

PLANTA DE LOCAÇÃO DA PONTE

ESC: 1:100



**ECONÔMICA**  
**ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS

PRÉFECTURA DE  
**FRANCISCO BELTRÃO**

PROPRIETÁRIO:  
LOCAL:  
OBRAS:  
TÍTULO:

MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR  
RUA BOLÍVIA, SOB CÓRREGO URUTAGO  
PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO  
LOCALIZAÇÃO DA PONTE

AUTORE(S) DO PROJETO:  
DATA:

DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRARI  
04/02/2020

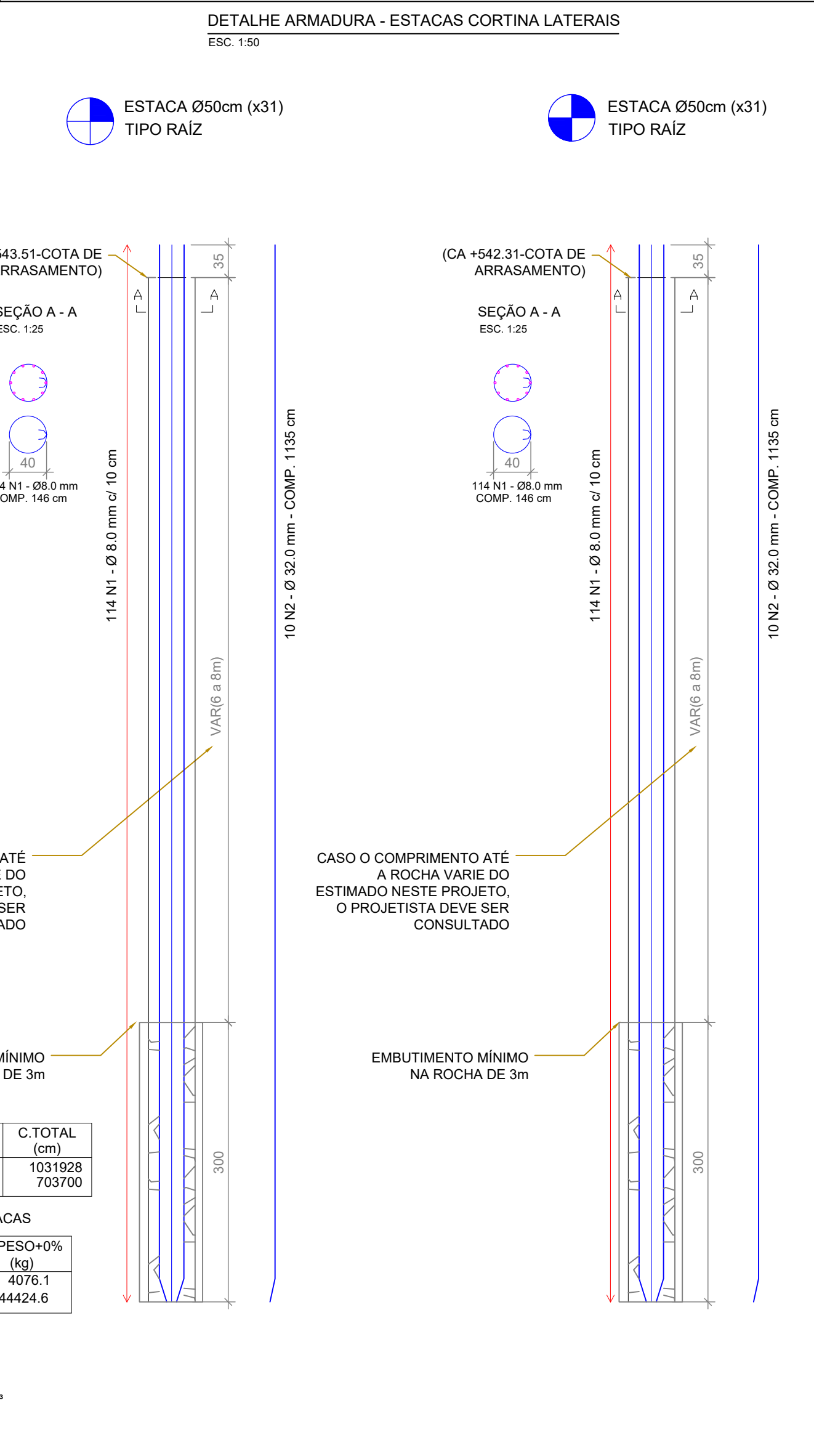
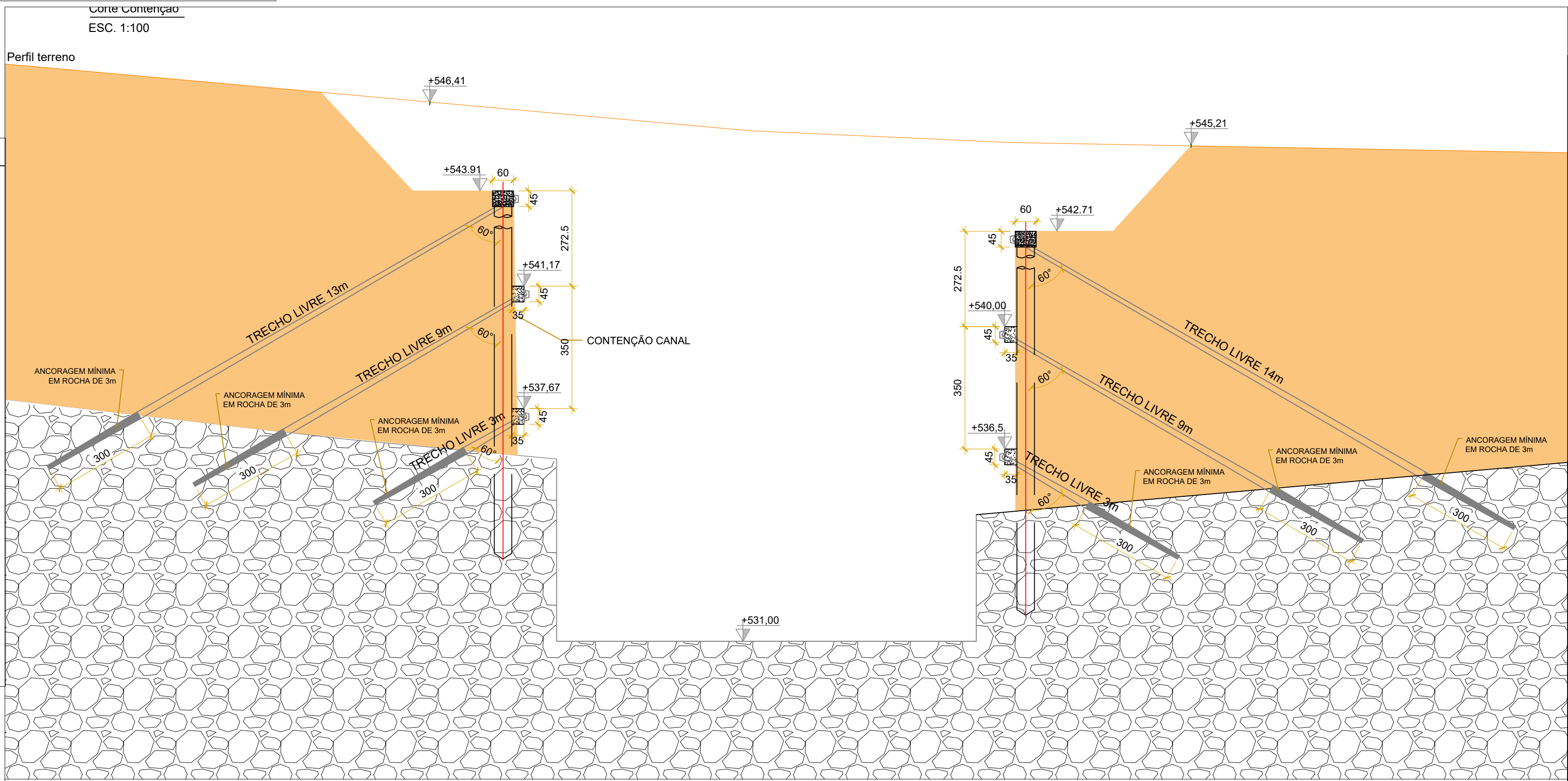
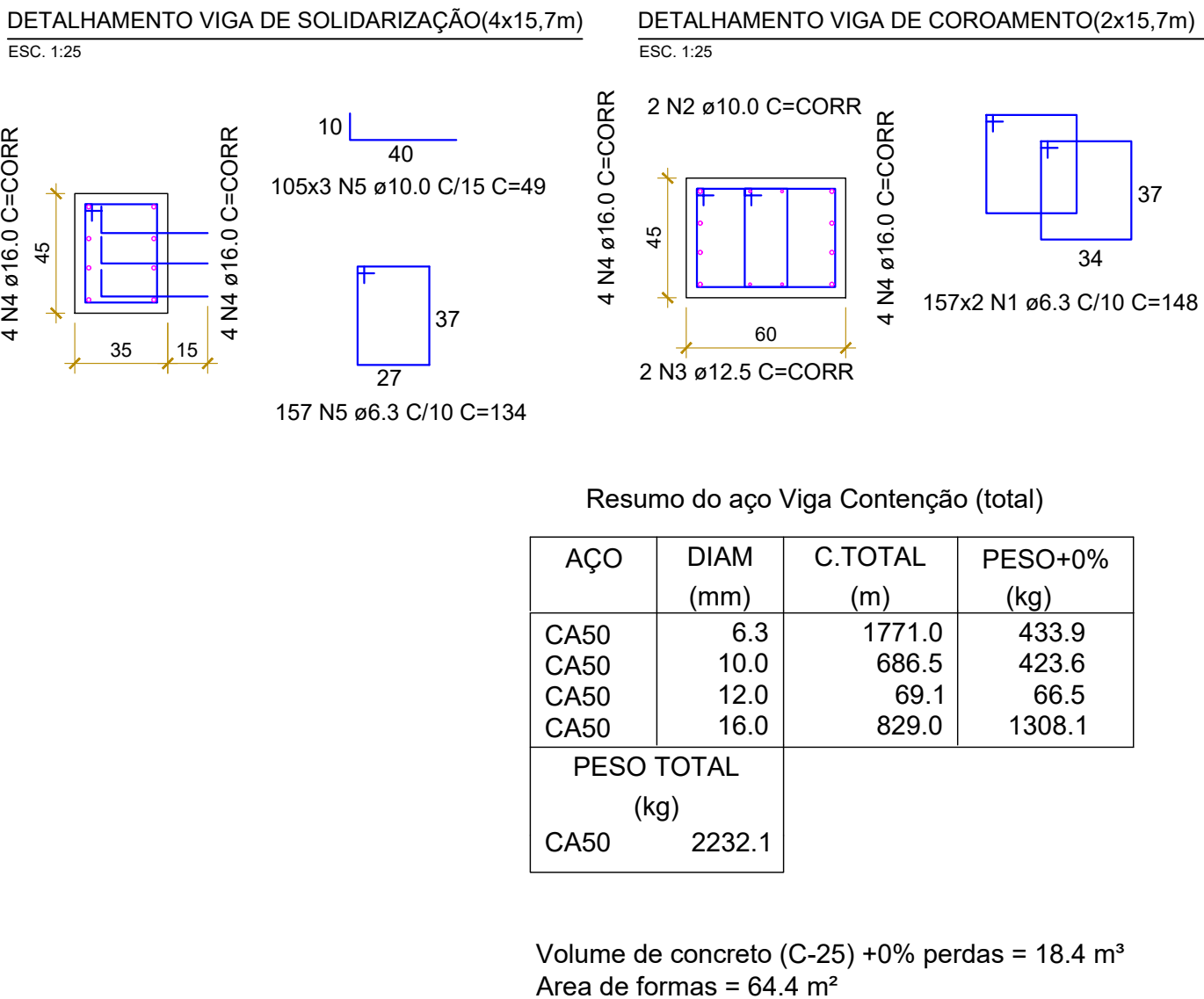
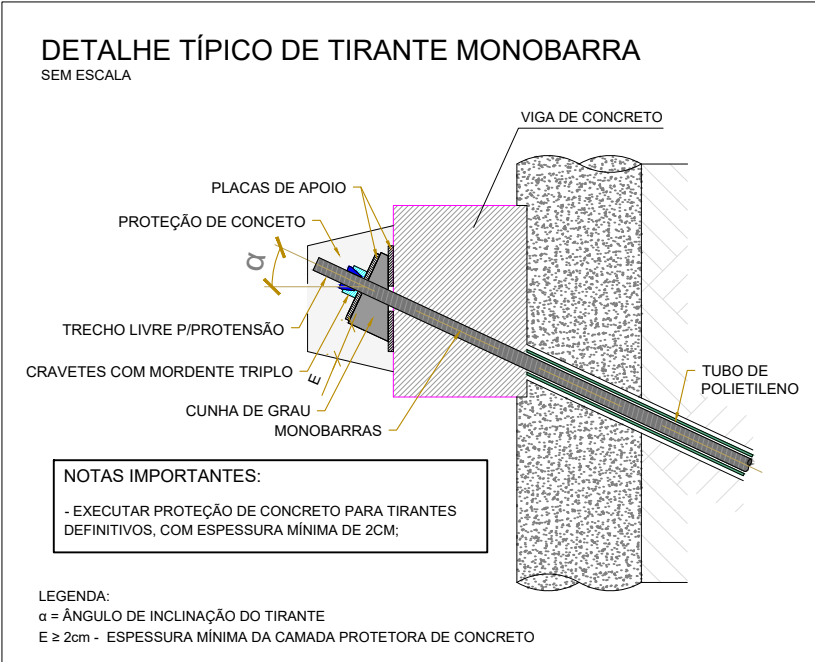
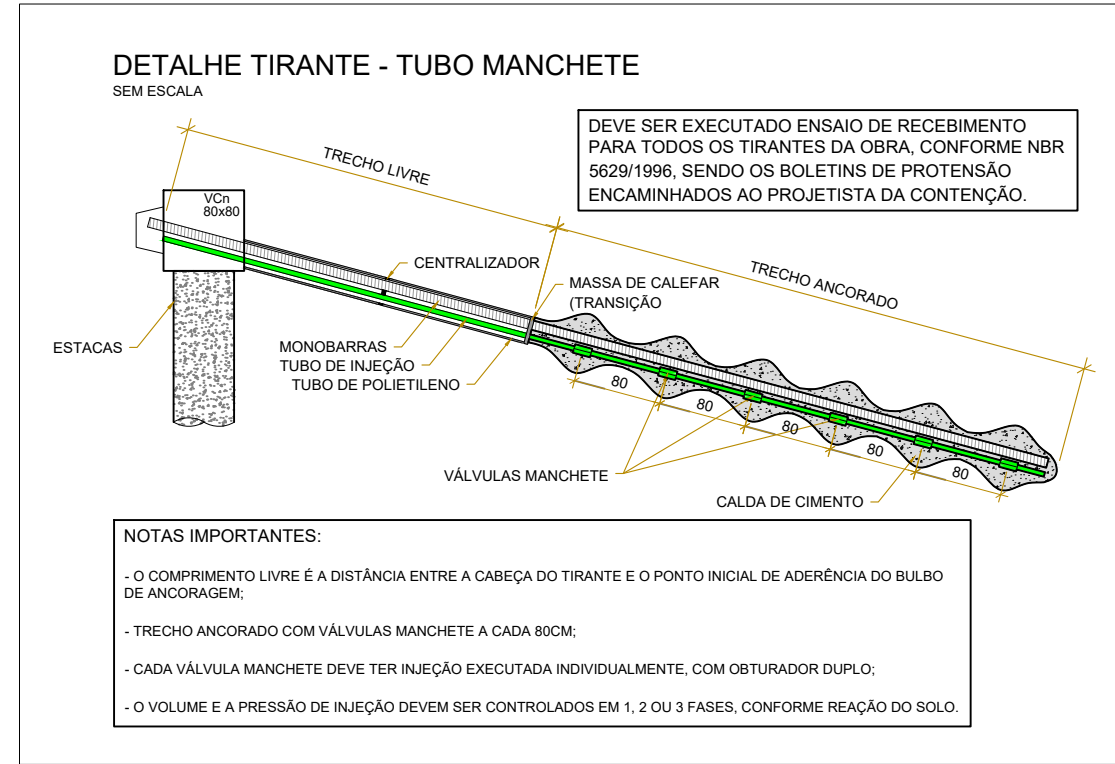
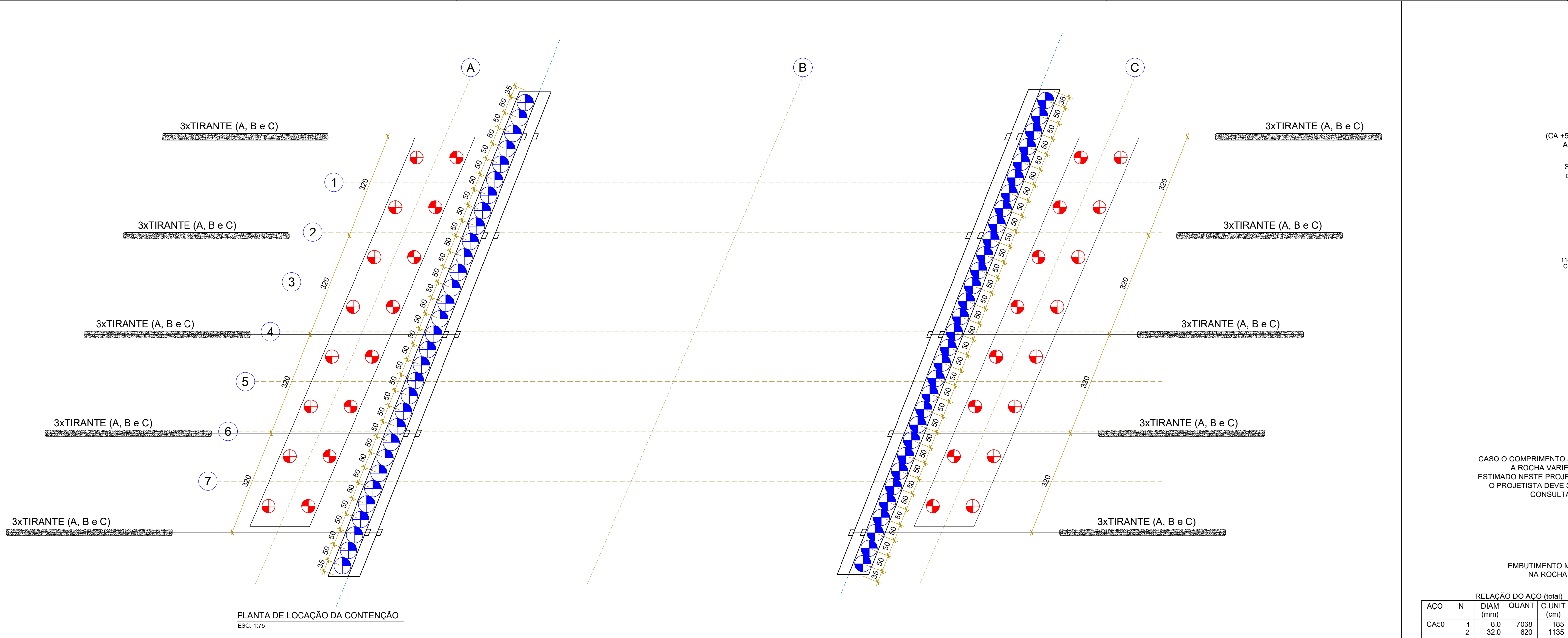
ARQUIVO DWG:  
DESENHO:  
FOLHA:  
DESENHO:  
ESCALA:

