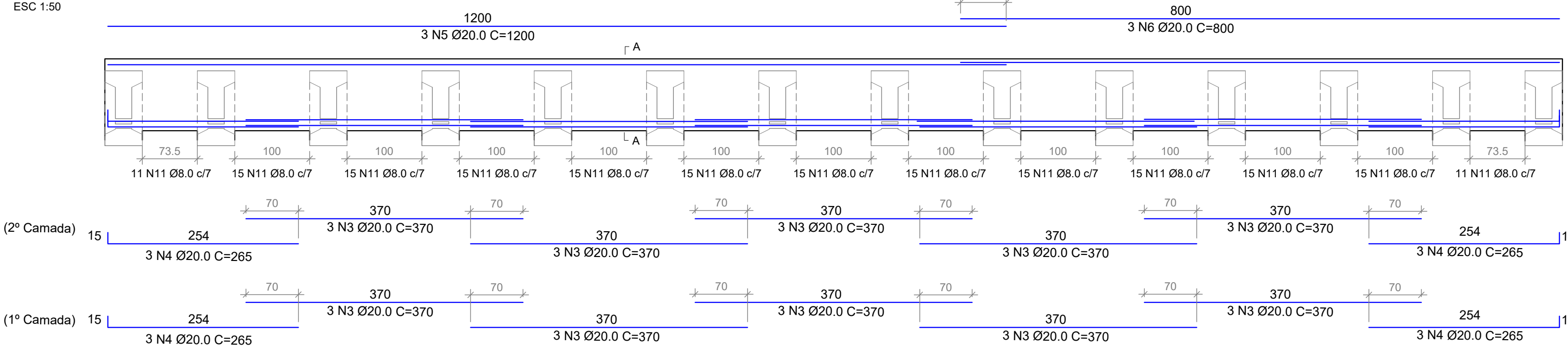
DETALHAMENTO ARMADURA VTB2



DETALHAMENTO ARMADURA VTB1 = VTB3



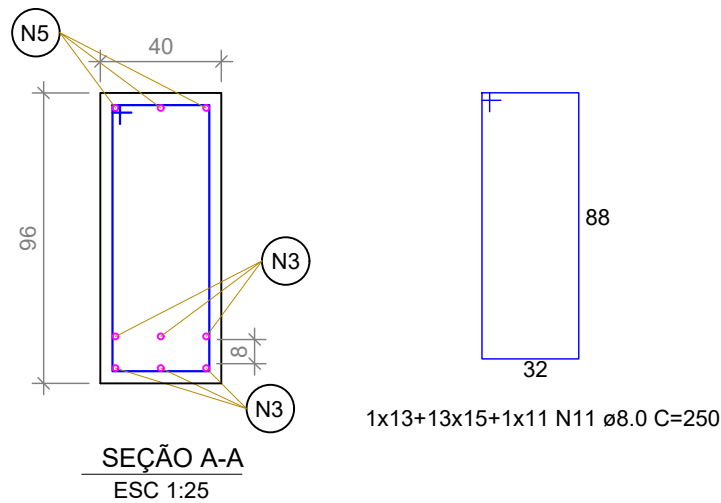
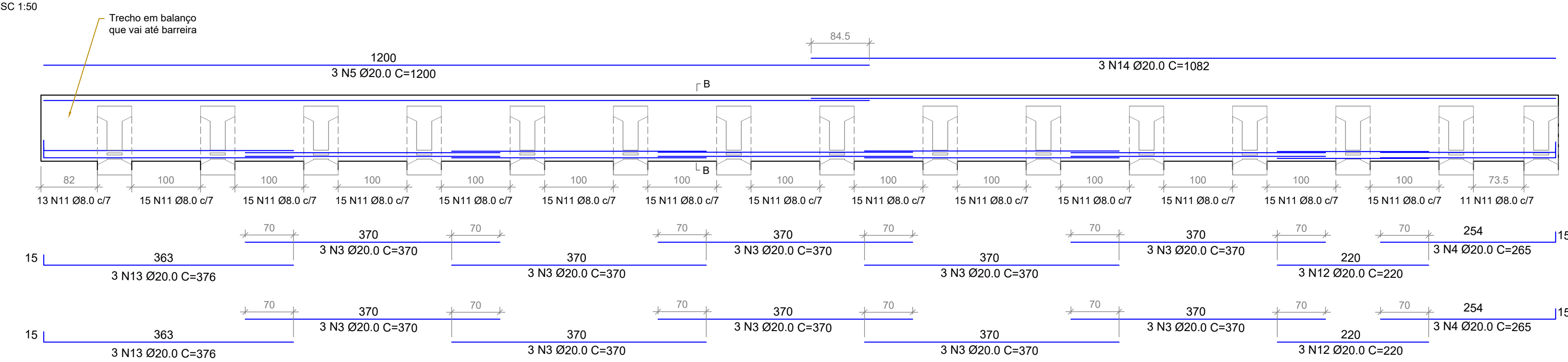
DETALHAMENTO ARMADURA VTA2 = VTC2



