

σ_{2d}	is the design value of the steel fiber reinforced concrete in tension, based on $f_{R1,m}$
σ_{3d}	is the design value of the steel fiber reinforced concrete in tension, based on $f_{R4,m}$
α_{sys}	is the coefficient taking account of effects due to fibre orientation, size and load redistribution for the selected application (if applicable)
$f_{R1,m}$	is the mean residual flexural strength of steel fiber concrete according to EN 14651, at a crack mouth opening displacement of 0.5 mm
$f_{R3/4,m}$	is the mean residual flexural strength of steel fiber concrete according to EN 14651, at a crack mouth opening displacement of 2.5 / 3.5 mm
d	is the effective depth of a cross-section,
κ_n	is a coefficient to compensate for scaling effects
α_{char}	is the coefficient taking account of the variation of the material properties for the selected application
γ_{ct}^f	is the partial factor for steel fiber concrete in tension

Na Figura 3 e Figura 4 apresenta-se a aplicação da formulação acima referida na lei constitutiva que relaciona a evolução da tensão no betão reforçado com fibras com a deformação.

Concrete

concrete acc. EN 206-1	C30/37		
f_{ck}	30	[N/mm ²]	(EN 1992-1-1)
$f_{ctm} / f_{ctk,0.05}$	2,9 / 2,0	[N/mm ²]	(EN 1992-1-1)
α_{cc}	0,85	[-]	
η	0,95	[-]	

Reinforcement Concept Top Reinforcement

Fibre Reinforcement

fibre type	Dramix 4D 65/60BG		(EN 14889-1: System '1' - Structural Use)
$f_{R1,m}$	4,30	[N/mm ²]	(residual flexural strength at CMOD ₁ according to EN 14651)
$f_{R3,m}$	5,29	[N/mm ²]	(residual flexural strength at CMOD ₃ according to EN 14651)

Conventional Reinforcement

yield strength f_{yk}	500	[N/mm ²]
E-modulus	200.000	[N/mm ²]

Figura 3 – Parâmetros de modelação da contribuição das fibras metálicas (segundo Bekeart Moment Capacity) (1/2)

Moment Capacity

Concrete		
$\eta \cdot f_{cd}$	16,2	[N/mm ²]
ϵ_{cu}	3,5	[‰]
λ	0,80	[-]
Steel Fibre Reinforcement		
$f_{R1,m}$	4,30	[N/mm ²]
$f_{R\beta,m}$	5,29	[N/mm ²]
κ_{char}	0,90	[-]
$f_{R1,d}$	1,03	[N/mm ²]
$f_{R\beta,d}$	1,24	[N/mm ²]
ϵ_{fu}	25	[‰]
Steel Reinforcement		
f_{yd}	435	[N/mm ²]
E_s	200000	[N/mm ²]
ϵ_{su}	25	[‰]

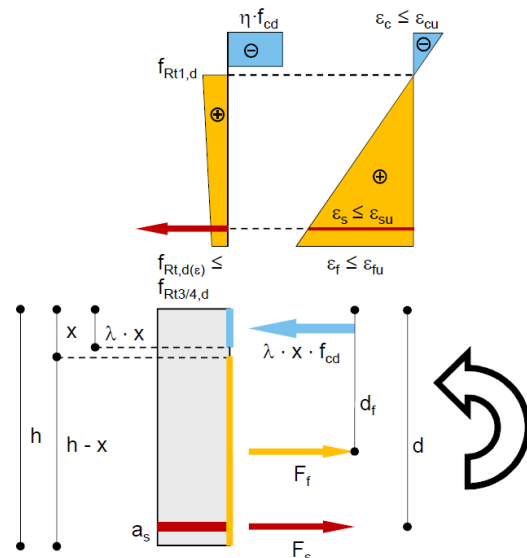


Figura 4 – Parâmetros de modelação da contribuição das fibras metálicas (segundo Bekeart Moment Capacity) (2/2)

A verificação do ELU de resistência em flexão composta para o betão projetado terá assim de verificar as seguintes condições:

Em compressão:

$$N_{Ed} \leq N_{max} = A \times f_{cd}$$

Em tração:

$$N_{Ed} \leq N_{min} = A \times f_{ctd}$$

Em flexão composta:

$$M_{Ed} \leq M_{max} = \pm (f_{cd} - f_{ctm}) \times \frac{I}{t}$$

$$N_{Ed} \leq N(M_{max}) = A \times (f_{cd} + f_{ctd})$$

Em que:

- N_{max} – Esforço axial máximo de compressão do betão
- N_{min} – Esforço axial máximo de tração do betão
- A – Área da secção transversal
- I – Momento de inércia da secção
- f_{cd} – Resistência à compressão uniaxial do betão de projeto
- f_{ctd} – Resistência à tração do betão de projeto

5.2.5 Resistência ao esforço transversal/corte do revestimento em betão projetado

A verificação do ELU de resistência ao esforço transversal/corte para o betão projetado terá assim de verificar as seguintes condições:

Em compressão:

$$N_{Ed} \leq (f_{cd} \times A) - \left(\frac{9 \times V_{Ed}^2}{4 \times f_{cd} \times A} \right)$$

Em tração:

$$N_{Ed} \leq (f_{ctm} \times A) - \left(\frac{9 \times V_{Ed}^2}{4 \times f_{ctd} \times A} \right)$$

Para o esforço transversal/corte combinado com esforço axial:

$$V_{RdF} = \left\{ \frac{0.18}{\gamma_c} \cdot k \cdot \left[100 \cdot \rho_1 \cdot \left(1 + 7.5 \cdot \frac{f_{Ftk}}{f_{ctk}} \right) \cdot f_{ck} \right]^{1/3} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d$$

Em que:

A – Área da secção transversal de betão projetado

I – Momento de inércia da secção

f_{cd} – Resistência à compressão uniaxial do betão de projeto

f_{ctd} – Resistência à tração do betão de projeto

f_{Ftk} – valor característico da tensão residual para uma abertura de fendas $w_u=1,5\text{mm}$, em MPa, determinado a partir da equação seguinte:

$$f_{Ftk} = f_{Ftsk} - \frac{w_u}{CMOD3} \cdot (f_{Ftsk} - 0,5 \times f_{r3k} + 0,2 \times f_{r1k})$$

Em que:

$CMOD3 = 2,5 \text{ mm}$;

f_{Ftsk} = valor característico da tensão residual em estado limite de serviço, sendo o seu valor obtido a partir da expressão

$$f_{Ftsk} = 0,45 \times f_{r1k}$$

A variável f_{ctk} , representa o valor característico da resistência à tração do betão.

O valor de V_{Rd} resistente será o maior entre V_{RdF} e $V_{Rd,Fmin}$, calculado a partir da seguinte expressão:

$$V_{Rd,Fmin} = (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

Em que:

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

5.2.6 Resistência em flexão composta das cambotas

A verificação do ELU de resistência em flexão composta das cambotas foi realizada com base nos esforços extraídos a partir do modelo de cálculo.

A verificação do ELU de resistência em flexão composta para as cambotas terá assim de verificar as seguintes condições:

$$N_{Ed} \leq N_{max} = A \times f_{yd}$$

Em flexão composta:

$$M_{Ed} \leq M_{max} = \pm (2 \times f_{yd}) \times \frac{I}{t}$$

Em que:

N_{max} – Esforço axial máximo de compressão na cambota

N_{min} – Esforço axial máximo de tracção na cambota

A – Área da secção transversal da cambota

I – Momento de inércia da secção

f_{yd} – Tensão de cedência da cambota metálica

5.3 Estado limite de serviço (ELS)

Na verificação dos estados limites de utilização no terreno ou numa secção, elemento ou ligação estruturais deve ser satisfeita a expressão:

$$E_d \leq C_d$$

em que E_d e C_d se designam respetivamente o valor de cálculo do efeito das ações e o valor limite de cálculo do critério relevante de aptidão para a utilização. A avaliação dos deslocamentos verticais e horizontais para uma estrutura de contenção é realizada considerando a combinação

6 RESUMO DAS VERIFICAÇÕES DE SEGURANÇA

6.1 Estado Limite Último (ELU)

6.1.1 Resistência em flexão composta do revestimento em betão projetado reforçado com fibras metálicas

Na Tabela 6 e Tabela 7 apresentam-se as verificações ao ELU de resistência em flexão composta do revestimento em betão projetado reforçado com fibras metálicas, para a fase condicionante. As imagens ilustrativas dos esforços extraídas do programa de cálculo não se encontram majorados, mas nas verificações de segurança esses valores já se encontram afetados pelo respetivo fator de majoração.

Tabela 6 – Verificação da resistência em flexão composta do revestimento em betão projetado reforçado com fibras metálicas no poço de ventilação.

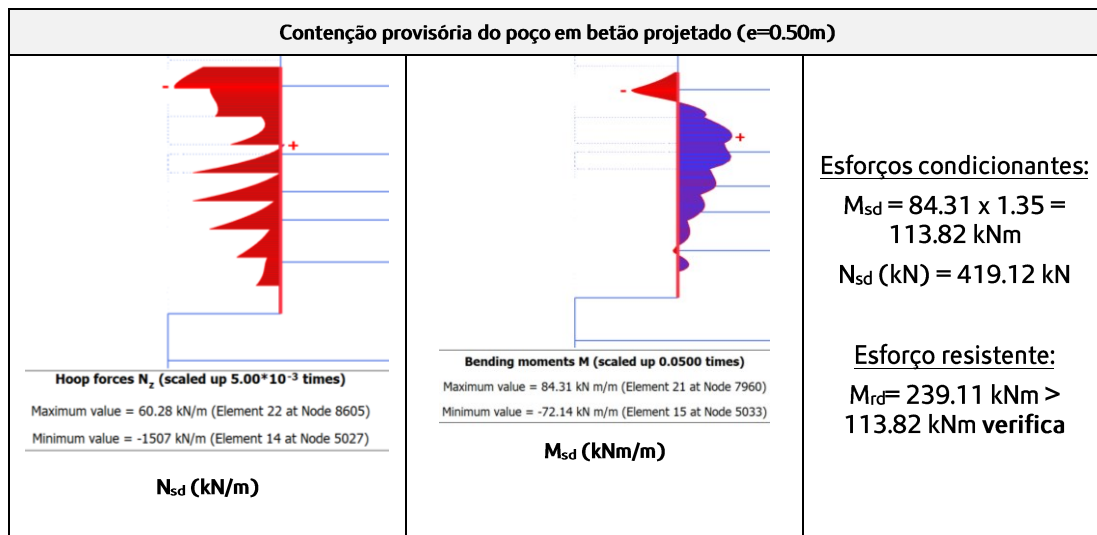
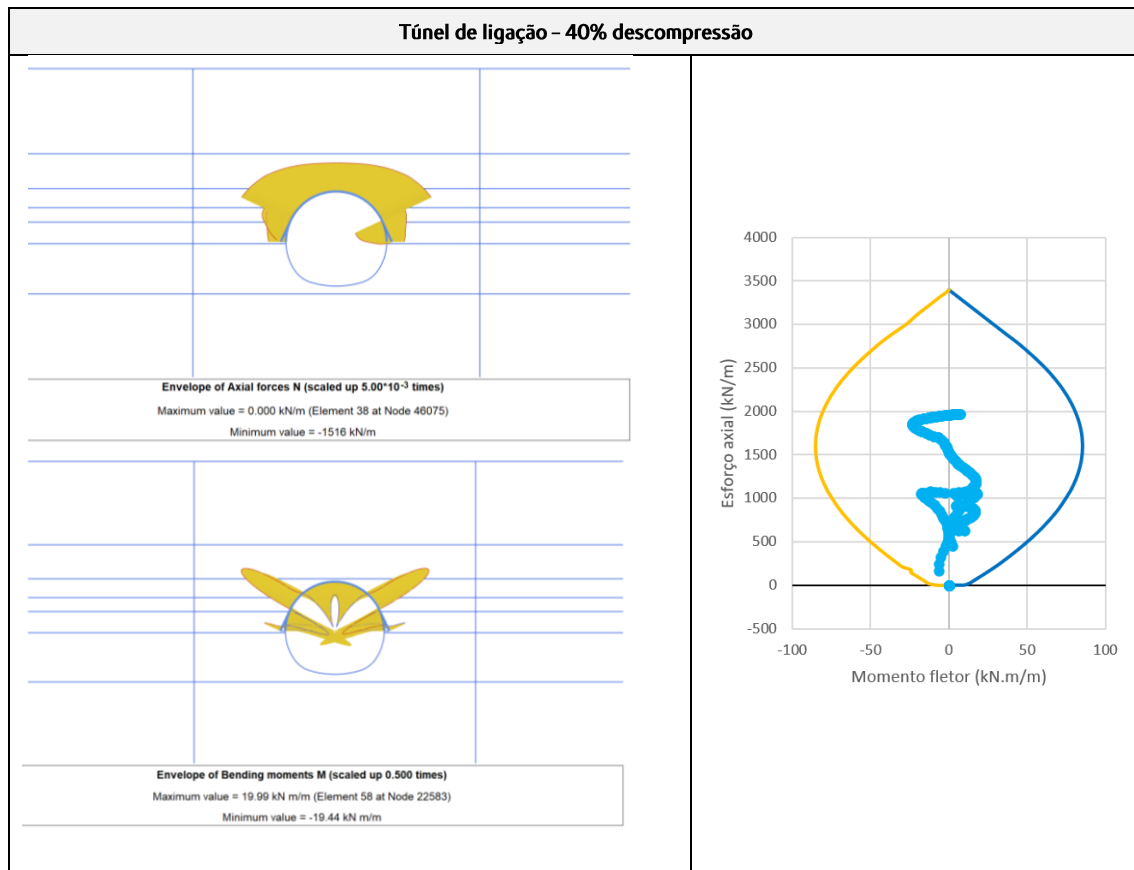


Tabela 7 – Verificação da resistência em flexão composta do revestimento em betão projetado reforçado com fibras metálicas no túnel de ligação.



6.1.2 Resistência ao esforço transversal/corte do revestimento em betão projetado

Na Tabela 8 e Tabela 9 apresentam-se as verificações ao ELU de resistência ao esforço transversal/corte do revestimento em betão projetado reforçado com fibras metálicas para a fase condicionante. As imagens ilustrativas dos esforços extraídas do programa de cálculo não se encontram majoradas, mas nas verificações de segurança esses valores já se encontram afetados pelo respetivo fator de majoração.

Tabela 8 – Verificação da resistência ao esforço transversal/corte do revestimento do poço de ventilação.

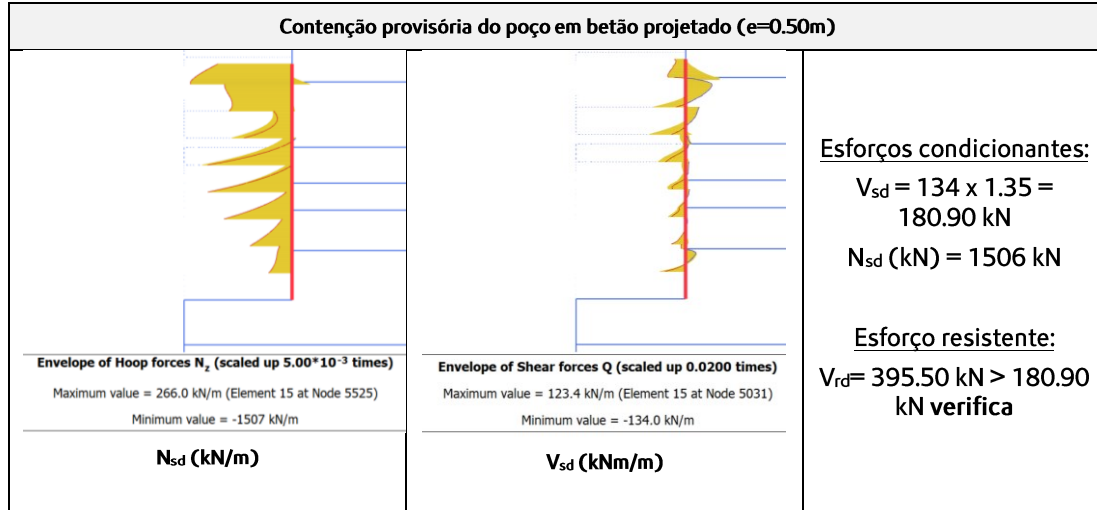
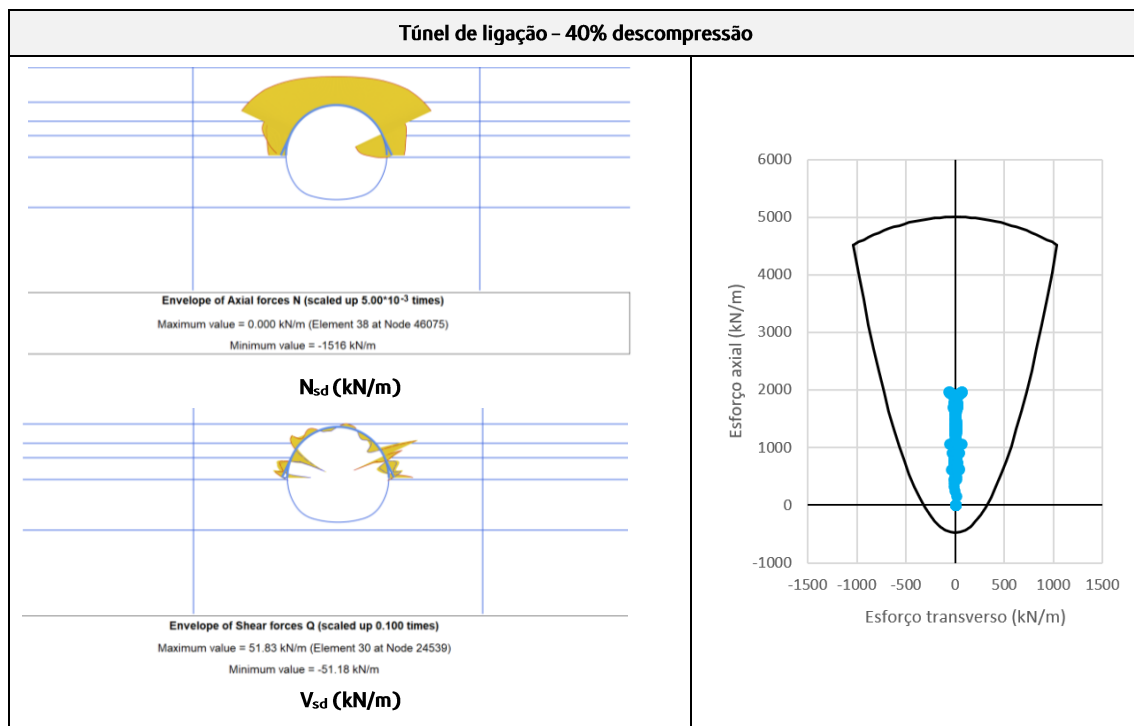


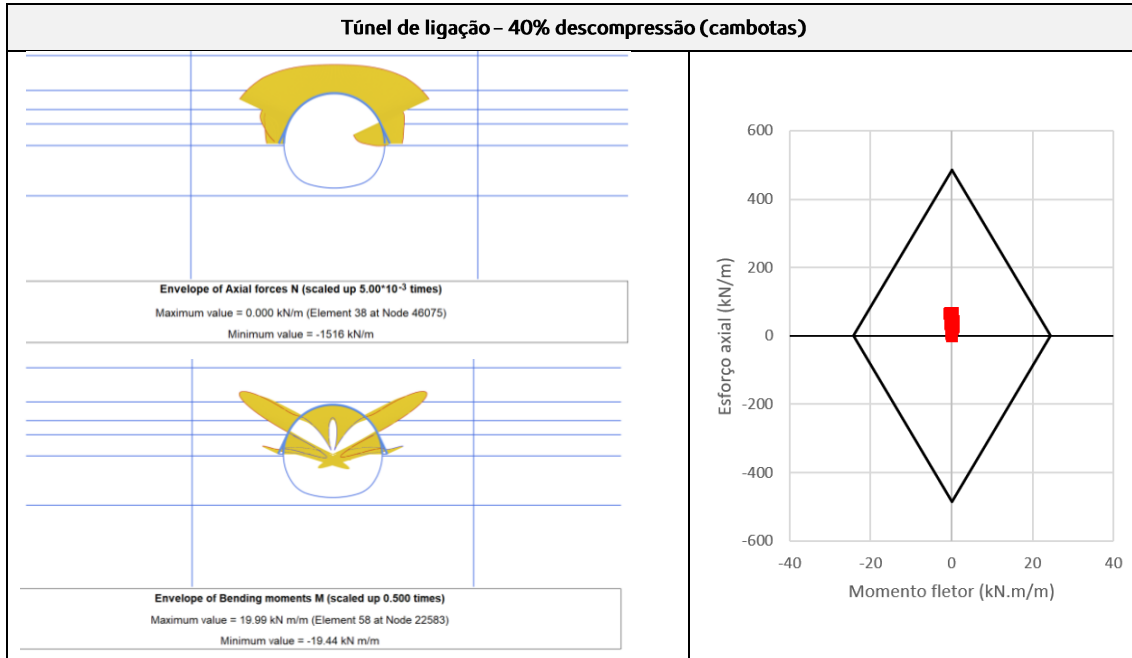
Tabela 9 – Verificação da resistência ao esforço transversal/corte do revestimento do túnel de ligação.