EST\_FB\_  
RuaBolivia\_R08  
EST  
01 / 10  
INDICADA

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

CREA PR-142746/D





**TIRANTE TIPO PERMANENTE**

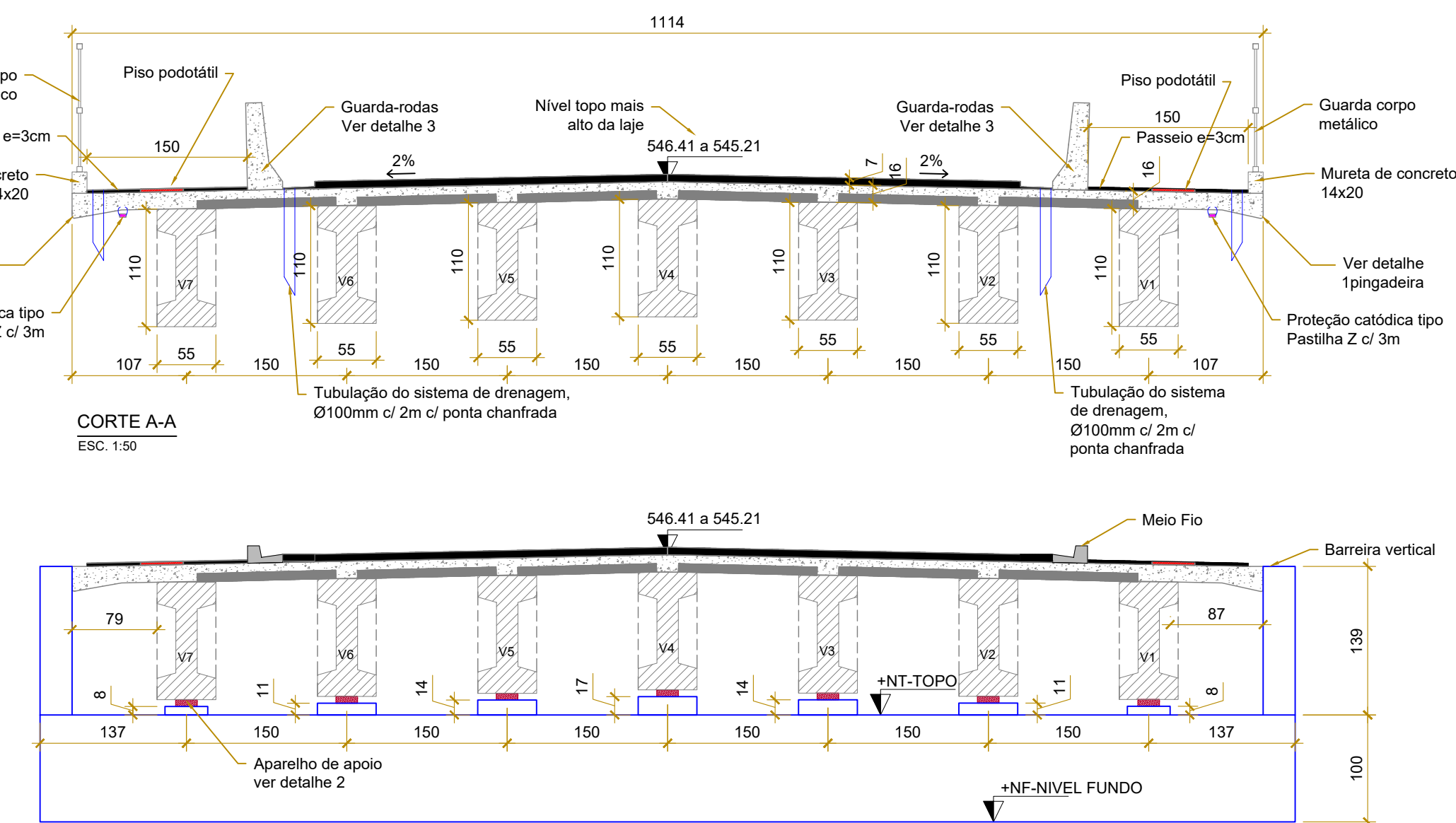
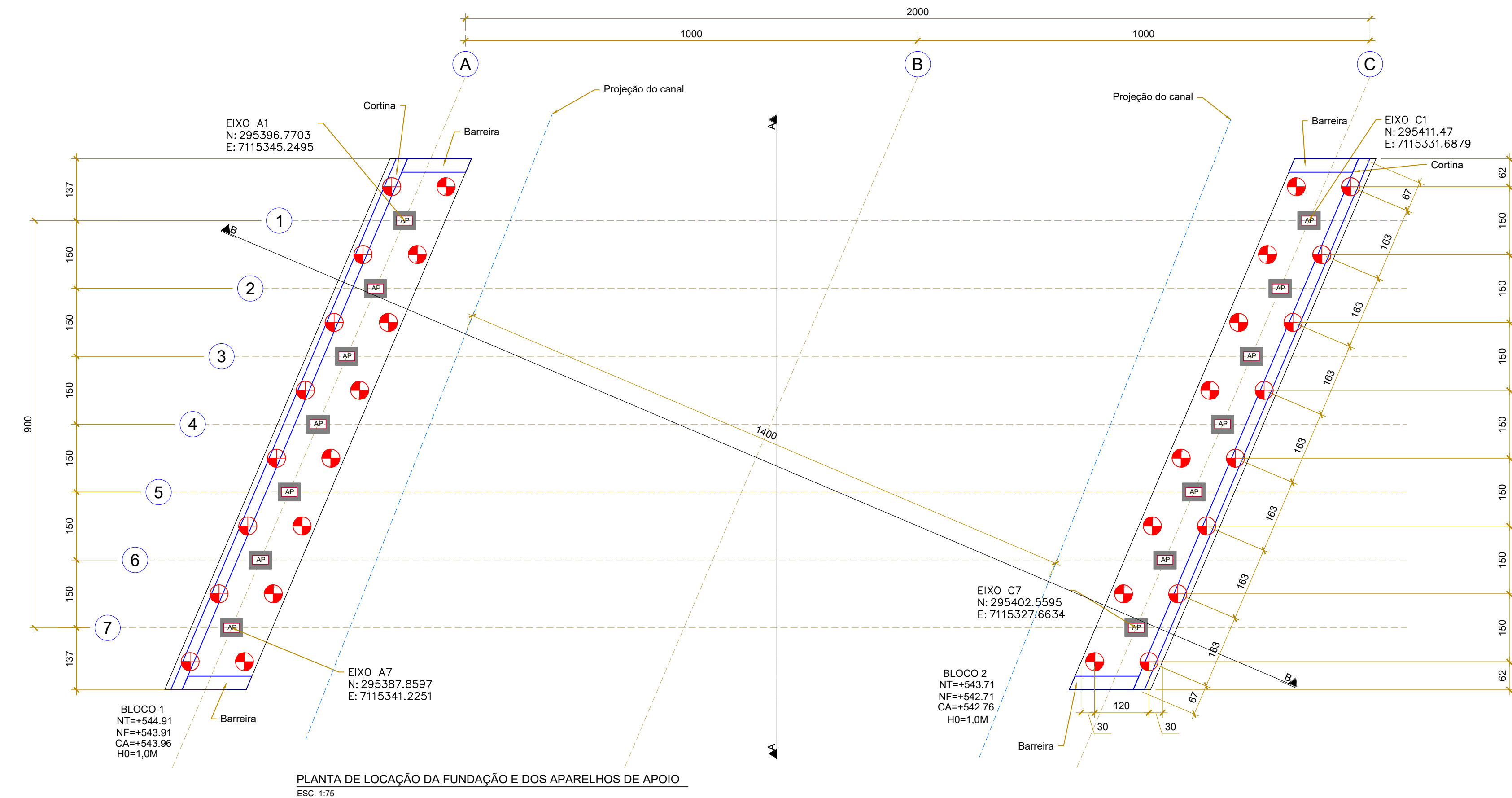
- Em caso de dúvida, consultar o projetista.
- Cabos para o atrinamento  
Tirante Monobarra INCO 28D  
Ø Barra (mm) = 35 mm  
Limite de escoamento = 68 kgf/mm²  
Limite de Ruptura = 87 kgf/mm²  
Carga limite de ruptura = 726 KN
- Atrinamento  
Angulo=30°  
Øfuro (cm) = 10 cm  
Furo tipo manchete
- Forças 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

**ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA  
RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-160  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011.3565 (41)3010.2527

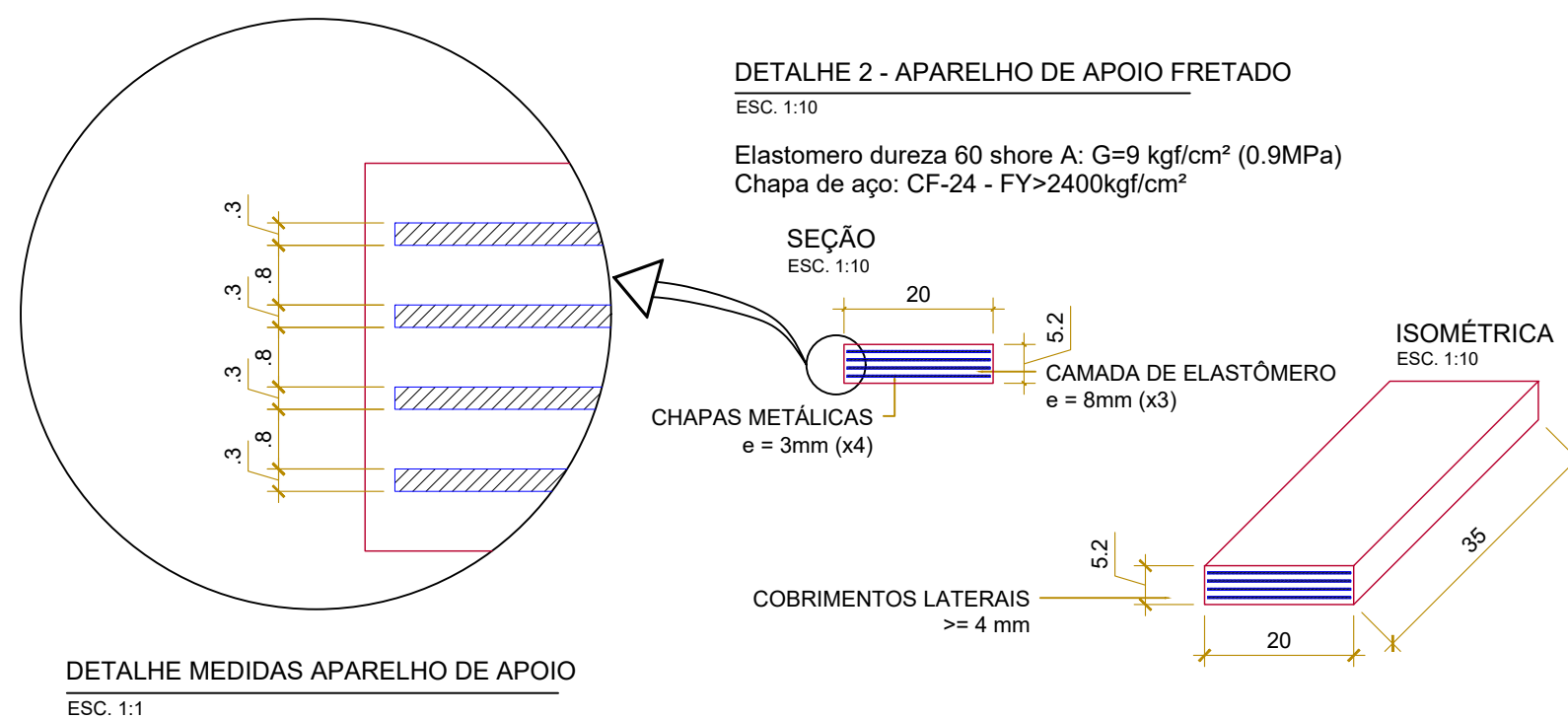
**PROPRIETÁRIO**  
MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR  
LOCAL:  
RUA BOLÍVIA, SOB CÔRREGO URUTAGO  
OBRA:  
PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO  
TÍTULO:  
CONTENÇÃO E DETALHES  
AUTORE(S) DO PROJETO:  
DIEGO FELIPE ABRÃO CAPRARI

**ARQUIVO DWG**  
EST\_FB\_RuaBolívia\_R08  
DESENHO:  
EST  
FOLHA:  
02 / 10  
DESENHO:  
DATA:  
04/02/2020  
ESCALA:  
INDICADA