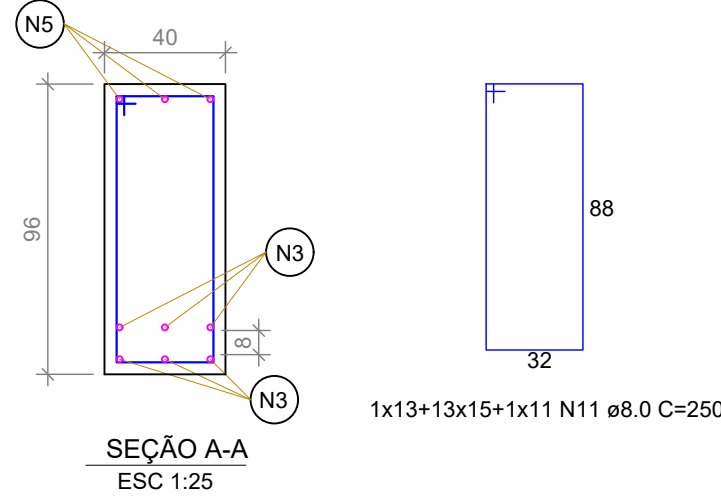
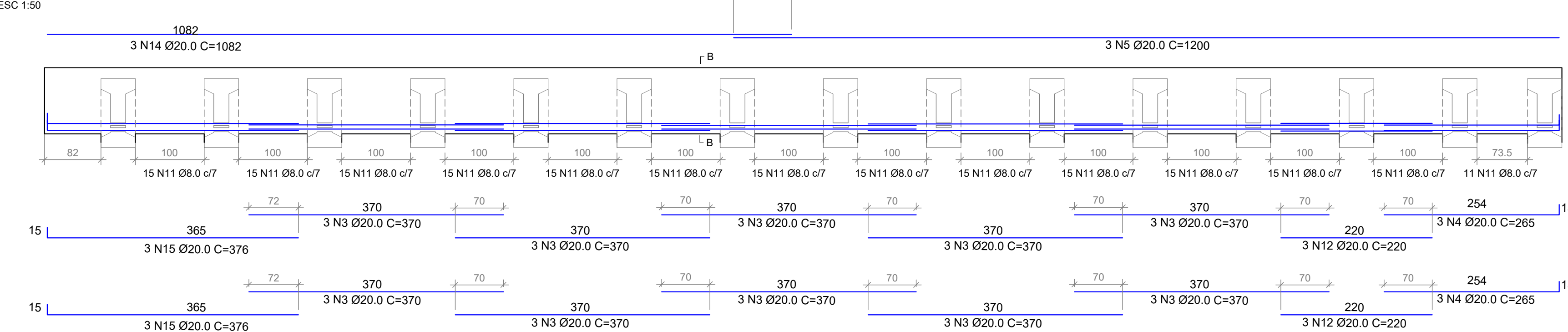
| Resumo Aço      |           |              |           |
|-----------------|-----------|--------------|-----------|
| AÇO             | DIAM (mm) | C. TOTAL (m) | PESO (Kg) |
| CA-50           | 8.0       | 4622.5       | 1825.9    |
|                 | 20.0      | 1733.5       | 4274.7    |
|                 | 25.0      | 340.7        | 1312.8    |
| PESO TOTAL (Kg) |           |              |           |
| CA-50           |           | 7413.4       |           |

Preencher todos os furos com epóxi antes da concretagem da viga transversina para garantir aderência

DETALHAMENTO ARMADURA VTA1= VTC3



DETALHAMENTO ARMADURA VTA3= VTC1



- OBSERVAÇÕES
- Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  - Medidas em cm;
  - Resistência Característica do Concreto: Bloco de fundação e Cortina: fcd=30 MPa [Ecd=30672 MPa/ Ecs=26071 MPa]-Agregado Basáltico; Início e Pré-Moldados: fcd=40 MPa [Ecd=42501 MPa/ Ecs=29751 MPa]-Agregado Basáltico;
  - Fator água/cimento máximo: a/c<=0,60 (Classe de Agressividade Ambiental CAIII);
  - Abatimento do Concreto fresco (Slump Test) Estrutura/Fundação =10+2cm; Longarinas: 12+2cm; Estacas: conforme empresa
  - Realizar cura úmida (durante 6 dias após concretagem);
  - Cobrimento nominal das armaduras: Fundação = 5,0 cm; Vigas = 4,0 cm; Lajes = 3,5 cm;
  - O cobrimento deverá ser garantido com o uso de espaldadores.
  - Dimensão máxima do agregado=19 mm;
  - Categoria do Aço: CA-50: fyk=500 MPa CA-60: fyk=600 MPa
  - Obedecer os diâmetros de dobramento especificados pela ABNT NBR 6118/2014;
  - Considerado Trem Tipo TB-450 conforme norma NBR7188/2015;
  - Para uma execução adequada, é de responsabilidade dos executores seguir as normas vigentes, de modo a garantir o bom funcionamento e a segurança estrutural dos sistemas projetados.;
  - Deverá ser fornecida ART e projetos específicos para escoramento e montagem da estrutura; Este projeto apresenta a solução de escoramento não o seu detalhamento e dimensionamento;
  - Todas os elementos de concreto em contato com o solo devem ter suas faces impermeabilizadas com emulsão asfáltica
  - Considerada sobrecarga de pavimentação asfáltica de 7 cm;
  - Prever, obrigatoriamente, sistema de drenagem nos alenos de aproximação;
  - Transversinas de apoio dimensionadas para suportar o peso da ponte em condição de manutenção/substituição dos AP;
  - Deve ser feito o controle tecnológico do concreto, respeitando-se a amostragem mínima preconizada pela ABNT NBR 12655/2015;
  - A estrutura executada deverá ser submetida a inspeção periódica conforme ABNT NBR 5674/2012.
  - O tabuleiro (laje-guarda rod) deve ser concretado com concreto com aditivo impermeabilizante para garantir a durabilidade da ponte (ou deverá ser previsto sistema de impermeabilização adequado);
  - Prever tratamento superficial para estruturas de concreto aparente;
  - Prever instalação de âncora de sacrifício do tipo Pastilha Z antes da concretagem do tabuleiro amarrada à armadura inferior do mesmo;
  - Obrigatoriamente deverá ser feita a manutenção dos âncoras de sacrifício, do sistema de impermeabilização e dos aparelhos de apoio, de acordo com a vida útil de cada elemento;

**ECONÔMICA ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS

**ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

CNPJ: 72.544.711/0001-38  
RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL. 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-160  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011.3565 (41)3010.2527

**MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**

LOCAL: CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO

PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO

DETALHAMENTO ARMADURA TRANSVERSINAS

AUTORES(ES) DO PROJETO: DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRAARD

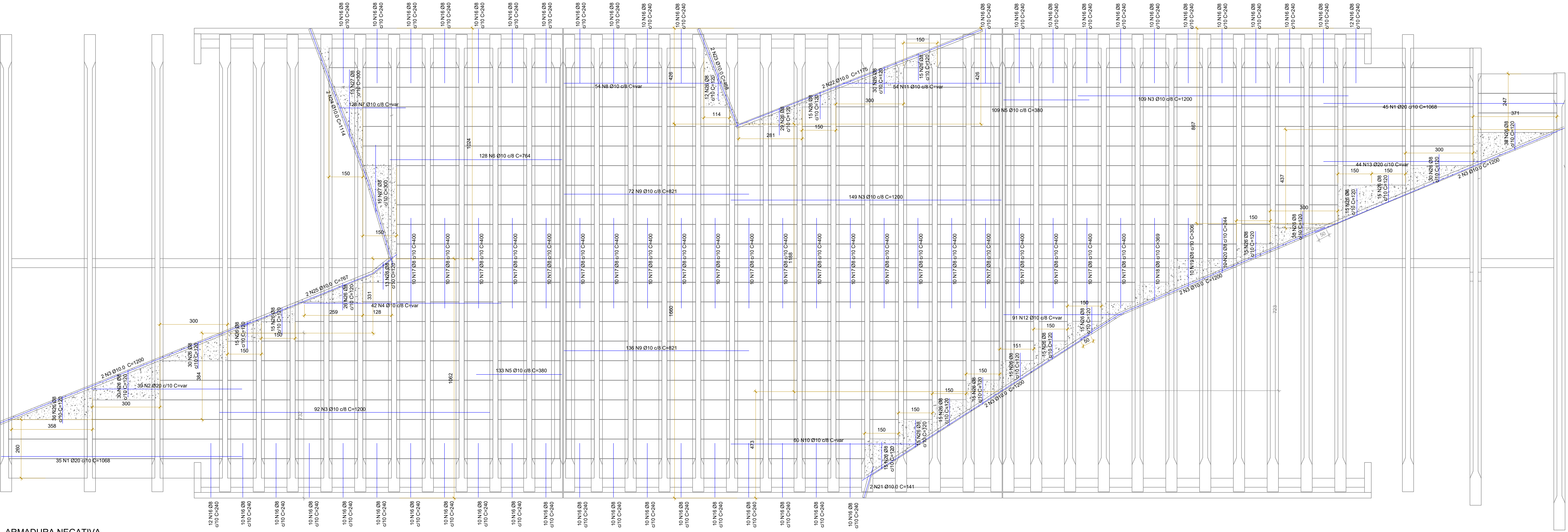
ARQUIVO DWG: EST\_FB\_RuaPontaGrossaPeru\_R04

DESENHO: EST

FOLHA: 08/12

DESENHO: ESCALA: INDICADA





ARMADURA NEGATIVA

ESC. 1/75

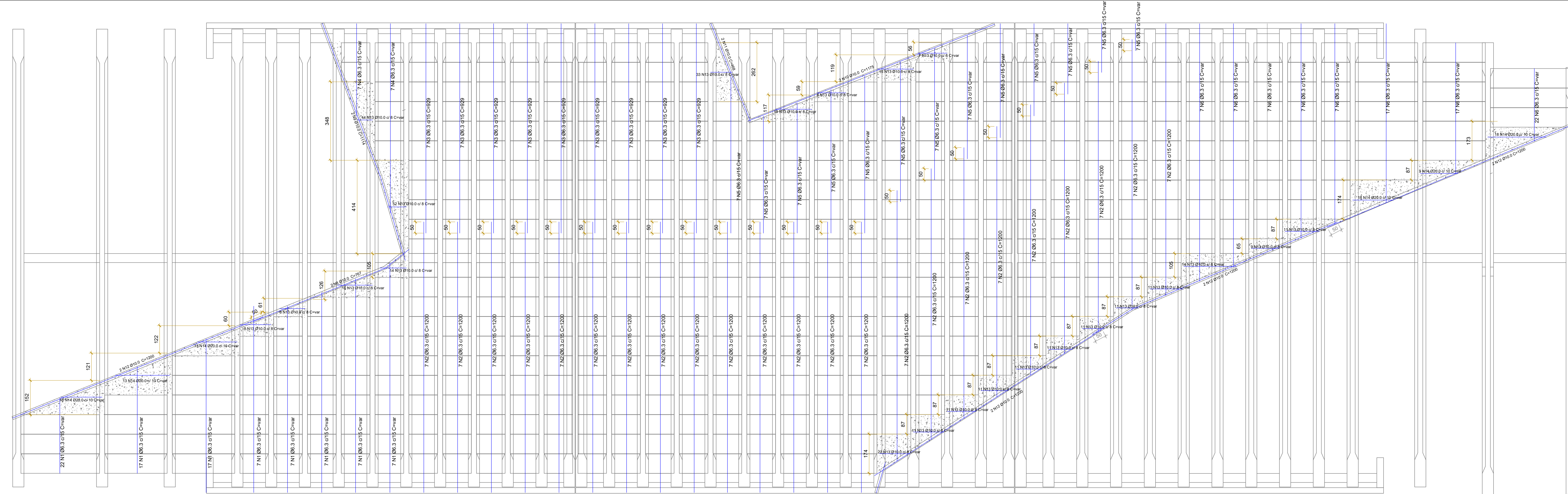
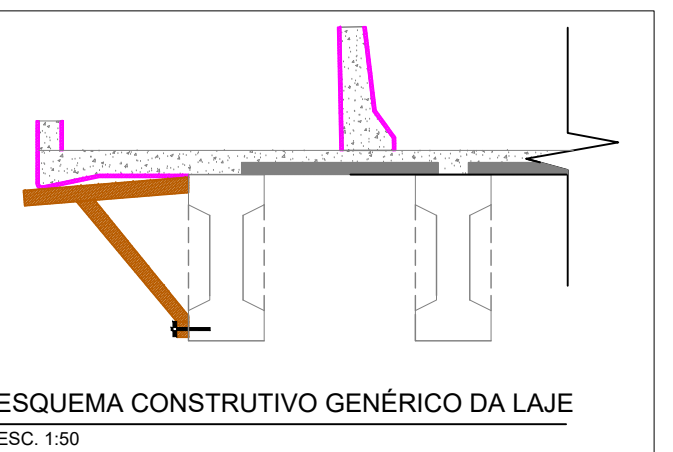
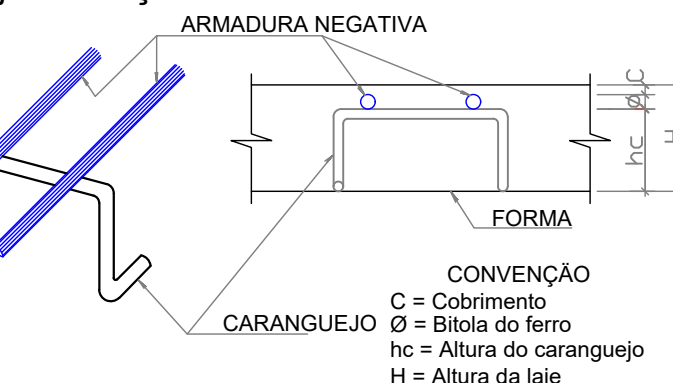
2º Estagio Vigas  
em todas as 40 longitudinal