6.1.3 Resistência em flexão composta das cambotas

Na Tabela 10 apresentam-se as verificações ao ELU de resistência em flexão composta das cambotas metálicas, para a fase em que todo o túnel se encontra escavado na totalidade. Os esforços apresentados nos diagramas de verificação encontram-se majorados.

Tabela 10 – Verificação da resistência à flexão composta das cambotas.

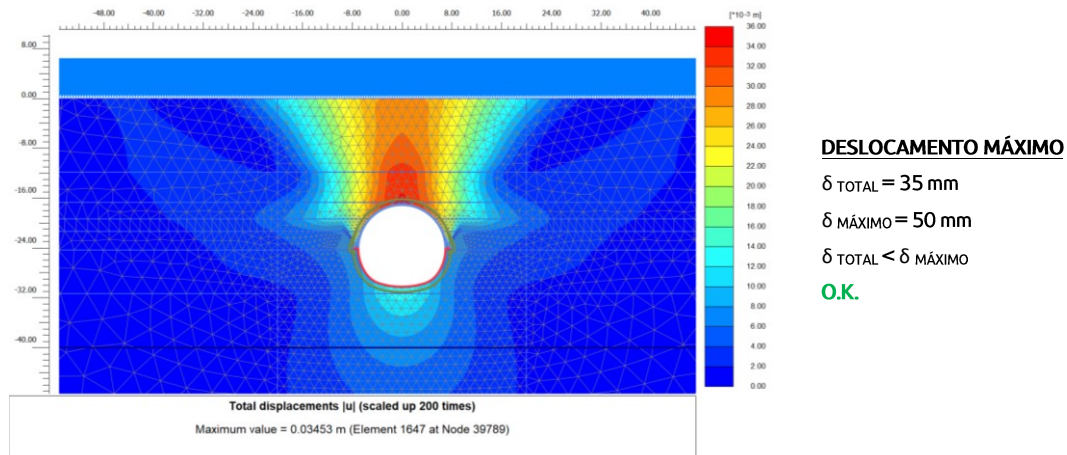


6.2 Estado Limite de Serviço (ELS)

A verificação do ELS dos deslocamentos e convergências da secção deverá garantir que a deformação da secção não compromete o espaço disponível para a execução do revestimento definitivo. Nesse sentido, foi estabelecido um limite de deformação de 50mm.

Na Tabela 11 apresentam-se as convergências estimadas para a secção de cálculo.

Tabela 11 – Deformações estimadas para o túnel de ligação .

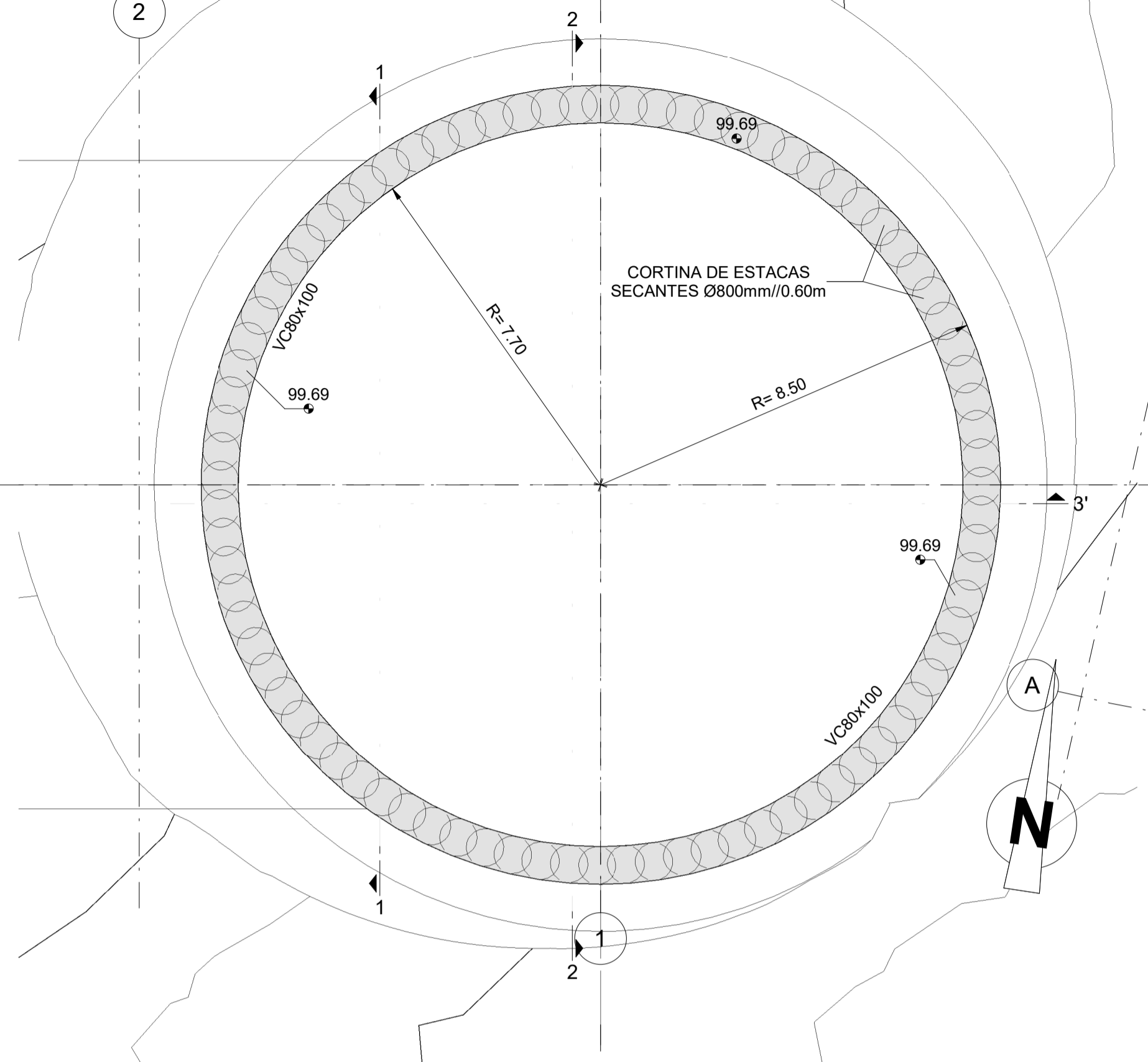


LEGENDA:

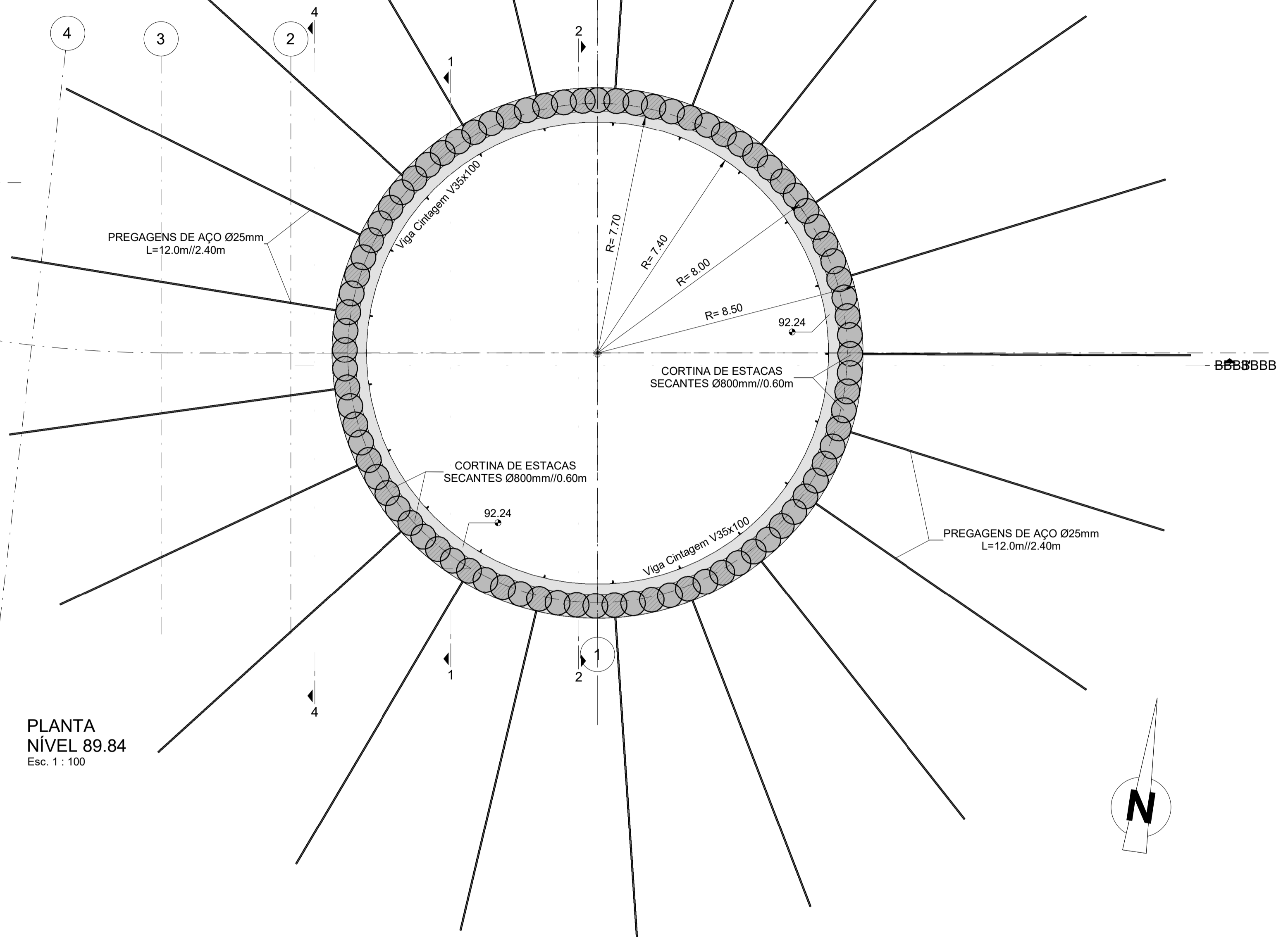
CONTENÇÃO PERIFÉRICA

- Cortina de estacas secantes Ø800mm/0.60m
- Betão projetado armado com fibras metálicas
- Geodrenos
- Pregagens de aço Ø25mm
- Enfilagens metálicas autopercutoras Ø76.8 mm

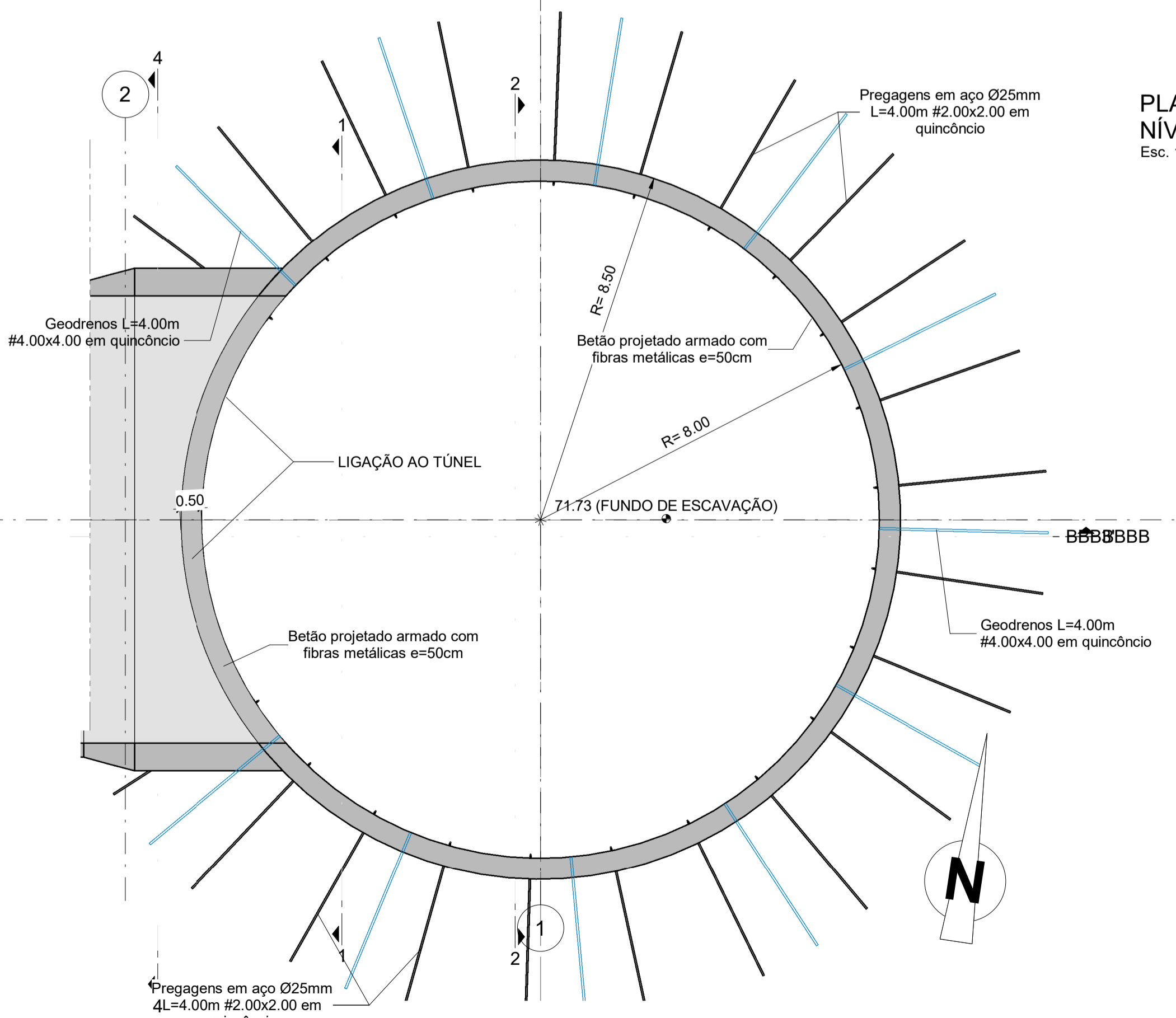
RESERVATÓRIOS DA EPAL (PROFUNDIDADE A CONFIRMAR)