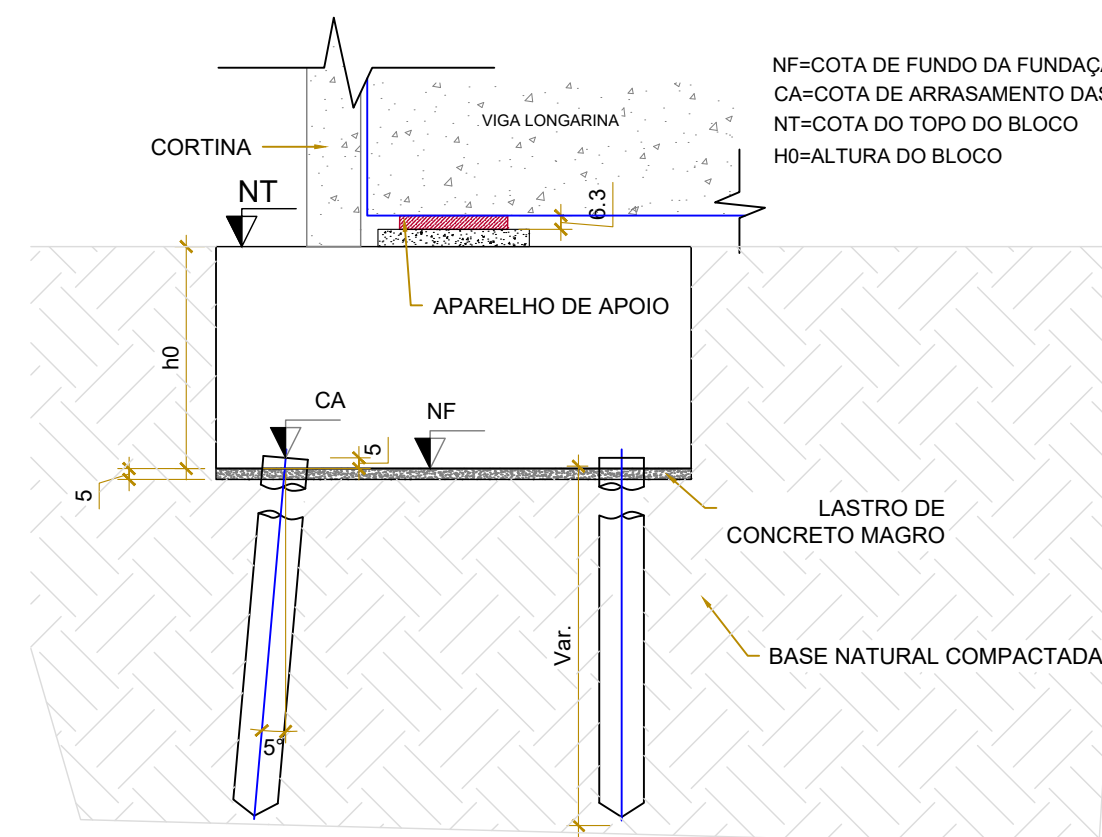




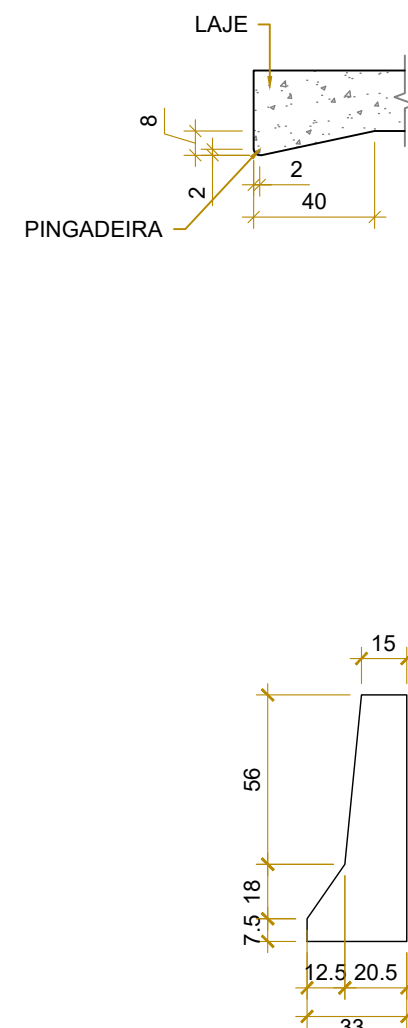
ELVAÇÃO APOIO  
ESC. 1:50



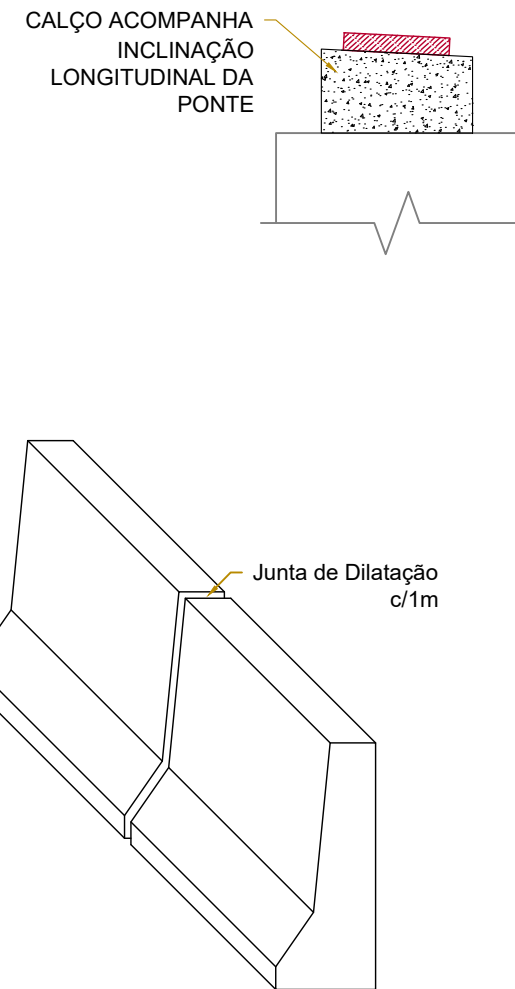
TALHE GENÉRICO DOS BLOCOS DE COROAMENTO  
1:35



DETALHE 1 - PINGADEIRA  
ESC. 1:25

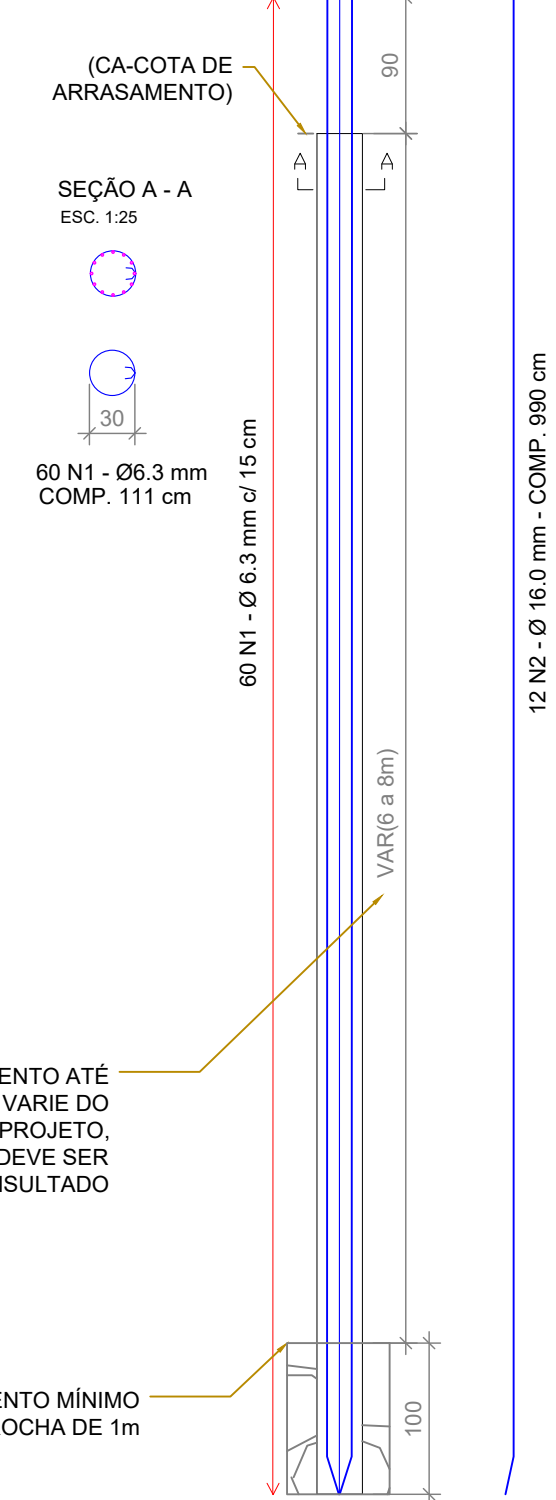


DETALHE INCLINAÇÃO DO CALÇO  
ESC. 1:25



DETALHE 3 - GUARDA RODAS BARREIRA SIMPLES TIPO F  
ESC. 1:25

DETALHE ARMADURA - ESTACAS FUNDAÇÃO  
ESC. 1:50



- ESTACA Ø40cm (x16)  
TIPO RAIZ
- ESTACA Ø40cm (x16)  
TIPO RAIZ  
DESAPRUMO 5°

Resumo do aço Estacas por ponte

AÇO	DIAM (mm)	QUANT.	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (m)	PESO+0% (kg)
N1	6.3	2112	111	2344.3	574.4
N2	16.0	384	990	3801.6	5998.9
PESO TOTAL (kg)					
CA50		6573.3			

Comprimento Total Estaca Ø40cm	256.00 m
Volume de concreto sem perdas (C-30)	32.2 m³

- OBSERVAÇÕES
- Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  - Medidas em cm;
  - Resistência Característica do Concreto: In loco - fck=30 MPa (Eci=36807 MPa) - Agregado Basáltico; Pré-Moldado - fck=40 MPa (Eci=42501 MPa) - Agregado Basáltico;
  - Fator água/cimento máximo: a/c<=0.60 (Classe de Agressividade Ambiental CA(III));
  - 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 espaçadores.
  - 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 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 alicerces 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 apoio, de acordo com a vida útil de cada elemento;
  - 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;



MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO

PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR  
LOCAL: RUA BOLÍVIA, SOB CÔRREGO URUTAGO

OBRAS: PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO

TÍTULO: PLANTA DE FUNDAÇÃO E APARELHO DE APOIO  
CORTE A-A E DETALHES GERAIS

AUTORE(S) DO PROJETO: DIEGO FELIPE ABRAMÃO CAPRARI  
DATA: 04/02/2020

ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA  
CNPJ: 22.544.711/0001-38  
RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL. 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-160  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011.3565 (41) 3010.2527

ARQUIVO DWG: EST\_FB\_RuaBolivia\_R08

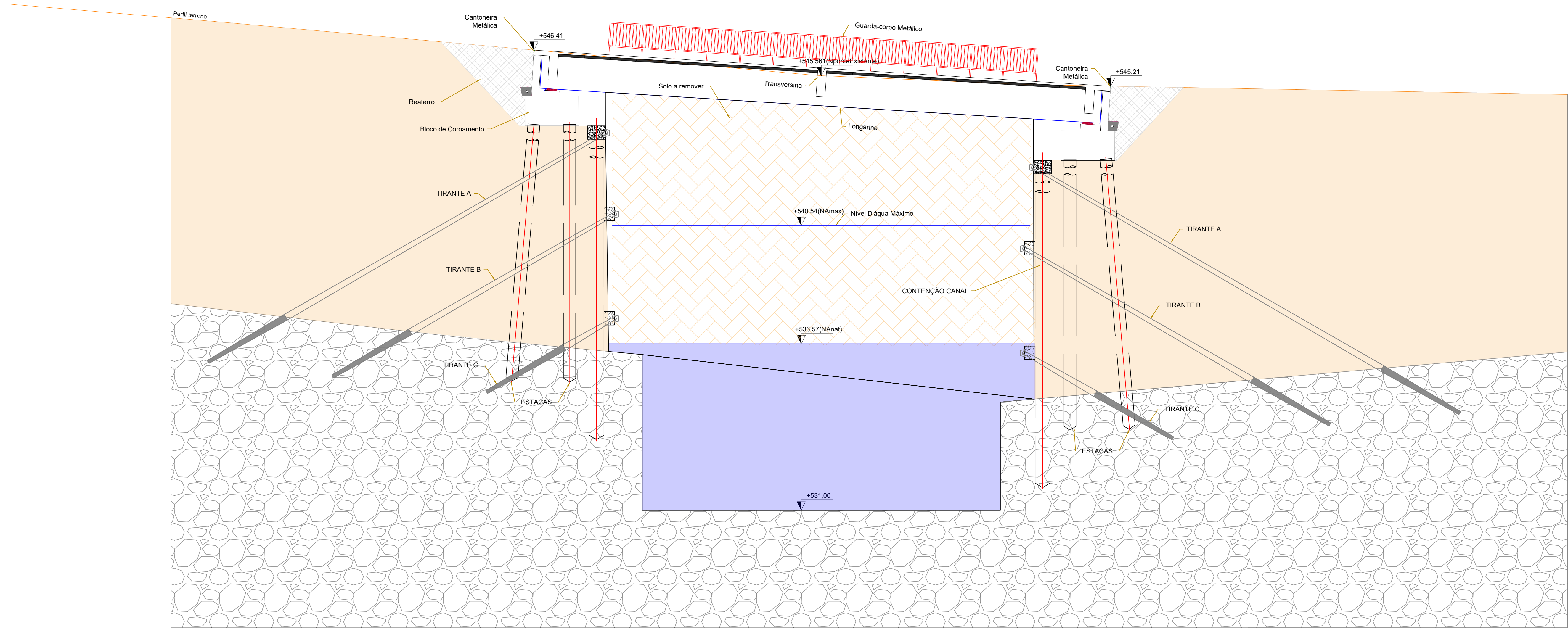
DESENHO: EST

FOLHA: 03/10

DESENHO: INDICADA

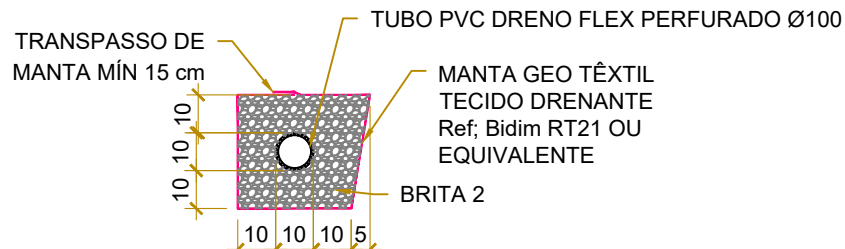


Corte B-B  
escala 1:75



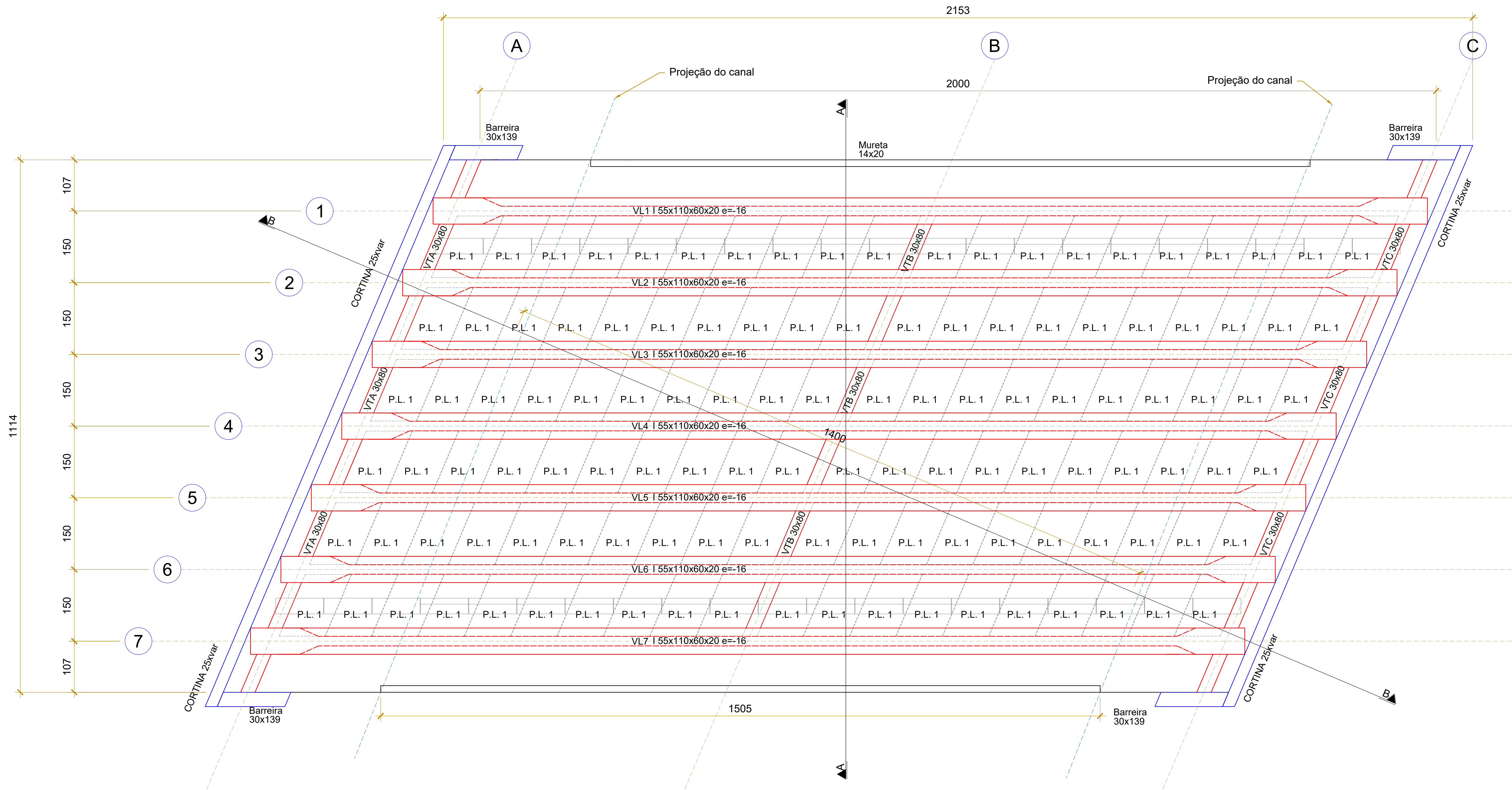
NOTAS - DRENAGEM

- 1- MEDIDAS EM CENTÍMETRO, EXCETO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO;
- 2- O FUNDO DA VALA DEVE SER UNIFORME, OBEDECENDO A DECLIVIDADE PREVISTA EM PROJETO;
- 3- O GEOTÊXTIL DEVE SER INSTALADO JUNTO AO FUNDO E PAREDES DA TRINCHEIRA, A FIM DE SE EVITAR SE EVITAR RISCO DE DANOS NO MOMENTO DO PREENCHIMENTO DA VALA COM MATERIAL DRENANTE;
- 4- O MATERIAL DRENANTE DEVE SER COLOCADO DE TAL FORMA QUE NÃO PREJUDIQUE A SOBREPOSIÇÃO DA MANTA PARA FECHAMENTO DO ENVELOPE E NEM SE INTERCALE ENTRE A PAREDE DA VALA E A MANTA GEOTÊXTIL;
- 5- AS BORDAS DO GEOTÊXTIL DEVEM SER REBATIDAS COM SOBREPOSIÇÃO NO SENTIDO TRANSVERSAL DE PELO MENOS 30cm, E A PARTE SUPERIOR DA TRINCHEIRA DEVER SER IMEDIATAMENTE PREENCHIDA, A FIM DE SE EVITAR A ENTRADA DE SÓLIDOS;
- 6- AS BORDAS DO GEOTÊXTIL DEVEM SER REBATIDAS COM SOBREPOSIÇÃO NO SENTIDO LONGITUDINAL DE PELO MENOS 40cm, E A PARTE SUPERIOR DA TRINCHEIRA DEVER SER IMEDIATAMENTE PREENCHIDA, A FIM DE SE EVITAR A ENTRADA DE SÓLIDOS.