2º Estagio Vigas  
2 N15 Ø12,5 C=1200

| RELACÃO DE AÇO - LAJE NEGATIVA |          |            |              |               |
|--------------------------------|----------|------------|--------------|---------------|
| Apq                            | Dim (mm) | Quantidade | C. útil (cm) | C. total (cm) |
| 1                              | 20,0     | 80         | 1008         | 10480         |
| 2                              | 20,0     | 39         | var          | 2092          |
| 3                              | 10,0     | 388        | 1200         | 45060         |
| 4                              | 10,0     | 42         | var          | 15406         |
| 5                              | 10,0     | 242        | 380          | 9190          |
| 6                              | 10,0     | 138        | 764          | 9770          |
| 7                              | 10,0     | 138        | var          | 9092          |
| 8                              | 10,0     | 54         | var          | 7422          |
| 9                              | 10,0     | 208        | 821          | 17050         |
| 10                             | 10,0     | 60         | var          | 9210          |
| 11                             | 10,0     | 54         | var          | 5966          |
| 12                             | 10,0     | 91         | var          | 5847          |
| 13                             | 20,0     | 44         | var          | 2388          |
| 14                             | 12,5     | 80         | 880          | 7600          |
| 15                             | 12,5     | 80         | 1200         | 9600          |
| 16                             | 8,0      | 434        | 240          | 10440         |
| 17                             | 8,0      | 21         | 400          | 880           |
| 18                             | 8,0      | 1          | 369          | 369           |
| 19                             | 8,0      | 1          | 366          | 366           |
| 20                             | 8,0      | 1          | 244          | 244           |
| 21                             | 10,0     | 2          | 141          | 282           |
| 22                             | 10,0     | 2          | 1175         | 2350          |
| 23                             | 10,0     | 2          | 468          | 936           |
| 24                             | 10,0     | 2          | 1114         | 2228          |
| 25                             | 10,0     | 2          | 767          | 1534          |
| 26                             | 8,0      | 514        | 120          | 6180          |
| 27                             | 8,0      | 30         | 300          | 600           |

| Resumo Aço |          |              |           |        |
|------------|----------|--------------|-----------|--------|
| AÇO        | Dim (mm) | C. TOTAL (m) | PESO (kg) |        |
| CA-50      | 10,0     | 427,2        | 1661,4    | 1221,7 |
| CA-60      | 12,5     | 1064,0       | 1802,4    | 1071,3 |
| PESO TOTAL | Rp       | 1591,2       | 3463,8    |        |
| CA-50      | 1995,4   |              |           |        |

Detalhe para colocação da Armadura Negativa em lajes maciças



ARMADURA POSITIVA

ESC. 1/75

| RELACÃO DE AÇO - LAJE POSITIVA |          |            |              |               |
|--------------------------------|----------|------------|--------------|---------------|
| Apq                            | Dim (mm) | Quantidade | C. útil (cm) | C. total (cm) |
| 1                              | 6,3      | 91         | var          | 69384         |
| 2                              | 6,3      | 161        | 1280         | 19320         |
| 3                              | 6,3      | 61         | 929          | 5817          |
| 4                              | 6,3      | 14         | var          | 8743          |
| 5                              | 6,3      | 91         | var          | 8006          |
| 6                              | 6,3      | 91         | var          | 75667         |
| 7                              | 10,0     | 2          | 141          | 282           |
| 8                              | 10,0     | 2          | 767          | 1534          |
| 9                              | 10,0     | 2          | 1114         | 2228          |
| 10                             | 10,0     | 2          | 1175         | 2350          |
| 11                             | 10,0     | 2          | 468          | 936           |
| 12                             | 10,0     | 2          | 1114         | 2228          |
| 13                             | 10,0     | 2          | 767          | 1534          |
| 14                             | 20,0     | 87         | var          | 43340         |
| 15                             | 20,0     | 87         | var          | 17100         |

| Resumo Aço |          |              |           |        |
|------------|----------|--------------|-----------|--------|
| AÇO        | Dim (mm) | C. TOTAL (m) | PESO (kg) |        |
| CA-50      | 10,0     | 427,2        | 1661,4    | 1221,7 |
| CA-60      | 12,5     | 1064,0       | 1802,4    | 1071,3 |
| PESO TOTAL | Rp       | 1591,2       | 3463,8    |        |
| CA-50      | 1866,7   |              |           |        |