PLANTA
NÍVEL 99.74
Esc. 1 : 100



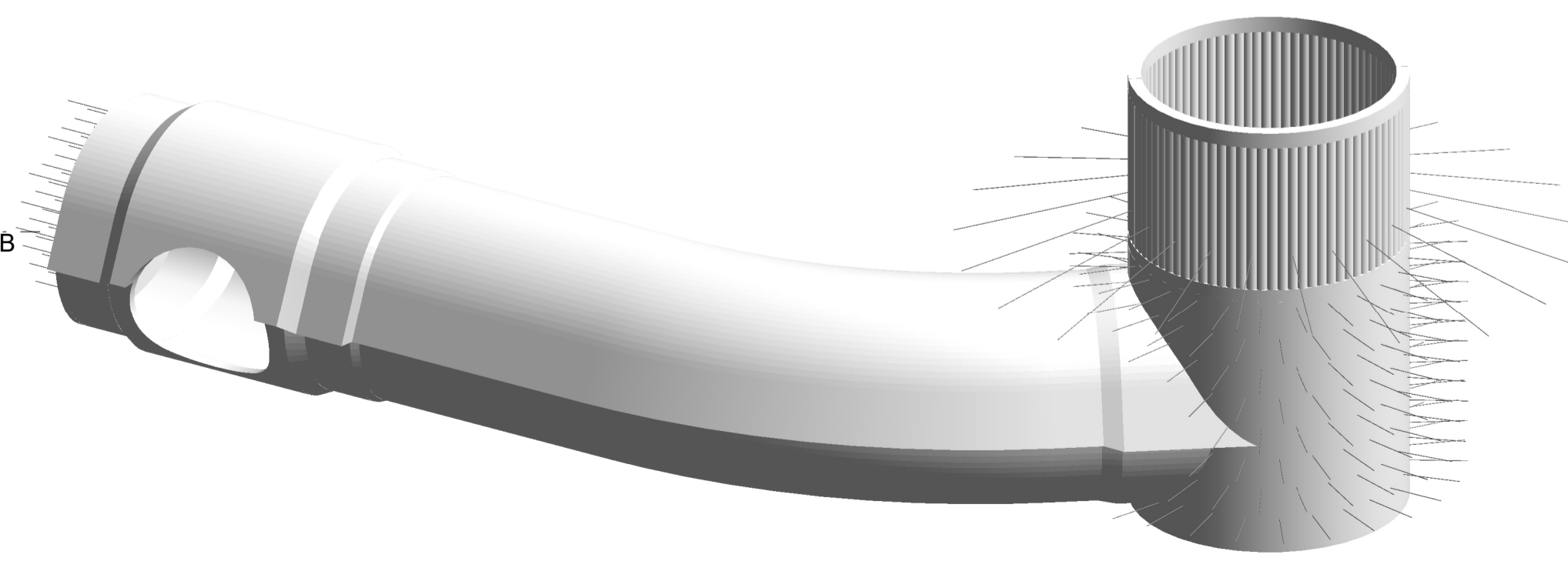
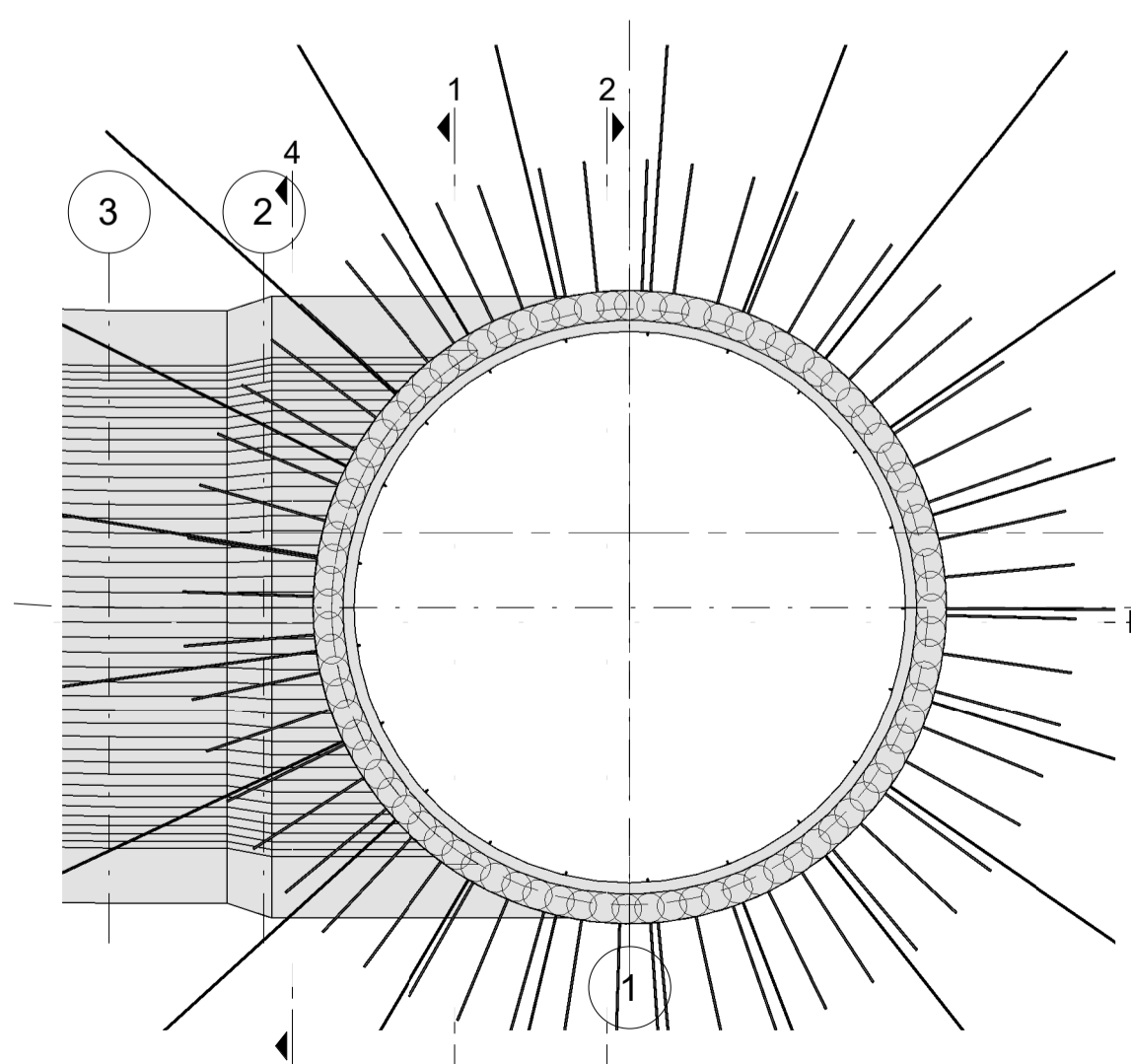
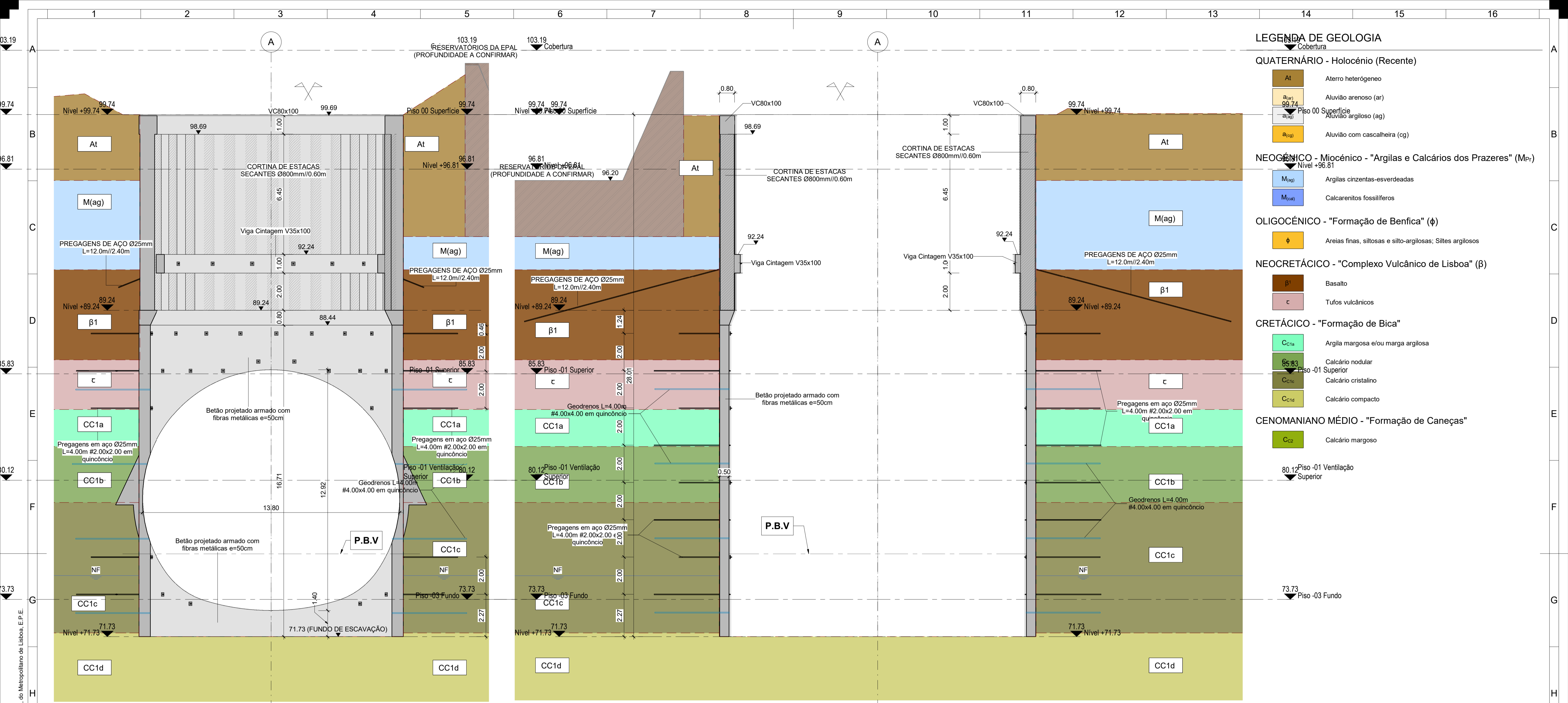
PLANTA
NÍVEL 89.84
Esc. 1 : 100



PLANTA
NÍVEL 71.73
Esc. 1 : 100

ALTERAÇÕES					
0	Emissão inicial	04/10/2024	AH	RP	
		DATA	DES.	VERIF.	
Prolongamento da Linha Vermelha S. Sebastião - Alcântara PROJETO DE EXECUÇÃO				Escalas: Des. n.º 134524 F. / / Alter. Substituído Nº SAP Versão Folha	
Estruturas Poço de Ventilação 211		Estruturas Provisórias Plantas de Dimensionamento			
Aprova. RP Verifica. RT Proj. AH, AS, CM, PM Des. AH	04/10/2024 04/10/2024 04/10/2024 04/10/2024	Desenho nº LVSSA MSA PE STR PVE PV211 DW 086050 0 (02-09)	Alter. 04/10/2024	Escalas: 1/100 Folha: 02/09	

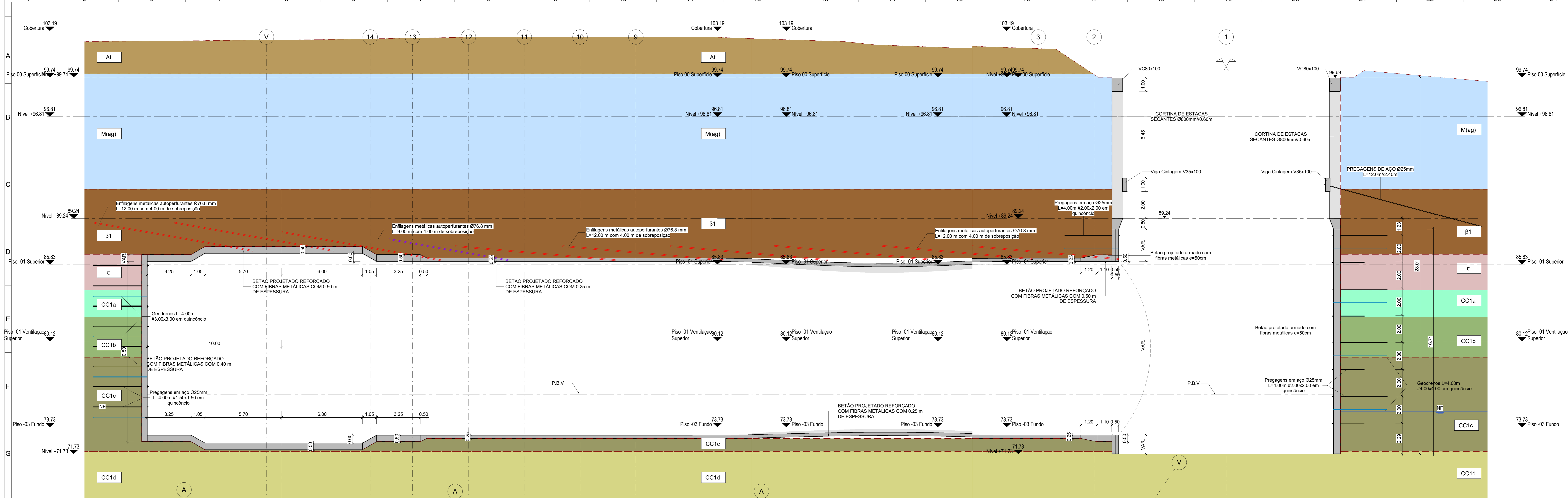
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Prolegamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, L.P.E.



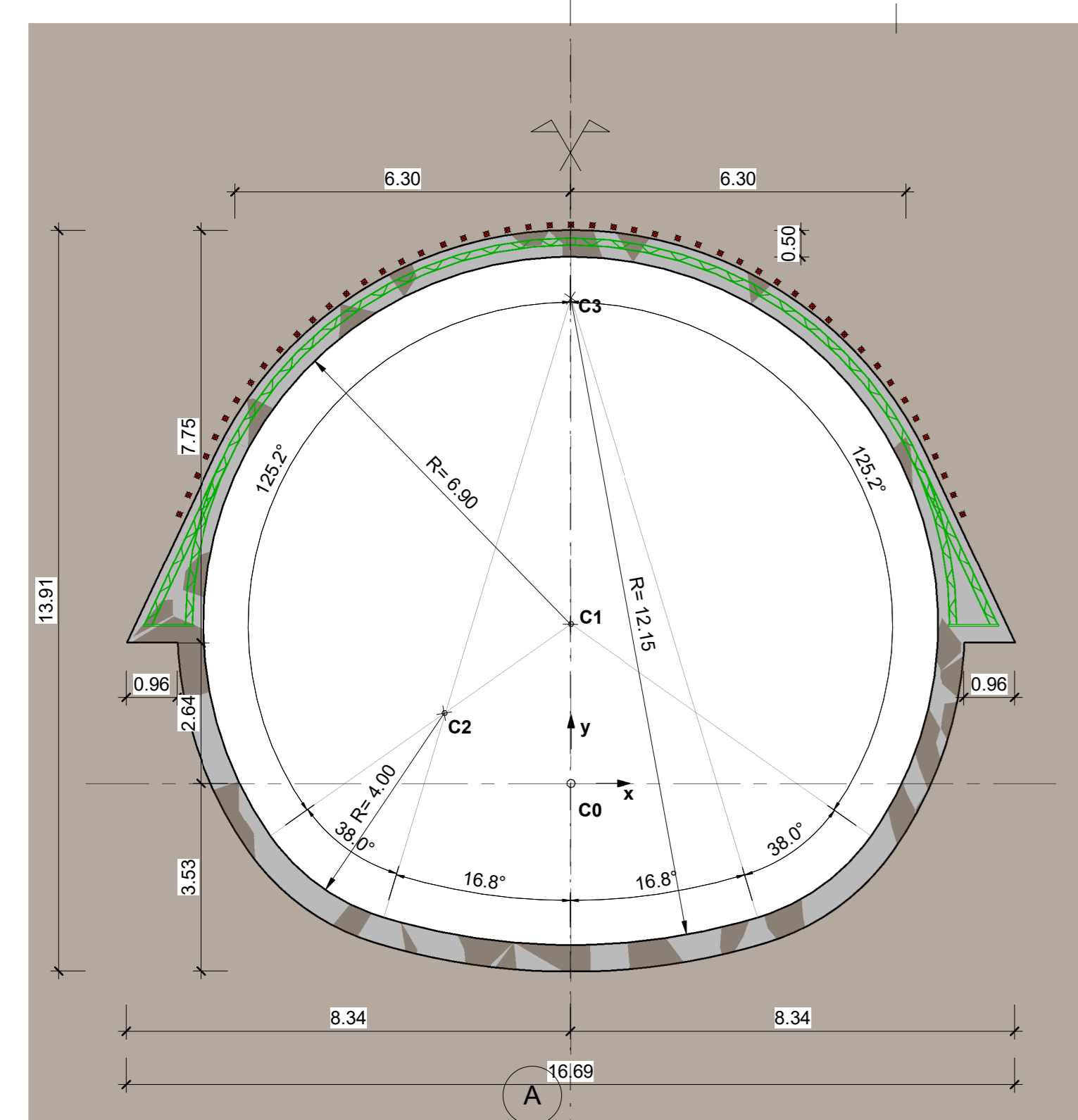
- LEGENDA:**
- CONTENÇÃO PERIFÉRICA**
- Cortina de estacas secantes Ø800mm/0.60m
 - Betão projetado armado com fibras metálicas
 - Geodrenos
 - Pregagens de aço Ø25mm
 - Enflangas metálicas autopercutoras Ø76.8 mm

ALTERAÇÕES		PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA PROJETO DE EXECUÇÃO		Metropolitano de Lisboa	
0	Emissão inicial	04/10/2024	AH	RP	
DATA	DES.	VERIF.			
Des. n.º	134525	F.º			
Alter.		Substituído			
N.º SAP		Versão			
Folha		Folha			
Aprova. RP 04/10/2024 Verif. RT 04/10/2024 Proj. AH, AS, CM, PM 04/10/2024 Des. AH 04/10/2024		Escalas: 1/100 1/200 03/09 Identificação Empresa Projeção: COBA / JET SJ / JLCM / TALPROJECTO Desenho nº: LVSSA MSA PE STR PVE PV211 DW 086150 0 (03-09) Alter.: 04/10/2024			

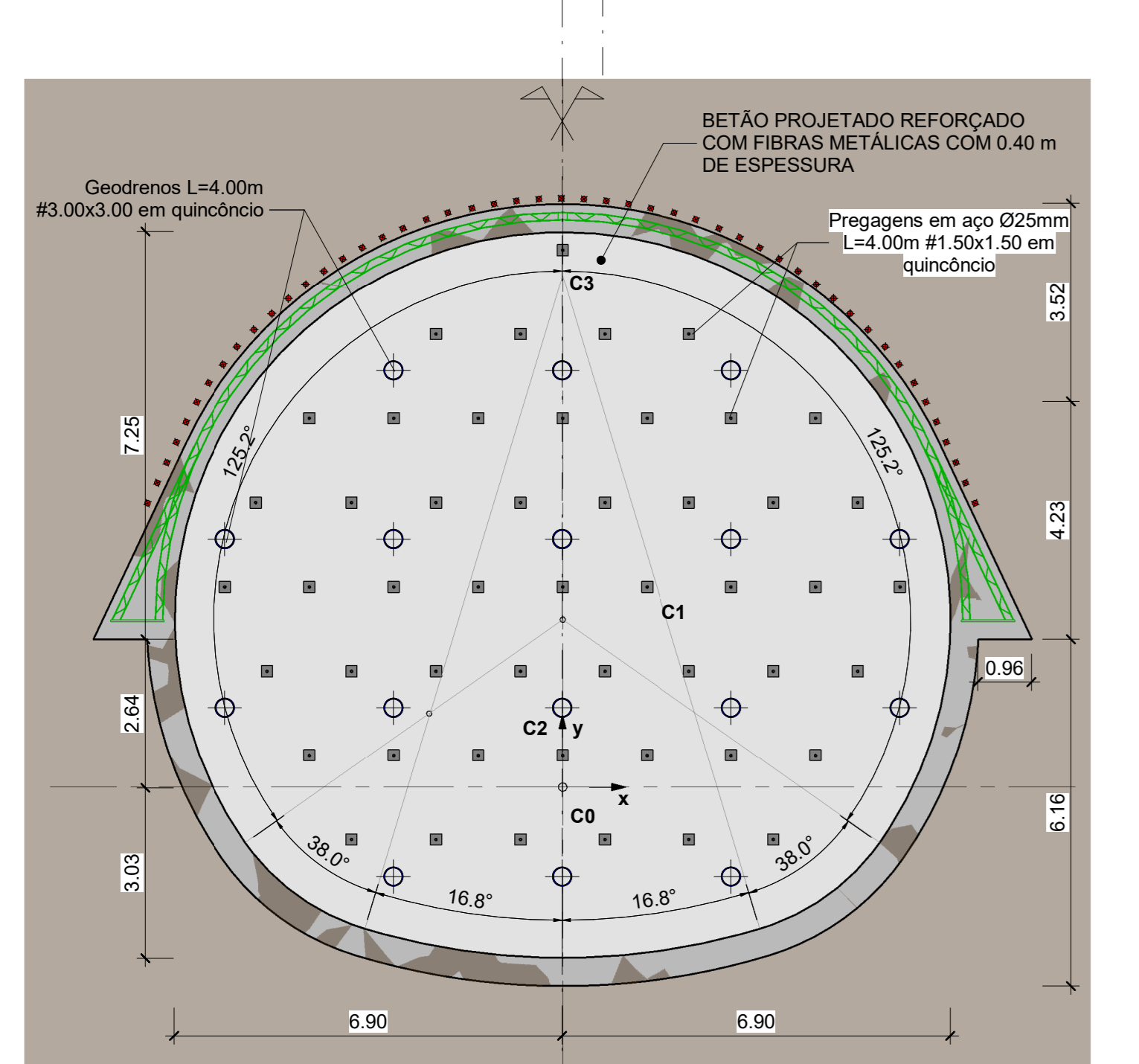
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