DETALHE DRENO FLEX SIMPLES  
ESC. 1:20

		<b>ECONÔMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA</b> 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	
PROPRIETÁRIO: <b>MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR</b>		ARQUIVO DWG: <b>EST_FB_RuaBolivia_R08</b>	
LOCAL: <b>RUA BOLÍVIA, SOB CÔRREGO URUTAGO</b>		DESENHO: <b>EST</b>	
OBRA: <b>PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO</b>		FOLHA: <b>04 / 10</b>	
TÍTULO: <b>CORTE B-B</b>		DESENHO: <b>INDICADA</b>	
AUTORE(S) DO PROJETO: <b>DIEGO FELIPE ABRÃO CAPRARI</b>		DATA: <b>04/02/2020</b>	
CREA PR-142746/D			



FORMA DO PAVIMENTO TABULEIRO  
ESC. 1:50



**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

PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR
LOCAL:	RUA BOLÍVIA, SOB CÓRREGO URUTAGO
OBRA:	PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO
TÍTULO:	PLANTA DO TABULEIRO
AUTORE(S) DO PROJETO:	DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRARI

ARQUIVO DWG:	EST_FB_RuaBolívia_R08
DESENHO:	EST
FOLHA:	05 / 10
DESENHO:	04/02/2020
ESCALA:	INDICADA

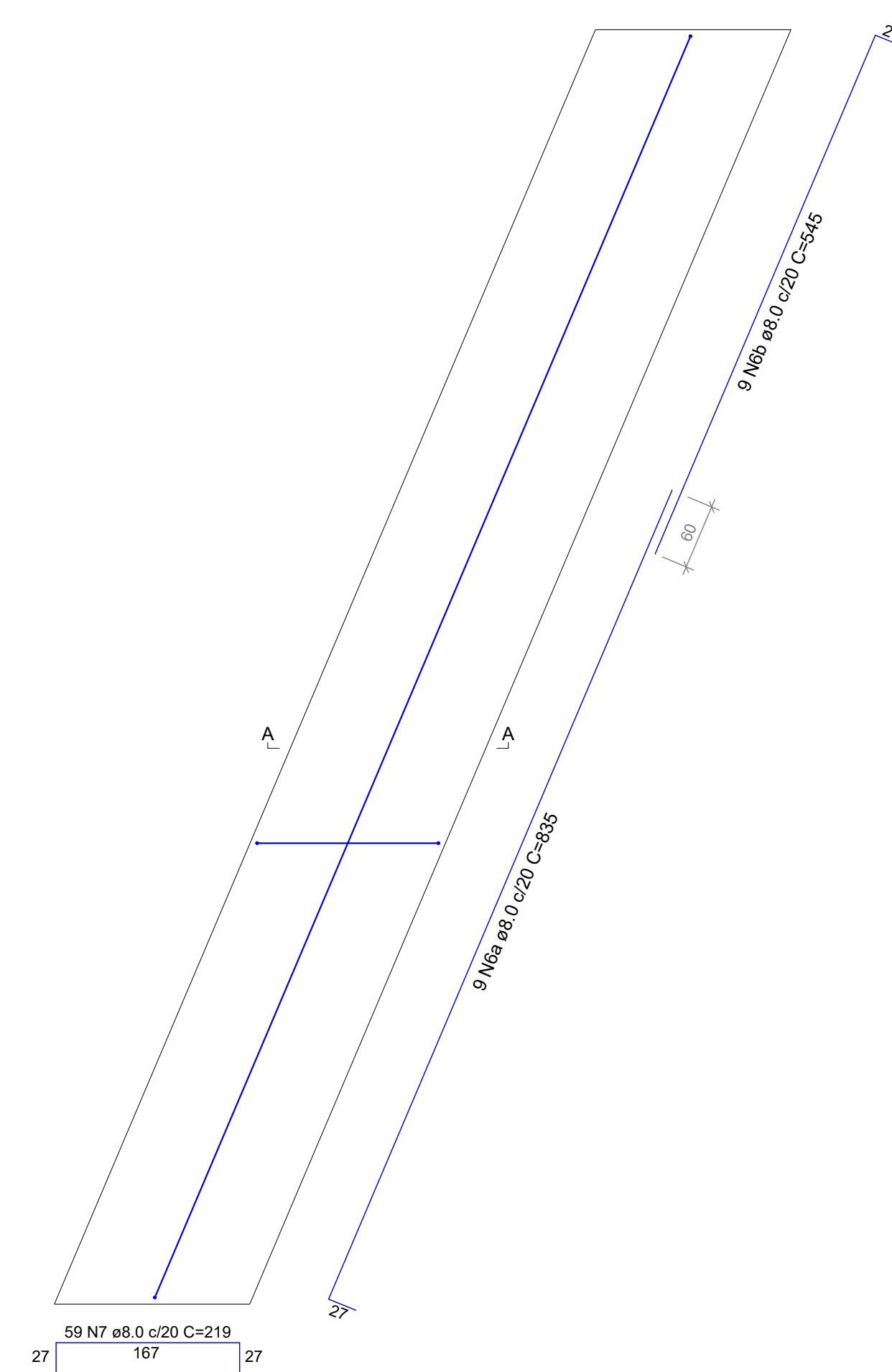
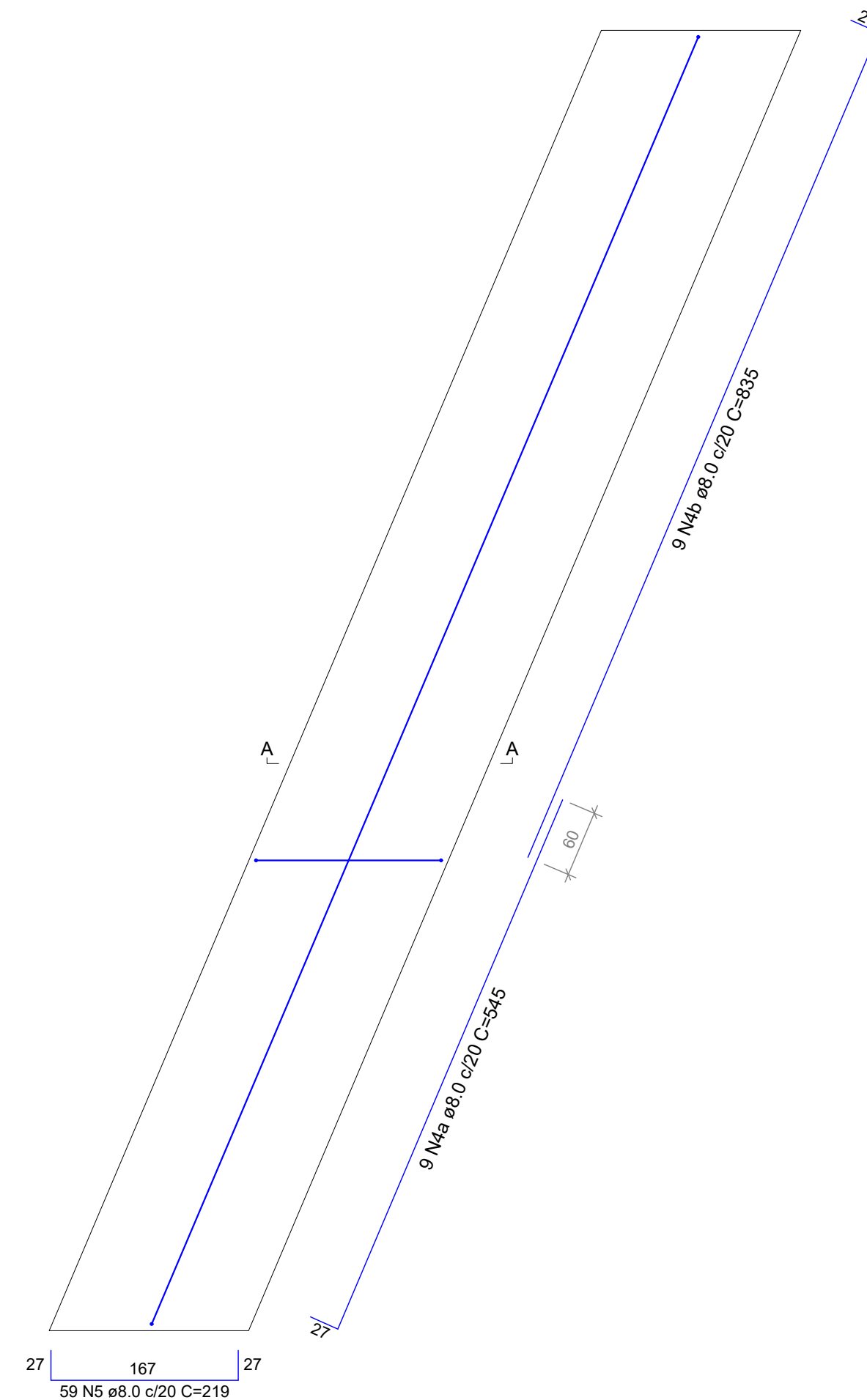
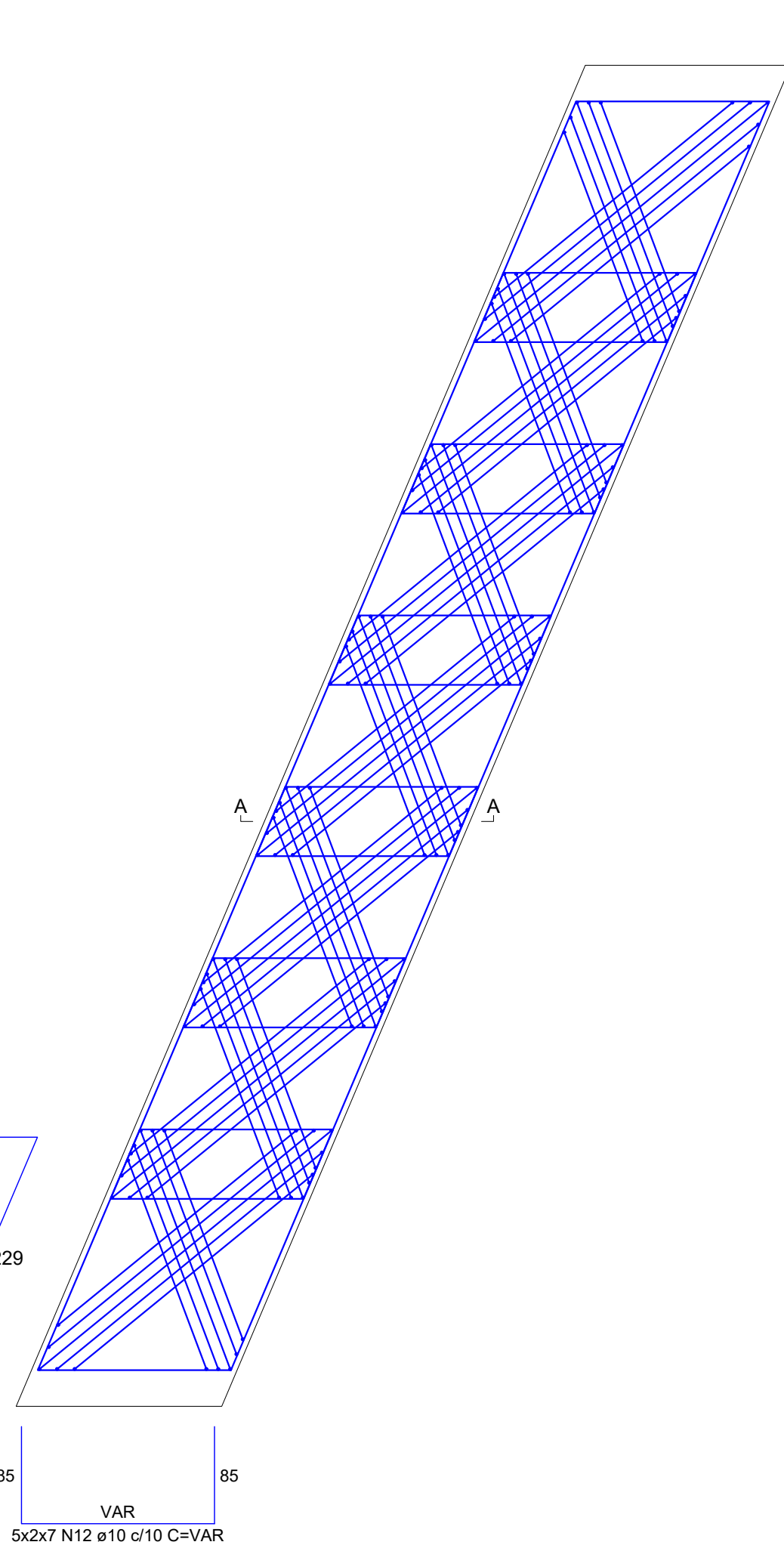
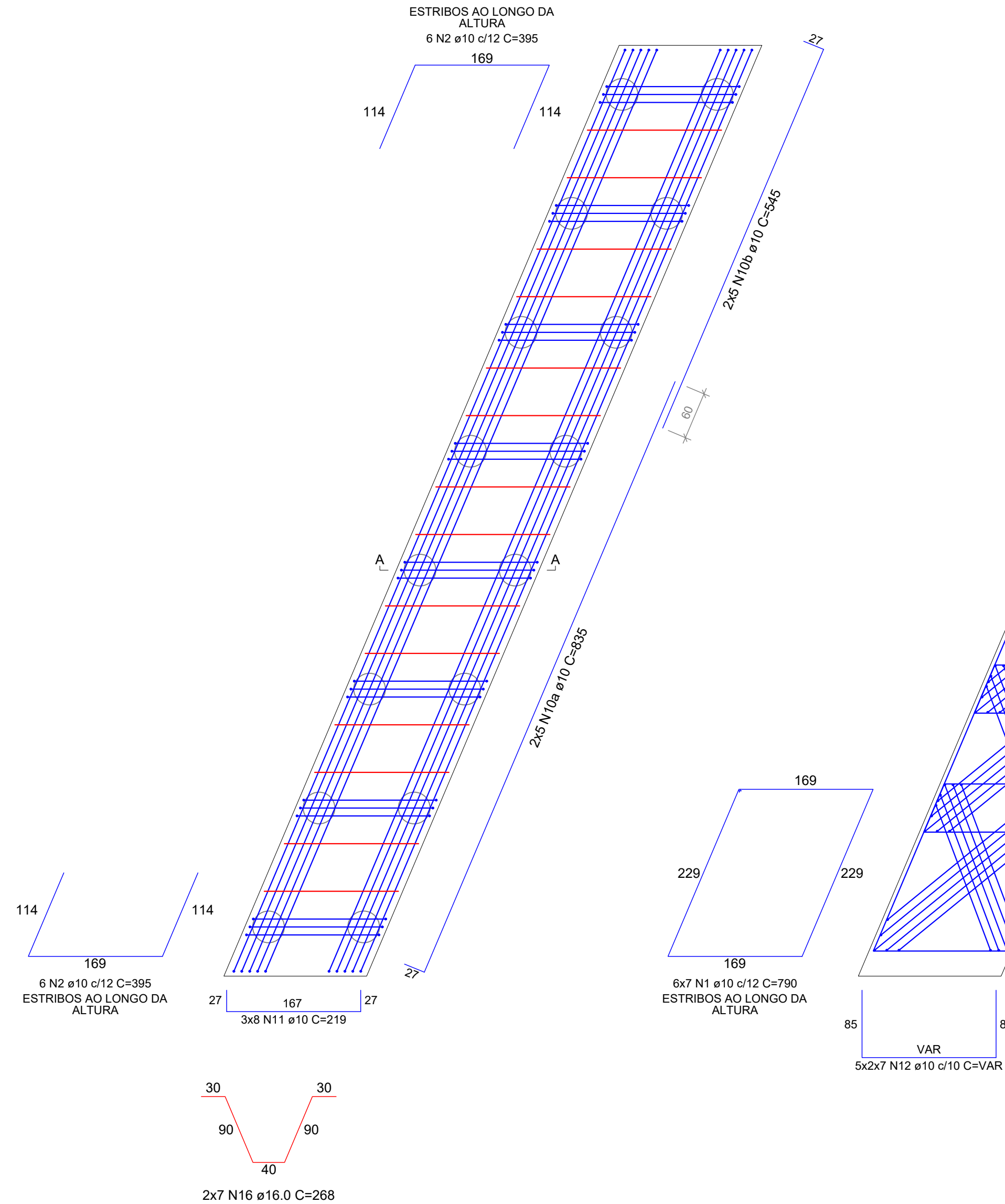