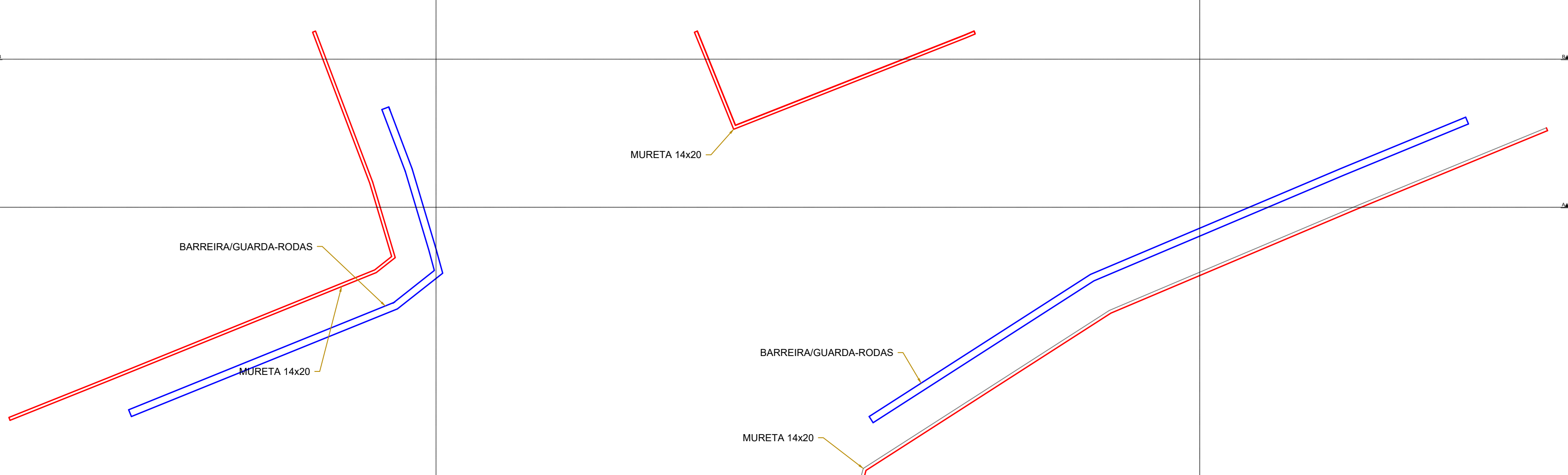
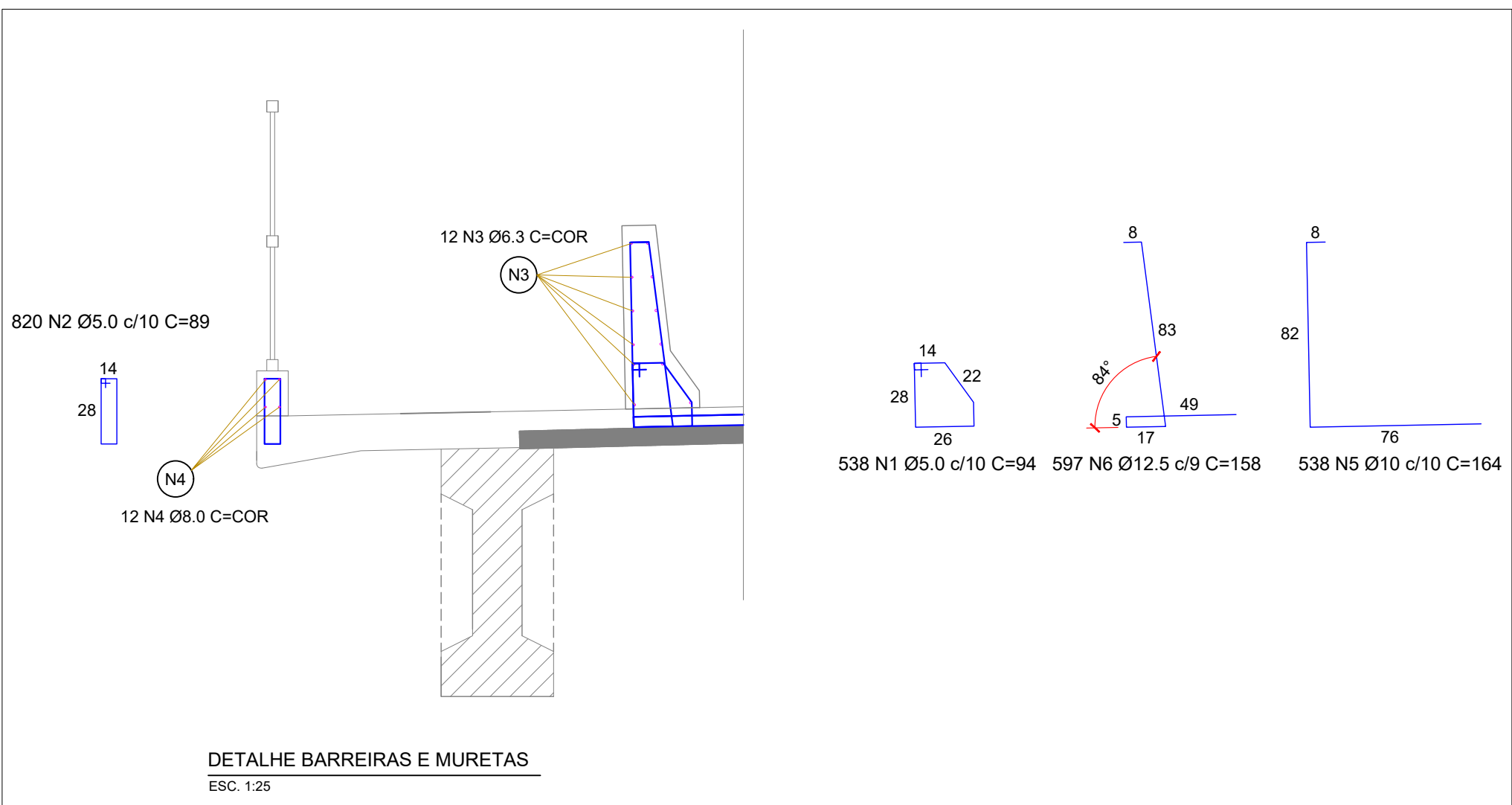
Volume de concreto (C40) (m³) = 91,86

Área de forma (m²) = 114,40

- OBSERVAÇÕES:
- Em caso de dúvidas, consultar o projeto;
  - Medidas em cm;
  - Resistência Característica do Concreto: Bcoo de fundação e Cortina: fcd=30 MPa; Ecd=30672 MPa; Ecd=26071 MPa; Agregado Basáltico; Início e Pré-Moldados: fcd=40 MPa; Ecd=42501 MPa; Ecd=29751 MPa; Agregado Basáltico;
  - Falso apontamento máximo: a/c=1/50 (Classe de Agregabilidade Ambiental CAH1);
  - Abatimento do Concreto fresco (Slump Test) Estrutura/Fundação: 10+20cm; Longarinas: 12+20cm; Estacas: conforme empresa;
  - Realizar cura úmida (durante 8 dias após concretagem);
  - Cobertura nominal das armaduras: Fundações: 5,0 cm; Vigas: 4,0 cm; Lajes: 3,5 cm;
  - O cobrimento deverá ser garantido com o uso de espaçadores;
  - Dimensão máxima do agregado: 19 mm;
  - Categoria do Aço: CA-50: fy=460 MPa; CA-60: fy=600 MPa;
  - Condições de aço dimensionadas para suportar o peso da ponte em concreto vigas, de modo a garantir o bom funcionamento e a segurança estrutural dos sistemas propostos;
  - Deverá ser feita o controle tecnológico do concreto, respeitando-se a amostragem mínima prescrita pela ABNT NBR 12655/2015;
  - A estrutura executada deverá ser submetida a inspeção periódica conforme ABNT NBR 5674/2012;
  - O tubulão (de-quebra-rodas) deve ser concretado com concreto com aditivo impermeabilizante para garantir a durabilidade da ponte (ou deverá ser previsto sistema de impermeabilização adequado);
  - Prever tratamento superficial para estruturas de concreto aparente;
  - Prever instalação de âncora de sacrifício do tipo Pastilha Z entre da concretagem do tabuleiro armadura a armadura inferior do mesmo;
  - Obrigatoriamente deverá ser feita a manutenção dos âncoras de sacrifício, do sistema de impermeabilização e dos aparafusos de apoio, de acordo com a vida útil de cada elemento;