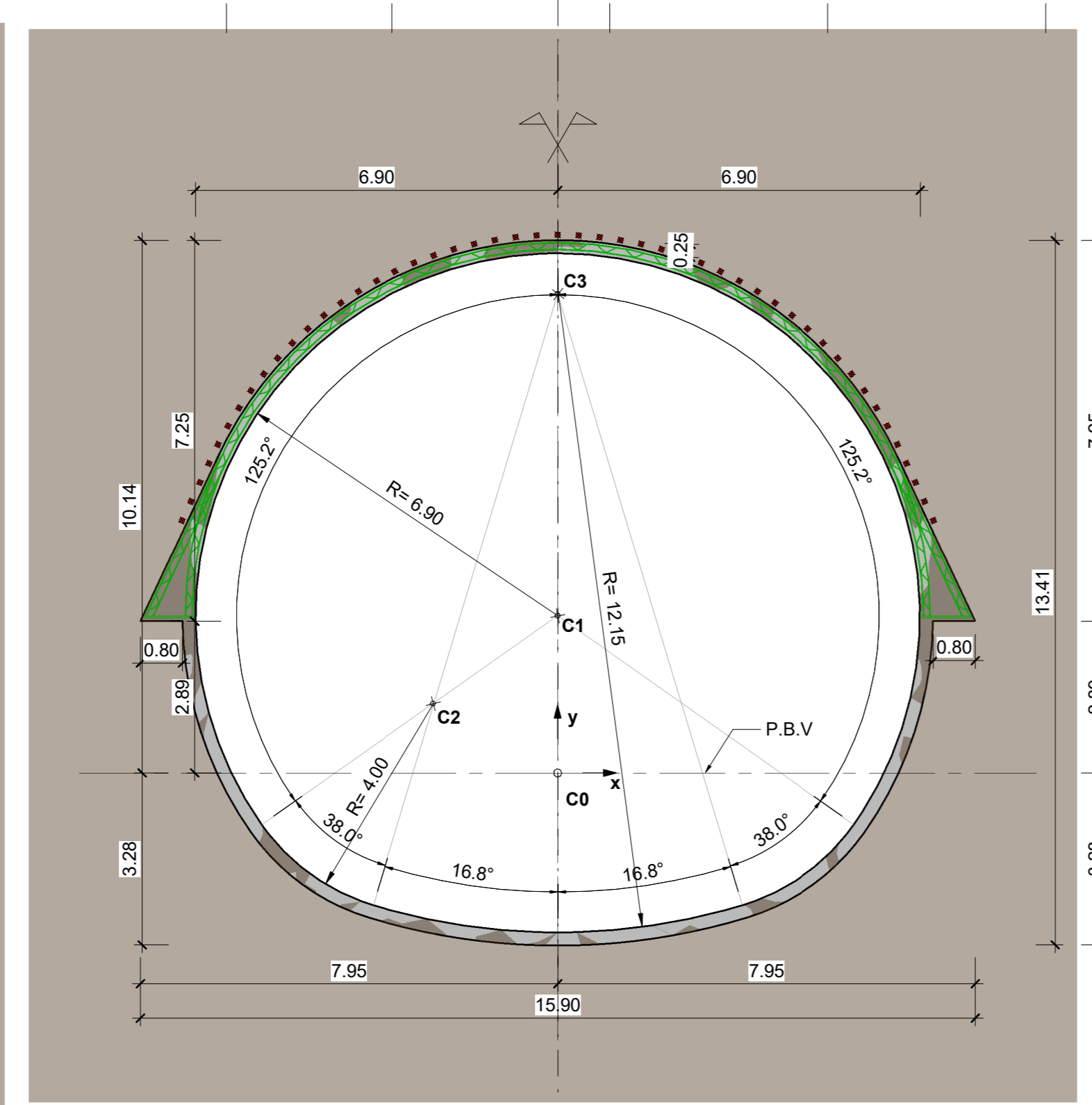
CORTE 3-3
Esc. 1:100



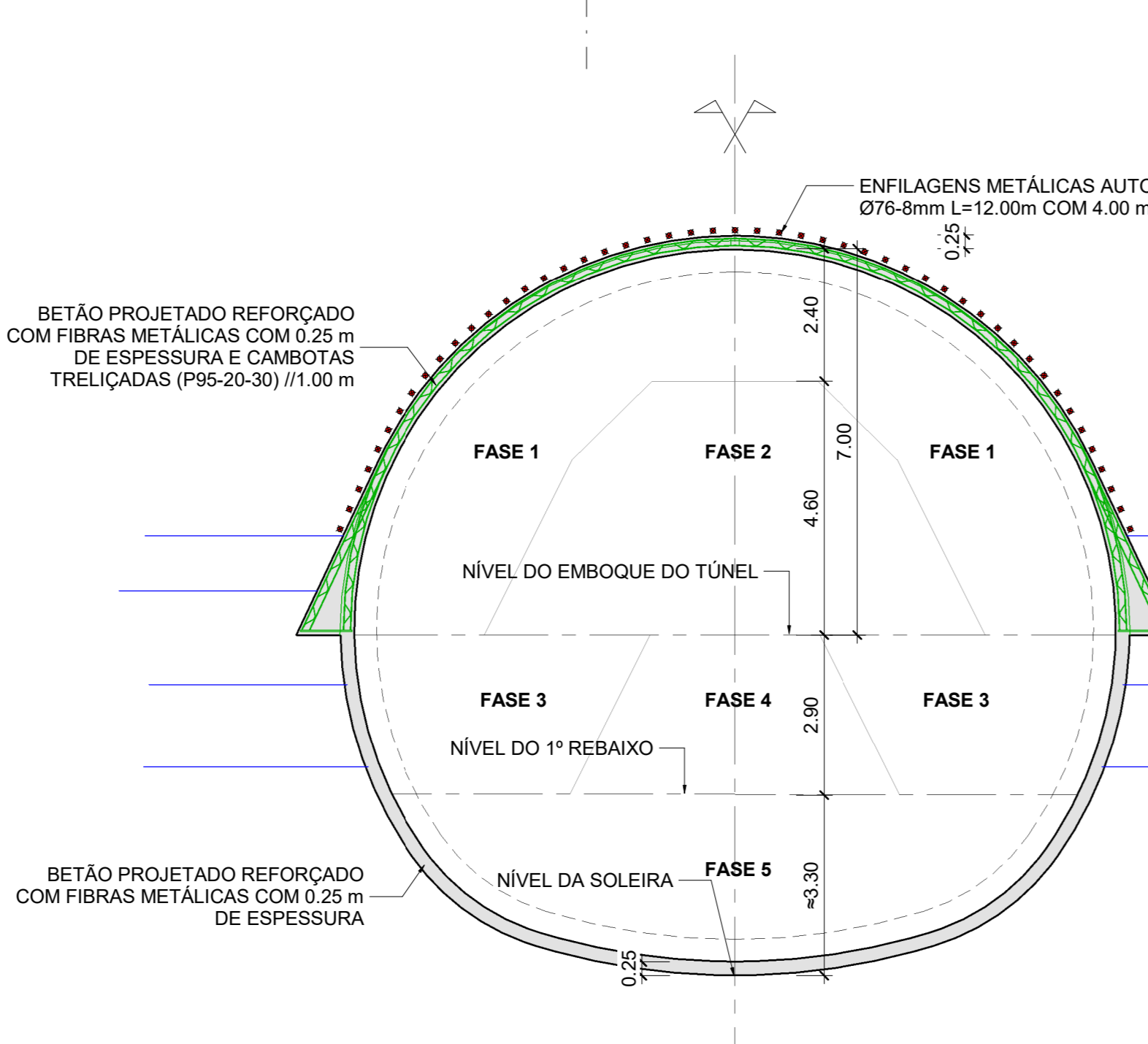
CORTE 4-4 (SECÇÃO 2)
Esc. 1:100



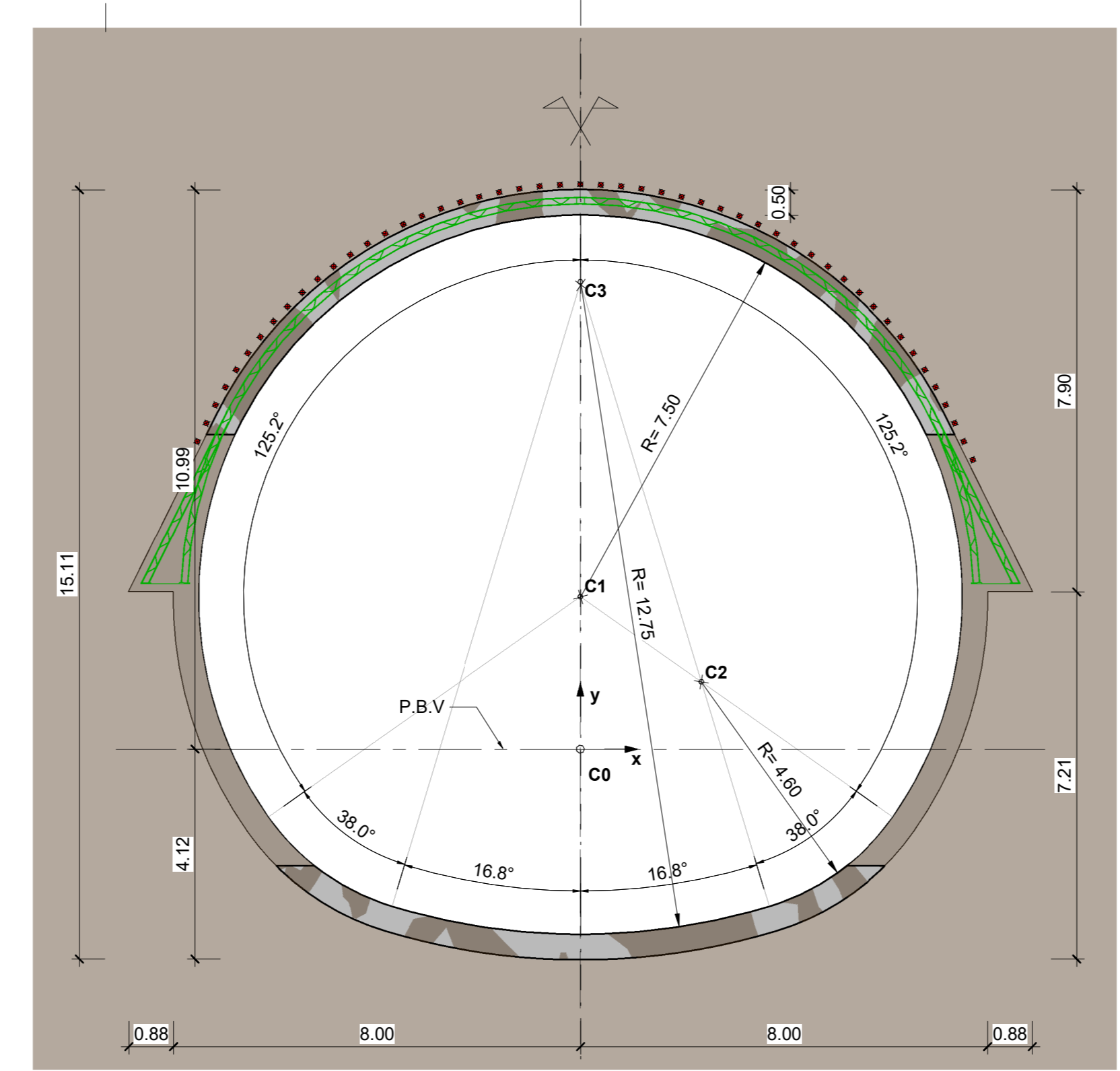
CORTE 7-7 (SECÇÃO 2)
Esc. 1:100



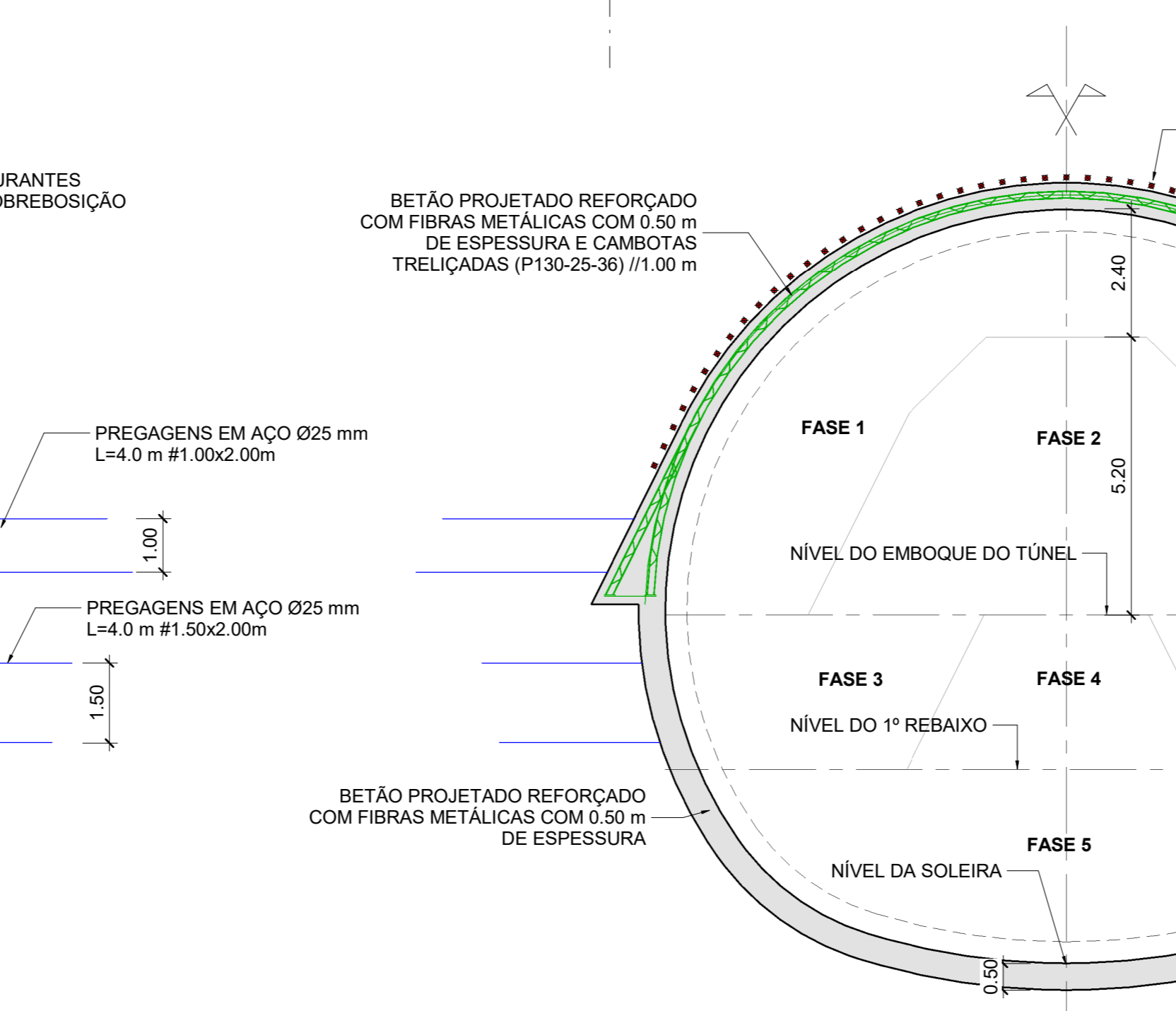
CORTE 5-5 (SECÇÃO 1)
Esc. 1:100



CORTE TIPO
SECÇÃO 1 - ETAPAS
Esc. 1:100

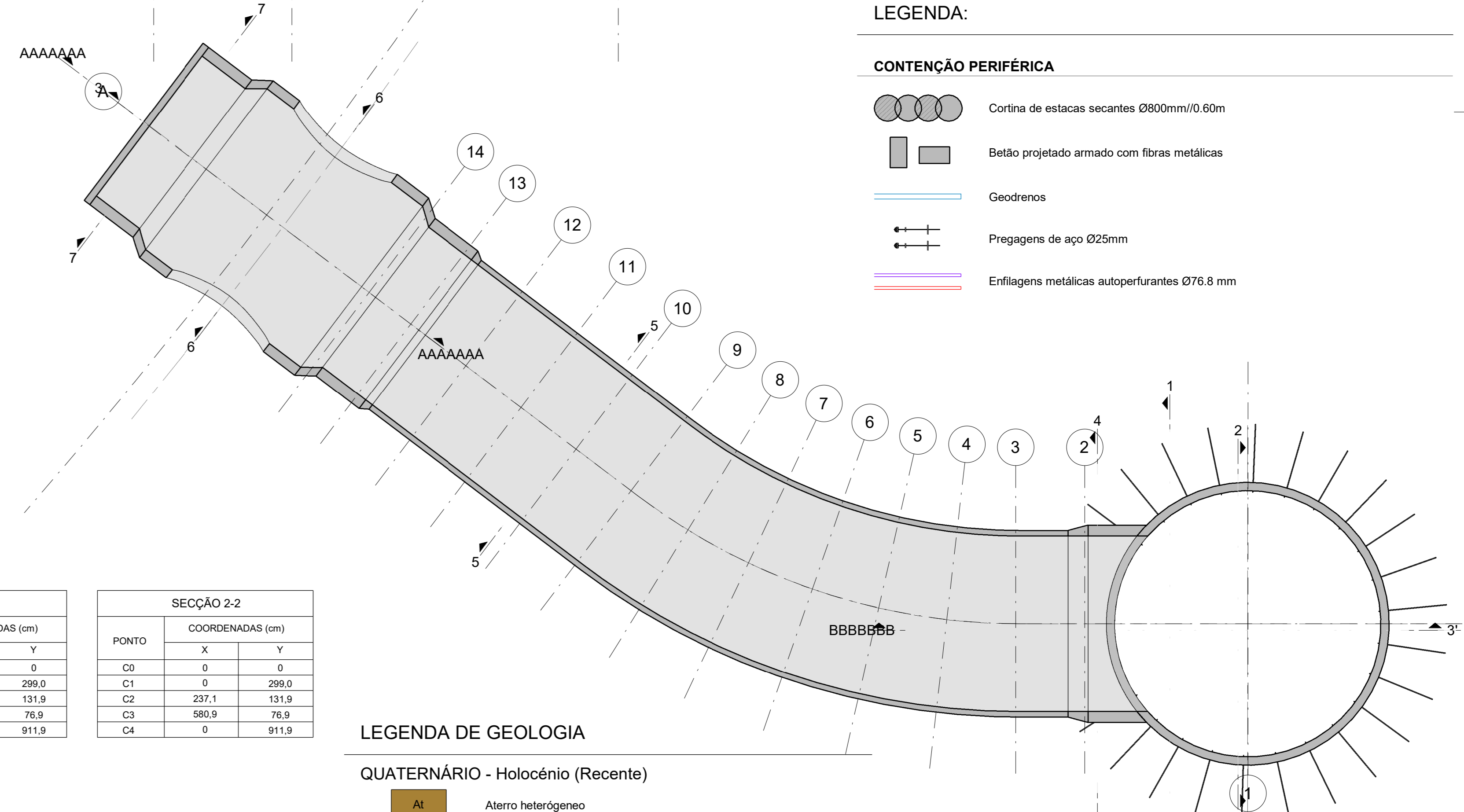


CORTE 6-6 (SECÇÃO 2)
Esc. 1:100



CORTE TIPO
SECÇÃO 2 - ETAPAS
Esc. 1:100

SECÇÃO 1-1			SECÇÃO 2-2		
PONTO	COORDENADAS (cm)		PONTO	COORDENADAS (cm)	
	X	Y		X	Y
C0	0	0	C0	0	0
C1	0	299,0	C1	0	299,0
C2	237,1	131,9	C2	237,1	131,9
C3	580,9	76,9	C3	580,9	76,9
C4	0	911,9	C4	0	911,9



- LEGENDA:**
- Cortina de estacas secantes Ø800mm/0.60m
 - Betão projetado reforçado com fibras metálicas
 - Geotextos
 - Pregagens de aço Ø25mm
 - Enfilagens metálicas autopercutoras Ø76.8 mm