BLOCO DE COROAMENTO (x2)  
PLANTA 1ª CAMADA - ARMADURA EM X E Y  
ESC. 1:50

BLOCO DE COROAMENTO (x2)  
PLANTA 2ª CAMADA - ARMADURA DIAGONAL  
ESC. 1:50

BLOCO DE COROAMENTO (x2)  
PLANTA 3ª CAMADA - ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO  
 ESC. 1:50

BLOCO DE COROAMENTO (x2)  
PLANTA - ARMADURA NEGATIVA  
ESC. 1:50



RELAÇÃO DO AÇO

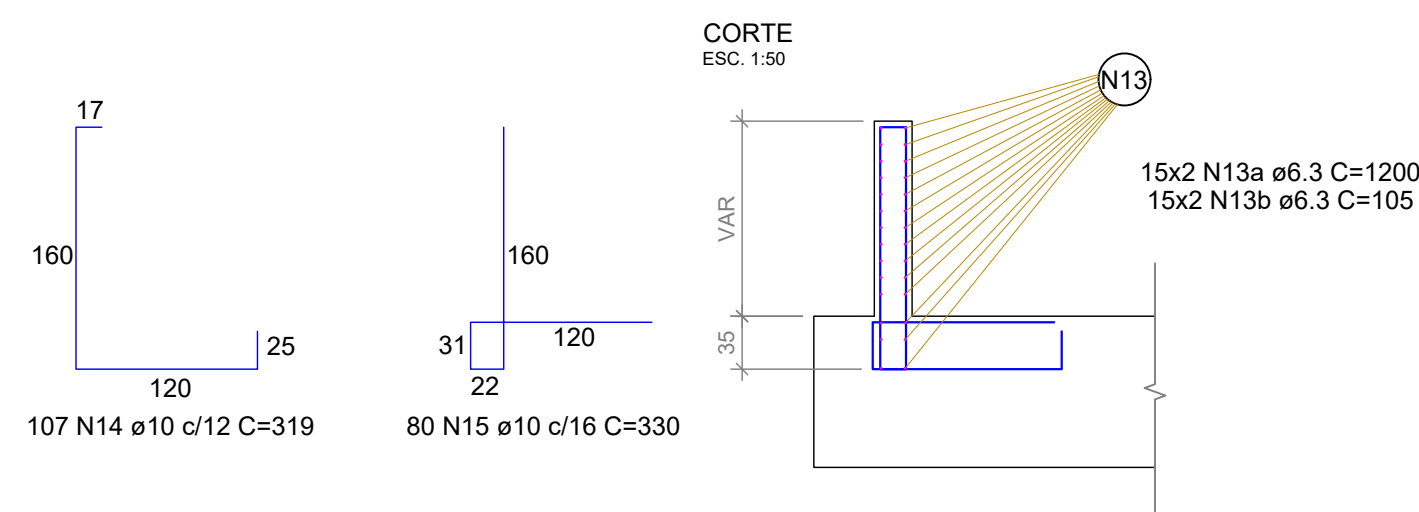
1x BLOCO  
1x CORTINA  
2x BARREIRAS

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C. UNIT (cm)	C. TOTAL (cm)
CA50	1	10,0	42	790	33180
	2	10,0	12	395	4740
	3	6,3	49	216	10584
	4a	8,0	9	545	4905
	4b	8,0	9	835	7515
	5	8,0	59	219	12921
	6a	8,0	9	835	7515
	6b	8,0	9	545	4905
	7	8,0	59	219	12921
	8	8,0	49	203	9947
	9	8,0	49	179	8771
	10a	10,0	10	835	8350
	10b	10,0	10	545	5450
	11	10,0	21	219	5259
	12	10,0	70	VAR	29239
	13a	6,3	30	1200	36000
	13b	6,3	30	105	3150
	14	10,0	107	319	34133
	15	10,0	80	330	26400
	16	16,0	14	268	3752
17	6,3	60	138	8280	
18	10,0	42	334	8016	
19	10,0	32	335	6030	

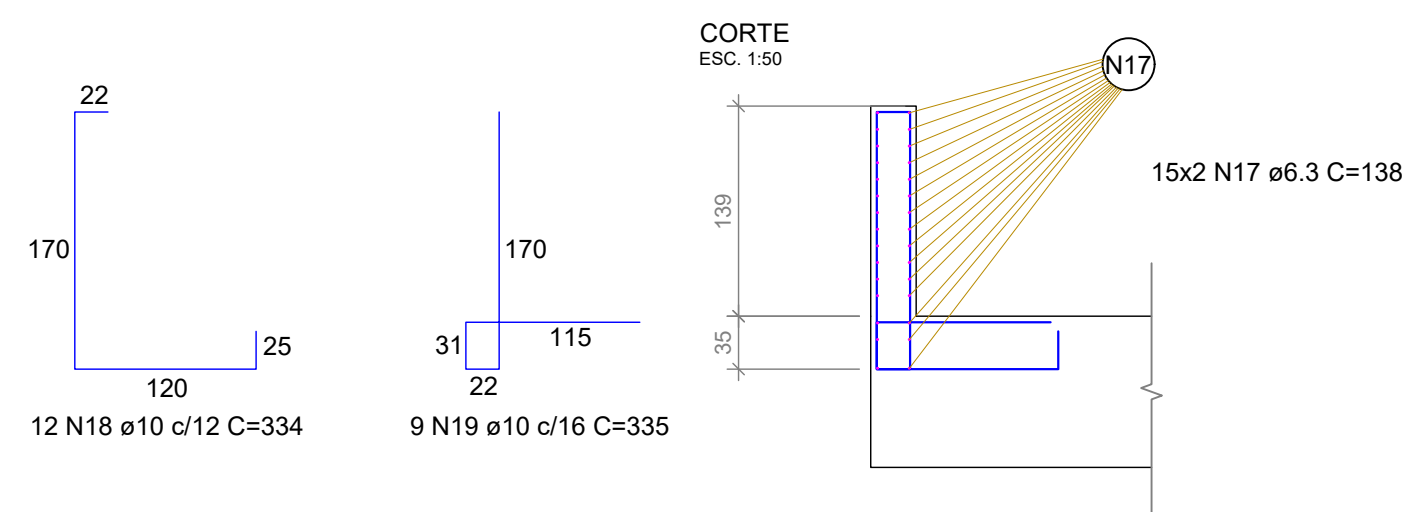
AÇO	DIAM (mm)	C. TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	6.3	1160.3	284.3
	8.0	1388.0	548.3
	10.0	3095.3	1909.8
	16.0	75.0	118.4
PESO TOTAL (kg)			
CA50	2860.7		

Volume de concreto (C-30) = 52.60 m<sup>3</sup>  
Área de forma = 188.70 m<sup>2</sup>

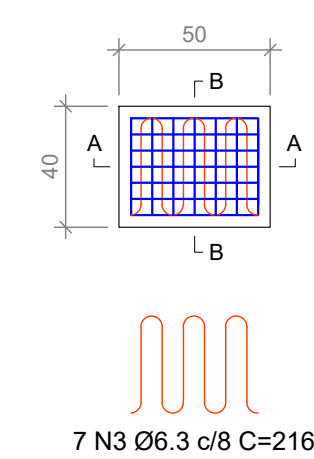
ARMADURA CORTINA (x2)



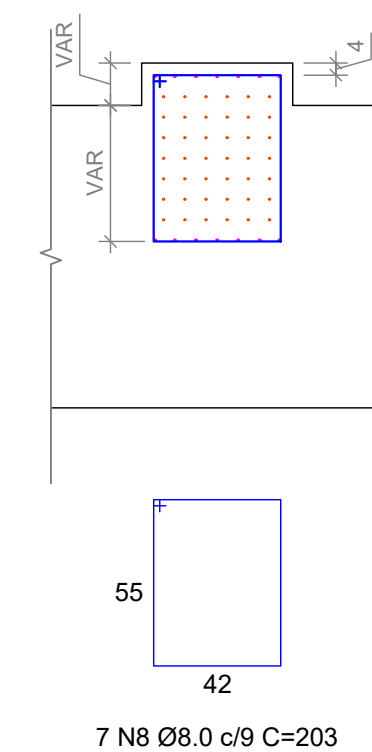
ARMADURA BARREIRA (x4)  
ESC. 1:50



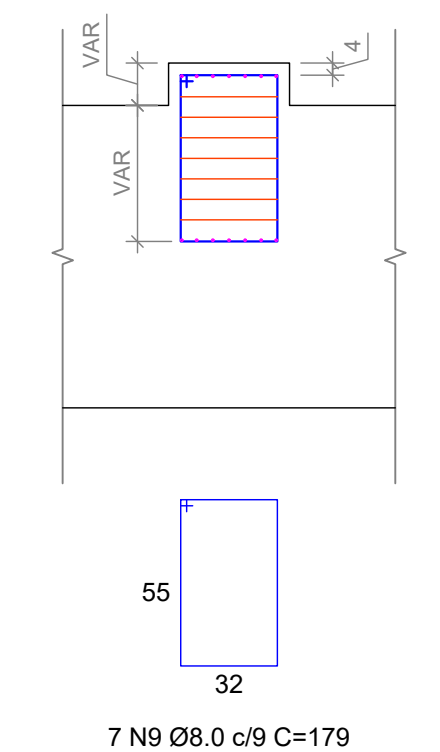
CALÇO APARELHO DE APOIO 1 (x14)



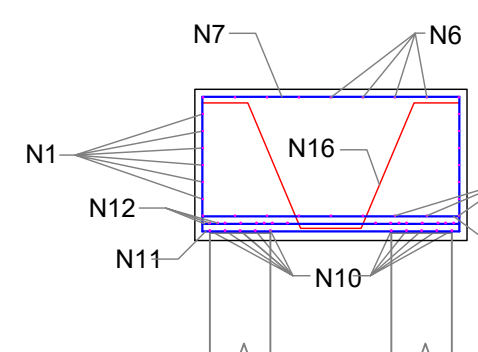
SEÇÃO A-A  
ESC 1:25



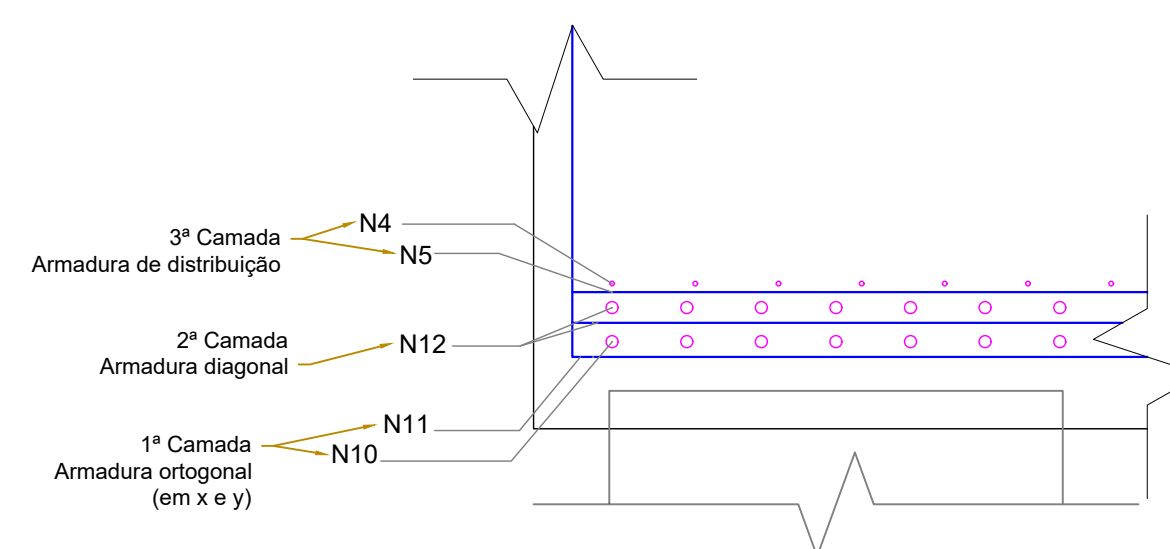
SEÇÃO B-B  
ESC 1:25



**BLOCO - SEÇÃO AA**  
ESC 1:50



DETALHE 01 - CAMADAS ARMADURAS



**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

PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR  
LOCAL: RUA BOLÍVIA, SOB CÓRREGO URUTAGO

OBRA: PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO

TÍTULO

FUNDAÇÃO

AUTORE(S) DO PROJETO:

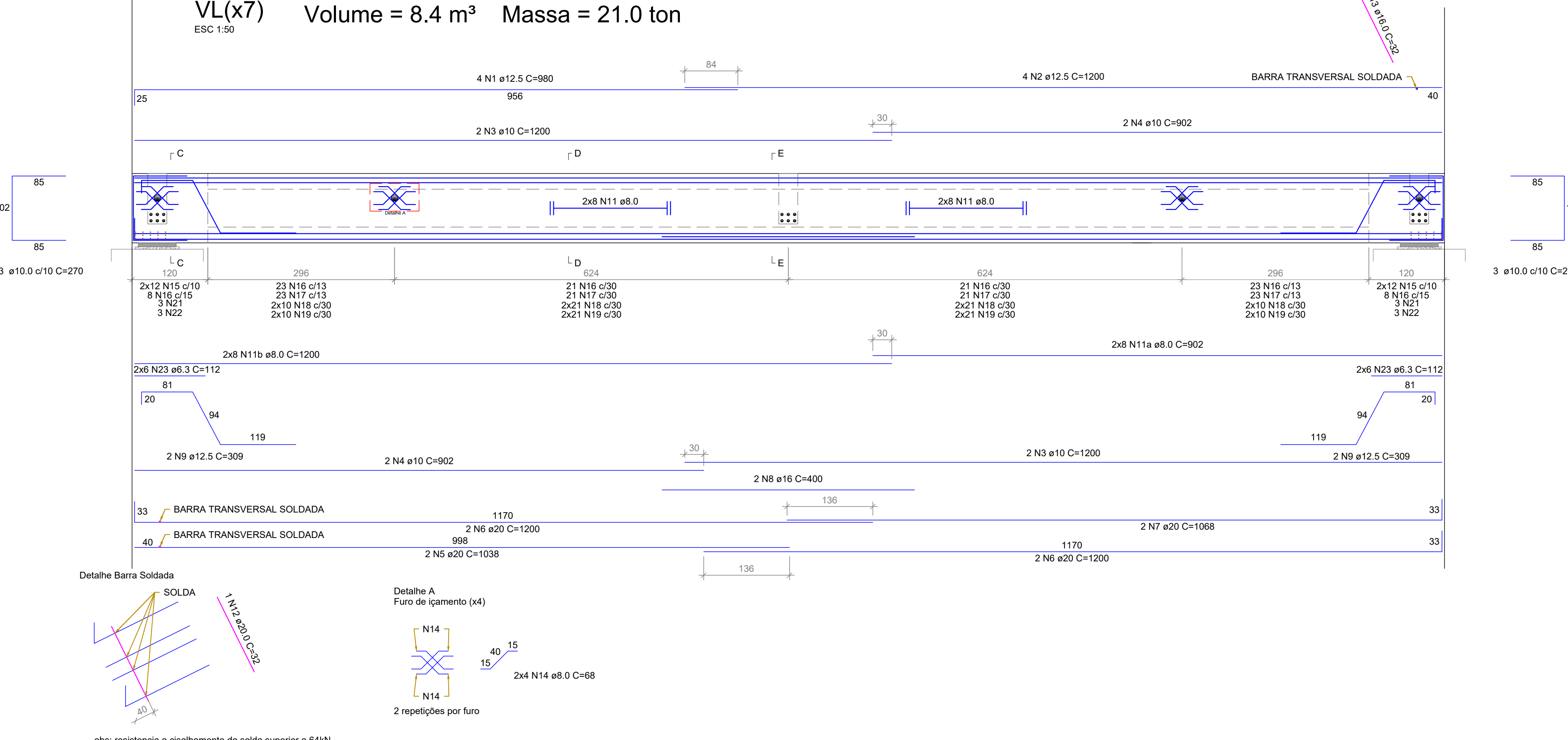
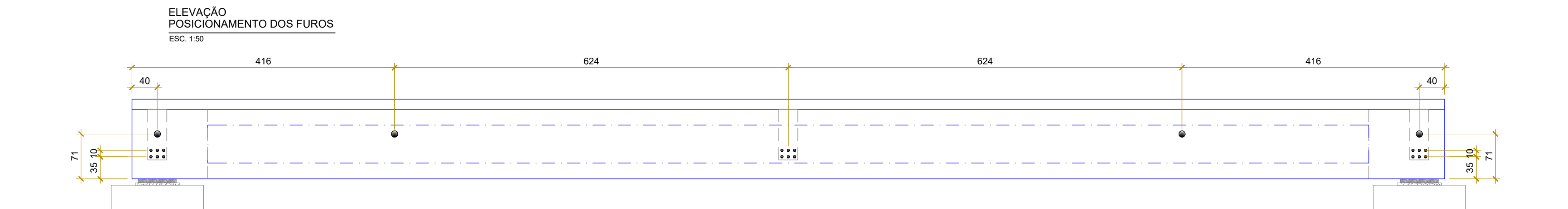
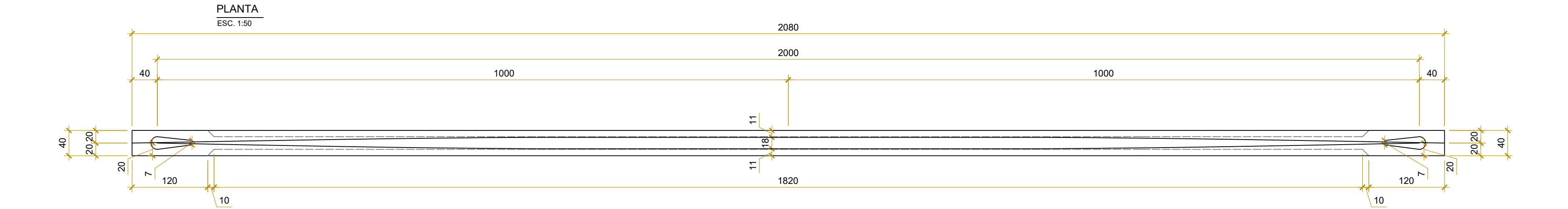
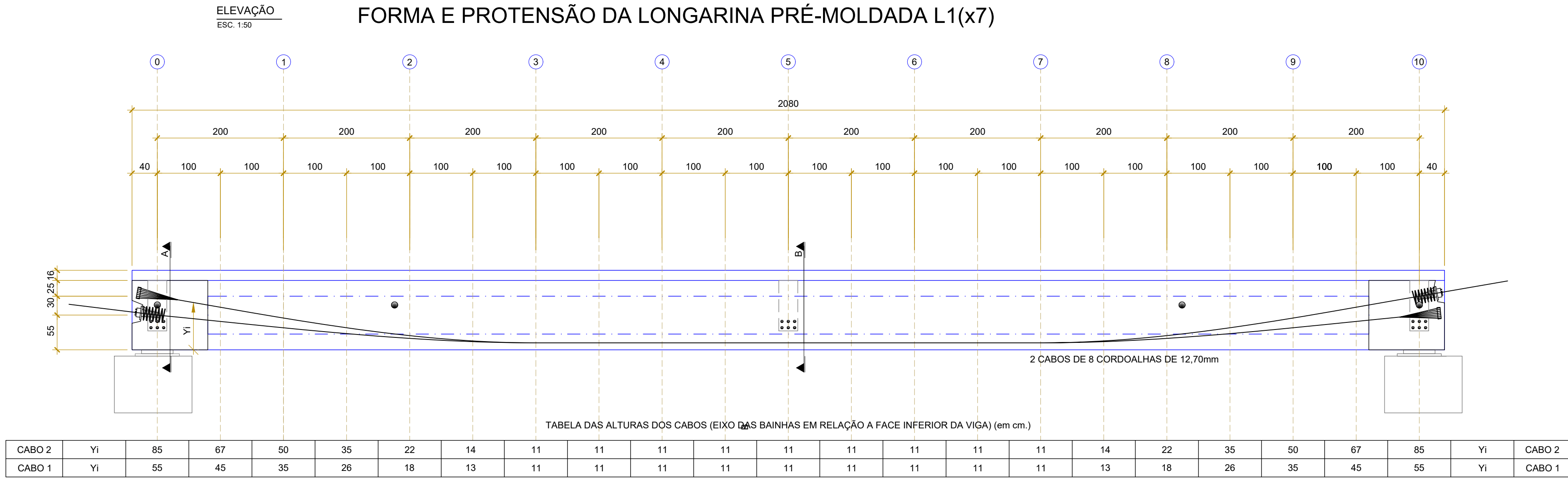
DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRARO *Diego Felipe Capraro* CREA PR-142746/D