| RELACÃO DE AÇO |          |            |              |               |
|----------------|----------|------------|--------------|---------------|
| AÇO            | Dim (mm) | Quantidade | C. útil (cm) | C. total (cm) |
| 1              | 5,0      | 318        | 94           | 50372         |
| 2              | 5,0      | 820        | 89           | 72980         |
| 3              | 4,0      | COR        | COR          | 78930         |
| 4              | 8,0      | COR        | COR          | 36049         |
| 5              | 10,0     | 318        | 164          | 88232         |
| 6              | 12,0     | 397        | 138          | 94338         |

| RESUMO AÇO                            |          |              |           |  |
|---------------------------------------|----------|--------------|-----------|--|
| AÇO                                   | Dim (mm) | C. TOTAL (m) | PESO (kg) |  |
| CA-40                                 | 9,0      | 1288,5       | 189,3     |  |
| CA-50                                 | 8,0      | 260,0        | 142,4     |  |
| CA-60                                 | 12,0     | 943,3        | 144,4     |  |
| PESO TOTAL                            | Rp       | 1788,0       | 276,1     |  |
| CA-50                                 | 103,0    |              |           |  |
| CA-60                                 | 103,0    |              |           |  |
| Volume de concreto (C40) (m³) = 11,59 |          |              |           |  |
| Área de forma (m²) = 123,45           |          |              |           |  |



**ECONOMICA ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS

**ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

CPF: 25.544.115/0001-08  
RUA CARLOS PONTES, 285 SL 04 CURITIBA PR  
CEP: 81.225-160  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011.3065 (41) 3010.2827

**FRANCISCO BELTRAO**  
MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRAO - PR  
CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU,  
SOB CORREGO URUTAGATO

**PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO**

**EST 09/12**

**AUTORES DO PROJETO**  
DEGO FELIX ABRAHÃO CAPRARI

**ARQUIVO DWG**  
EST\_FB\_RuaPontaGrossaPeru\_R04

**DESENHO**

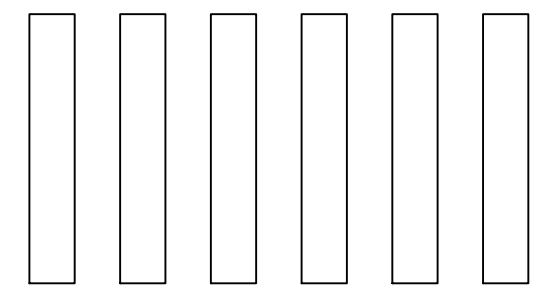
**FOLHA**

**ESCALA**  
NBR/CA









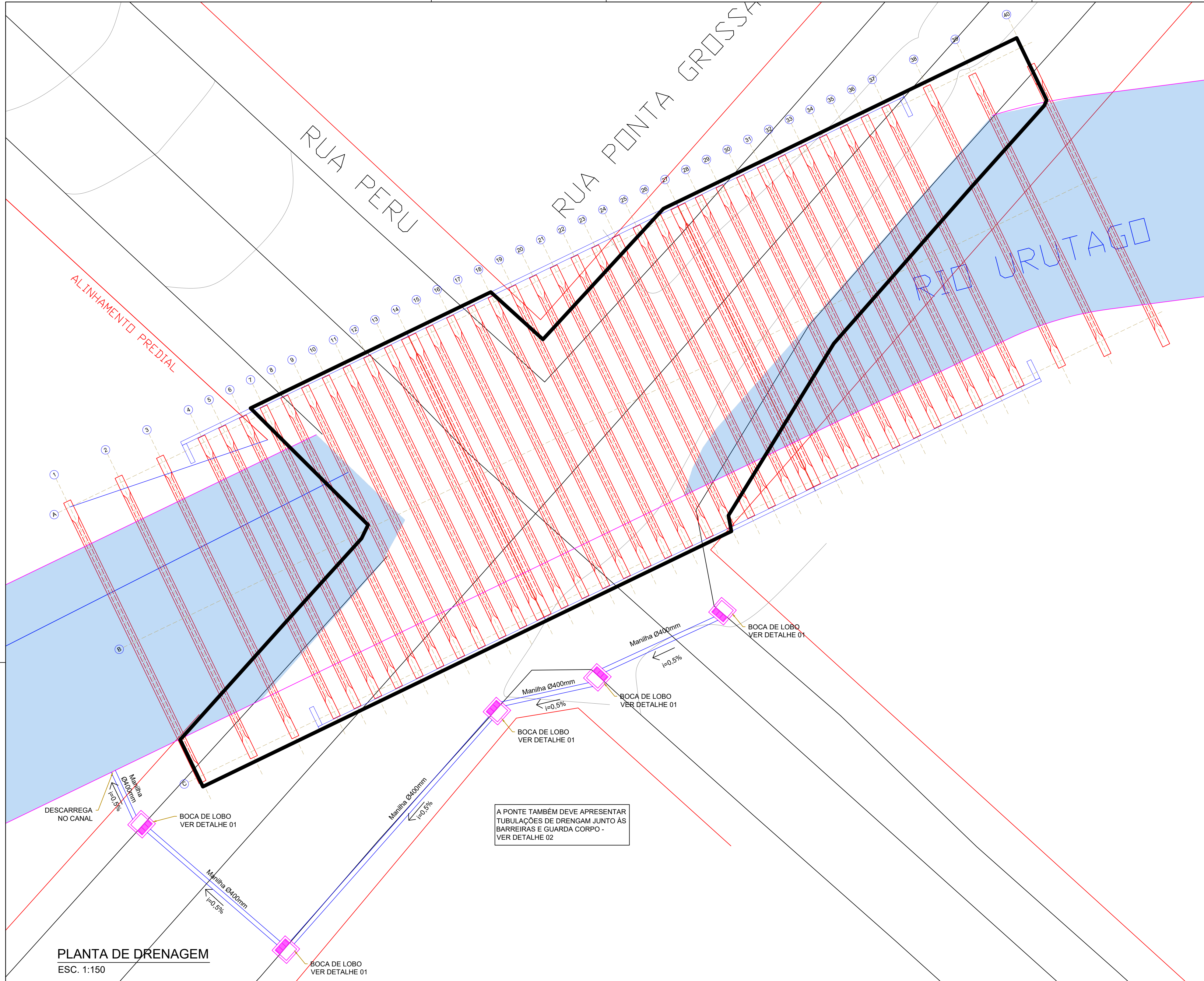


|            |
|------------|
| Quantidade |
| 2 faixas   |

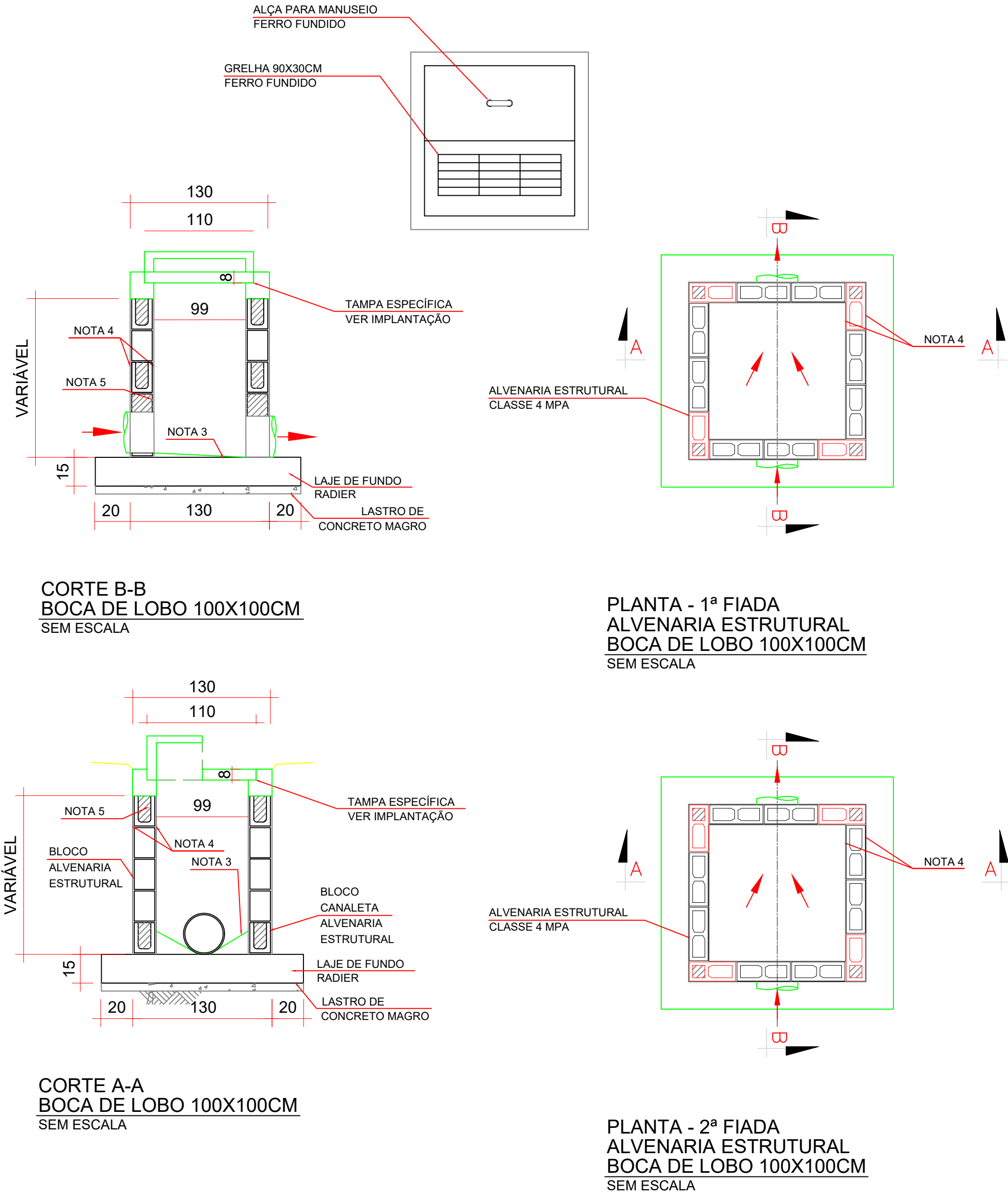
|            |
|------------|
| Quantidade |
| 2 un       |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  <p>ESTADO DO RIO DE JANEIRO</p> <p><b>FRANCISCO BELTRÃO</b></p>  |  | <p><b>ECONÔMICA ENGENHARIA</b></p> <p>SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS</p> | <p><b>SOLUÇÕES EM ENGENHARIA E OBRAS LTDA</b></p> <p>CNPJ: 72.544.711/0001-98<br/>         RUA GASTÃO OPLADE, 269 SL 04 CURITIBA PR<br/>         CEP: 80.220-160<br/>         WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR<br/>         TELEFONE: (41) 3011.3505 (41)30101.2527</p> |
| <p>PROPRIETÁRIO: <b>MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR</b></p> <p>LOCAL: <b>CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO</b></p> <p>OBRA: <b>PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO</b></p> |   | <p>ARQUIVO DWG</p> <p>EST_FB<br/>         RuaPontaGrossaxPeru_R04</p>  |   |
| <p>TÍTULO: <b>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</b></p>   |   | <p>DESENHO:</p> <p><b>EST</b></p>                                      |   |
|  |   | <p>FOLHA:</p> <p><b>11/12</b></p>                                      |   |
| <p>AUTORE(S) DO PROJETO:</p> <p>DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRARI</p> <p><i>Diego Felipe Caprari</i></p> <p>CREA PR:142746/D</p>  |   | <p>DESENHO:</p> <p>DATA: 04/02/2020</p>                                |   |
|  |   | <p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>   |   |