LEGENDA DE GEOLOGIA

- QUATERNÁRIO - Holocénico (Recente)**
- At Aterro heterogéneo
 - M(ag) Aluvião arenoso (ar)
 - M(ag) Aluvião argiloso (ag)
 - M(ag) Aluvião com cascalheira (og)
- NEOGÉNICO - Miocénico - "Argilas e Calcários dos Prazeres" (M_{pr})**
- M_{agj} Argilas cinzentas-esverdeadas
 - M_{ucb} Calcarentos fossilíferos
- OLIGOCÉNICO - "Formação de Benfica" (φ)**
- φ Areias finas, silteosas e silto-argilosas; Siltes argilosos
- NEOCRETÁCICO - "Complexo Vulcânico de Lisboa" (β)**
- β Basalto
 - c Tufo vulcânicos
- CRETÁCICO - "Formação de Bica"**
- CC1a Argila margosa elou marg argilosa
 - CC1b Calcário nodular
 - CC1c Calcário cristalino
 - CC1d Calcário compacto
- CENOMANIANO MÉDIO - "Formação de Caneças"**
- CC2 Calcário margoso

PLANTA IDENTIFICAÇÃO DOS CORTES
Esc. 1:200

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA
PROJETO DE EXECUÇÃO

ESTRUTURAS POÇO DE VENTILAÇÃO 211

ESTRUTURAS PROVISÓRIAS CORTES 3-3, 4-4, 5-5, 6-6 E 7-7

Metropolitano de Lisboa

MOTAENGE

JE.T. O.TEM

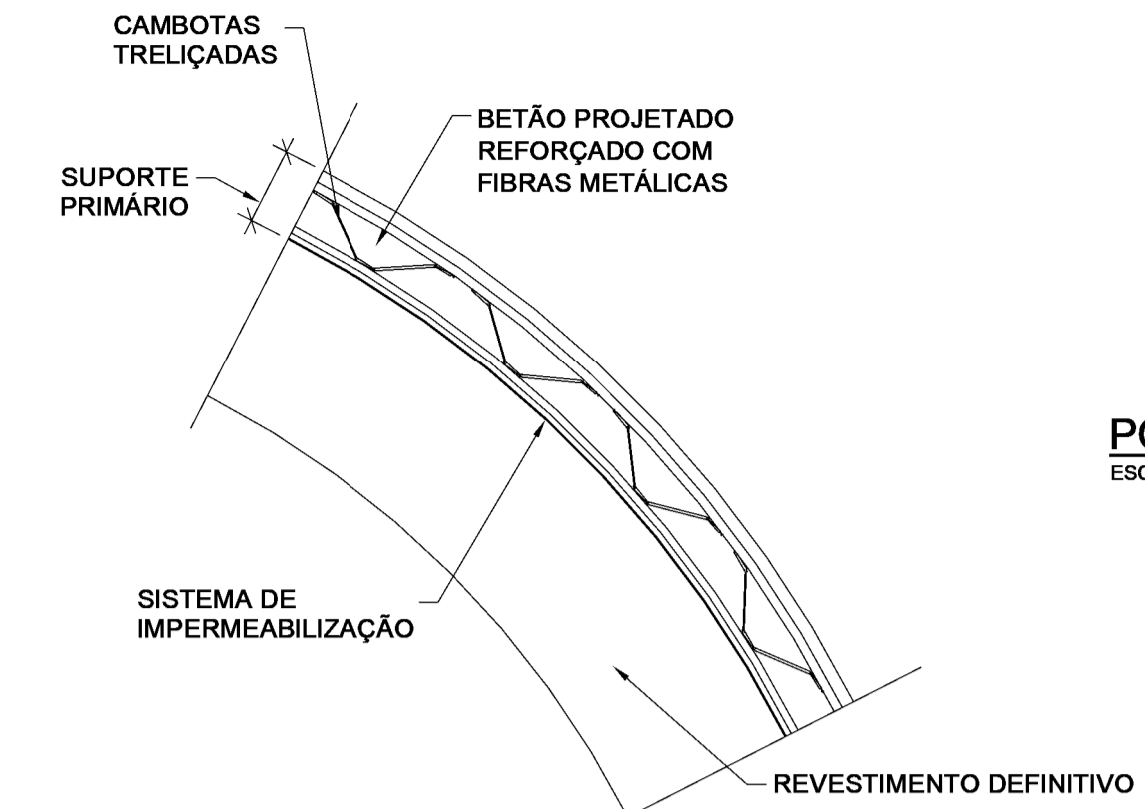
Proj. 04/10/2024
Verif. 04/10/2024
Des. 04/10/2024

Escala: 1:100 1:200 1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000

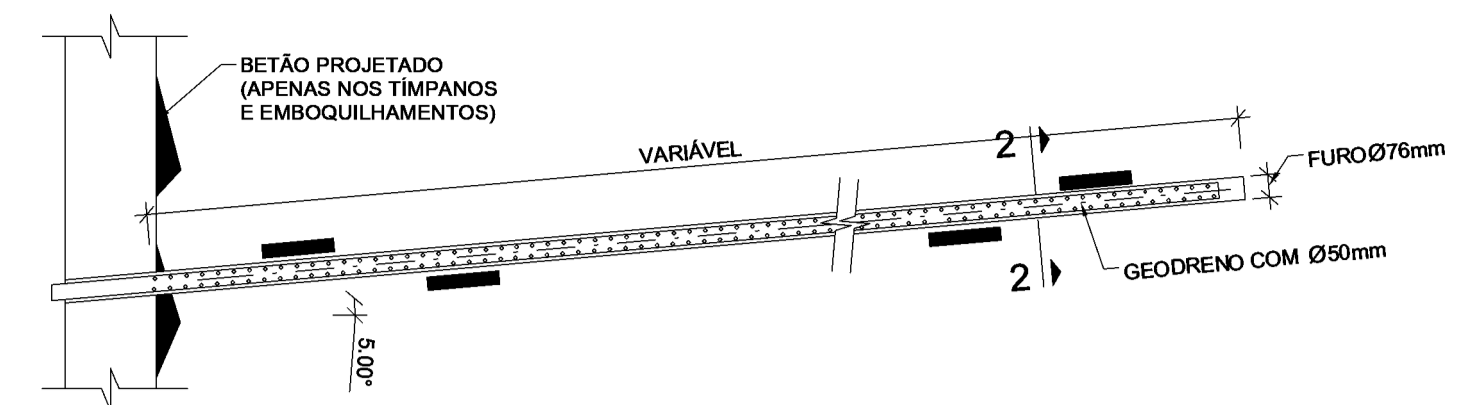
Proj. 04/10/2024
Verif. 04/10/2024
Des. 04/10/2024

Escala: 1:100 1:200 1:500 1:1000 1:2000 1:5000 1:10000

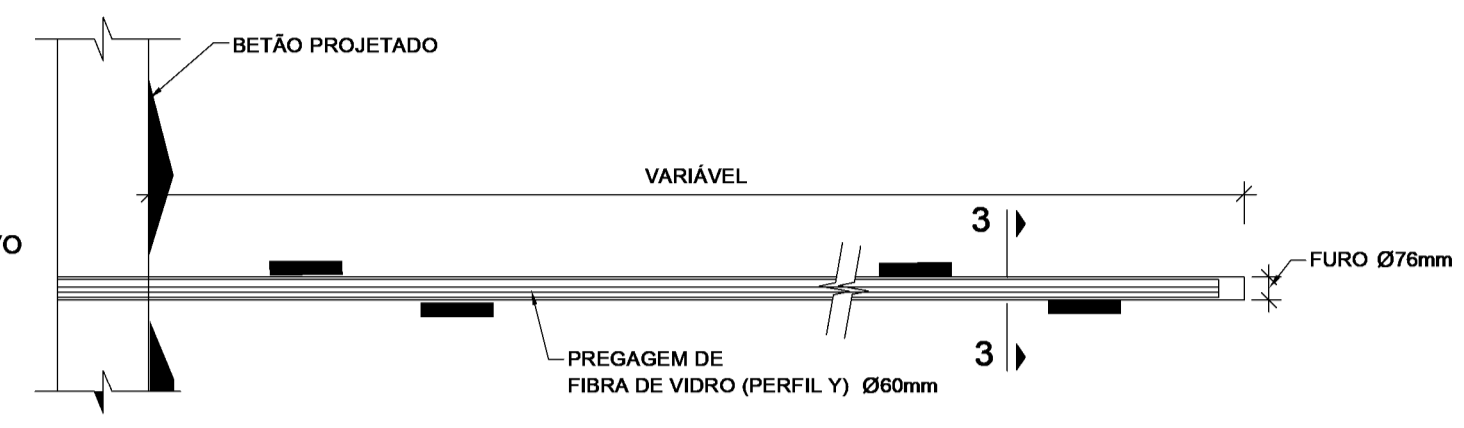
Desenho elaborado/validado sobre as bases editadas do Programa Preliminar de Alinhamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



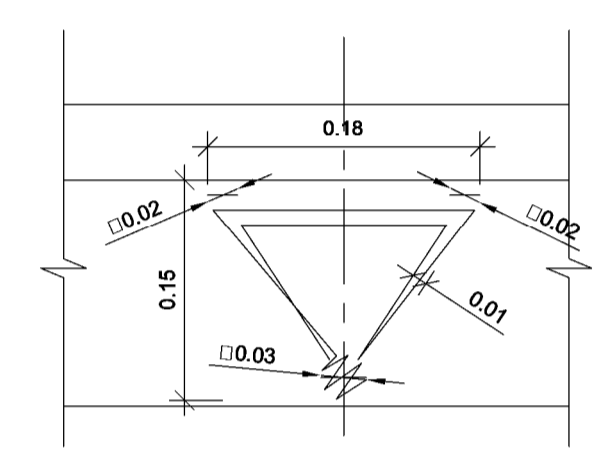
SECCÃO TRANSVERSAL TIPO
ESC. 1:20



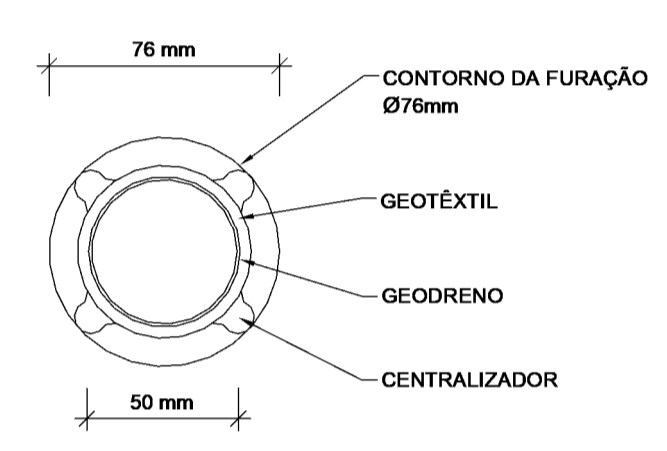
PORMENOR DE EXECUÇÃO DOS GEODRENOS NA FRENTE DE ESCAVAÇÃO
ESC. 1:100



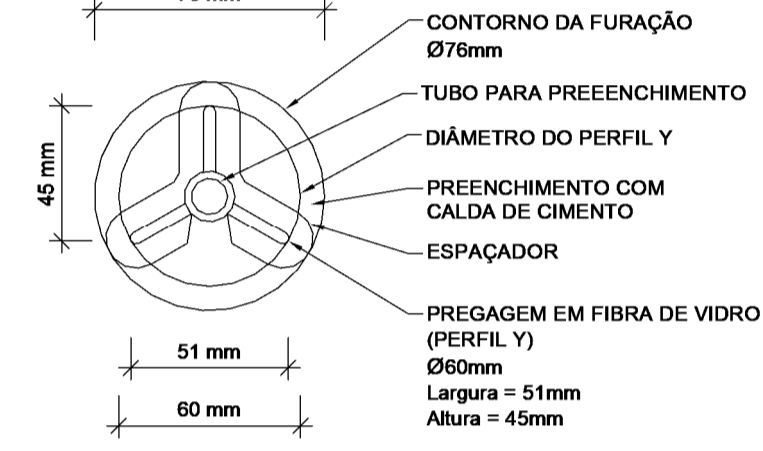
PORMENOR DE EXECUÇÃO DAS PREGAGENS DE FIBRA DE VIDRO
ESC. 1:100