RQUIVO DWG  
EST\_FB  
RuaBolivia R08

EST  
06/10

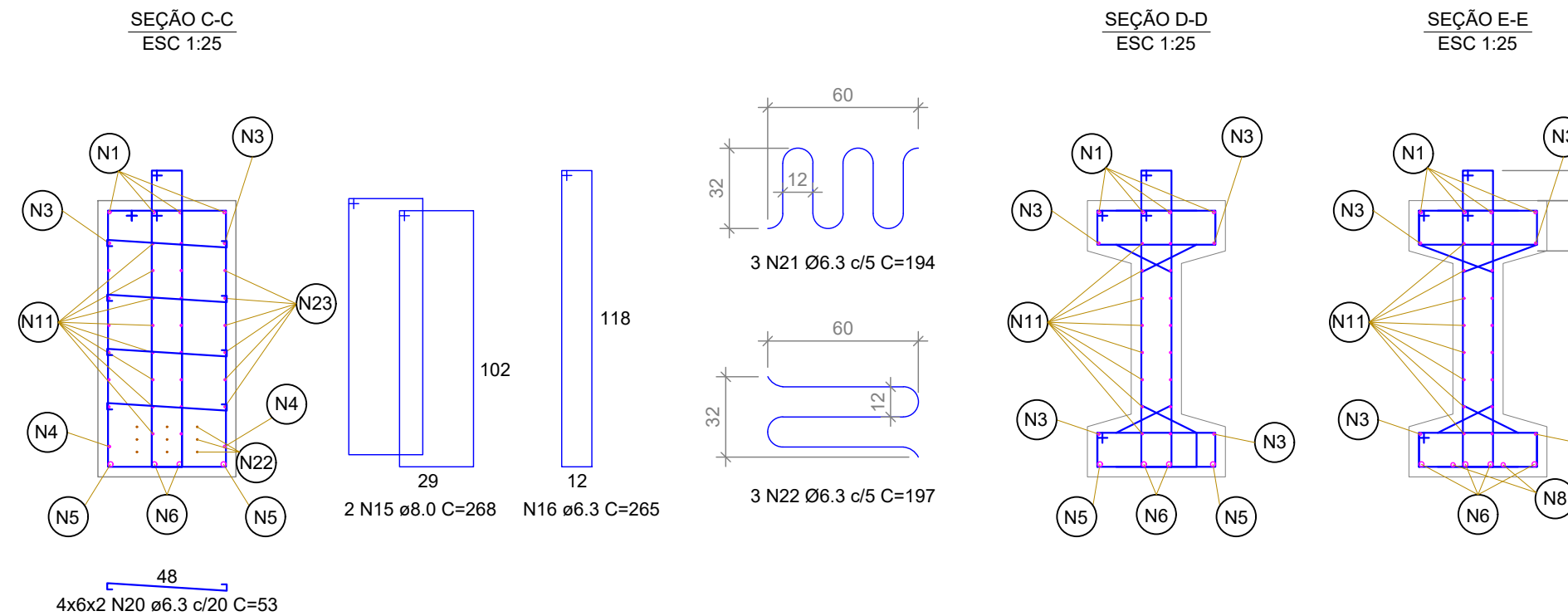
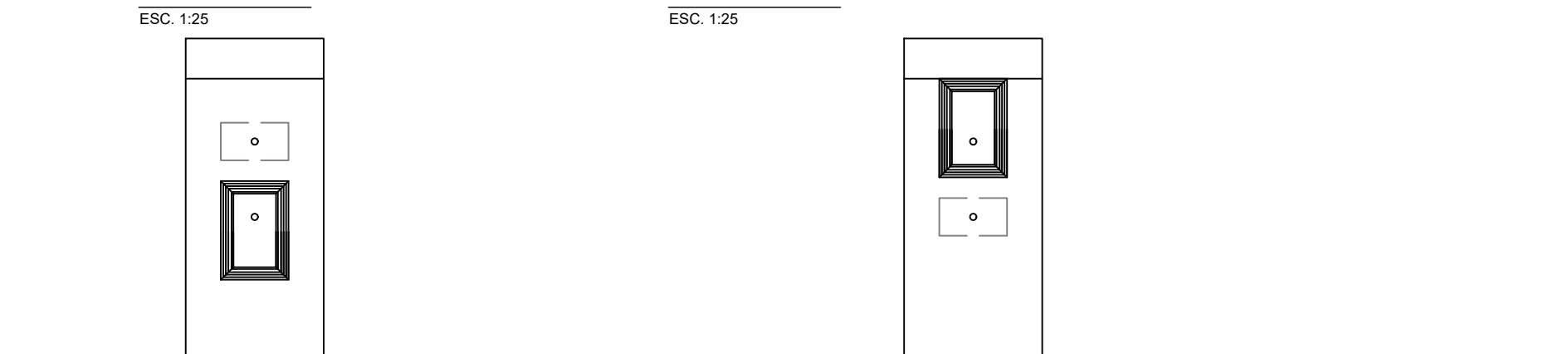
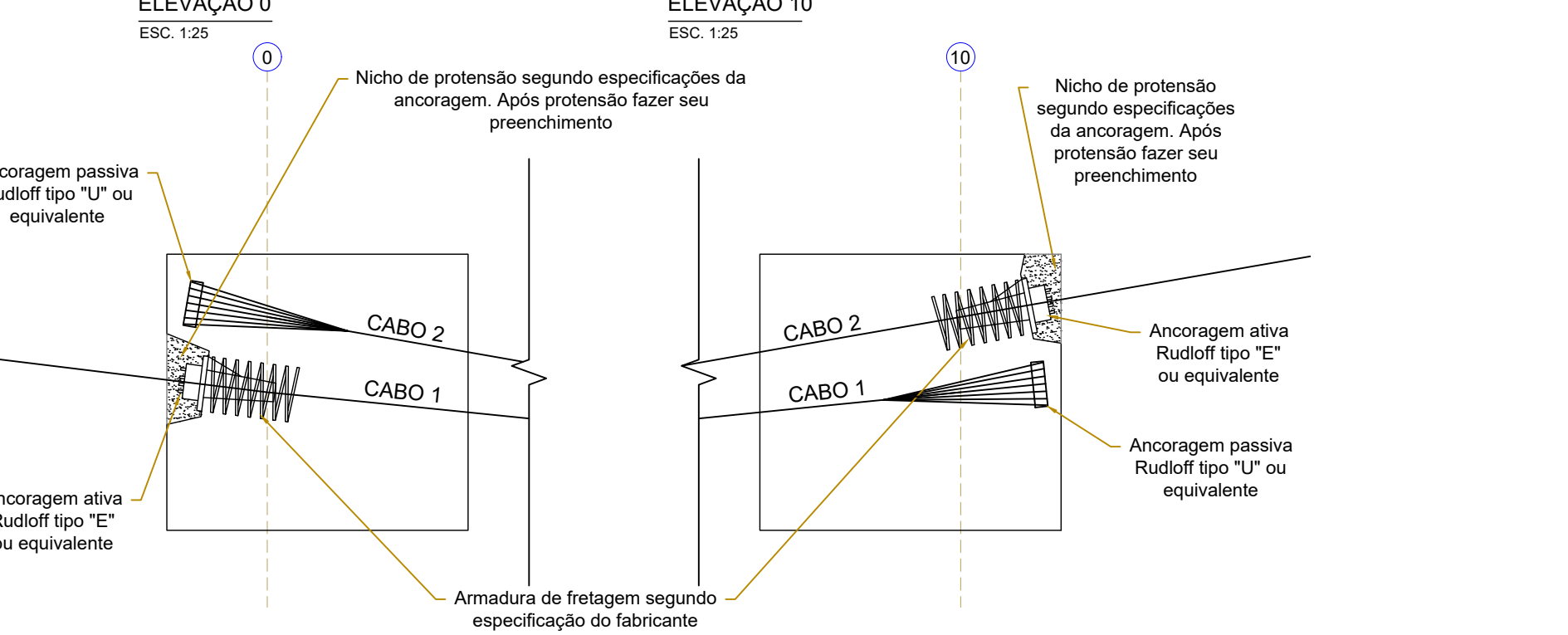
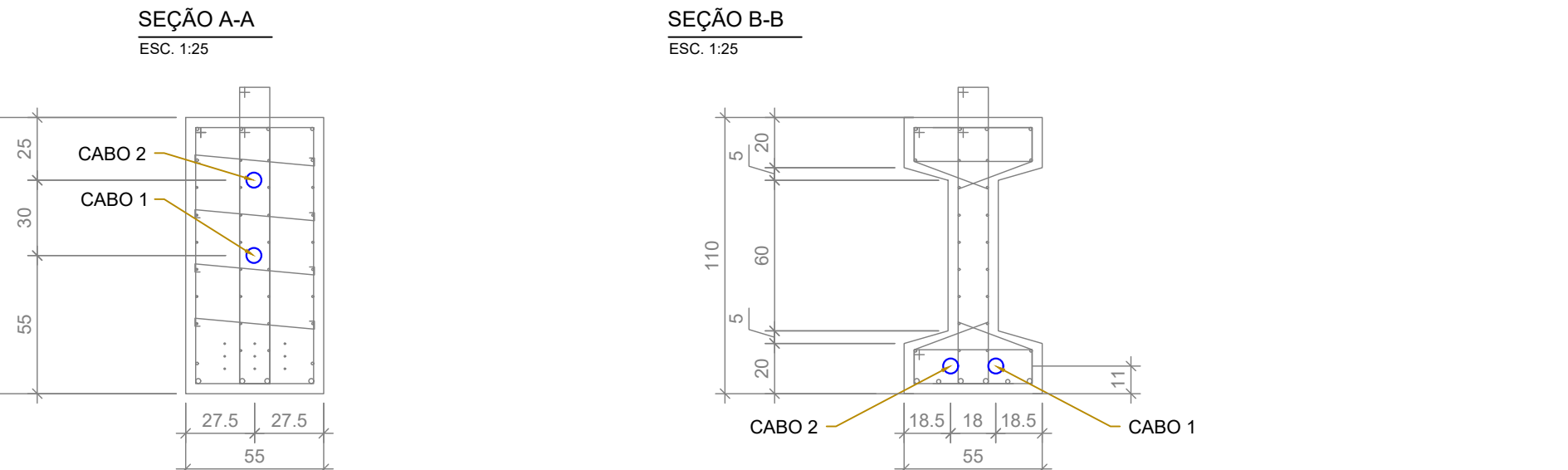
SENHO:	ESCALA:
TA:	INDICADA
04/02/2020	





CABOS	Q	Nº DE CORDOALHAS	COMPRIM. DOS CABOS (cm)	COMPRIM. DAS BAINHAS (cm)	ANCORAGENS ATIVA	ANCORAGENS PASSIVA	ALONGAMENTO (mm)	FORÇA DO CABO JUNTO AO MACACÃO (tf)
CABO 1	1	8	2274	1972	1	1	130	113.35
CABO 2	1	8	2280	1978	1	1	128	113.35

QUANTIDADE DE VIGAS	COMPRIMENTO TOTAL DE CORDOALHAS (m)	PESO TOTAL DE CORDOALHAS (kgf)	COMPRIMENTO TOTAL DAS BAINHAS (m)	ANCORAGENS ATIVAS (TOTAL)	ANCORAGENS PASSIVAS (TOTAL)
TOTAIS PARA 7 LONGARINAS	2550.2	2019.7	276.5	14	14



RELAÇÃO DO AÇO

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	12.5	4	980	3920
CA50	2	12.5	4	1200	4800
CA50	3	10.0	4	1200	4800
CA50	4	10.0	4	802	3608
CA50	5	20.0	2	1038	2076
CA50	6	20.0	4	1200	4800
CA50	7	20.0	2	1068	2136
CA50	8	16.0	2	400	800
CA50	9	12.5	4	309	1236
CA50	10	10.0	6	270	1620
CA50	11a	8.0	16	902	14432
CA50	11b	8.0	16	1200	19200
CA50	12	20.0	1	32	32
CA50	13	16.0	1	32	32
CA50	14	8.0	32	68	2176
CA50	15	8.0	48	288	12864
CA50	16	6.3	104	265	27560
CA50	17	6.3	88	233	20504
CA50	18	5.0	124	127	15748
CA50	19	5.0	124	63	20212
CA50	20	6.3	48	53	2544
CA50	21	6.3	6	194	1164
CA50	22	6.3	6	197	1182
CA50	23	6.3	24	112	2688

RESUMO DO AÇO (x7)

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CABO	5.0	2517.2	388.0
CABO	6.3	3894.9	953.1
CABO	8.0	3407.0	1344.4
CABO	10.0	702.0	432.8
CABO	12.5	696.9	671.4
CABO	16.0	58.2	91.9
CABO	20.0	633.1	1561.9
CABO	25.0	0.0	0.0

PESO TOTAL (kg)  
CA50 5054.8  
CABO 388.0

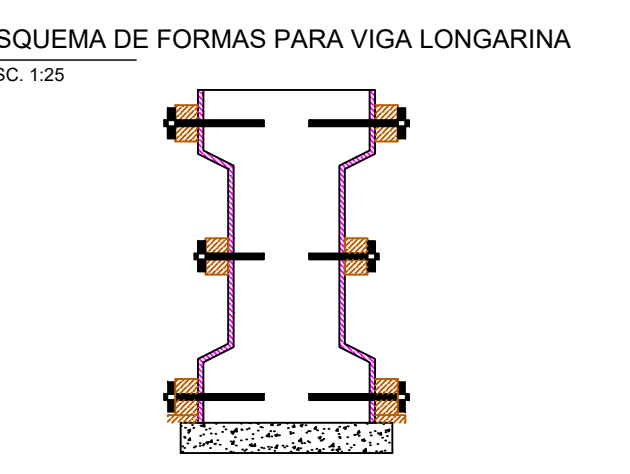
Volume de concreto (C-40) = 59.1 m³  
Área de Formas = 372.7 m²  
Base de Concreto para confecção = 145.0 m²

RESUMO DO AÇO (x1)

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO (kg)
CA50	5.0	356.6	55.4
CA50	6.3	556.4	136.1
CA50	8.0	486.7	192.1
CA50	10.0	100.3	61.8
CA50	12.5	99.6	95.9
CA50	16.0	8.3	13.1
CA50	20.0	90.4	223.0
CA50	25.0	0.0	0.0

PESO TOTAL (kg)  
CA50 722.5  
CABO 388.0

Volume de concreto (C-40) = 8.4 m³  
Consumo de cimento = 2.53 kg/m  
Volume de calda = 1.84 m³  
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.  
Perdas de protensão por atrito:  
 $\mu = 0.2/\text{rad}$   
 $K = 0.002/\text{m}$   
\*Valores representativos de atrito entre cordoalhas e bainha metálica.  
6. Tipos de ancoragem:  
Ancoragem ativa: RUDLOFF "E 5-8" ou equivalente  
Ancoragem passiva: RUDLOFF "U 5-8" ou equivalente  
7. O macaco de protensão deve ser adequado para o número 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/gratueado 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%.