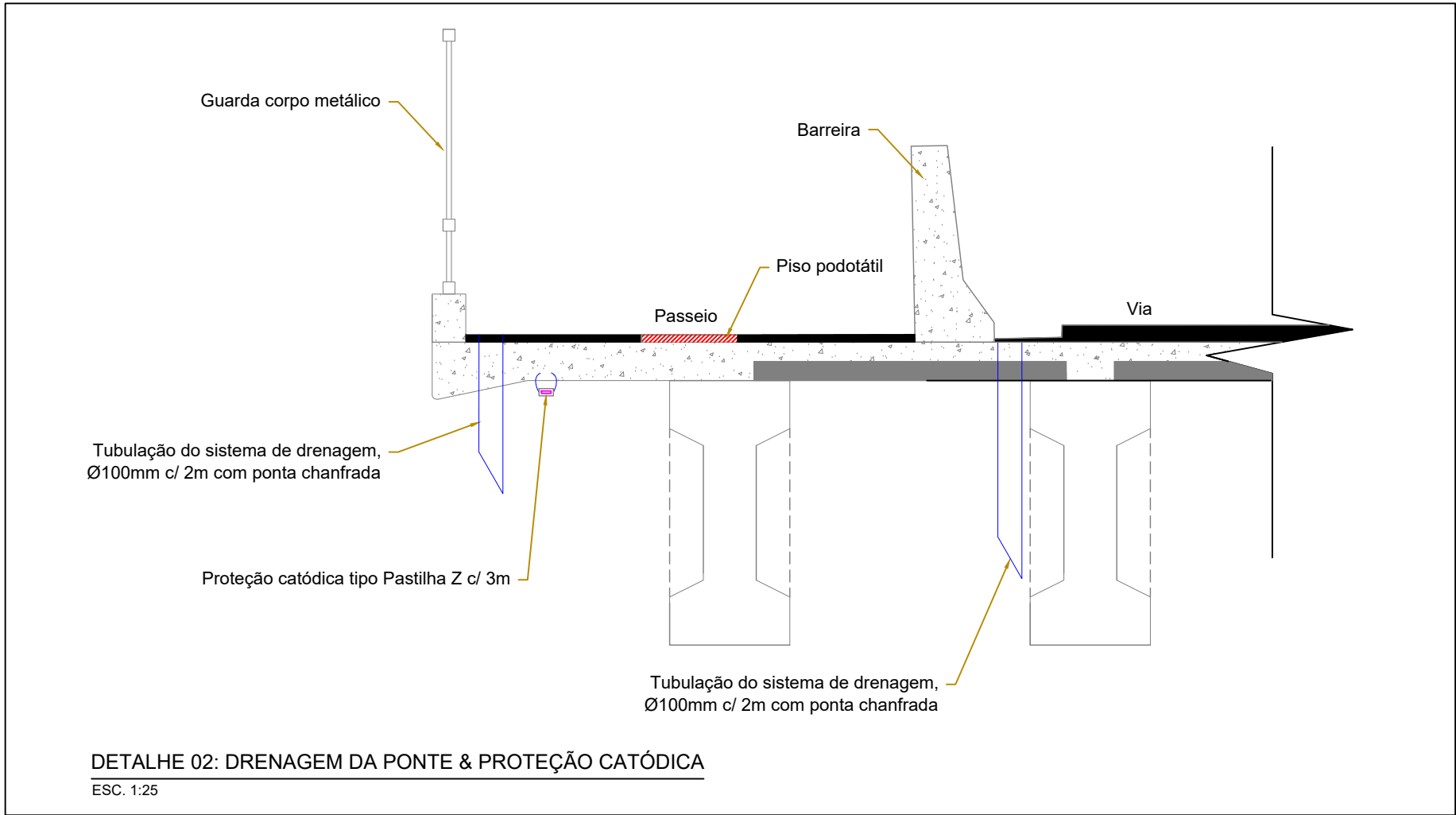



## DETALHE 01: CAIXA + BOCA DE LOBO



### NOTAS (CAIXAS):

- 1 - MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - ALVENARIA EM BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL CLASSE 4 MPa, E 19CM PARA AS DEMAIS. CINTAS NA PRIMEIRA E ULTIMA FIADAS E NA FIADA ACIMA DO TUBO. AS CAIXAS MAIORES DEVEM SER PROVIDAS DE CINTAS NA FIADA INTERMEDIÁRIA TAMBÉM.
- 3 - ALMOFADA DE ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 - SUPERFÍCIE LISA.
- 4 - REVESTIMENTO COM ARGAMASSA COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:3 - SUPERFÍCIE LISA; e=10MM.
- 5 - DEVE SER EXECUTADO ENCASCALHAMENTO EM TODAS AS FIADAS DE BLOCOS QUEBRADOS E GRAUTE NAS CINTAS DAS FIADAS ACIMA DOS TUBOS;



|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  <b>ECONÔMICA ENGENHARIA</b><br>SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS |  | <b>ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA</b><br>SOLUÇÕES EM ENGENHARIA<br>CNPJ: 72.544.711/0001-38<br>RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL 04 CURITIBA PR<br>CEP: 80.220-160<br>WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR<br>TELEFONE: (41) 3011.3565 (41) 3010.2527 |  |
| PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR   |  | ARQUIVO DWG   |  |
| LOCAL: CRUZAMENTO RUA PONTA GROSSA COM RUA PERU, SOB CÔRREGO URUTAGO  |  | EST_F8<br>RuaPontaGrossaPeru_R04  |  |
| OBRA: PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO   |  | DESENHO:  |  |
| TÍTULO: DRENAGEM DA PONTE   |  | EST<br>FOLHA<br>12/12   |  |
| AUTORE(S) DO PROJETO:<br>DIEGO FELIPE ABRÃO CAPRAO  |  | DESENHO:<br>04/02/2020  |  |
| CREA PR-142746/D  |  | ESCALA:<br>INDICADA   |  |