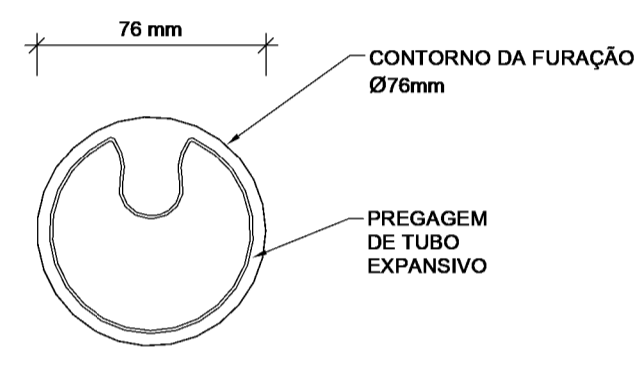
CORTE 1-1
ESC. 1:5



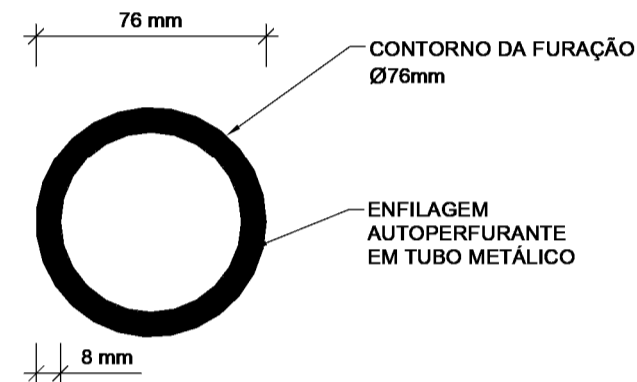
CORTE 2-2
ESC. 1:2.5



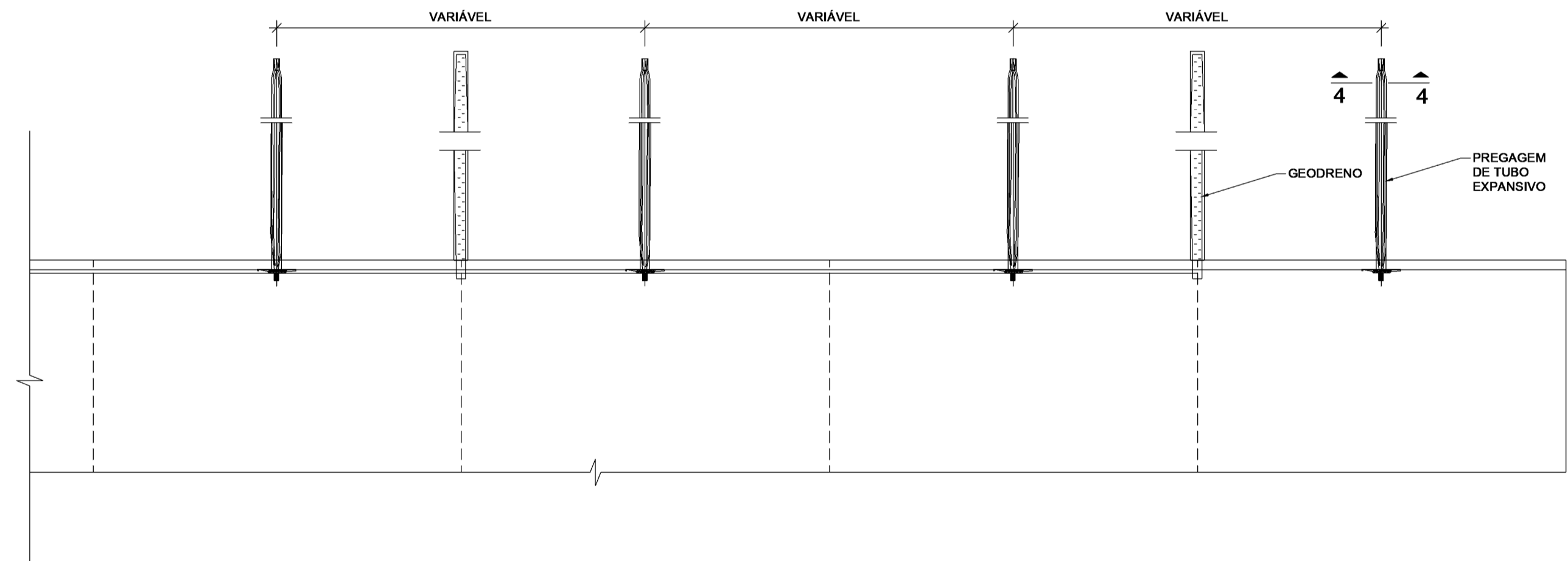
CORTE 3-3
ESC. 1:2.5



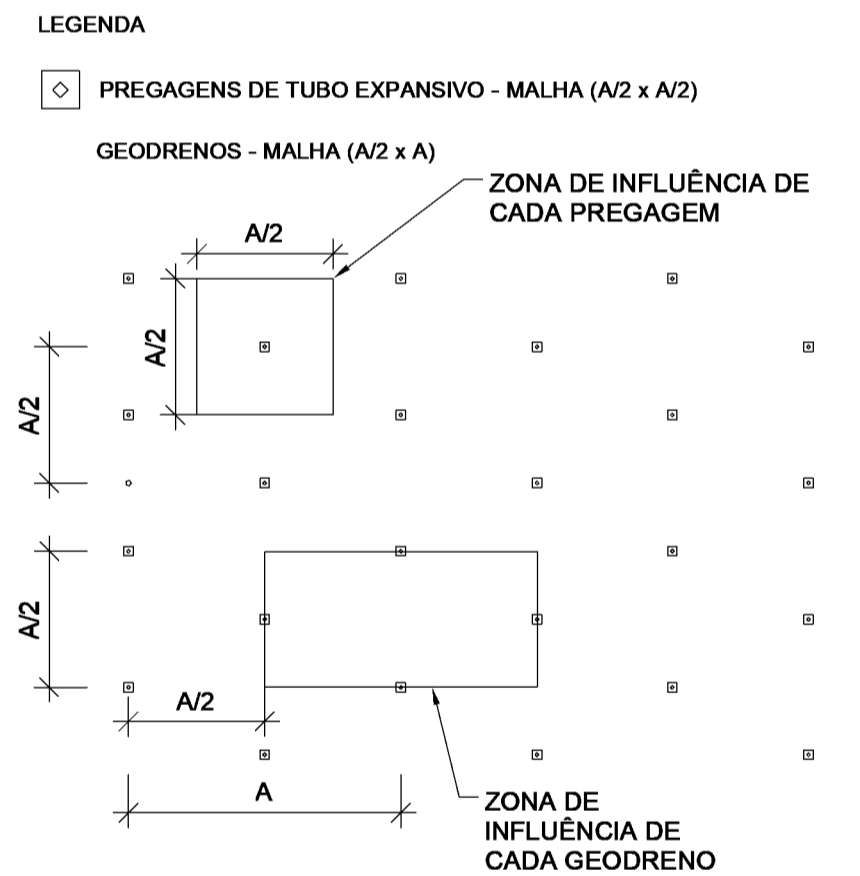
CORTE 4-4
ESC. 1:2.5



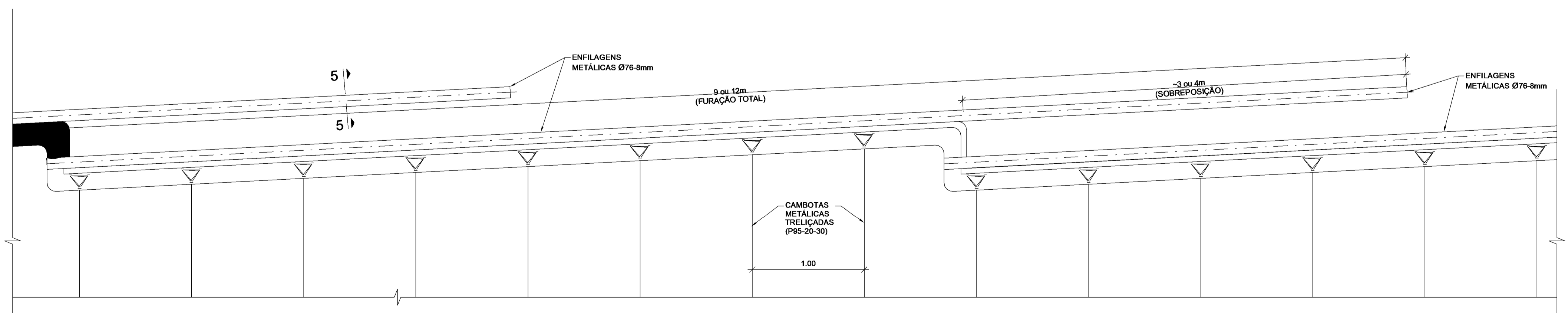
CORTE 5-5
ESC. 1:2.5



PORMENOR DE EXECUÇÃO DAS PREGAGENS EXPANSIVAS E GEODRENOS
ESC. 1:100



DISPOSIÇÃO DA MALHA DE PREGAGENS E GEODRENOS
ESC. 1:100



PORMENOR DE EXECUÇÃO DAS ENFILAGENS
ESC. 1:100

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)						
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Dmax (mm)	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0 (P)	CL 1.00	≤ 22	S3
	Betão projetado	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 10	S5
	Estacas	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 15	S4
	Viga de coroamento e distribuição	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3
	Muros de munição e tradicionais	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3
CALDA DE CIMENTO	Resistência à compressão aos 7 dias	EQUIVALENTE A C25/C30	-	-	-	-
AÇO em varão	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
	Malha eletrosoldada	A500 ER	-	-	-	-
	Chapas e perfis metálicos	S355 JR	-	-	-	-
	Enfilagens	S355 JR	-	-	-	-
	Cambotas treliçadas	A500NR	-	-	-	-
	Pregagens	A500NR	-	-	-	-
ANCORAGENS PROVISÓRIAS	Elementos de fixação metálica	CLASSE 8.8	-	-	-	-
	Microestacas	N80 (API 5A) fyd > 560	-	-	-	-
FIBRAS METÁLICAS	Aço de alta resistência	Y1860	-	-	-	-
	Resistência à tração	1500 MPa	-	-	-	-
	Comprimento (extremidade com gancho)	< 35 mm	-	-	-	-
PREGAGENS DE FIBRA DE VIDRO	Esbelteza, Lid	65	-	-	-	-
	Classe de absorção de energia	E700	-	-	-	-
	Resistência à tração	≥ 2000 MPa	-	-	-	-
AÇO em varão	Carga nominal de rotura	430 kN	-	-	-	-
	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
PREGAGENS DE TUBO EXPANSIVO	Malha eletrosoldada	A500 EL	-	-	-	-
	Aço	S 355 MC	-	-	-	-
PRANCHAS DE MADEIRA	Carga mínima de cedência	Py = 130 kN	-	-	-	-
	Classe de qualidade	E	-	-	-	-
	Classe de serviço	3	-	-	-	-
GEODRENOS	Classe de duração das apóies	Média duração	-	-	-	-
	Classe de resistência perpendicular às fibras	C30	-	-	-	-
	Tubo de polietileno rígido, corrugado e ranhurado	-	-	-	-	-
GEOTÊXTEL DO GEODRENO	Massa por unidade de área (EN864)	150 g/m ²	-	-	-	-
	Massa por unidade de área (EN984)	2 mm	-	-	-	-
	Resistência à tração (EN ISO 10319)	4,5 kN/m	-	-	-	-
	Alongamento à carga máxima (EN ISO 10319)	80%	-	-	-	-
	Punção estática (EN ISO 12236)	≥ 700 N	-	-	-	-
	Resistência à perfuração dinâmica (EN 918)	≤ 28 mm	-	-	-	-
Durabilidade	Duração estimada de, no mínimo, 25 anos em terreno com 4 < ph < 9 e temperaturas < 25°C (tempo de exposição máximo de 1 semana após instalação)	-	-	-	-	-
BUEIROS	Tubo de polietileno rígido, corrugado e ranhurado	-	-	-	-	-

RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)		
ELEMENTO	RECOBRIMENTO NOMINAL	
Estacas	75 mm	
Vigas de coroamento e distribuição	35 mm	
Muros de munição e tradicionais	50 mm	

(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução = Recobrimento nominal.
- Em elementos interiores a 0,25 m o recobrimento é reduzido em 0,05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1098.

CLASSE DE BETÃO	DIÂMETRO DOS VARÕES [cm]													
	Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
C 25/30	35	45	40	60	50	70	65	95	80	115	100	145	130	185
C 30/37	30	40	35	50	45	60	60	80	70	105	90	130	115	165

CONDICÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESSURA > 0,25M A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)							
DIÂMETRO DE DOBRAGEM [mm]	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
	32	40	48	64	140	175	224

NOTAS:
1 - TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÁ SER CONFINADAS EM OBRA.

ALTERAÇÕES	DATA	DES.	VERIF.
0	Emissão inicial	04/10/2024	AH RP

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA
PROJETO DE EXECUÇÃO

Metropolitano de Lisboa

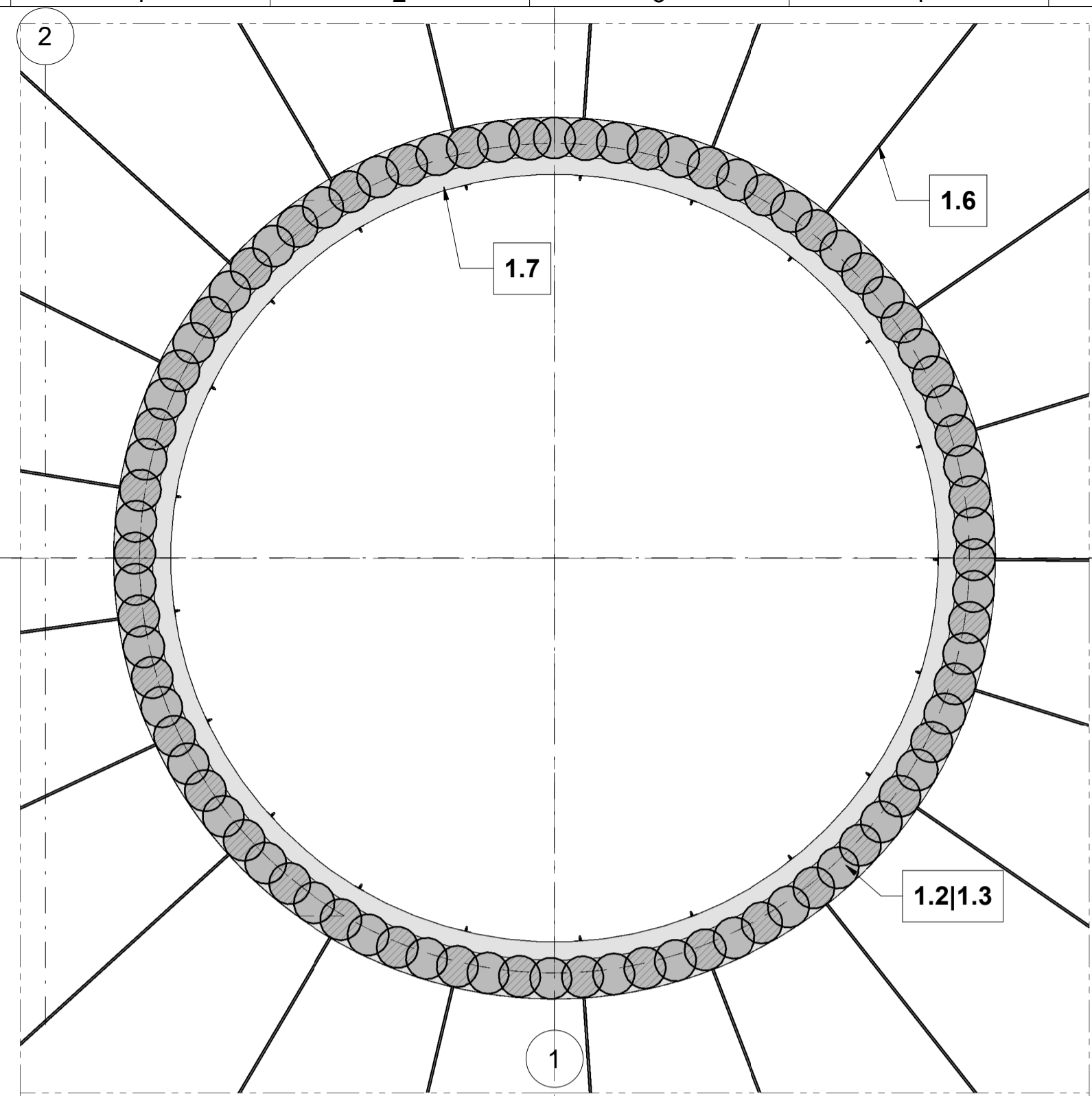
Data: _____
Aprov. _____
Verif. _____
Proj. _____
Des. _____

Escalas: Des. nº 134527 F. / /
Alter. _____
Substituído _____
Nº SAP _____ Versão _____
Folha _____

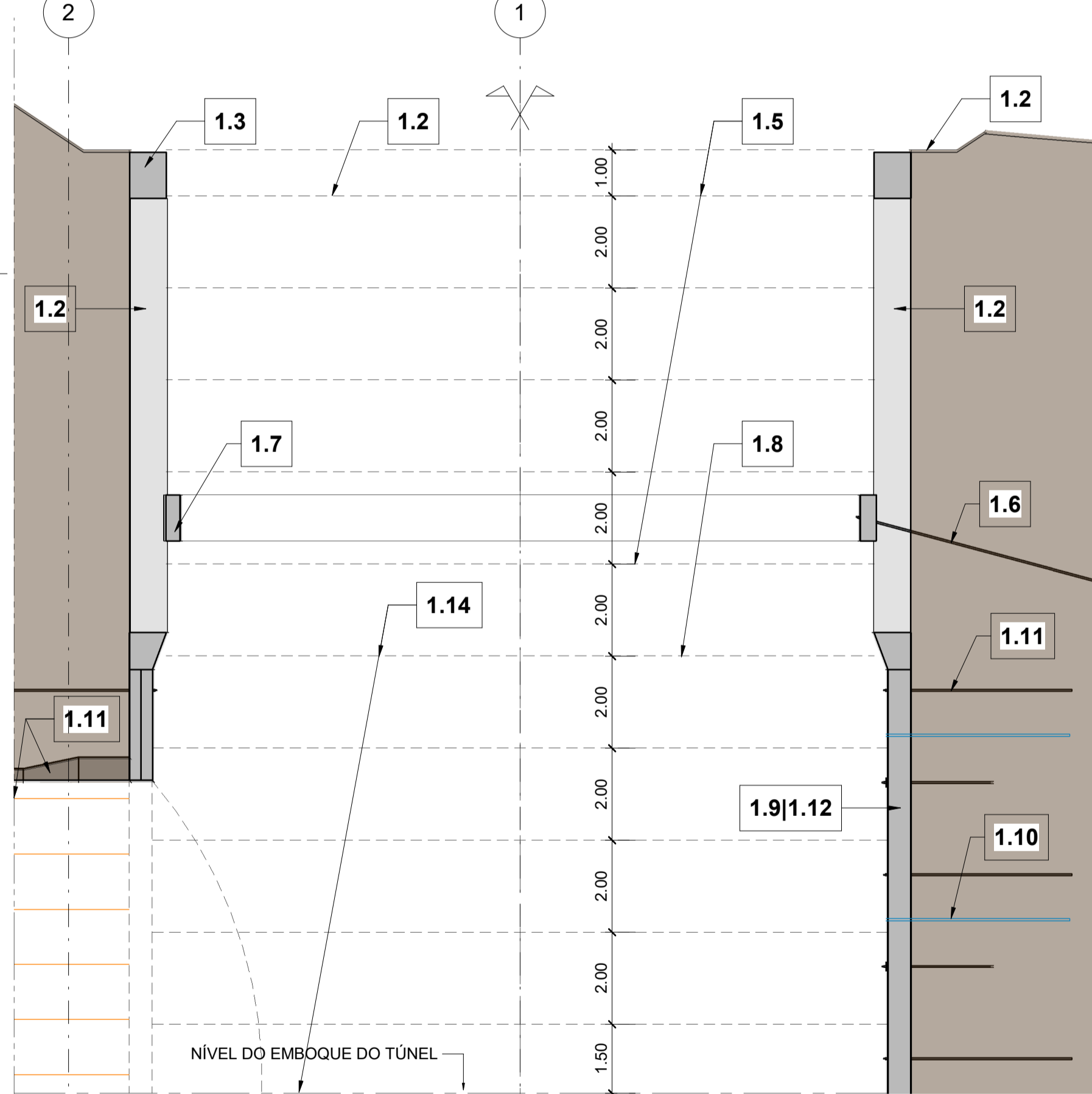
Aprov.	RP	04/10/2024	Identificação Empresa Projeção:
Verif.	RT	04/10/2024	COBA / JET SJ / JLMC / TALPROJECTO
Proj.	AH, AS, CM, PM	04/10/2024	Escalas: 1/2, 5/15, 1/20, 1/100
Des.	AH	04/10/2024	Folha: 05/09

Desenho nº LVSSA MSA PE STR PVE PV211 DW 086200 0 (05-09) Alter: 04/10/2024

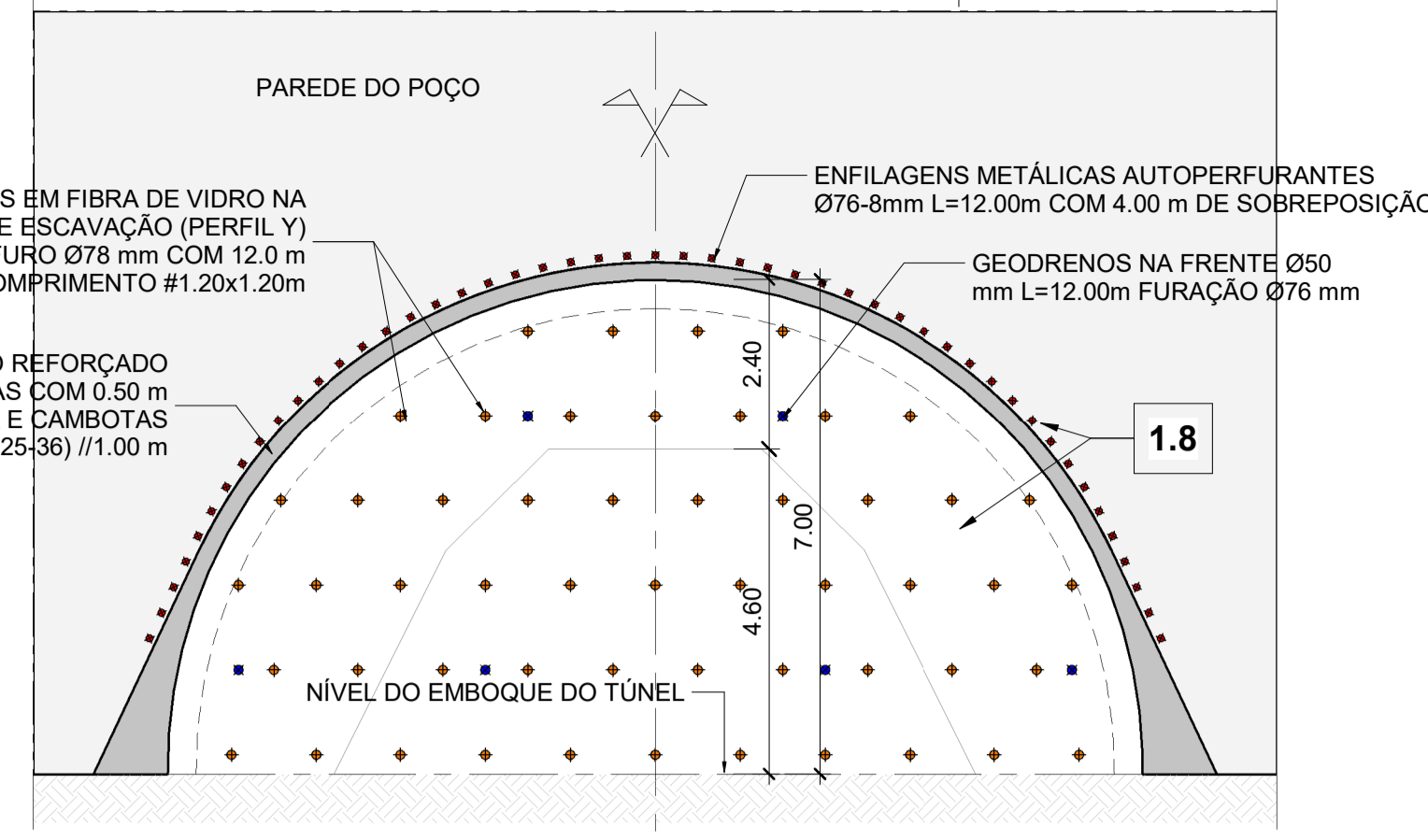
Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



PLANTA ETAPA 1
Esc. 1:100



CORTE ETAPA 1
Esc. 1:100



CORTE TIPO - TUNEL/POÇO ETAPA 1
Esc. 1:100

FASEAMENTO CONSTRUTIVO - ETAPA 1 (PV211):

- Preparação da plataforma de trabalho e dos respetivos acessos, devidamente compatibilizada com a topografia do local;
- Execução das estacas com a profundidade necessária (mínimo de 2 m no basalto), recorrendo a tecnologia adequada, a partir da cota da plataforma de trabalho. Inclui as operações de furação, limpeza do furo, colocação da armadura e betonagem;
- Saneamento da cabeça das estacas e execução da viga de coroamento que solidarizar todas as estacas da cortina. Inclui as operações de montagem e colocação das armaduras, cofragem e betonagem;
- Instalação e zeragem dos dispositivos de instrumentação;
- Escavação em avanços verticais de 2,00m até à cota de base da viga de cintagem, articulada com a instalação e zeragem dos dispositivos de instrumentação posicionados na face das estacas;
- Execução das pregagens de reforço ao nível da viga de cintagem, recorrendo a tecnologia de furação adequada. Inclui as operações de furação, diâmetro mínimo de 76 mm, limpeza do furo, colocação da armadura e selagem com calda de cimento;
- Execução da viga de cintagem que solidarizar todas as estacas da cortina ao nível da sua base. Inclui as operações de montagem e colocação das armaduras, cofragem e betonagem;
- Escavação até à base das estacas;
- Execução de uma primeira camada de revestimento do poço, em betão projetado (via húmida) reforçado com fibras metálicas com 10 cm de espessura;
- Execução dos geodrenos. Inclui as operações de furação, limpeza e colocação;
- Execução das pregagens em aço tradicional. Inclui as operações de furação, limpeza, colocação da armadura e selagem com calda de cimento. Na zona da escavação do túnel de ligação, as pregagens serão de fibra de vidro;
- Execução da restante espessura do revestimento de betão projetado reforçado com fibras metálicas (via húmida), em camadas de 5 cm de espessura. Após a conclusão da projeção de betão, colocação das chapas das pregagens, anilha e porcas;
- Instalação e zeragem dos dispositivos de instrumentação posicionados na face do betão projetado, definidos no âmbito do plano de instrumentação e observação;
- Escavação em avanços verticais de 2,00m e repetição dos passos 1.9 a 1.13 até ao nível do emboquiamento do túnel;
- Execução do tratamento de emboquiamento do túnel de ligação;
- Repetição dos passos 1.9 a 1.13 até à cota de fundo do poço, em avanços compatibilizados com a escavação do túnel de ligação.