ETAPAS DE MONTAGEM DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS

1ª ETAPA: SAQUE Fc < 20.5 MPa E < 29.288 MPa  
2ª ETAPA: TRANSPORTE Fc < 34.1 MPa E < 32.736 MPa  
3ª ETAPA: MONTAGEM Fc < 37.7 MPa E < 34.381 MPa

NOTAS ESPECÍFICAS PARA OS PRÉ-MOLDADOS:

1 - PREVER TRAMAMENTO/ESTRUCIONAMENTO LATERAL PROVISÓRIO DAS VIGAS PRÉ-MOLDADAS ATÉ A CONCRETAGEM E CURA DAS TRANSVERSAIS DE FORMA A EVITAR SEU TOMBAMENTO;  
2 - TODA A FIXAÇÃO E ESTABILIDADE DURANTE O TRANSPORTE E 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, MAPEAMENTO DA CONCRETAGEM E FICHAS DE VERIFICAÇÃO DE ARMADURA ASSINADAS 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 CONCRETADAS EM UMA ÚNICA ETAPA, INCLUSIVE COM A MESA SUPERIOR;

ETAPAS DE PROTENSÃO

1ª ETAPA >= 07 DIAS: CABOS 1 e 2  $f_{c,y} >= 32.8 \text{ MPa}$   $E_{c1,y} >= 32.071 \text{ GPa}$

- NOTAS DE PROTENSÃO
- Em caso de dúvidas, consultar o projetista;
  - Cabos de protensão por pós tração aderente:  
Aço CP - 190 RB - 8 cordoalhas de 12,70 mm c/ 7 fios  
Área nominal da seção de aço da cordoalha = 100.9 mm² = 0.792 kg/m  
Peso por cabo de 8 cordoalhas = 6.336 kg/m  
Módulo de elasticidade 202 kN/mm², +/- 3%;  
Força de protensão p/ 7 cordoalhas = 967.8 kN
  - Especificação das bainhas metálicas:  
Deverá possuir espessura mínima de 0.3 mm com ondulações helicoidais  
Para cabos pós enfiados D = 65 mm  
Deverão ser obedecidas as emendas conforme especificação do fabricante
  - Especificação da nata de cimento:  
Consumo de cimento = 2.53 kg/m  
Volume de calda = 1.84 m³  
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.  
Perdas de protensão por atrito:  
 $\mu = 0.2/\text{rad}$   
 $K = 0.002/\text{m}$   
\*Valores representativos de atrito entre cordoalhas e bainha metálica.
6. Tipos de ancoragem:  
Ancoragem ativa: RUDLOFF "E 5-8" ou equivalente  
Ancoragem passiva: RUDLOFF "U 5-8" ou equivalente
7. O macaco de protensão deve ser adequado para o número 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/gratueado 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%.

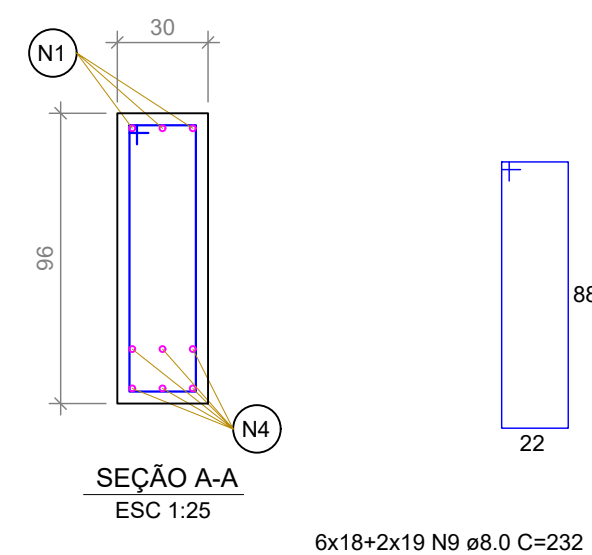
**ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA**  
SOLUÇÕES EM ENGENHARIA  
CNPJ: 17.244.710/0001-98  
RUA GASTÃO ROPLADE, 269 BL. 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.295-160  
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR  
TELEFONE: (41) 3011.3565 (41)3010.2527

PROPRIETÁRIO: **MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**  
LOCAL: **RUA BOLÍVIA, SOB Córrego URUTAGO**  
OBRA: **PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO**  
TÍTULO: **DETALHAMENTO LONGARINA**  
AUTORE(S) DO PROJETO: **DIEGO FELIPE ABRAMÃO CAPRANO**

ARQUIVO DWG: **EST\_FB\_RuaBolivia\_R08**  
DESENHO: **EST**  
FOLHA: **07/10**  
DESENHO: **DATA: 04/03/2020**  
ESCALA: **INDICADA**



ESC 1:50

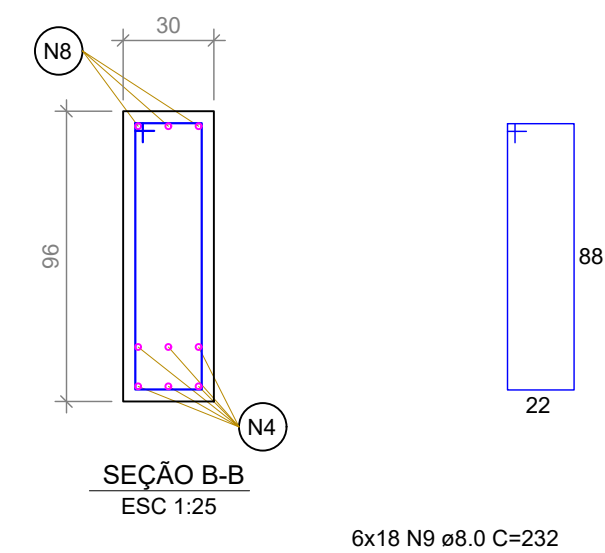
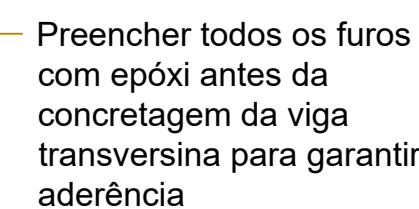


VTA, VTB E VTC

RESUMO DO AÇO

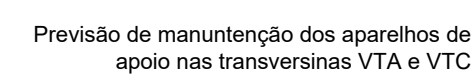
PESO TOTAL (kg)	
CA50	1330.1

Volume de concreto (C-30) = 8.7 m<sup>3</sup>  
 Área de forma = 61.0 m<sup>2</sup>

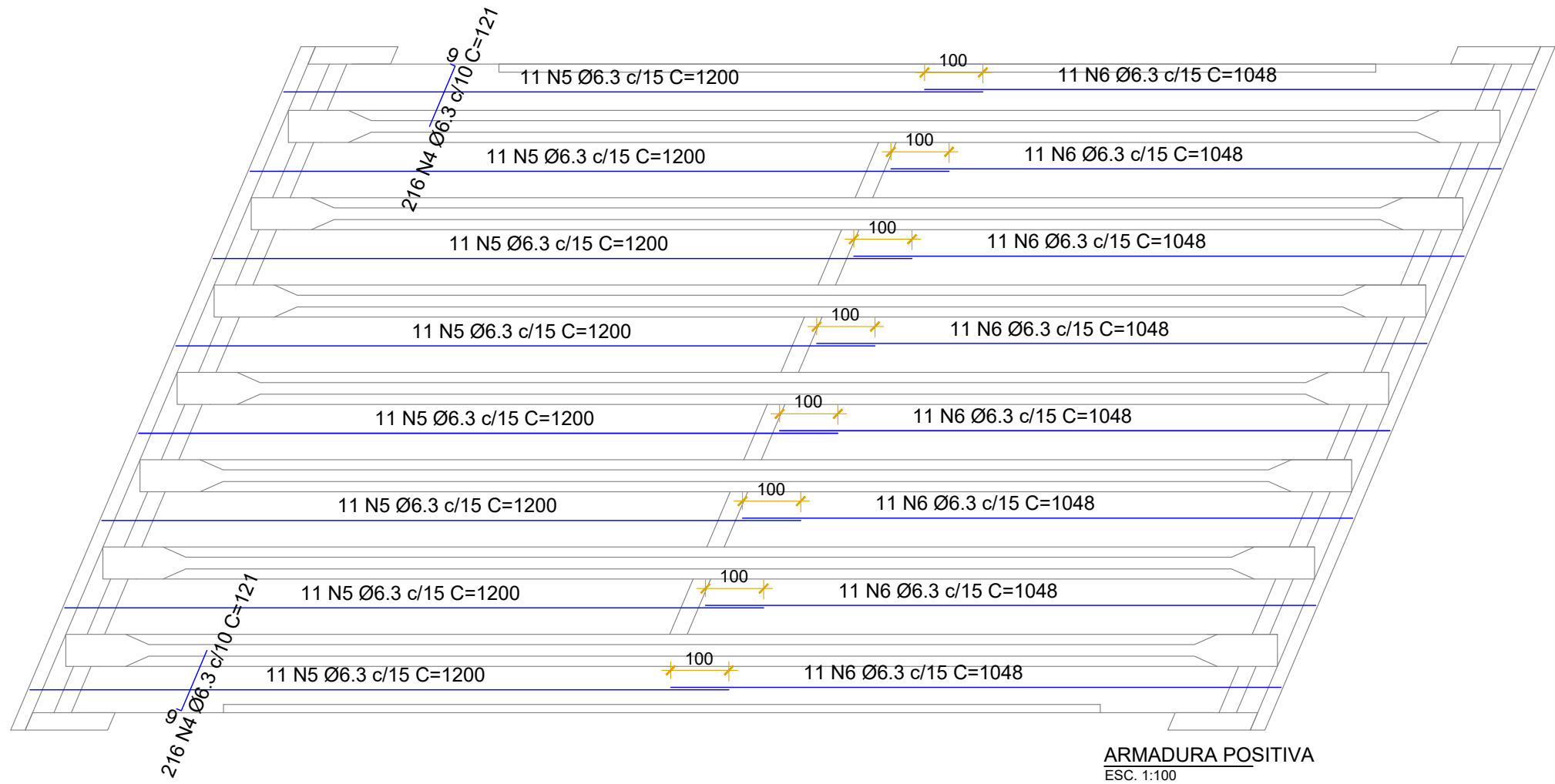
RESUMO DO AÇO

Volume de concreto (C-40) = 12,9 m<sup>3</sup>  
Área de forma = 45.3 m<sup>2</sup>

Aço	Altura (cm)	Quantidade	C. unit. (cm)	C. total (cm)	Peso + 0% (kg)
CA-60	8	240	140	33600	247.0