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)						
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Dmax (mm)	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0 (P)	CL 1.00	≤ 22	S3
	Betão projetado	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 10	S5
	Estacas	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 15	S4
	Viga de coroamento e distribuição	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3
	Muros de munique e tradicionais	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3
CALDA DE CIMENTO	Resistência à compressão aos 7 dias	EQUIVALENTE A C25/C30	-	-	-	-
AÇO em varão	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
	Malha eletrosoldada	A500 ER	-	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anilhas	Chapas e perfis metálicos	S355 JR	-	-	-	-
	Enfilagens	S355 JR	-	-	-	-
	Cambotas treliçadas	A500NR	-	-	-	-
	Pregagens	A500NR	-	-	-	-
	Elementos de fixação metálica	CLASSE 8.8	-	-	-	-
	Microestacas	N80 (API 5A) fyd > 560	-	-	-	-
ANCORAGENS PROVISÓRIAS	Aço de alta resistência	Y1860	-	-	-	-
FIBRAS METÁLICAS	Resistência à tração	1500 MPa	-	-	-	-
	Comprimento (extremidade com gancho)	< 35 mm	-	-	-	-
	Esbelteza, Lid	65	-	-	-	-
	Classe de absorção de energia	E700	-	-	-	-
PREGAGENS DE FIBRA DE VIDRO	Resistência à tração	≥ 2000 MPa	-	-	-	-
AÇO em varão	Carga nominal de rotura	430 kN	-	-	-	-
	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
PREGAGENS DE TUBO EXPANSIVO	Malha eletrosoldada	A500 EL	-	-	-	-
	Aço	S 355 MC	-	-	-	-
PRANCHAS DE MADEIRA	Carga mínima de cedência	Py = 130 kN	-	-	-	-
	Classe de qualidade	E	-	-	-	-
	Classe de serviço	3	-	-	-	-
GEODRENOS	Classe de duração das apóies	Média duração	-	-	-	-
	Classe de resistência perpendicular às fibras	C30	-	-	-	-
GEOTÉXTIL DO GEODRENO	Massa por unidade de área (EN864)	150 g/m ²	-	-	-	-
	Massa por unidade de área (EN9864)	2 mm	-	-	-	-
	Resistência à tração (EN ISO 10319)	4,5 kN/m	-	-	-	-
	Alongamento à carga máxima (EN ISO 10319)	80%	-	-	-	-
	Punção (EN ISO 12236)	≥ 700 N	-	-	-	-
	Resistência à perfuração dinâmica (EN 918)	≤ 28 mm	-	-	-	-
Durabilidade	Duração estimada de, no mínimo, 25 anos em terreno com 4 < ph < 9 e temperaturas < 25°C (tempo de exposição máximo de 1 semana após instalação)					
BUEIROS	Tubo de polietileno rígido, corrugado e ranhurado	-	-	-	-	-

RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)		
ELEMENTO	RECOBRIMENTO NOMINAL	
Estacas	75 mm	
Vigas de coroamento e distribuição	35 mm	
Muros de munique e tradicionais	50 mm	

(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução = Recobrimento nominal.
- Em elementos interiores a 0,25 m o recobrimento é reduzido em 0,05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1098.

COMPRIMENTO DE AMARRAÇÃO l _{bd} DE ARMADURAS LONGITUDINAIS ORDINÁRIAS														
EN 1992-1-1 (2010)														
CLASSE DE BETÃO	DIÂMETRO DOS VARÕES													
	Ø8		Ø10		Ø12		Ø16		Ø20		Ø25		Ø32	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
C 25/30	35	45	40	60	50	70	65	95	80	115	100	145	130	185
C 30/37	30	40	35	50	45	60	60	80	70	105	90	130	115	165

CONDIÇÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESSURA > 0,25M
A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)

DIÂMETRO DE DOBRAGEM	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
mm	32	40	48	64	140	175	224

NOTAS:
1 - TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÃO SER CONFINADAS EM OBRA.

ALTERAÇÕES			
0	Emissão inicial	04/10/2024	AH DES. RP VERIF.

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÂNTARA
PROJETO DE EXECUÇÃO

Metropolitano de Lisboa

Data: _____

Aprov. _____

Verif. _____

Proj. _____

Des. _____

Escalas: Des. n° 134528 F. / /

Alter. _____

Substituído _____

Nº SAP _____

Versão _____

Folha _____

Aprov. RP 04/10/2024

Verif. RT 04/10/2024

Proj. AH, AS, CM, PM 04/10/2024

Des. AH 04/10/2024

Desenho nº LVSSA MSA PE STR PVE PV211 DW 086300 0 (07-09)

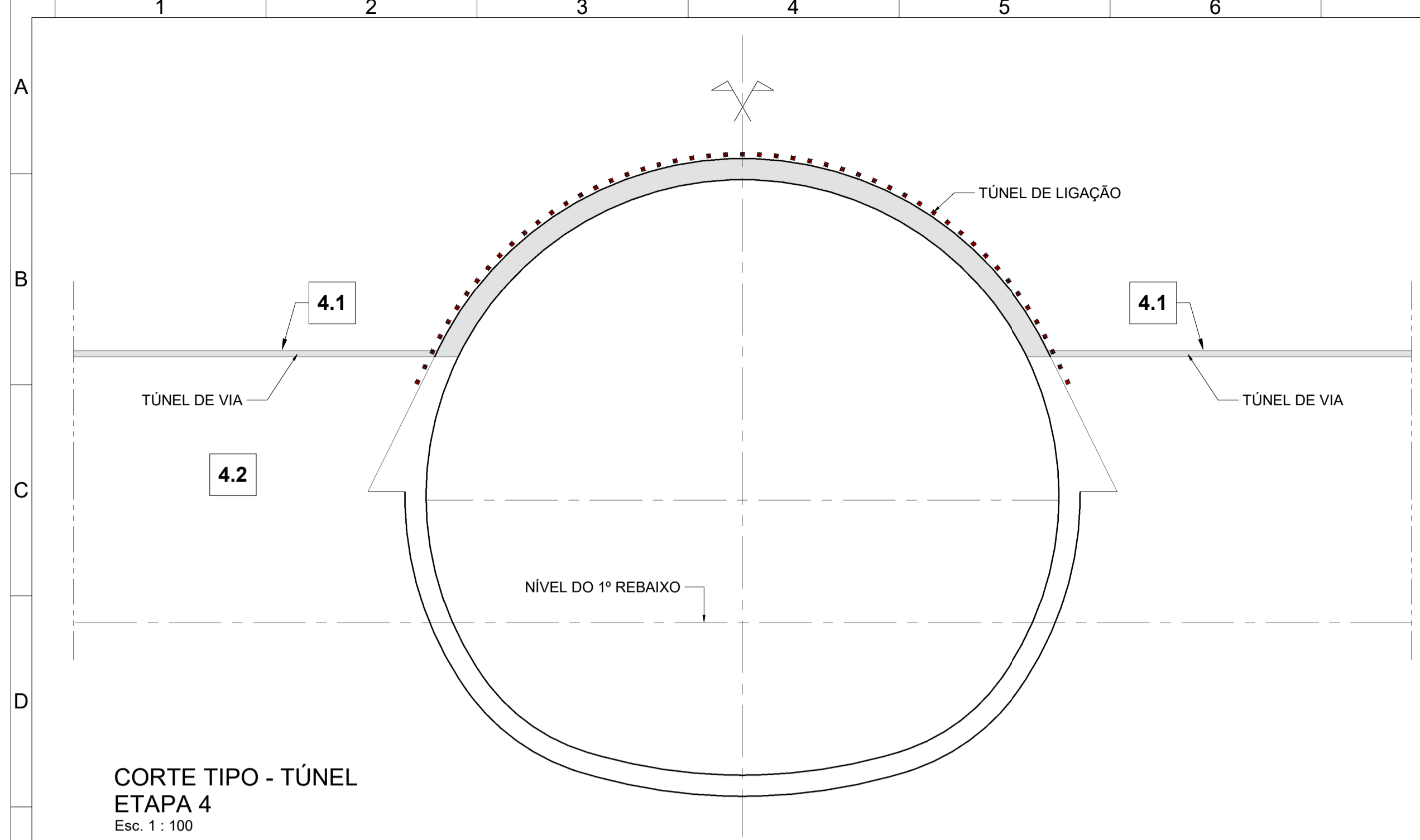
Alter. 04/10/2024

Identificação Empresa Projeção: COBA / JET SJ / JLCM / TALPROJECTO

Escalas: 1/100

Folha: 07/09

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



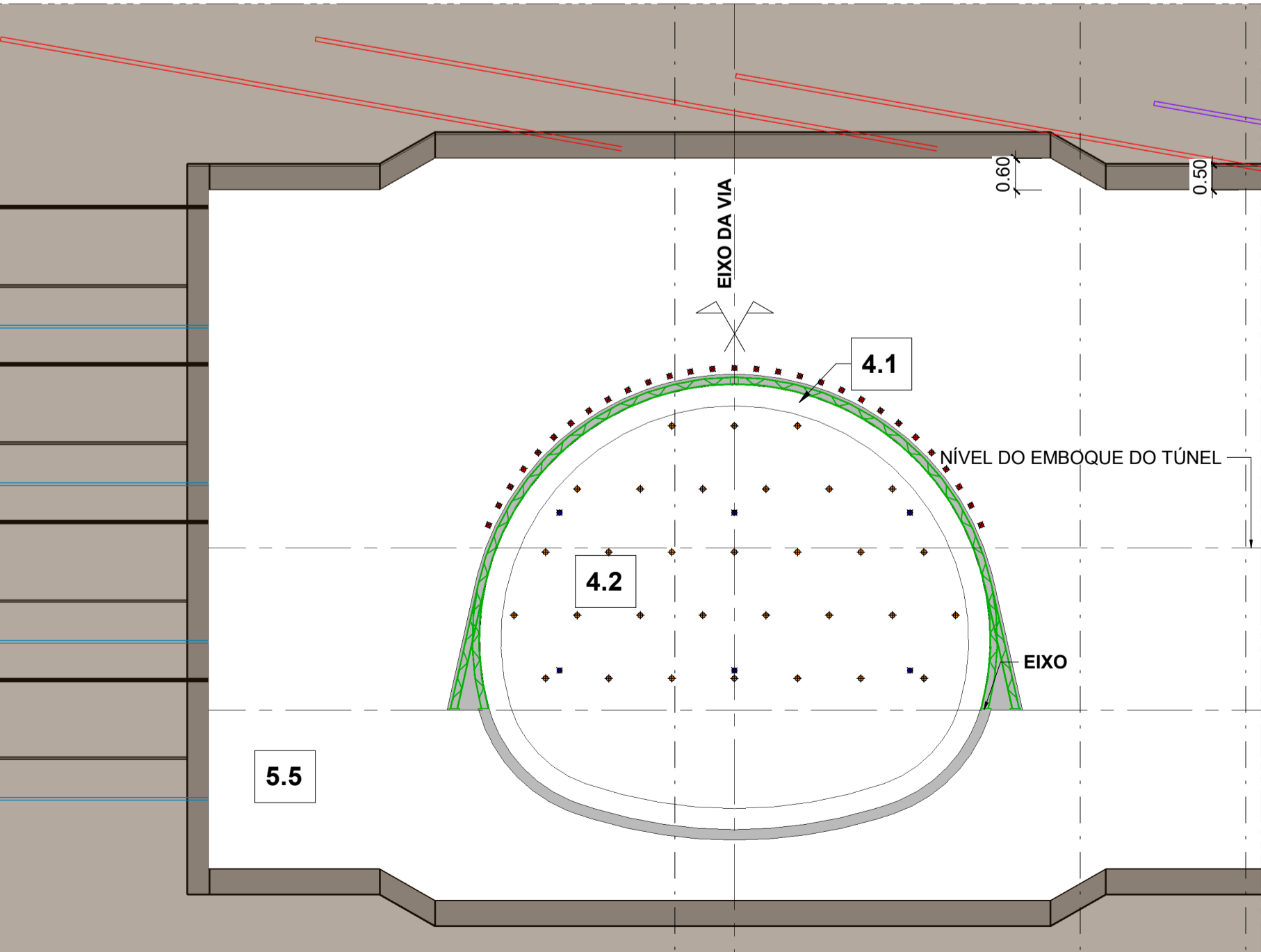
CORTE TIPO - TÚNEL ETAPA 4
Esc. 1 : 100

FASEAMENTO CONSTRUTIVO - ETAPA 4 (TÚNEL DE LIGAÇÃO - EMBOQUE):

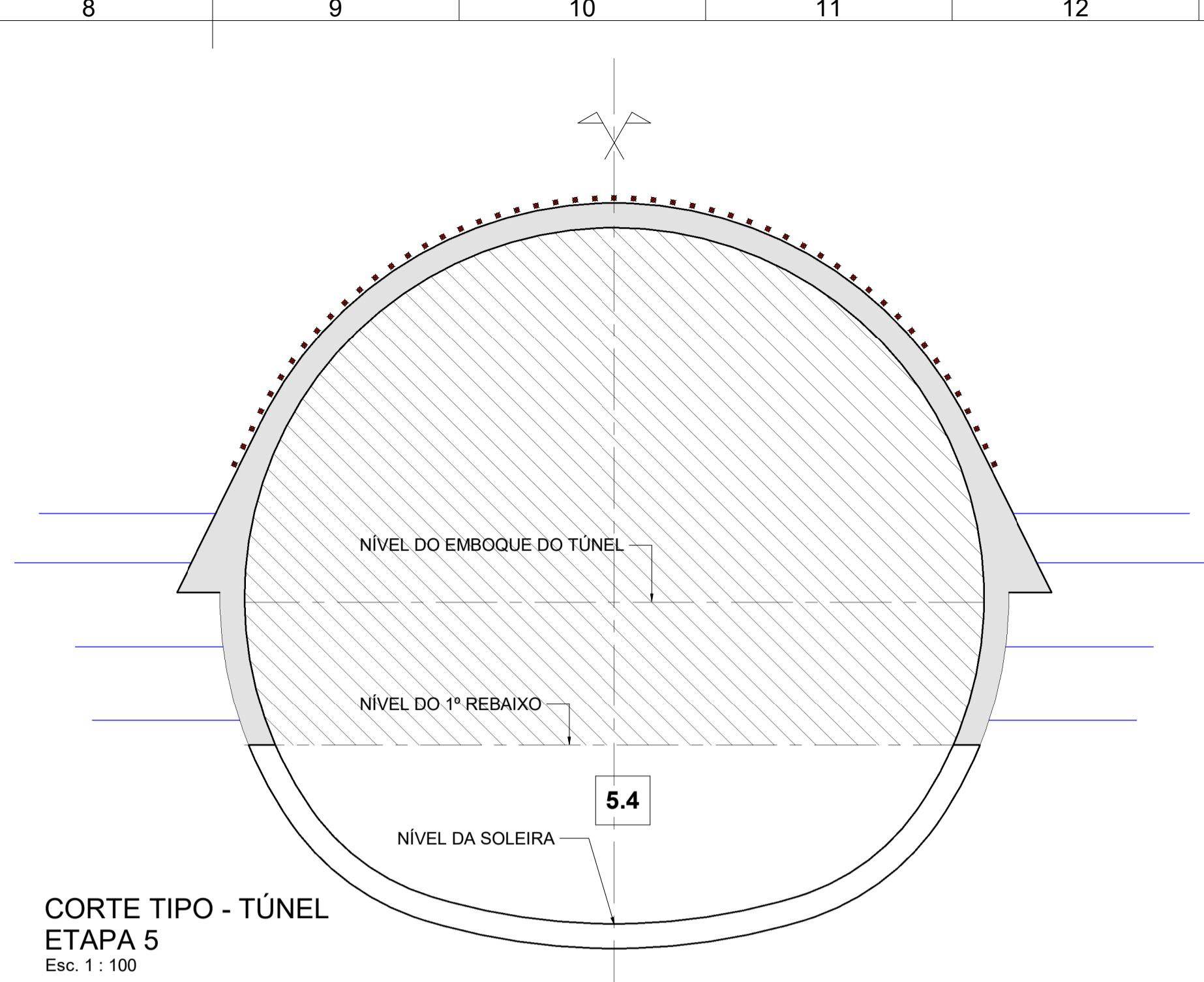
1. Execução do tratamento de emboque;
2. Emboque do túnel de via (ver projeto do túnel de via).

FASEAMENTO CONSTRUTIVO - ETAPA 5 (TÚNEL DE LIGAÇÃO - SOLEIRA):

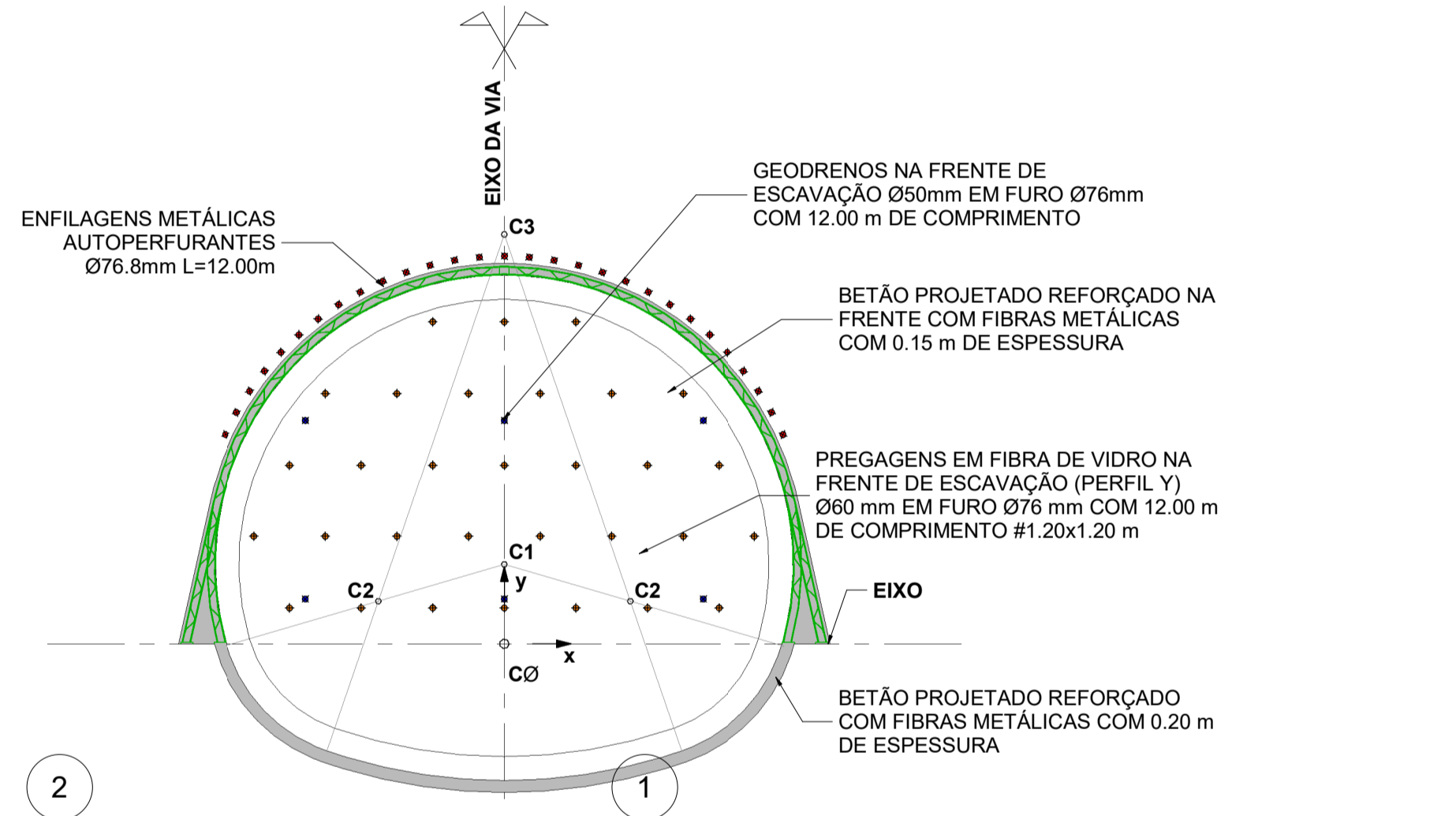
1. Escavação sub-vertical na região do poço, em avanços de 2,00m, até ao nível do fundo do poço, com execução imediata de uma camada de 5cm em betão projetado para regularização da superfície exposta pela escavação;
2. Execução das pregagens radiais e geodrenos na região do poço;
3. Aplicação sucessiva de camadas de 5cm de betão projetado do suporte primário do poço até se atingir a espessura total de projeto;
4. Escavação com avanço de 4,00m, com aplicação imediata de uma camada de 5cm de betão projetado para regularização;
5. Aplicação sucessiva de camadas de 5cm de betão projetado do suporte primário do túnel até se atingir a espessura total de projeto;
6. Repetição dos passos 5.4 e 5.5 (avanço típico de soleira) até ao final do túnel de ligação;
7. Execução da parede de fecho, incluindo execução de pregagens e geodrenos.