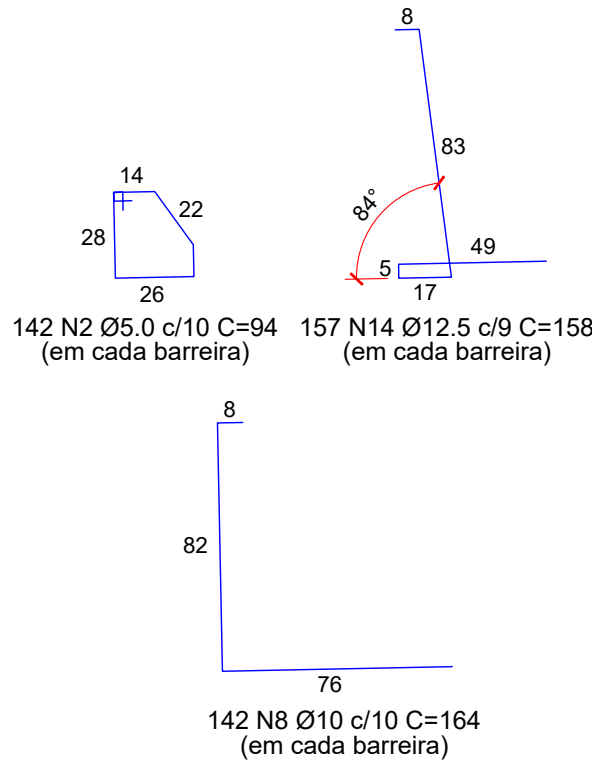
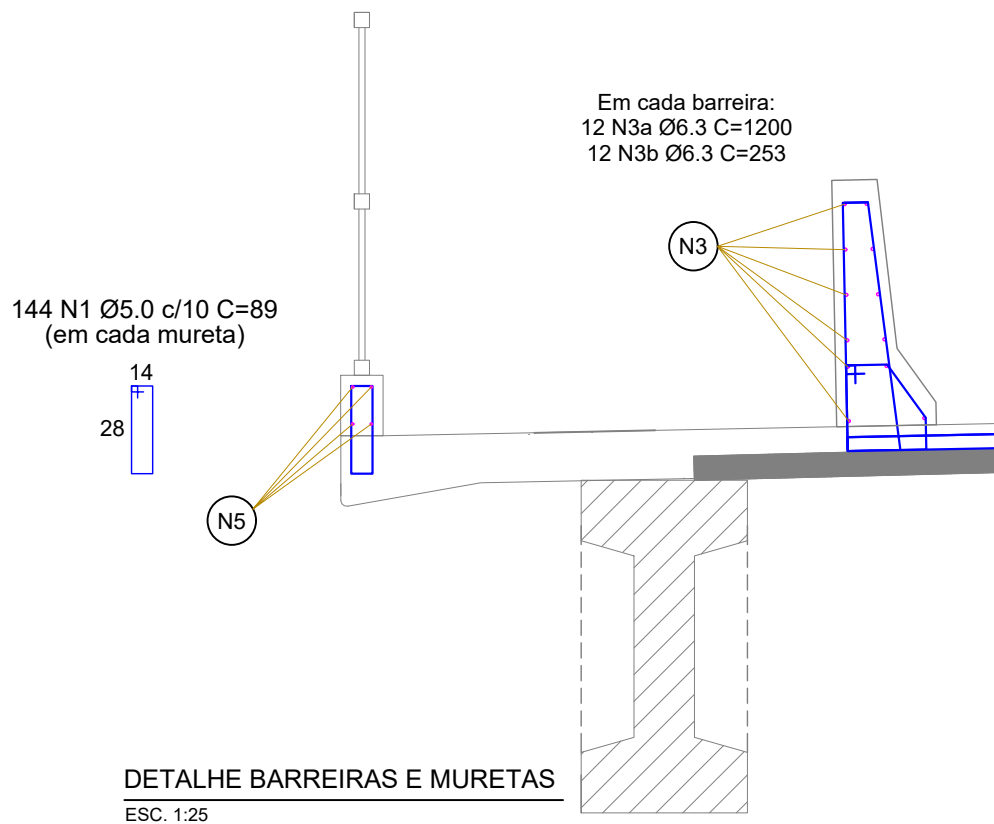
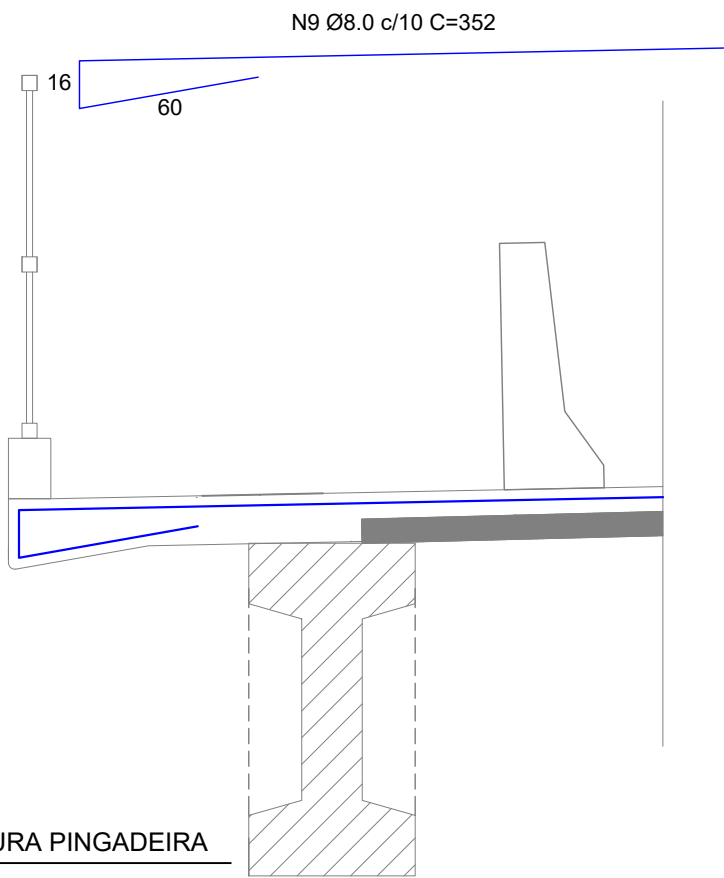
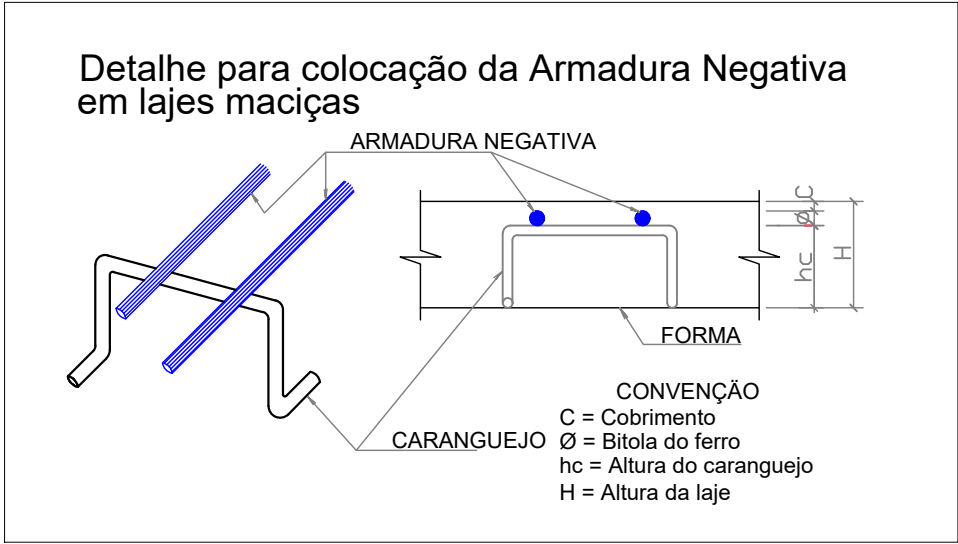
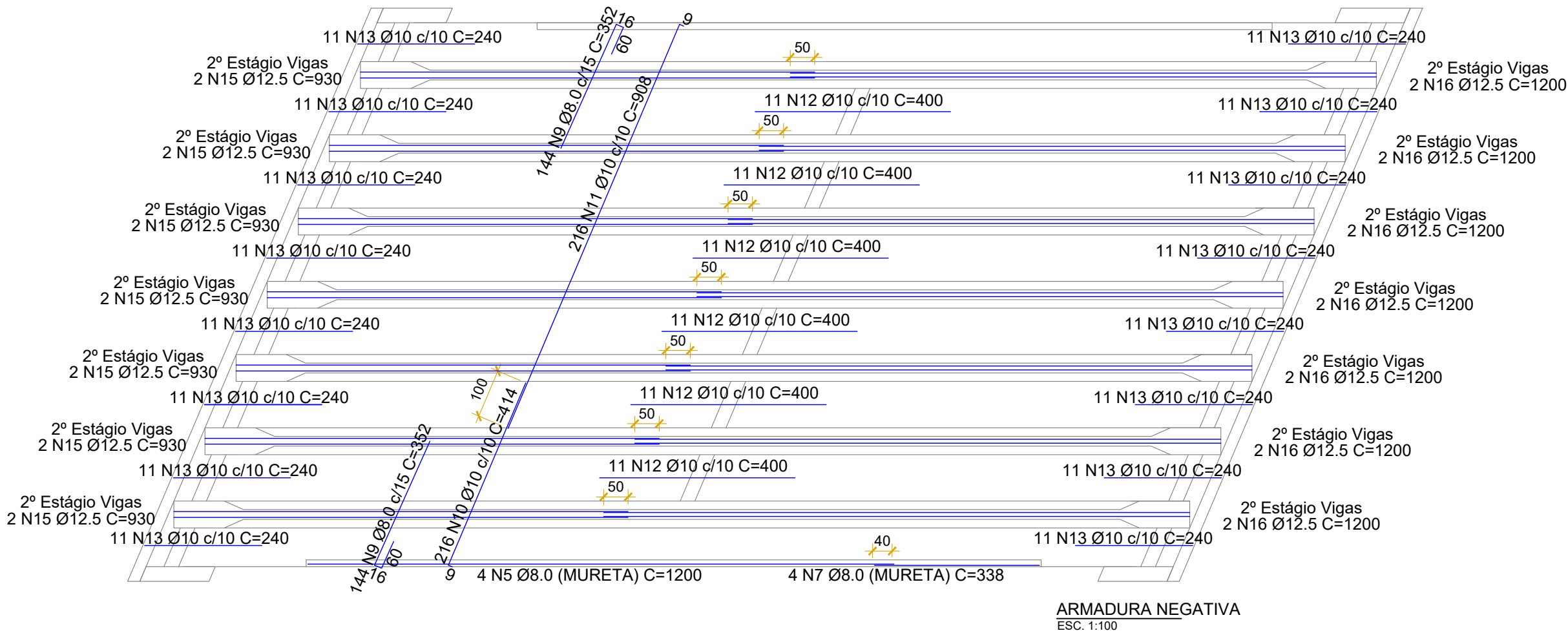






RELAÇÃO DE AÇO - LAJE				
Aço	Diam. (mm)	Quantidade	C. unit. (cm)	C. total (cm)
1	5.0	288	89	25632
2	5.0	284	94	26696
3a	6.3	24	1200	28800
3b	6.3	24	253	6072
4	6.3	432	121	52272
5	6.3	96	1200	115200
6	6.3	88	1048	92224
7	8.0	8	338	2407
8	10.0	284	164	46576
9	8.0	288	352	92224
10	10.0	216	414	89424
11	10.0	216	908	196128
12	10.0	66	400	26400
13	10.0	176	240	42240
14	12.5	314	158	49612
15	12.5	14	930	13020
16	12.5	14	1200	16800

Resumo Aço			
AÇO	DIAM (mm)	C. TOTAL (m)	PESO (Kg)
CA-50	6.3	2945.7	721.7
	8.0	1040.8	411.1
	10.0	4007.7	2472.7
	12.5	496.1	477.8
CA-60	5.0	523.3	80.6
PESO TOTAL (Kg)			
CA-50		4083.3	
CA-60		80.6	
Volume de concreto C-30 (m³) = 32.0			
Área de forma (m²) =120.40			





Prefeitura de  
**FRANCISCO BELTRÃO**



**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

PROPRIETÁRIO: **MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR**

LOCAL: **RUA BOLÍVIA, SOB CÔRREGO URUTAGO**

OBRA: **PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO**

TÍTULO: **ARMADURA LAJE TABULEIRO**

AUTORE(S) DO PROJETO: **DIEGO FELIPE ABRAHÃO CAPRARO**

ARQUIVO DWG: **EST\_FB\_RuaBolivia\_R08**

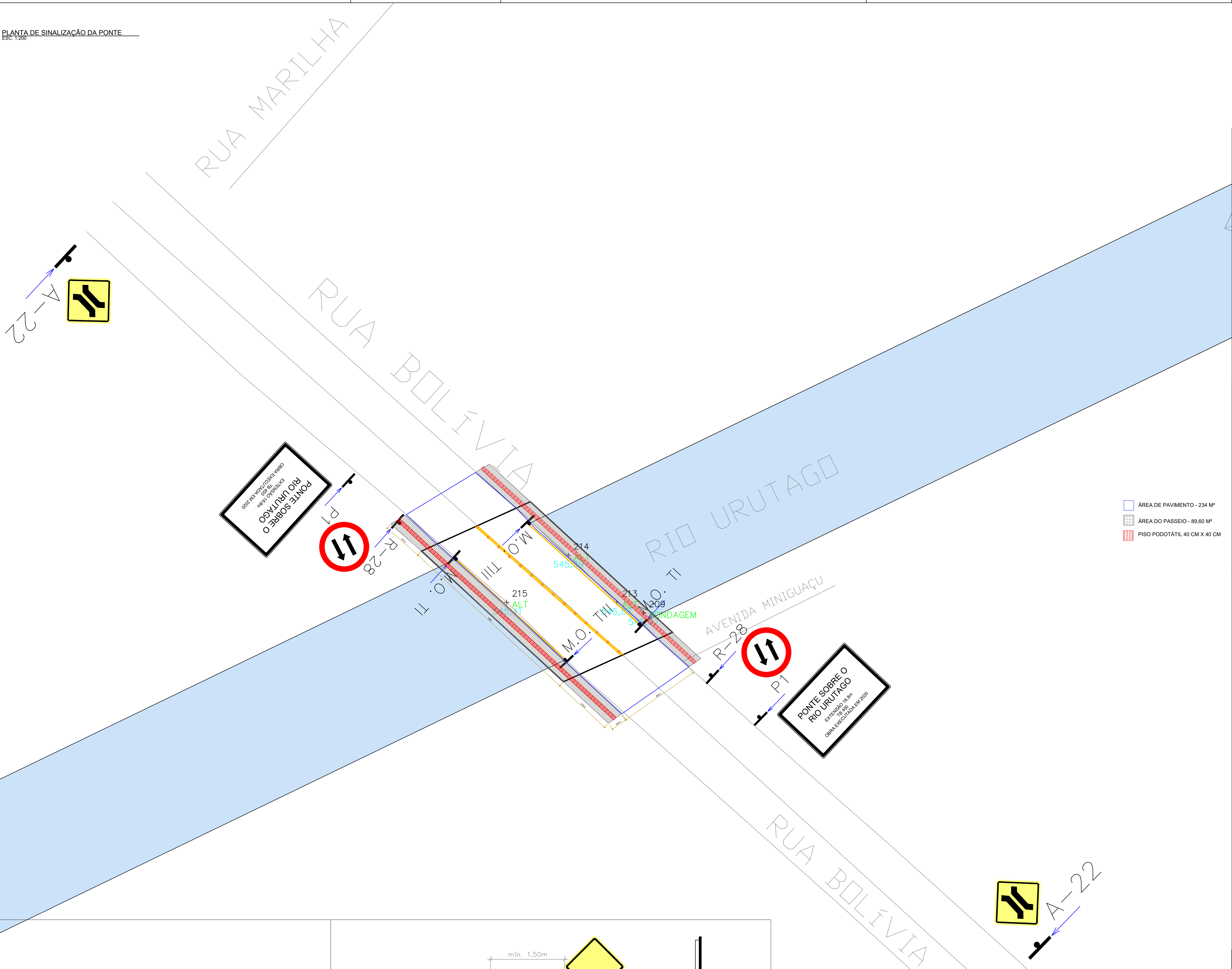
DESENHO: **EST**

FOLHA: **09/10**

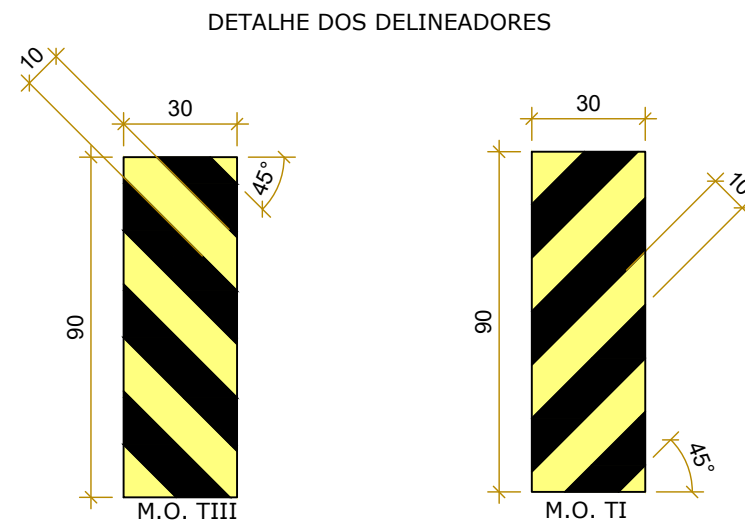
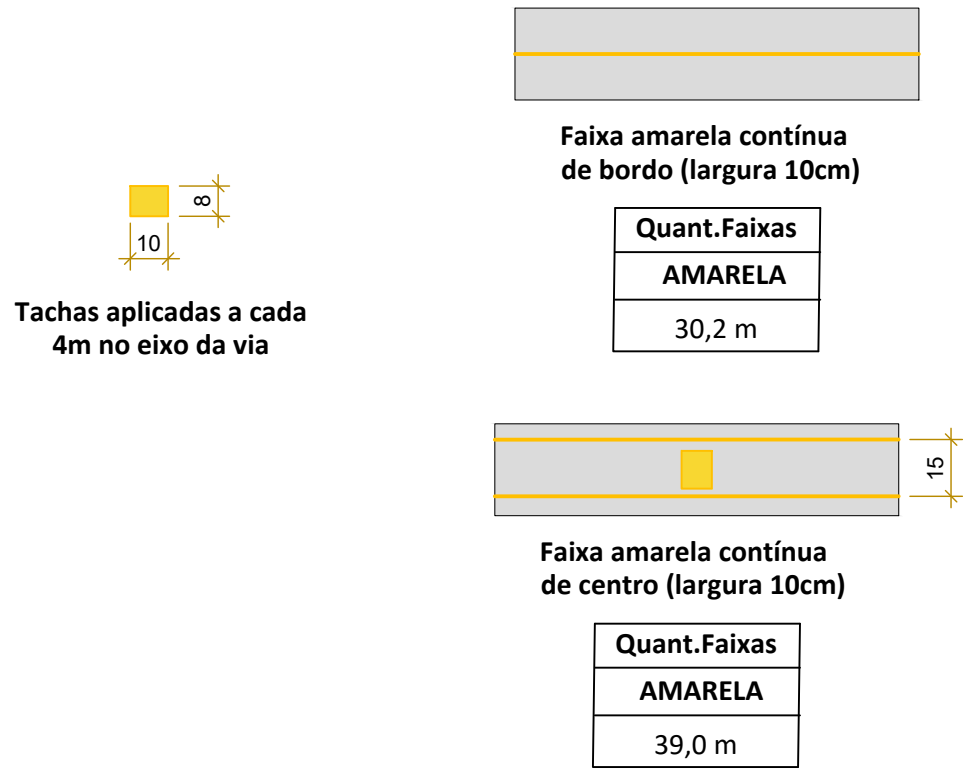
DESENHO: **04/02/2020**

ESCALA: **INDICADA**





ÁREA DE PAVIMENTO - 234 M²  
ÁREA DO PASSEIO - 89,60 M²  
PISO PODOTÁTIL 40 CM X 40 CM



PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO				
PLACAS	CÓDIGO	PINTURA	DIMENSÃO	QUANTIDADE
	R-28 (Duplo sentido)	FUNDO: BRANCO ORLA: VERMELHA SÍMBOLO: PRETO	Ø= 0,60m	02

OBS.: Deve-se prever a implantação de placas de advertência indicando rotas alternativas nas últimas saídas anteriores aos sinais R-14 e R-16

PLACAS DE ADVERTÊNCIA				
PLACAS	CÓDIGO	PINTURA	DIMENSÃO	QUANTIDADE
	A-22	FUNDO: AMARELO SÍMBOLO: PRETO ORLA INT: PRETA ORLA EXT: AMARELA	H= 0,60m L= 0,60m	02
	M.O. TIII	SÍMBOLO: PRETO / AMARELO	H= 0,90m L= 0,30m	02
	M.O. TI	SÍMBOLO: PRETO / AMARELO	H= 0,90m L= 0,30m	02

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO NOMINAL				
PLACAS	CÓDIGO	PINTURA	DIMENSÃO	QUANTIDADE
	P1	FUNDO: AZUL ORLA: BRANCA SÍMBOLO: BRANCO	H=0,65m L=1,00m	02

**ECONÔMICA ENGENHARIA**  
SOLUÇÕES EM PROJETOS E OBRAS  
RUA GASTÃO POPLADE, 269 SL. 04 CURITIBA PR  
CEP: 80.220-160  
TELEFONE: (41) 3011.3565 (41) 3010.2527

PROPRIETÁRIO: <b>MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO - PR</b>	ARQUIVO DWG: <b>EST_FB_RuaBolívia_R08</b>
LOCAL: <b>RUA BOLÍVIA, SOB CÓRREGO URUTAGO</b>	DESENHO: <b>EST</b>
OBRA: <b>PROJETO DE PONTE EM CONCRETO ARMADO</b>	FOLHA: <b>10/10</b>
TÍTULO: <b>PROJETO DE SINALIZAÇÃO</b>	DESENHO: <b>04/02/2020</b>
AUTORE(S) DO PROJETO: <b>DIEGO FELIPE ABRÃO CAPRAO</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>
DATA: <b>04/02/2020</b>	