CORTE ETAPAS 4 E 5
Esc. 1 : 100



CORTE TIPO - TÚNEL ETAPA 5
Esc. 1 : 100



CORTE TIPO - SECÇÃO DE EMBOQUILHAMENTO
Esc. 1 : 100

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS (BETÃO ARMADO CARATERIZADO CONFORME NP EN 206:2017+A2:2021 E EN 10080:2005) (AÇO EM ESTRUTURAS METÁLICAS CARATERIZADO CONFORME EN 10025-2:2021)						
Materiais	Localização	Classe de Resistência	Classe Exposição	Classe Teor de Cloretos	Dmax (mm)	Classe de Consistência
BETÃO <i>in situ</i>	Regularização	C12/15	X0 (P)	CL 1.00	≤ 22	S3
	Betão projetado	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 10	S5
	Estacas	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 15	S4
	Viga de coramento e distribuição	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3
Muros de munição e tradicionais	C30/37	XC4 (P)	CL 0,40	≤ 22	S3	
CALDA DE CIMENTO	Resistência à compressão aos 7 dias	EQUIVALENTE A C25/C30	-	-	-	-
AÇO em varão	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
	Malha eletrosoldada	A500 ER	-	-	-	-
AÇO (*) em chapas, perfis, barras e anhas	Chapas e perfis metálicos	S355 JR	-	-	-	-
	Enfilagens	S355 JR	-	-	-	-
	Cambotas treliçadas	A500NR	-	-	-	-
	Pregagens	A500NR	-	-	-	-
	Elementos de fixação metálica	CLASSE 8.8	-	-	-	-
	Microestacas	N80 (API 5A) fyd > 560	-	-	-	-
ANCORAGENS PROVISÓRIAS	Aço de alta resistência	Y1860	-	-	-	-
FIBRAS METÁLICAS	Resistência à tração	1500 MPa	-	-	-	-
	Comprimento (extremidade com gancho)	< 35 mm	-	-	-	-
	Esbelteza, Lid	65	-	-	-	-
PREGAGENS DE FIBRA DE VIDRO	Classe de absorção de energia	E700	-	-	-	-
	Resistência à tração	≥ 2000 MPa	-	-	-	-
AÇO em varão	Carga nominal de rotura	430 kN	-	-	-	-
	Armaduras Ordinárias	A500NR SD	-	-	-	-
PREGAGENS DE TUBO EXPANSIVO	Malha eletrosoldada	A500 EL	-	-	-	-
	Aço	S 355 MC	-	-	-	-
PRANCHAS DE MADEIRA	Carga mínima de cedência	Py = 130 kN	-	-	-	-
	Classe de qualidade	E	-	-	-	-
	Classe de serviço	3	-	-	-	-
GEODRENOS	Classe de duração das apões	Média duração	-	-	-	-
	Classe de resistência perpendicular às fibras	C30	-	-	-	-
GEOTÉXTIL DO GEODRENO	Tubo de polietileno rígido, corrugado e ranhurado	-	-	-	-	-
	Massa por unidade de área (EN8864)	150 g/m ²	-	-	-	-
	Massa por unidade de área (EN9864)	2 mm	-	-	-	-
	Resistência à tração (EN ISO 10319)	4,5 kN/m	-	-	-	-
	Alongamento à carga máxima (EN ISO 10319)	80%	-	-	-	-
BUEIROS	Punçamento estático (EN ISO 12236)	≥ 700 N	-	-	-	-
	Resistência à perfuração dinâmica (EN 918)	≤ 28 mm	-	-	-	-
Durabilidade	Duração estimada de, no mínimo, 25 anos em terreno com 4 < ph < 9 e temperaturas < 25°C (tempo de exposição máximo de 1 semanas após instalação)	-	-	-	-	-
	Tubo de polietileno rígido, corrugado e ranhurado	-	-	-	-	-

RECOBRIMENTOS NOMINAIS (**)		
ELEMENTO	RECOBRIMENTO NOMINAL	
Estacas	75 mm	
Vigas de coramento e distribuição	35 mm	
Muros de munição e tradicionais	50 mm	

(**) - Recobrimento mínimo + Margem de cálculo para as tolerâncias de execução = Recobrimento nominal.
- Em elementos interiores a 0,25 m o recobrimento é reduzido em 0,05 m, devendo ser garantidos os recobrimentos mínimos definidos na EN1098.

COMPRIMENTO DE AMARRAÇÃO l _{bd} DE ARMADURAS LONGITUDINAIS ORDINÁRIAS EN 1992-1-1 (2010)													
CLASSE DE BETÃO	DIÂMETRO DOS VARÕES								[cm]				
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32						
C 25/30	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
	35	45	40	60	50	70	65	95	80	115	100	145	130
C 30/37	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B			
	30	40	35	50	45	60	60	80	70	105	90	130	115

CONDIÇÕES DE ADERÊNCIA: B-VARÕES SUPERIORES DE LAJES COM ESPESSURA>0,25M
A-OUTROS VARÕES (BOA ADERÊNCIA)

DIÂMETRO DE DOBRAGEM	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32
mm	32	40	48	64	140	175	224

NOTAS:
1 - TODAS AS COTAS DO EXISTENTE TÊM COMO BASE AS TELAS FINAIS E O PROJETO DE ARQUITETURA E DEVERÃO SER CONFINADAS EM OBRA.

ALTERAÇÕES	DATA	DES.	VERIF.
0	Emissão inicial	04/10/2024	AH RP

PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA S. SEBASTIÃO - ALCÁNTARA
PROJETO DE EXECUÇÃO

Metropolitano de Lisboa

Data: _____
Aprov. _____
Verif. _____
Proj. _____
Des. _____

Escalas: Des. n.º 134530 F. / /
Alter. _____
Substituído _____
Versão _____
Folha _____

ESTRUTURAS
POÇO DE VENTILAÇÃO 211

ESTRUTURAS PROVISÓRIAS
FASEAMENTO CONSTRUTIVO - ETAPAS 4 E 5

MOTAENGIIL ENGENHARIA
COBA JET SJ JLM / TALPROJECTO
Identificação Empresa Projeção: COBA / JET SJ / JLM / TALPROJECTO
Escala: 1/100
Data: 09/09

Aprov. RP 04/10/2024
Verif. RT 04/10/2024
Proj. AH, AS, CM, PM 04/10/2024
Des. AH 04/10/2024

Desenho nº LVSSA MSA PE STR PVE PV211 DW 086302 0 (09-09)
Alter. 04/10/2024

Desenho elaborado/adaptado sobre as bases editáveis do Programa Preliminar de Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, do Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



Metropolitano de Lisboa

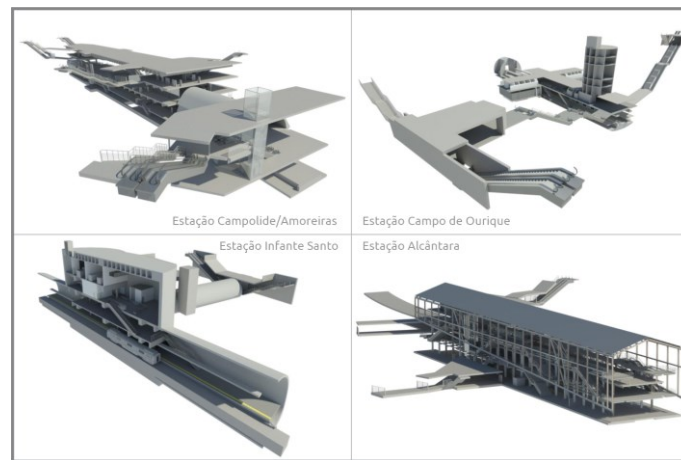


METRO DE LISBOA

LINHA VERMELHA ENTRE SÃO SEBASTIÃO E ALCÂNTARA

EMPREITADA DE CONCEÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PROLONGAMENTO DA LINHA

PROJETO DE EXECUÇÃO



TOMO VI – POÇOS DE VENTILAÇÃO

VOLUME 1 – POÇO DE VENTILAÇÃO PV211

MEMÓRIA DESCRITIVA – ESTRUTURAS DEFINITIVAS

Documento SAP:	LVSSA MSA AP STR PVE PV211 MD 086001 0
-----------------------	--

	Nome	Assinatura	Data
Elaborado	André Henriques		2024-10-04
Revisto	Rui Tomásio		2024-10-04
Verificado	Sandra Ferreira/ Gonçalo Mateus		2024-10-04
Coordenador Projeto	Rui Rodrigues		2024-10-04
Aprovado	Raúl Pistone		2024-10-04

1	OBJETIVO E ÂMBITO.....	5
2	ELEMENTOS DE BASE.....	6
3	CONDICIONAMENTOS.....	7
3.1	Traçado.....	7
3.2	Geologia e Geotecnia.....	7
3.2.1	Geral.....	7
3.2.2	Zonamento e Parametrização Geológico-Geotécnico.....	7
3.3	Desvios de Circulação.....	8
3.4	Ocupação de Superfície e de Subsolo.....	9
3.5	Interferências.....	9
3.5.1	Enquadramento.....	9
3.5.2	Estado do edificado, incluindo património, das infraestruturas enterradas e das infraestruturas ferroviárias.....	10
3.5.2.1	Atividades realizadas.....	10
3.5.2.2	Edifícios.....	10
3.5.2.3	Infraestruturas enterradas.....	11
3.5.3	Medidas de mitigação.....	11
3.6	Análise de danos e Demolições.....	11
3.7	Implantação.....	11
3.8	Segurança.....	12
3.9	Arquitetónicos.....	13
3.10	Compatibilidade com as Outras Especialidades.....	13
3.11	Ambiente.....	13
4	REGULAMENTAÇÃO/NORMATIVA E BIBLIOGRAFIA TÉCNICA.....	15
5	MATERIAIS.....	17
5.1	Estruturas definitivas.....	17
5.2	Sistemas de impermeabilização.....	18
6	CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO.....	19
6.1	Tempo de vida útil.....	19
6.2	Classificação da obra de acordo com a sua importância.....	19
6.3	Classe de inspeção.....	19
6.4	Classe de fiabilidade.....	19
6.5	Categoria geotécnica da obra associada às estruturas de contenção.....	20
6.6	Critérios de Estanqueidade em Estruturas Subterrâneas.....	20
6.6.1	Túneis e Poços de Ventilação.....	20

6.6.2	Requisitos legais de proteção de águas subterrâneas	20
7	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO.....	22
7.1	Conceção geral	22
7.1.1	Poço de ventilação	22
7.1.2	Túnel de ligação.....	22
8	PROJETO DE ESTRUTURAS DEFINITIVAS.....	25
8.1	Situações de projeto.....	25
8.1.1	Persistentes	25
8.1.2	Acidentais	25
8.1.3	Sísmica	25
8.2	Análise e dimensionamento.....	25
8.3	Ações.....	25
8.3.1	Ações permanentes.....	25
8.3.1.1	Peso próprio (PP).....	25
8.3.1.2	Restantes cargas permanentes (RCP).....	26
8.3.1.3	Fluência e Retração (Ret).....	26
8.3.1.4	Impulso de Terras (It).....	26
8.3.1.5	Impulso Hidrostático (Iw).....	26
8.3.2	Ações Variáveis.....	27
8.3.2.1	Sobrecargas de utilização (SC).....	27
8.3.2.2	Variação Uniforme da Temperatura (DTu).....	27
8.3.3	Ação Sísmica	28
8.3.4	Ações Acidentais.....	29
8.3.5	Incêndio	29
8.3.6	Movimentos das Fundações.....	29
8.4	Combinações de Ações	29
8.4.1	Combinação de Ações para os Estados Limites Últimos (ELU).....	29
	Combinações fundamentais:.....	29
	Combinações acidentais:.....	30
	Combinações Sísmicas:.....	30
8.4.2	Combinação de Ações para os Estados Limites de Utilização (ELS)	30
	Combinação Característica de ações:.....	30
	Combinação Frequente:.....	30
	Combinação Quase Permanente:.....	31
8.4.3	Coefficientes Parciais das Ações.....	31

8.4.4	Coeficientes Parciais dos Materiais	32
8.5	Critérios de Verificação da Segurança.....	32
8.5.1	Verificação do Estado limite de levantamento global (UPL)	32
8.5.2	Verificação da Segurança aos Estados Limites Últimos (ELU)	32
8.5.3	Verificação da Segurança aos Estados Limites de Utilização (ELS).....	33
8.5.4	Verificação da Resistência ao fogo	34
9	DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS	35
9.1	Junta de contração.....	35
9.2	Estanqueidade.....	35
10	REDE DE TERRAS.....	36
11	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

1 OBJETIVO E ÂMBITO

O presente documento diz respeito ao desenvolvimento, ao nível de **Projeto de Execução**, da **Memória Descritiva e Justificativa das estruturas definitivas do Poço de Ventilação PV211**, no âmbito do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, que é parte integrante do **Tomo VI – Poços de Ventilação do Volume 2 – Estruturas**.

2 ELEMENTOS DE BASE

Com base nos elementos do Programa Preliminar do Prolongamento da Linha Vermelha entre S. Sebastião e Alcântara, realizado pelo Metropolitano de Lisboa, fizeram-se as verificações necessárias bem como os acrescentos e ajustes considerados como pertinentes para otimização e desenvolvimento detalhado ao nível de Projeto de Execução, das soluções técnicas e elementos de obra, bem como dos processos e faseamento construtivos associados.

Os documentos considerados como elementos de entrada associados à obra foram os seguintes:

- Procedimento – Proc. n.º 125/2022–DLO/ML;
- Projeto de Execução, Tomo I – Geral, Volume 2 – Traçado;
- Projeto de Execução, Tomo I – Geral, Volume 6 – Estudo Geológico Geotécnico;
- Projeto de Execução, Tomo VI – Poços de Ventilação, Volume 1 – Arquitetura: PV211;
- Projeto de Execução, Tomo VI – Poços de Ventilação, Volume 1 – Arquitetura Paisagista: PV211;
- Projeto de Execução, Tomo VI – Poços de Ventilação, Volume 2 – Estruturas: PV211;
- Projeto de Execução, Tomo VI – Poços de Ventilação, Volume 2 – Projeto de Instrumentação e Observação: PV211;

3 CONDICIONAMENTOS

3.1 Traçado

A solução estrutural adotada e os processos e faseamento construtivos previstos encontram-se compatibilizados com o traçado da linha definido no Tomo I – Geral, Volume 2 – Traçado, do presente Projeto de Execução.

A profundidade a que está colocado o P.B.V. (Plano Base da Via) relativamente à superfície, cerca de 25 m, condicionou a solução estrutural bem como o faseamento construtivo.

3.2 Geologia e Geotecnia

3.2.1 Geral

De acordo com as condições conhecidas para terrenos com características semelhantes foram estabelecidas soluções de suporte que terão de ser confirmadas e/ou desenvolvidas nas próximas fases de projeto em função da interpretação dos resultados dos trabalhos de prospeção já concluídos e de eventuais campanhas de prospeção complementares.

Os condicionamentos Geológicos e Geotécnicos, são descritos, em detalhe, no Tomo I – Geral, Volume 6 – Estudo Geológico-Geotécnico, onde se definem também os trabalhos de prospeção complementares.

Apresentam-se na Figura 1 o excerto da planta e perfil geológico-geotécnico na zona do PV211.

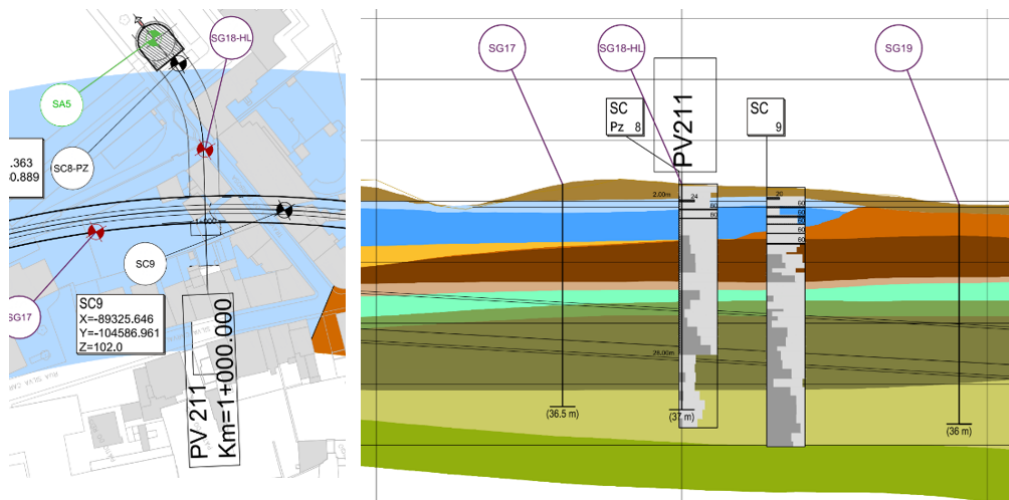


Figura 1 - Planta e perfil longitudinal – Geologia / Geotecnia.

3.2.2 Zonamento e Parametrização Geológico-Geotécnico

O PV211, com um desenvolvimento vertical da ordem dos 30 m, abaixo dos materiais recentes de cobertura (aterros), atravessa materiais miocénicos da “Formação dos Prazeres”, predominantemente argilas e margas, materiais do CVL – “Complexo Vulcânico de Lisboa”, aqui com basaltos sob uma estreita passagem de tufo na base, interessa ainda terrenos cretácicos da Formação da Bica, nomeadamente as unidades Calcário CC1a (argila margosa), Calcário Cc1b (calcário nodular), e Cc1c (calcário semi-cristalino a cristalino com rudistas) onde ficará a sua soleira.

Sem prejuízo da possível existência de níveis de água suspensos, considera-se que na zona envolvente ao PV211 o nível de água se situe sensivelmente à cota +75,00.

Da análise desenvolvida às condições geológico-geotécnicas na zona da obra, resultam os parâmetros geotécnicos resumidos nas seguintes tabelas.